

dr hab. inż. Stradomski Grzegorz prof. PCz

Częstochowa 28.04.2025

Politechnika Częstochowska  
Wydział Inżynierii Produkcji  
i Technologii Materiałów

**Recenzja pracy doktorskiej**

**Adama Pietrzaka**

**pod tytułem *Podstawy teoretyczne i technologiczne doboru optymalnych  
sposobów regeneracji zużytych mas rdzeniowych i wykorzystania  
regeneratu w warunkach Hüttenes-Albertus Polska w Lublinie***

**przygotowanej pod kierunkiem:**

**prof. dr hab. inż. Rafała Dańko**

**1. Podstawa opracowania**

Recenzja została wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa oraz Pani Przewodniczącej prof. dr hab. inż. Agnieszki Kopia, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, z dnia 17.02.2025 r.

Podstawa prawna art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (z późn. zm.)

Opinia dotycząca przedmiotowej rozprawy doktorskiej zawiera trzy elementy:

- 1) Ocenę wraz z uzasadnieniem czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie inżynieria materiałowa;
- 2) Ocenę wraz z uzasadnieniem czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktoranta ubiegającego się o nadanie stopnia doktora;
- 3) Ocenę wraz z uzasadnieniem czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

**Ad 1.**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr inż. Adam Pietrzaka pt.: „Podstawy teoretyczne i technologiczne doboru optymalnych sposobów regeneracji zużytych mas rdzeniowych i wykorzystania regeneratu w warunkach Hüttenes-Albertus Polska w Lublinie” została wykonana na Wydziale Odlewnictwa, Akademii Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie pod kierunkiem Pana prof. dr hab. inż. Rafała Dańko, który był jego promotorem, świadczy o uzyskaniu przez Doktoranta wiedzy teoretycznej w zakresie dyscypliny Inżynieria Materiałowa. Poświadczeniem tego jest część teoretyczna pracy, która w sposób wystarczający, a nawet w niektórych przypadkach więcej niż wystarczający, wprowadza czytelnika w tematykę dysertacji. Podsumowanie części teoretycznej w postaci jednoznacznych punktów/wniosków jest tego najlepszym przykładem.

**Ad 2.**

Oceniana rozprawa doktorska wykazuje, że Doktorant posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Zaplanowany eksperyment, zakończony wdrożeniem w warunkach przemysłowych, jest tego najlepszym przykładem. Typowe podejście od skali laboratoryjnej, przez skalę półprzemysłową aż po pełne wdrożenie wskazuje, że autor nie tylko dobrze przemyślał, zapewne z pomocą promotora, problem, ale także bardzo umiejętnie zaplanował eksperyment. Dużym plusem w tym zakresie jest dobrze widoczna ciągłość wyników, schemat postępowania z danymi jest klarowny, jednoznaczny, a dodatkowo krótkie podsumowanie po każdej części, świadczy nie tylko o chęci jasnej odpowiedzi na kluczowe zagadnienia, ale także wskazuje na dbałość o czytelnika. Układ jest bardzo inżynierski, co w przypadku pracy wdrożeniowej, powinno być ocenione bardzo dobrze.

**Ad 3.**

O ile techniki i technologie regeneracji mas formierskich, same z siebie nie stanowią obecnie żadnego novum, a w zasadzie w myśl, tak przepisów środowiskowych oraz z punktu widzenia ekonomicznego, są lub powinny być standardem, o tyle samo zaproponowane rozwiązanie już wpisuje się w definicję nowości. Określenie jak duży jest jej zasięg nie stanowi roli recenzenta dysertacji doktorskiej, którego rolą jest ocena edytorska oraz merytoryczna dysertacji.

W myśl art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (z późn. zm.) przedstawione mi do oceny dzieło spełnia wymogi stawiane rozprawom

doktorskim. W dalszych punktach mojej recenzji w sposób pełniejszy odniosę się do charakterystyki i opisu rozprawy oraz przedstawię wnioski końcowe.

### **Charakterystyka i opis rozprawy**

Praca napisana jest w układzie klasycznym z podziałem na część stanowiącą przegląd literaturowy i część badawczą, ale z wyraźnym fragmentem poświęconym wdrożeniu w warunkach przemysłowych. Cała praca zawiera 168 strony, składa się z 7 rozdziałów, spisu literatury, spisu tabel, spisu rysunków oraz streszczenia w języku polskim jak i angielskim (umieszczonego na końcu wydruku).

Spis literatury obejmuje 107 pozycji, z czego 24, czyli około 22% są to pozycje wydane przed rokiem 2000, 32, czyli 30% prace z lat 2001 – 2013 oraz 46, czyli 43% z okresu ostatnich 10 lat. Należy również podkreślić, że wśród literatury znajduje się także 5 pozycji, które należy sklasyfikować jako inne co stanowi około 5%. Warty podkreślenia jest fakt, że znaczący udział w tych pracach stanowią pozycje obcojęzyczne oraz pozycje w ostatnich 10 lat przed złożeniem pracy.

Pod względem językowym i edytorskim praca posiada drobne błędy oraz wady, które w żadnym stopniu nie wpływają na moją wysoką ocenę. Zawarte w pracy rysunki, tabele oraz mikrostruktury są dobrej jakości, a Doktorant w tym zakresie w większości wykazał się starannością. Ze względu na specyfikę pracy niektóre schematy mogłyby być bardziej czytelne, ale nie jest to przeszkodą, która by eliminował dysertację z oceny.

### **Omówienie tematyki i celu pracy**

Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy możliwości regeneracji mas rdzeniowych w warunkach w przemysłowych tj. Hüttenes-Albertus Polska w Lublinie. Jak sam tytuł wskazuje jest to rozprawa wdrożeniowa, co jest bardzo dobrze widoczne na każdym etapie jej czytania. Sam fakt realizacji rozprawy w warunkach przemysłowych z aplikacją wyników do życia gospodarczego jest dużym osiągnięciem. Zwłaszcza, że wdrożenie to jest na moment pisania recenzji trwałe.

Wprowadzenie do dysertacji w postaci rozdziału 2 z rozbudowanymi podpunktami daje wgląd w całość procesu/procesów związanych z technologią regeneracji mas. Skupia się ono głównie na problemach technicznych i maszynach pomijając aspekty ekonomiczne i środowiskowe, które są tylko wspomniane z stronie 11. W tym obszarze pozostaje pewien niedosyt, gdyż zdaniem recenzenta są to obszary, które także warto przybliżyć, ale rozumiem, że kluczowym z punktu widzenia tej konkretnej pracy był czysto techniczny problem stąd

zapewne autor tak silny akcent położył właśnie na ten obszar. Elementem niezwykle celnym z punktu widzenia przejrzystości prezentowanych wyników tak analizy stanu techniki jak i badań, tak laboratoryjnych jak i przemysłowych, jest zamykanie klamrą w postaci wniosków. Takie podejście jest rzadkie, a szkoda, ponieważ w sposób jednoznaczny odcinane są poszczególne fragmenty i bardzo dobrze są widoczne efekty prac.

W rozdziale 3, pt.: „praktyki przemysłowe w regeneracji mas zużytych”, czytelnik uzyskuje niezbędne informacje o technologiach regeneracji, czynnikach dominujących, możliwych zastosowaniach, metodach oceny jakości oraz fragment bardzo cenny, czyli zagadnienia regeneracji mas zużytych w aspekcie oceny cyklu życia produktu.

W rozdziale 4 pt.: „charakterystyka systemu produkcji rdzeni w HÜTTENES-ALBERTUS polska w Lublinie”, trochę na siłę jest umieszczony podrozdział 4.1, gdyż jako taki niewiele wnosi on do pracy. Podrozdziału 4.2 i 4.3 natomiast są bardzo dobrze opisane i stanowią dobry punkt wyjścia do dalszych fragmentów. W tym miejscu warto jest zwrócić uwagę, że dobrym pomysłem byłby schemat badań zamieszczony na stronie 65.

W podpunkcie 4.4, zdaniem recenzenta, chyba lepiej by było, gdyby to jednak był osobny punkt, zawarto tezy i cele rozprawy. Tu należy wskazać, że teza, a w zasadzie teza 1 jest raczej wstępem dla prawdziwej tezy 2. Chociaż i teza 2 także wymagałaby przebudowy. Podobnie cele raczej w obecnej formie nie są one celami a raczej etapami, cele jednak powinny mocno korespondować z tezą/tezami i wskazywać na to co autor chce zrealizować, a nie jak nazwie zakresy prac. Oczywiście te uwagi mają charakter dyskusyjny i stanowią tylko pewną pomoc autorowi w dalszych pracach.

Rozdział 5 pt. „warunki oraz program badań własnych” zawiera w punktach bardzo podobne treści jak są przedstawione na stronach 65 i 67, ale nie do końca zbieżne. Fragment ten z podrozdziałami przechodzi od razu do prezentacji wyników badań realizowanych w regeneracji laboratoryjnej co jest trochę zaskakujące, ponieważ czytelnik w tym miejscu by oczekiwał prezentacji technik badawczych i zastosowanych urządzeń. Cały rozdział 5, mieszczący się na stronach od 67 - 113 jest dobrze opisany i stanowi znaczący wkład w pracę. Zauważone uwagi zostaną zaprezentowane w dalszej części recenzji.

Rozdział 6 mieszczący się na stronach 114 - 144 podobnie jak rozdział 5 stanowi skarbnicę, wyników i jest bardzo dobrze opracowany. Posiada on pewne wady, które nie są one znaczące jednak w części recenzji dotyczącej uwag zostaną one zawarte. W ocenie recenzenta na szczególne uznanie zasługuje podrozdział 6.3, który jest kluczowy dla zrozumienia całej pracy.

Dysertacja zakończona jest wnioskami podsumowującymi, które dobrze oddają treści zawarte w całości manuskryptu.

### ***Uwagi i ocena pracy***

Przestawiona do oceny praca ma charakter mocno praktyczny, zawarte w niej aplikacyjne rozwiązania stanowią istotne osiągnięcie autora. Czytając dysertację nie sposób nie zauważyć, że autor jest praktykiem i opisuje efekty swojej pracy. Fragmenty podsumowujące, odcinające wyraźnie poszczególne ciągi logiczne są bardzo dobrą praktyką. Pomimo faktu, że z aplikacyjnego punktu widzenia pracę należy ocenić bardzo wysoko jednak posiada ona również pewne wady i błędy lub nieścisłości wymagające wyjaśnienia. Poniżej zostaną one wymienione i pogrupowane na uwagi o charakterze: porządkowym oraz uwagi wymagające komentarza i wyjaśnienia.

#### Uwagi o charakterze porządkowym:

- Brak w spisie oznaczeń części oznaczeń znajdujących się w tekście, warto czasem podać nadmiarowe informacje w tej części dysertacji,
- W dysertacjach doktorskich powinno się posługiwać jednostką Mg a nie t (tony).
- Czy wzór ze strony 71  $W_{SRE}$  jest autorskim rozwiązaniem, jeśli nie to należy to oznaczyć.
- Na rysunkach 27 - 34, czas regeneracji jest oznaczony mm, raczej powinno być w min.
- Warto stosować też samą jednostkę w całej pracy tj. min czy s,
- Niepotrzebnie dla ciągu logicznego zastosowano zmienną kolorystykę wykresów (np. rys. 35 i 36),
- Część rysunków jest trochę zbyt mała przez co tracą na czytelności,
- Na jakiej podstawie określono błąd pomiarowy np. tabela 11.

#### Uwagi wymagające komentarza i wyjaśnienia:

- Proszę o wskazanie jak zostały wyznaczone prędkości obrotowe (270, 540, 810 obr/min), oraz dlaczego takie, a nie inne zostały wzięte pod uwagę w trakcie badań,
- Proszę o wskazanie jak zostały wyznaczone częstotliwości pracy regeneratora (40, 50 i 60 Hz), oraz dlaczego takie, a nie inne zostały wzięte pod uwagę w trakcie badań,
- Co oznacza przerywana linia na rysunkach 72 - 74,
- BSD nie jest funkcją tylko techniką badawczą, wobec powyższego proszę o zdefiniowanie czym jest ta metoda badawcza,
- W jaki sposób przygotowano próbki do badań SEM a szczególnie SEM/EDS,

- Czy zawartość węgla wyznaczona techniką EDS (tab 20 – 24). jest prawidłowa czy potwierdzano te wyniki innymi metodami badawczymi

## 2. Wniosek końcowy

W podsumowaniu mojej recenzji, stwierdzam, że przesłana mi do opinii rozprawa doktorska Pana mgr inż. Adam Pietrzaka pt.: „Podstawy teoretyczne i technologiczne doboru optymalnych sposobów regeneracji zużytych mas rdzeniowych i wykorzystania regeneratu w warunkach Hüttenes-Albertus Polska w Lublinie” spełnia wymagania art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z późn.zm.) i wnioskuję o jej dopuszczenie do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Dodatkowo biorąc pod uwagę wysoki poziom merytoryczny, szeroki zakres, aktualność tematyki, znaczenia dla otoczenia gospodarczego, sposób rozwiązania trudnego problemu badawczego, zaliczam rozprawę do kategorii bardzo dobrej i zasługującej na wyróżnienie. Tym samym wnioskuję o uznanie rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Adam Pietrzaka za wyróżniającą się.

*Stefanowski Grzegorz*