

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Konopka

Częstochowa, dnia 25.04. 2019 r.

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

42-201 Częstochowa, al. Armii Krajowej 19

konopka@wip.pcz.pl

RECENZJA

osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej, a także osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych dr inż. Mariusza Łucarza, wykonana zgodnie z wytycznymi Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Odlewnictwa AGH z dnia 25 marca 2019 roku.

Opinię opracowałem na podstawie następujących dokumentów przesłanych przez Dziekana Wydziału Odlewnictwa AGH:

- kopia pisma Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów,
- autoreferat zawierający życiorys naukowy i osiągnięcia w działalności naukowo-badawczej,
- monografia pt.: „Teoretyczne warunki doboru temperatury regeneracji termicznej mas ze spoiwem organicznym,”
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, odbytych stażach, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,

1. Dane charakteryzujące Habilitanta

Dr inż. Mariusz Łucarz urodził się 8 maja 1966 roku w Krakowie. Studia wyższe ukończył na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, specjalność *Odlewnictwo* w roku 1991. Od 1995 roku do chwili obecnej Kandydat jest zatrudniony kolejno na stanowisku asystenta i adiunkta.

Dnia 30 września 1996 roku Kandydat uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie metalurgia i specjalności odlewnictwo na podstawie publicznej obrony rozprawy doktorskiej pt.: „Opracowanie podstaw konstrukcji odśrodkowych regeneratorów mas formierskich”. Promotorem pracy był dr hab. inż. Józef Dańko, prof. AGH, a recenzentami prof. dr hab. inż. Lech Lewandowski i prof. dr hab. inż. Zdzisław Samsonowicz.

Dr inż. Mariusz Łucarz w swojej dotychczasowej karierze naukowej zajmował się w szerokim zakresie badaniem procesu regeneracji mas formierskich i rdzeniowych. Zagadnienie to należące do metod przerobu odpadów ma obecnie priorytetowe znaczenie w wymiarze ekologicznym i ekonomicznym na całym świecie.

Kandydat aktywnie uczestniczył w realizacji kilkunastu projektów naukowo-badawczych w zespole kierowanym przez prof. dr hab. inż. Józefa Dańko. Rezultatem tych prac było kilkadziesiąt publikacji naukowych, w których Kandydat jest autorem i współautorem, a także prezentacja wyników na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje opracowanie projektu, konstrukcji i wykonanie przez Kandydata doświadczalnego regeneratora termicznego masy formierskiej, stanowiska wykorzystywanego w procesie dydaktycznym i realizacji prac naukowo-badawczych.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Kandydat wskazał jako osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny metalurgia i będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, autorską monografię habilitacyjną zatytułowaną: „*Teoretyczne warunki doboru temperatury regeneracji termicznej mas ze spoiwem organicznym*” wydaną przez Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2018. Recenzentami wydawniczymi monografii byli prof. dr hab. inż. Andrzej Baliński i dr hab. inż. Jan Jezierski, prof. Politechniki Śląskiej.

Monografia ma charakter rozprawy naukowej, w której przedstawiono doświadczalne wyniki badań opracowane i zinterpretowane na podstawie przyjętej teorii naukowej oraz własne, optymalne rozwiązania technologiczne procesu regeneracji masy. Badane i opisywane w rozprawie zagadnienie dotyczy odzyskiwania piasku formierskiego ze zużytej masy i ma bardzo ważny obecnie wymiar ekologiczny i ekonomiczny związany ze: zmniejszeniem zużycia świeżych piasków formierskich, ważnym ze względu na wyczerpywanie się złóż tego surowca i koszty, zmniejszeniem terenu składowisk, ich dewastacji i przenikania do środowiska toksycznych substancji, zmniejszeniem kosztów

transportu, opłat za wysypiska, wyeliminowaniem kosztów suszenia piasków. Na podstawie powyższego stwierdzam, że tematyka rozprawy ma kluczowe znaczenie dla ochrony środowiska i efektywności ekonomicznej wytwarzania odlewów i jest wyzwaniem naukowym.

Tekst rozprawy liczy 204 strony, które uzupełnia wykaz 151 pozycji literatury, w tym 25 autorstwa Kandydata związanych bezpośrednio z tematem rozprawy i streszczenia w języku polskim i angielskim. Praca składa się z 9 rozdziałów. Po wprowadzeniu w rozdziale 1, w rozdziale drugim przedstawiono przegląd literatury dotyczący regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych ze spoiwami organicznymi. W rozdziałach 3-9 opisano metodykę i wyniki badań własnych Autora w zakresie procesu regeneracji mas.

W rozdziale 2 przedstawiono charakterystykę procesu regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych od strony teoretycznej i realizacji praktycznej. W oparciu o przedstawiony opis mechanizmu rozpadu spoiwa organicznego w wyniku ogrzewania masy do wysokiej temperatury w atmosferze tlenu, a także beztlenowej określono istotne parametry procesu, z jednej strony, i kryteria oceny jakości regeneratu, a drugiej. Autor opisał w przystępnej formie stosowane rozwiązania konstrukcyjne urządzeń do regeneracji termicznej, a także dokonał rzeczowej oceny kosztów procesu. To opracowanie oceniam bardzo wysoko ponieważ Autor bardzo jasno, w sposób zwięzły, rzeczowy i obiektywny przedstawił to obszerne i złożone zagadnienie. Wybór zagadnień jest dobrze wyselekcjonowany i stanowi bardzo dobre wprowadzenie do problematyki, którą Habilitant się zajmuje.

W rozdziałach od 3 do 9 monografia prezentuje wyniki wieloletnich badań Autora w zakresie badania i opracowania nowych mas formierskich i rdzeniowych. W rozdziale 3 sformułowano 2 tezy pracy, w myśl których wskazuje się na możliwość opracowania metody wyznaczenia najniższej, wymaganej temperatury procesu oraz daje gwarancje uzyskania regeneratu o właściwościach porównywalnych ze świeżą osnową ziarnową. Przedstawiono zakres badań prezentowanych w pracy.

W rozdziale 4 przedstawiono wyniki badań rozpadu różnych spoiw organicznych (żywice syntetyczne) w masach formierskich i rdzeniowych w funkcji temperatury i czasu procesu nagrzewania. Uzyskane w badaniach doświadczalnych wyniki potwierdzają zróżnicowanie wymaganej temperatury regeneracji termicznej i czasu rozpadu spoiwa w zależności od rodzaju żywicy. Na podstawie wyznaczenia wartości wskaźnika skuteczności regeneracji określono temperaturę odporności termicznej spoiw organicznych (destrukcja wiązań żywic) na poziomie 300⁰C i temperaturę rozpadu spoiw w warunkach tlenowych na

poziomie 500⁰C. Te bardzo ważne wyniki stanowiły warunki brzegowe dla dalszych badań podstawowych.

W rozdziale 5 przedstawiono szczegółowy opis konstrukcji regeneratora termicznego wykonanego przez Autora oraz wyniki badań parametrów pracy stanowiska badawczego. Palenisko fluidalne zastosowane w konstrukcji należy do najnowocześniejszych rozwiązań stosowanych w procesach spalania odpadów. Określono pole temperatury w przestrzeni regeneratora oraz zużycie gazu w funkcji zadanej temperatury procesu, ciśnienia, czasu, ilości zastosowanych palników i sekwencji mieszania złoża. Dane te umożliwiły optymalną realizację technologii regeneracji zastosowaną w badaniach zasadniczych.

W rozdziale 6 przedstawiono wyniki kompleksowych badań doświadczalnych procesu regeneracji termicznej zużytych mas formierskich z żywicą furfurylową (masa I), z żywicą alkidową (masa III) i rdzeniowych z procesu gorącej rdzennicy (masa II). Poza wyznaczeniem wskaźników skuteczności regeneracji (straty prażenia) w funkcji parametrów procesu zbadano właściwości uzyskanych regeneratów określające ich przydatność do dalszego zastosowania. Dokumentacja zdjęciowa morfologii powierzchni ziaren zregenerowanej osnowy piaskowej potwierdza uzyskane wyniki i pozwala jednocześnie opisać jakościowe procesy destrukcji spoiwa w procesie regeneracji termicznej.

W rozdziale 7 przedstawiono, moim zdaniem, najważniejsze wyniki w badaniach regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych. Określono termostabilność siedmiu spoiw na bazie różnych żywic syntetycznych z wymaganym udziałem odpowiednich utwardzaczy lub katalizatorów metodą termogravimetryczną uwzględniając zmienną szybkość nagrzewania i natężenie przepływu gazu (powietrza, argonu) w analizatorze. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczono liniowe, temperaturowe funkcje ubytków masy próbek w warunkach wygrzewania w atmosferze powietrza i argonu. Równania te umożliwiły precyzyjne określenie minimalnej, wymaganej temperatury regeneracji masy (destrukcji każdego badanego spoiwa), co jest, w mojej ocenie, bezsprzecznym osiągnięciem naukowym Kandydata. Opracowany model zweryfikowano pozytywnie badaniami regeneracji termicznej czterech świeżych mas z różnymi spoiwami.

Ten fragment rozprawy oceniam bardzo wysoko ponieważ jest to pionierskie opracowanie, które szczegółowo, logicznie i w oparciu o teorię wyjaśnia wpływ regeneracji termicznej masy na destrukcję spoiwa i odzwierciedla z dużym podobieństwem warunki panujące w czasie stygnięcia i krzepnięcia odlewu w formie. Opracowanie to stanowi duży wkład Autora w rozwój teorii materiałów formierskich i odlewnictwa.

W rozdziale 8 przedstawiono obszerne wyniki badań regeneracji mas z różnymi spoiwami organicznymi przeprowadzonej na autorskim stanowisku badawczym z zachowaniem wyznaczonych minimalnych, wymaganych temperatur procesu. W wyniku przeprowadzonych badań w skali półtechnicznej stwierdzono, że: ilość spoiwa w masie nie wpływa na czas regeneracji, o skutecznym oczyszczeniu osnowy ziarnowej decyduje czas regeneracji a nie wyższa od wymaganej temperatura, właściwości regenerowanej osnowy ziarnowej nie pogarszają się, do usunięcia warstwy uwęglonej (karbinizat) wymagany jest proces jego spalania w wymaganej temperaturze regeneracji. Przedstawione wyniki badań regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych mają dużą wartość praktyczną i mają właściwości innowacji procesowej o dużym potencjale wdrożeniowym.

Podsumowując rozprawę habilitacyjną dr inż. Mariusza Łucarza oceniam ją bardzo pozytywnie ponieważ:

- wnosi ona istotny wkład do nauki w obszarze *Odlewnictwo*, który dotyczy opracowania optymalnej technologii regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych,
- przedstawia ona nowoczesne zagadnienie dotyczące przerobu odpadów o dużym znaczeniu ekologicznym i ekonomicznym,
- Autor sformułował tezę, którą udowodnił wykonaniem kompleksowych badań naukowych o szerokim zakresie, według zaplanowanych i zaprojektowanych własnych rozwiązań metodycznych,
- przedstawia innowacyjną metodę określania minimalnej, wymaganej temperatury regeneracji termicznej masy i zalecenia technologiczne procesu mające wysoki potencjał wdrożeniowy

Ujmując ogólnie kompleksowy program badań, oryginalność rozwiązań, wysoki poziom naukowy i metodyczny rozprawy habilitacyjnej, a także jej walory poznawcze oraz osiągnięcia technologiczne stwierdzam, że rozprawa ta spełnia wszelkie wymogi ustawowe i wnosi wartościowy wkład w rozwój dyscypliny.

3. Ocena działalności naukowo-badawczej

Opublikowany dorobek dr inż. Mariusza Łucarza obejmuje: 1 monografię, 1 współautorstwo książki, 3 rozdziały w monografiach, w tym dwa samodzielne, 49 oryginalnych prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach w tym 10 w czasopismach znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*. 20 publikacji ukazało się w materiałach konferencyjnych. Kandydat jest współautorem jednego patentu. Artykuły opublikowano w następujących czasopismach: *Metalurgija=Metallurgy*, *Archives of*

Foundry Engineering, Archives of Metallurgy and Materials, Acta Metallurgica Slovaca, Archiwum Mechanizacji i Automatyizacji, Przegląd Odlewnictwa.

Łączna ilość punktów obliczonych wg punktacji *MNiSzW* za dorobek naukowy wynosi 572. Sumaryczny *Impact Factor* wynosi 5,467. Indeks Hirscha wynosi odpowiednio: Web of Science 6, Scopus 5, Google Scholar 8.

Dorobek publikacyjny Habilitanta jest, w mojej ocenie, dobry i z pełnym przekonaniem oceniam go pozytywnie ponieważ: wskaźniki bibliograficzne są lepsze od wymagań minimalnych, wszystkie publikacje zostały ulokowane w znaczących czasopismach zagranicznych i polskich z zakresu metalurgii i odlewnictwa, na podkreślenie zasługuje fakt, że dr inż. Mariusz Łucarz propagował swoje prace wygłaszając artykuły na licznych konferencjach zagranicznych, międzynarodowych w Polsce i krajowych (łącznie 56 wygłoszonych referatów).

Dr inż. Mariusz Łucarz legitymuje się bogatym dorobkiem w obszarze badań stosowanych. Jest autorem projektu i budowy instalacji do procesu regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych. Wykonał 18 projektów badawczych na zlecenie przemysłu będąc jednocześnie w 4 z nich kierownikiem. Za swoją pracę naukowo-badawczą otrzymał wiele nagród Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Kandydat odbył 2 naukowe staże zagraniczne w Uniwersytecie Technicznym w Koszycach oraz 2 sześciomiesięczne staże naukowo techniczne w odlewni KRAKODLEW S.A., a także 2 szkolenia z zakresu obsługi chromatografu gazowego i analizatora węgla i siarki.

4. Ocena działalności dydaktycznej.

Dr inż. Mariusz Łucarz jest długoletnim pracownikiem naukowo-dydaktycznym Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej. Kandydat prowadził wykłady i ćwiczenia laboratoryjne na studiach dziennych i niestacjonarnych z następujących przedmiotów: „Rysunek techniczny”, „Podstawy konstrukcji maszyn”, „Maszyny i urządzenia odlewnicze”, „Diagnostyka i eksploatacja maszyn”, „Regeneracja mas zużytych”, Kandydat był promotorem 15 prac dyplomowych magisterskich (10) i inżynierskich (5). Sprawuje opiekę w charakterze promotora pomocniczego w pracy Pana Przemysława Czaplina pt.: Efekty regeneracji masy zużytej Alphaseta w regeneratorsze dynamiczno-ściernym w długookresowym cyklu eksploatacji urządzenia formierskich (otwarty przewód 2016 rok).

Stwierdzam, że dorobek dydaktyczny Habilitanta jest znaczący i świadczy o Jego dużym doświadczeniu i wiedzy.

5. Ocena działalności organizacyjnej

Habilitant jest członkiem Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Komisji Odlewnictwa PAN Oddział w Katowicach. Wielokrotnie brał czynny udział jako członek Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji „Tendencje rozwojowe w mechanizacji procesów odlewniczych” i „International Conference of Casting and Materials Engineering”. Wystawiam pozytywną ocenę działalności organizacyjnej Kandydata.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy przedłożonej dokumentacji o dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym oraz rozprawy habilitacyjnej stwierdzam, że: dr inż. Mariusz Łucarz:

- przedstawił monografię naukową pt.: *„Teoretyczne warunki doboru temperatury regeneracji termicznej mas ze spoiwem organicznym”* jako osiągnięcie naukowe, która wnosi znaczący wkład w rozwój wiedzy związanej z dyscypliną metalurgia,
- Kandydat posiada wartościowy i wystarczający dorobek naukowy oraz badawczy opublikowany w uznanych czasopismach krajowych i zagranicznych;
- cieszy się dużym uznaniem w środowisku zawodowym i naukowym. Pozytywnie świadczą o tym: duża aktywność w realizacji projektów badawczych,
- jest cenionym i bardzo aktywnym dydaktykiem, promotorem wielu magistrów i inżynierów,

Na podstawie analizy przedłożonej monografii naukowej, dokumentacji o dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym dr inż. Mariusza Łuczarza stwierdzam, że: osiągnięcie naukowe i istotna aktywność naukowa w zakresie dyscypliny Metalurgia spełniają wymogi określone w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z 2011 roku oraz kryteria wynikające z rozporządzenia MNiSzW z dnia 1 września 2011 roku i na tej podstawie wnioskuję do Rady Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej o nadanie dr inż. Mariuszowi Łuczarzowi stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.

