

Prof. dr hab. inż. Józef S. Suchy
Akademia Górniczo – Hutnicza
w Krakowie

RECENZJA

osiągnięć naukowych i dorobku zawodowego pana dra Adama Stawowego w ramach postępowania habilitacyjnego

Przeprowadzenie recenzji dorobku zawodowego w dziedzinie nauk technicznych wymaga oceny osiągnięć naukowych, również ilościowej, wykorzystującej uznane systemy punktowe, ale także oceny wizji użyteczności tych badań, jaka przyświeca badaczowi. Dyscyplina metalurgia jest tu szczególnie dobrym przykładem, gdyż obejmuje wyjątkowo szeroki obszar zagadnień. Jeśli nawet przyjąć niezwykle uproszczoną definicję tej dyscypliny [Wikipedia], że jest to *nauka o metalach i stopach oraz procesach ich otrzymywania i kształtowania*, to zauważyć można, że obejmuje ona szerokie spektrum zagadnień, znajdujących swoją praktyczną realizację w różnych sektorach przemysłu, takich jak przetwórstwo metali, odlewnictwo, recykling itd. Z punktu widzenia użyteczności badań na pewno szczególnie znaczenie ma zwiększenie efektywności procesów przemysłowych, niejednokrotnie bardzo złożonych. Dla takich sektorów jak odlewnictwo jest to warunkiem sine qua non uzyskania konkurencyjności zapewniającej utrzymanie przez polski przemysł konkurencyjnej pozycji na rynku światowym. Problem ten miał istotną rangę już od kilkudziesięciu lat. Potwierdzeniem tych słów może być poświęcenie kilku rozdziałów tomu *Metalurgia*, najobszerniejszej jak dotychczas edycji *Encyklopedii Techniki* [Wyd. Śląsk, 1978] takim zagadnieniom jak kontrola produkcji, mechanizacja i automatyzacja, ekonomika hutnictwa itp. Problemem organizacji procesów wytwórczych zajmowali się także tacy wybitni metalurzy – odlewnicy, jak profesorowie J. Czikel czy H. Pacyna.

Oczywistym jest, że obecne możliwości w zakresie automatyzacji procesów a zwłaszcza gromadzenia ogromnych zbiorów danych i zarządzania nimi, spowodowały, że możliwe jest budowanie rozwiązań o niespotykanej dotychczas efektywności.

Przedstawione do oceny zbiór prac poświęconych algorytmom inteligencji obliczeniowej w zarządzaniu produkcją zakładów odlewniczych, jest więc bardzo dobrze osadzony w aktualnych kierunkach badań prowadzonych w **dyscyplinie metalurgia**. Ponadto większość badań i zaproponowanych rozwiązań powiązana jest z konkretnymi przykładami realizacji procesów wytwórczych w polskich odlewniach, spełnione jest więc także kryterium użyteczności dla gospodarki. Prace te są również kompatybilne z badaniami realizowanymi

na Wydziale Odlewnictwa AGH [praca habilitacyjna E. Ziółkowski, prace doktorskie R. Bongartz, M. Pater].

Badania i tworzenie algorytmów heurystycznych ukierunkowanych na zarządzanie produkcją w przemyśle odlewniczym, realizowane przez dra inż. A. Stawowego, skutkują interesującymi pracami dotyczącymi planowania i harmonogramowania zadań produkcyjnych a także grupowania obiektów. Zwłaszcza ten drugi obszar badań zaowocował publikacjami o istotnym zasięgu, zauważonymi w literaturze w postaci cytowań.

Prace teoretyczne z zakresu planowania i harmonogramowania wymagały od autora dobrej znajomości analizowanych procesów wytwórczych. Cechą szczególną produkcji odlewniczej jest zróżnicowanie wymagań jakościowych i duża liczba zamówień, często w postaci krótkich serii. Najlepszym dowodem na złożoność tych procesów jest ciągły brak systemów do zintegrowanego zarządzania (ERP) o wysokiej efektywności adresowanych do tego sektora. Habilitant wykazał w swoich pracach między innymi to, że nie znajduje tu zastosowania klasyczny hierarchiczny system planowania i zaproponował jednoczesną realizację problemu planowania i harmonogramowania. Wymaga to zastosowania zaawansowanych algorytmów ewolucyjnych. Niestety, prace te potwierdzają niemożność opracowania dla tego typu przedsiębiorstw, uniwersalnego modelu.

Grupowanie obiektów ma duże znaczenie dla praktyki przemysłowej a wraz ze wzrostem roli technik informatycznych w gromadzeniu i przetwarzaniu informacji dotyczących procesu wytwarzania, staje się barierą dla efektywnej realizacji prac inżynierskich a także zarządzania produkcją. Habilitant przedstawił w swoich pracach oryginalną wersję strategii ewolucyjnej, zawierającej szereg autorskich rozwiązań. Na szczególną uwagę zasługuje tu koncepcja usuwania nadmiarowych separatorów. Została ona opublikowana w *Computers and Industrial Engineering*. Opracowany algorytm grupowania został sprawdzony w warunkach typowego przedsiębiorstwa odlewniczego, co potwierdza jego użyteczność.

Prace pana dra inż. Adama Stawowego zostały przedstawione w monografiach, artykułach naukowych, prezentacjach na konferencjach a także w niepublikowanych raportach z prac badawczych. Parametryczna ocena tego dorobku przedstawiona we wniosku została rozszerzona o dodatkowe informacje i wyliczenia, dostarczone przez Habilitanta. Pewne rozbieżności w tej ocenie dokonanej przez recenzenta i autora mogą wynikać z uwzględniania roku wydania czasopisma przy ocenie impact factor a także z użycia aplikacji Publish or Perish do obliczenia liczby cytowań i indeksu Hirscha. Po przeanalizowaniu wyjaśnień nadesłanych przez Habilitanta, można uznać, że podane przez niego wartości parametrów mogą posłużyć do ilościowej oceny dorobku publikacyjnego. Sumaryczny impact factor na poziomie 3,9, liczba cytowań ok. 30 i indeks Hirscha 2, lokują ten dorobek na poziomie wystarczającym w danym obszarze dziedziny nauk technicznych.

Dla pełniejszej oceny jego wartości warto jednak przyjrzeć się dokładniej temu, w jakich czasopismach i z jakim skutkiem lokowano najistotniejsze publikacje wynikające z dorobku naukowego dra inż. A. Stawowego.

Większość prac, będących podstawą wniosku, skierowano do osób zainteresowanych metalurgią i odlewnictwem, zarówno w zakresie badań jak i wdrożeń do praktyki przemysłowej. Od dłuższego czasu problemem tego sektora jest niewystarczająca liczba czasopism o międzynarodowym zasięgu i odpowiednio szerokim spektrum zainteresowań. Po zmianie statusu kilku uznanych czasopism niemiecko- i francuskojęzycznych sytuacja ta stała się jeszcze trudniejsza. Ich miejsce bardzo szybko zastępuje np. czasopismo chińskie. Również w Polsce trwają więc intensywne działania zmierzające do umocnienia takich czasopism jak *Archives of Metallurgy and Materials* oraz *Archives of Foundry Engineering*. Ich najważniejszą zaletą, wykorzystaną przez Habilitanta, jest fakt, że docierają do pracowników naukowych i zainteresowanych pracowników przemysłu sektora odlewniczego w kraju i zagranicą. Dwadzieścia dwie spośród pięćdziesięciu trzech publikacji, napisanych od czasu uzyskania stopnia doktora, ukazało się w języku angielskim. Także prezentacja wyników badań na liczących się forach międzynarodowych, sprzyja promocji i rozwojowi badań prowadzonych przez Habilitanta. Warto tu wymienić takie konferencje jak *53th International Atlantic Economic Conference*, kongres *COMMENT*, *International Manufacturing Conference* w Waterford. W kraju rolę ważnego i merytorycznego forum naukowego pełni na pewno konferencja *Krzepnięcie i krystalizacja metali* organizowana przez katowicki Oddział PAN, której stałym uczestnikiem od wielu lat jest Habilitant.

Opinia wybitnego znawcy problematyki algorytmizacji procesów zarządzania produkcją w zakładach metalurgicznych i odlewniczych leży także u podstaw powierzania panu dr. inż. Adamowi Stawowemu recenzowania artykułów w tak uznanych czasopismach jak *European Journal of Operation Research* czy *Computers and Industrial Engineering*.

Nawiązując do pierwszej części recenzji warto zwrócić uwagę na stopień wykorzystania wyników badań w przedsięwzięciach związanych z wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań w praktyce przemysłowej. Najlepszym dowodem na tę aktywność są projekty celowe, granty KBN, projekty w ramach POIG a zwłaszcza kilkadziesiąt prac zleconych przez przemysł. Na szczególne podkreślenie zasługuje tutaj współautorstwo systemu informatycznego zarządzania produkcją walcowni w Hucie im. T. Sendzimira.

Dodatkowym miernikiem aktywności naukowej może być pięć nagród Rektora AGH.

Pozytywnym zjawiskiem jest także dobre wykorzystywanie kompetencji i doświadczenia w rozwoju kadr specjalistów, np. poprzez opiekę nad realizacją prac dyplomowych magisterskich i licencjackich. Pan dr Stawowy ma na swoim koncie opiekę merytoryczną 37 prac dyplomowych i recenzowanie kolejnych 33.

Jest to efektem **działalności dydaktycznej** Habilitanta, która realizowana jest na macierzystym Wydziale Zarządzania AGH oraz od 2007 roku na Wydziale Odlewnictwa. Na tym ostatnim prowadzony jest przedmiot *Projektowanie informatycznych systemów zarządzania*, który pozwala na wykorzystanie wiedzy Habilitanta.

Działalność dydaktyczna na Wydziale Zarządzania AGH jest bardzo obszerna i obejmuje, tworzenie nowych kierunków i specjalności, udział w gremiach wydziałowych, pełnienie

funkcji prodziekana do spraw studenckich. Ponadto rezultatem tej pracy jest szereg programów kształcenia i materiałów dydaktycznych, dostępnych na stronie www.

Podsumowując recenzję stwierdzić można, że prace naukowe zrealizowane przez dra inż. Adama Stawowego wzbogacają wiedzę w dyscyplinie metalurgia, zwłaszcza w obszarze poszukiwania nowoczesnych i efektywnych metod zarządzania procesami wytwórczymi. Poziom publikacji i ich liczebność dają wystarczającą skuteczność promocji i dyskusji tych rezultatów. Jednakże najcenniejszą cechą charakterystyczną badań prowadzonych przez dra inż. A. Stawowego, jest dbałość o aspekt wdrożeniowy. Z punktu widzenia budowanych algorytmów, sektor odlewniczy, jest jednym z najtrudniejszych. Mimo to udało się Habilitantowi doprowadzić do licznych zastosowań swoich prac. Aktywność dydaktyczna pozwala wykorzystać kompetencje pana doktora w kształceniu kadr inżynierskich, przygotowanych na stosowanie tak nowoczesnych narzędzi w swojej pracy zawodowej. Jeszcze raz należy podkreślić, że z punktu widzenia przemysłu odlewniczego, prace habilitanta mają ogromne znaczenie. Dotyczy to zarówno problematyki planowania i harmonogramowania zadań produkcyjnych jak i poszukiwania efektywnych metod grupowania obiektów.

Oceniam, że omówiony dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dra hab. inż. Adama Stawowego **spełnia wymogi** formalne stawiane przez obowiązującą ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki a także zwyczajowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i może być podstawą do **nadania stopnia doktora habilitowanego** w ramach postępowania prowadzonego na Wydziale Odlewnictwa Akademii Górniczo – Hutniczej.

