

Referat wygłoszony w dniu 3 grudnia 2025 r. na posiedzeniu Komisji Metalurgiczno-Odlewniczej Oddziału PAN w Krakowie

prof. dr hab. inż. Mirosław Karbowniczek

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Katedra Plastycznej Przeróbki Metali i Metalurgii Ekstrakcyjnej

e-mail: mkarbow@agh.edu.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2060-8756>

Przemysł stalowy – rozwój technik, szanse, wyzwania

W referacie omówiono rozwój technik stosowanych do wytwarzania stopów żelaza na przestrzeni ponad dwóch tysięcy lat rozwoju cywilizacyjnego ludzkości. Stopy żelaza to podstawowy materiał stosowany przez człowieka od lat do wytwarzania narzędzi, uzbrojenia, konstrukcji budowlanych, ozdób, itp. Początkowo, w okresie do pierwszych wieków nowej ery, a w niektórych przypadkach, np. w Chinach do XX wieku żelazo było produkowane prymitywnymi metodami z wykorzystaniem stanowisk, zwanych ogólnie piecami dymarskimi. Ważnym podkreślenia jest fakt istnienia dużego zagłębia wytwarzania żelaza na terenach polskich na przełomie er w rejonie Gór Świętokrzyskich, czy Mazowsza. W kolejnych wiekach tereny dzisiejszej Polski były ważnymi ośrodkami wytwórczości żelaza i stali. Aktualny poziom wytwarzania stali w świecie to około 2 mld ton rocznie.

Współczesne urządzenia i technologie produkcji stali umownie dzielone są na dwie ścieżki: linie zintegrowane obejmujące etap redukcji rud do surówki w wielkim piecu, świeżenie kąpieli w konwertorze tlenowym, rafinacja w kadzi i ciągłe odlewanie oraz linie wykorzystujące złom stalowy jako wsad do uzyskiwania kąpieli metalowej w elektrycznym piecu łukowym oraz dalsze etapy rafinacji i odlewania, takie same jak poprzednio. W ostatnich latach, w związku z próbami dekarbonizacji procesu rozwijane są metody redukcji rud w agregatach do bezpośredniej redukcji, z wykorzystaniem wodoru jako reduktora, a produkt przetapiany jest w elektrycznym piecu łukowym, a dalsze etapy rafinacji i odlewania są takie same jak poprzednio.

W dalszej części referatu skupiono uwagę na wyzwaniach dla hutnictwa na dzisiaj, z punktu widzenia Europy i Polski. Wskazano i omówiono następujące zagadnienia:

- Globalizacja produkcji stali i jej skutki,
- Dekarbonizacja procesu produkcyjnego mająca na celu ochronę środowiska i możliwości jej wdrożenia,
- Kształcenie wykwalifikowanych kadr,
- Szybki, konkurencyjny rozwój regionów (Chiny, Indie, Iran, Brazylia, RPA).

Wskazano, że bez zmiany warunków rynkowych w Europie nie będzie możliwości odblokowania środków służących do ograniczenia emisji z produkcji stali na całym świecie, a europejski przemysł stalowy w coraz większym stopniu może stawać się niekonkurencyjny.

W konkluzji stwierdzono, że warunki te obejmują, m.in.:

- Stworzenie ram prawnych, w których stal wyprodukowana w warunkach neutralnych pod względem emisji CO₂ jest bardziej konkurencyjna niż stal wyprodukowana bez takiego reżimu,
- Stały dostęp do finansowania innowacyjnych i długoterminowych inwestycji oraz gwarancje publiczne na początkowe projekty rozruchowe,
- Dostęp do energii ze źródeł odnawialnych po konkurencyjnych cenach, gdyż skala potrzeb energetycznych przemysłu stalowego wymaga koordynacji działań międzysektorowych i rządowych w celu opracowania niezbędnej infrastruktury odpowiedzialnej za wytwarzanie energii z OZE,
- Przyspieszenie przejścia europejskiego przemysłu do gospodarki o obiegu zamkniętym.