



Rzeszów, 08.04.2019 r.

Prof. dr hab. inż. Antoni Władysław Orłowicz

Kierownik Katedry Odlewnictwa i Spawalnictwa

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Politechnika Rzeszowska

Al. Powstańców Warszawy 12

35-959 Rzeszów, Polska

RECENZJA

Dorobku naukowego oraz dydaktycznego i organizacyjnego

dr inż. Mariusza Łucarza

**w postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Wydziału
Odlewnictwa Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie**

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie dr hab. inż. Rafała Dańko, prof. nadzw. AGH, z dnia 25.03.2019 (WO-bd.511-11-6/2019), informującego o powołaniu przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów mojej osoby na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Mariusza Łucarza. Recenzję opracowałem na podstawie dokumentacji składającej się z: odpisu dyplomu doktora nauk technicznych, autoreferatu (w języku polskim i angielskim), wykazu publikacji oraz twórczych prac zawodowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, monografii pt.: „Teoretyczne warunki doboru temperatury regeneracji termicznej mas ze spoiwem organicznym” oraz kopii wybranych prac naukowych i patentu, oświadczenia o stażach zagranicznych i przemysłowych oraz dokumentów potwierdzających wykonanie projektów.

1. Ocena zasadności wyboru tematu pracy oraz jego znaczenia naukowego i przemysłowego

Na konkurencyjnym rynku światowym producentów odlewów trwa ciągła walka o pozyskanie zleceń. W walce tej ważna jest wysoka jakość odlewów i ich możliwie niska cena. Z tego też powodu ważne są wszystkie rozwiązania innowacyjne dotyczące problematyki zapewnienia jakości w odlewnictwie a w szczególności takie, które nie powodują podwyżki cen odlewów. W przypadku odlewni stosujących masy formierskie ważnym kosztem jest koszt piasków formierskich. Piaski na masy formierskie wymagane dla konkretnej produkcji, zapewniające wysoką jakość odlewów muszą się charakteryzować odpowiednią morfologią ziaren, odpowiednim składem chemicznym, odpowiednimi wartościami właściwości materiałowych i termofizycznych. Powszechnie wiadomo, że często zakup piasku o wartościach parametrów innych niż przetestowane dla warunków konkretnej odlewni, wskutek przyjęcia tzw. „korzystnej oferty cenowej”, pociąga za sobą długotrwałe straty odlewni spowodowane nagłym wzrostem ilości braków. Stąd możliwość odzysku dobrego jakościowo piasku ze zużytych mas formierskich jest ważna dla producentów odlewów.

Od wielu lat prowadzone są prace nad opracowaniem technologii odzysku osnowy kwarcowej ze zużytych mas, akceptowalnych z uwagi na koszty i jakość regeneratu. Technologia taka powinna dodatkowo spełniać wymogi ochrony środowiska naturalnego.

Obecnie w przemyśle najczęściej stosowanymi metodami odzysku piasku formierskiego są metody: pneumatyczno – mechaniczna, mechaniczna oraz metoda termiczna.

Podjęcie więc przez dr inż. Mariusza Łucarza w jego badaniach tematyki regeneracji mas formierskich a w szczególności regeneracji termicznej, która zapewni skuteczny rozpad spoiw i wysoką jakość odzyskanego piasku co umożliwi jego wielokrotne wykorzystanie, uważam za zasadne z uwagi na jej walory naukowe i utylitarne. Sukces w rozwiązaniu tej problematyki ma znaczenie ekonomiczne i ekologiczne.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Mariusz Łucarz jest absolwentem Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie, gdzie studiował na kierunku Metalurgia – specjalność Odlewnictwo. W roku 1991 uzyskał tytuł magistra inżyniera, po obronie pracy magisterskiej pt.: „Badania wpływu płaskich wąskich szczelin przy strzelaniu”. Promotorem pracy był dr inż. Józef Dańko. Doktorant w swojej dalszej pracy naukowej skupia się nad problematyką metod odzyskiwania osnowy ziarnowej ze zużytych mas formierskich i rdzeniowych. Jego opiekunem naukowym jest nadal dr hab. inż. Józef Dańko. W 1991 roku podejmuje studia doktoranckie na Wydziale Metalurgicznym AGH. Bierze udział w trzech pracach naukowo – badawczych dotyczących tej problematyki. Wyniki tych badań pozwalają Mu opracować 3 publikacje i wygłosić 4 referaty. Uzyskanie grantu promotorskiego KBN pt.: „Badanie regeneracji osnowy masy w regeneratorskiej mechanicznej w aspekcie optymalizacji profilu talerza” pozwala Mu na intensyfikację badań pod kierownictwem dr hab. inż. Józefa Dańko i przygotowanie pracy doktorskiej. Pracę tą pt.: „Opracowanie podstaw konstrukcji odśrodkowych regeneratorów mas formierskich” obronił we wrześniu 1996r. Promotorem pracy był dr hab. inż. Józef Dańko a recenzentami prof. dr hab. inż. Zdzisław Samsonowicz i prof. dr hab. inż. Jan Lech Lewandowski. Wyniki tych prac były również przedmiotem patentu PL180254 pt.: „Segment regenerujący urządzenia odśrodkowego”.

Habilitant w swojej dalszej pracy naukowej konsekwentnie zajmuje się problematyką odzysku osnowy kwarcowej ze zużytych mas formierskich i rdzeniowych ze szczególnym uwzględnieniem metody termicznej.

Na realizację tej tematyki pozwala Mu kolejny projekt badawczy MNiSW pt.: „Efektywne odzyskiwanie osnowy kwarcowej z zużytych mas formierskich i rdzeniowych metodą termiczną w urządzeniu nowej konstrukcji”.

Ważnym elementem w działalności naukowej dr inż. Mariusza Łuczara jest współpraca z krajowymi odlewniami takimi jak PREC – ODLEW Sp. z o.o. czy też KRAKODLEW S.A.

3. Ocena rozprawy habilitacyjnej

3.1. Formalna charakterystyka rozprawy

Przedłożona do recenzji praca stanowi monografię. Habilitant załączył również kopie piętnastu wybranych publikacji dotyczących podobnie jak monografia problematyki odzyskiwania materiału osnowy z mas formierskich. Monografia została wydana przez Wydawnictwo Naukowe AKAPIT w Krakowie w 2018 roku. Składa się z 9 rozdziałów. Poprzedza je wykaz oznaczeń i symboli a kończy spis literatury i streszczenie w języku polskim i angielskim. Treść zawiera się na 218 stronach. Spis literatury obejmuje 151 pozycji. Recenzentami wydawniczymi opracowania byli prof. dr hab. inż. Andrzej Baliński i dr hab. inż. Jan Jezierski, prof. PŚ.

Rozdział I stanowi wprowadzenie do problematyki odzysku piasku z mas formierskich metodą regeneracji termicznej. Autor prezentuje w nim cel opracowania. Celem opracowania było zaprezentowanie wyników badań, które umożliwiły stworzenie nowej koncepcji budowy regeneratora termicznego. W rozdziale II przedstawił problematykę związaną z odzyskiem osnowy kwarcowej ze zużytych mas formierskich i rdzeniowych ze spoiwem organicznym oraz problematykę oddziaływania zużytych mas formierskich na środowisko. Przedstawił tam zakresy temperatur, przy których prowadzi się zabiegi regeneracji termicznej. Zauważa, że regeneracja niskotemperaturowa mimo zalet ekonomicznych nie zapewnia pełnego spalania pewnej grupy spoiw oraz utylizacji toksycznych gazów. Problemów tych nie ma w przypadku zastosowania regeneracji wysokotemperaturowej. Następnie prezentuje problematykę regeneracji kombinowanej najpierw mechanicznej a potem termicznej. Z kolei prezentuje metody oceny regeneratu otrzymanego ze zużytych mas, w których materiałem wiążącym były żywice syntetyczne. W dalszej kolejności prezentuje paleniska, które mogą być zastosowane do spalania materiałów. Szczególną uwagę zwraca na palenisko wykorzystywane w procesie spalania w złożu fluidalnym. Takim złożem może być zużyta masa formierska. Zajmuje się tu również problematyką kosztów regeneracji termicznej. Podsumowaniem tego rozdziału jest koncepcja zmodyfikowanego regeneratora, w którym budowa komory regeneracyjnej uwzględnia kilka etapów regeneracji.

Rozdział III zawiera tezy i cel pracy. Autor precyzuje dwie tezy. W pierwszej zakłada możliwości doboru najniższej wartości temperatury pełnego rozpadu spoiwa zużytej masy formierskiej. W drugiej zakłada, że zastosowanie takiego procesu zapewni odzyskanie osnowy charakteryzującej się właściwościami użytkowymi nie gorszymi niż osnowy świeżego piasku.

Dla uzyskania wysokiej jakości osnowy w wyniku obróbki termicznej zużytej masy formierskiej opracowano i przetestowano prototypowe urządzenie charakteryzujące się możliwością regulacji wartości parametrów pracy. Tezy i cel pracy zaprezentowane przez Autora są jasne, choć można by było je jeszcze dopracować. Rozdział IV dotyczy badań wpływu temperatury i czasu termicznego oddziaływania spalin na proces rozpadu spoiwa w masie formierskiej. Rozdział V dotyczy szczegółów konstrukcyjnych nowoopracowanego stanowiska, założeń dotyczących procesu obróbki termicznej oraz wyników badań wartości temperatury w poszczególnych obszarach złoża fluidalnego, zużycia gazu palnego w funkcji ciśnienia powietrza i liczby zastosowanych palników a także w funkcji zadanej sekwencji mieszania złoża. W rozdziale VI przedstawiono wyniki badań skuteczności działania regeneratora w odniesieniu do grupy badanych mas. W trakcie procesu badano rozkład temperatury w złożu oraz oceniano temperaturę powietrza i spalin. Oceniano również straty prażenia zużytej masy formierskiej w zależności od temperatury i czasu obróbki termicznej, na próbkach pobranych według opracowanej metodologii, z przestrzeni reakcyjnej. Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej i wykresowej.

Te wyniki badań były podstawą do opracowania wytycznych dotyczących odzysku osnowy kwarcowej ze zużytych mas formierskich ze spoiwem na bazie żywicy furfurylowej, żywicy alkidowej i zużytej masy z procesu hot – box. Wykonano również badania efektów wielokrotnego wykorzystania regeneratu do wytwarzania mas formierskich ze spoiwem furfurylowym. Autor zauważa, że masa zawierająca regenerat charakteryzuje się wytrzymałością podobną jak masa wykonana na osnowie świeżego piasku. Stwierdza jednak, że szybkość wiązania takiej masy jest większa. Wskazuje również potrzebę dopracowania metody skuteczniejszego usuwania z odzyskanej masy cząstek ceramicznych i cząstek metalowych typu kropla zakrzepłego stopu.

Rozdział VII dotyczy problematyki ustalenia wartości minimalnej temperatury, zapewniającej rozpad spoiw zastosowanych w zestawie badanych mas formierskich.

Wartości te oceniano z zastosowaniem wyników badań analizy termicznej. Autor przedstawił tu swoje podejście do określania wartości temperatury spalania spoiw. W rozdziale VIII wykonał badania dotyczące skuteczności obróbki termicznej w zależności od zastosowanej temperatury procesu w funkcji czasu jego trwania. Rozdział IX zawiera podsumowanie i wnioski końcowe.

Uważam, że przedstawiony układ pracy jest właściwy. Poszczególne rozdziały charakteryzują się logicznym układem. Wyniki zaprezentowano w postaci tablic i wykresów. Zastosowana w pracy terminologia jest zrozumiała dla specjalistów odlewników.

3.2. Ocena merytoryczna rozprawy

Osiągnięcia Habilitanta zaprezentowane w pracy dotyczą zagadnień związanych z obróbką termiczną mas formierskich dla odzyskania osnowy, oceny skuteczności procesu utylizacji zastosowanych materiałów wiążących i oceny przydatności odzyskanej osnowy do procesu wytwarzania nowych mas formierskich. Dla wykonania tych badań Autor opracował koncepcję nowego stanowiska badawczego, w którym proces spalania spoiwa prowadził z wykorzystaniem złoża fluidalnego. Źródłem ciepła był spalany gaz. Proces jego spalania realizowano z wykorzystaniem zestawu palników. Mając na uwadze szeroką gamę żywic stosowanych jako materiał wiążący mas formierskich, wykonał badania mające na celu określenie wartości temperatury zapewniającej degradację spoiw w zużytych masach formierskich.

Efektywność pracy nowoopracowanego stanowiska oceniał poprzez pomiary temperatury w różnych obszarach warstwy fluidalnej w zależności od wydatku podawanego do palników gazu i powietrza.

Efekty wygrzewania zużytej masy celem rozpadu spoiwa oceniał poprzez pomiary strat prażenia próbek masy i badania jakości odzyskanej osnowy (analizę sitową, badania morfologii ziaren i składu chemicznego ujawnionych na ich powierzchni cząstek z zastosowaniem mikroskopu skaningowego z przystawką do mikroanalizy składu chemicznego). Dla ujawnienia obecności w masie formierskiej wykonanej na bazie odzyskanego piasku śladów cząstek niemetalicznych oraz

metalicznych wykonał badania próbek masy z zastosowaniem tomografii komputerowej.

Dla oceny temperatury początku rozpadu spoiwa wykonał analizy termograwimetryczne i analizy termiczne próbek z grupy testowanych mas formierskich, stosując atmosferę utleniającą i atmosferę beztlenową. Ostateczna weryfikacja skuteczności zastosowanej metody doboru temperatury oraz wartości parametrów termicznej obróbki zużytych mas na nowoopracowanym stanowisku badawczym, obejmowała porównanie właściwości użytkowych mas formierskich wykonanych na osnowie regeneratu i mas wykonanych na osnowie świeżego piasku.

Zastosowane przez Habilitanta techniki badawcze oraz rozwiązanie konstrukcyjne stanowiska, umożliwiające zmianę wartości parametrów obróbki termicznej i pobieranie w trakcie eksperymentu próbek do badań, świadczy o tym, że jest On bardzo dobrym eksperymentatorem.

Rozprawę habilitacyjną dr inż. Mariusza Łucarza oceniam wysoko. Opracowane rozwiązania konstrukcyjne stanowiska badawczego oraz metodyka oceny temperatury obróbki termicznej zużytych mas formierskich celem odzysku wysokojakościowej osnowy stanowią istotny i znaczący wkład w rozwój teorii i praktyki mas formierskich.

Mając na uwadze dobry poziom pracy, podjętą rozwojową tematykę, aspekty użytkowe i poznawcze uważam, że przedstawiona mi do recenzji praca spełnia wymagania stawiane pracom habilitacyjnym.

4. Ocena osiągnięć naukowych Habilitanta

Opublikowany dorobek naukowy dr inż. Mariusza Łucarza dotyczy tematyki odzysku osnowy kwarcowej ze zużytych mas formierskich. Jest on więc jednorodny i spójny tematycznie.

Dorobek naukowo – badawczy z okresu przed doktoratem.

Publikacje w czasopiśmie:

- 1 – w Przeglądzie Odlewnictwa,
- 1 – w Solidification of Metals and Alloys,
- 1 – w Metallurgy and Foundry Engineering.

Prace naukowo – badawcze:

- 1 – grant promotorski KBN,
- 2 – zespołowe prace naukowo – badawcze.

Referaty na konferencjach krajowych: 4.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant nadal zajmuje się problematyką regeneracji mas formierskich.

Dorobek naukowo – badawczy po doktoracie.

Publikacje w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR):

- 6 – w Metalurgija,
- 4 – w Archives of Metallurgy and Materials.

Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż wymienione w bazie Journal Citation Reports (JCR):

- 1 – monografia habilitacyjna,
- 3 – zespołowe monografie jako rozdział książek,
- 1 – w METALURGIA '98,
- 11 – w Acta Metallurgica Slovaca,
- 1 – w Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji,
- 2 – w Przeglądzie Odlewnictwa,
- 3 – w Solidification of Metals and Alloys,
- 6 – w Archiwum Odlewnictwa,
- 20 – w Archives of Foundry Engineering.

Prace naukowo – badawcze:

- 2 – kierownik w projektach KBN,
- 5 – wykonawca w projektach KBN,
- 1 – kierownik w projekcie MNiSW,
- 1 – wykonawca w projekcie MNiSW,
- 1 – kierownik prac badawczo – rozwojowych do projektu NCBiR POIR,
- 1 – wykonawca prac badawczo – rozwojowych do projektu NCBiR POIR,
- 2 – wykonawca w pracach dla przemysłu,
- 3 – wykonawca w pracach statutowych AGH,
- 1 – wykonawca w pracach własnych.

Patenty : 1.

Referaty na konferencjach:

- 17 – krajowych,
- 38 – międzynarodowych.

Oceniając ten dorobek można stwierdzić, że jest on ilościowo duży i znaczący. Należy uznać, że Habilitant zdecydowanie powiększył swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora, starając się realizować zalecenia o potrzebie publikowania w czasopiśmie z bazy JCR.

O zainteresowaniu Jego pracami świadczą 62 cytowania publikacji, według bazy Web of Science (WoS). Sumaryczna wartość Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi 5,467 a indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) wynosi 6.

Biorąc pod uwagę liczne projekty badawcze również na rzecz przemysłu oraz zgłoszenie patentowe należy uznać, że prace Habilitanta stanowią istotny wkład do nauki oraz gospodarki opartej na wiedzy.

Kandydat zajmuje znaczącą pozycję w uprawianej przez siebie dyscyplinie. Jest On znany w środowisku naukowym. Należy uznać, że wniósł istotny wkład w rozwój odlewnictwa w zakresie prac dotyczących problematyki mas formierskich.

5. Analiza dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr inż. Mariusz Łucarz może wykazać się znacznym dorobkiem w zakresie działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej. Opracował cztery laboratoria dotyczące analizy termicznej i regeneracji termicznej mas formierskich oraz analizy termicznej wodnych spoiw polimerowych w warunkach tlenowej i beztlenowej degradacji termicznej. Zbudował dwa stanowiska badawcze wykorzystane do badań naukowych a obecnie dydaktycznych umożliwiających prezentację mechanicznej oraz termicznej metody odzysku osnowy kwarcowej ze zużytych mas formierskich.

Opracował i prowadził zajęcia z przedmiotów: Podstawy konstrukcji maszyn (wykłady, ćwiczenia, projekty), Rysunek techniczny (ćwiczenia), Maszyny i urządzenia odlewnicze (wykłady, laboratorium), Diagnostyka i eksploatacja maszyn (wykłady), Części maszyn (wykłady, ćwiczenia, projekty), Regeneracja mas zużytych (wykłady).

Przez cztery lata był opiekunem roku studiów stacjonarnych.

Był promotorem 15 prac dyplomowych oraz recenzentem 6 prac dyplomowych.

Jest promotorem jednego doktoranta (otwarty przewód doktorski).

Za działalność dydaktyczną otrzymał indywidualną Nagrodę Rektora AGH.

Był współorganizatorem 8 konferencji naukowych w tym 6 międzynarodowych.

Brał udział w pracach klastra odlewniczego Modern Casting i realizacji projektu Concept for Lifelong Learning for European Foundry Employees.

Był kierownikiem 2 prac naukowo – badawczych zrealizowanych we współpracy z naukowcami z innych ośrodków naukowych krajowych i zagranicznych, dla firm odlewniczych w ramach projektu „Wiedza, praktyka, doświadczenie. Klucz do sukcesu w biznesie”.

Aktywnie działa w Stowarzyszeniu STOP (członek zarządu). Jest członkiem Komisji Odlewnictwa Komitetu Naukowego PAN.

Dorobek Habilitanta w zakresie dydaktycznym i organizacyjnym oceniam wysoko.

6. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy działalności i dorobku dr inż. Mariusza Łucarza wyłania się sylwetka naukowca, konsekwentnie rozwijającego warsztat badawczy i osiągnięcia naukowe. Potrafi On prowadzić badania naukowe samodzielnie, ale również w zespołach.

W okresie po doktoracie Habilitant znacząco powiększył swój dorobek. W zadowalającym zakresie spełnił prawie wszystkie kryteria osiągnięć wg Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011r. wymagane dla osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Braki dotyczą jedynie udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz udziału w zespołach eksperckich i konkursowych. Wykazany przez Habilitanta brak wypełnienia kryterium wynalazki i wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na krajowych lub międzynarodowych wystawach lub targach moim zdaniem zaznaczony został na wyrost, bo przecież legitymuje się On patentem PL180254 udzielonym 01.01.20011r.

7. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją dorobku naukowego dr inż. Mariusza Łucarza, stwierdzam że spełnia On w zadowalającym stopniu kryteria określone w ustawie o stopniach naukowych oraz stopniach w zakresie sztuki (Dz.U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) *i popieram wniosek o nadanie Mu przez Radę Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie, stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie metalurgia.*

