

**Recenzja**  
**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**  
**dr inż. Marka Kowalika w postępowaniu habilitacyjnym**

Recenzja została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej dr hab. inż. Jarosława Sępa – prof. Politechniki Rzeszowskiej z dnia 08.01.2014 informującego o powołaniu przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów mojej osoby na recenzenta w postępowaniu Rady Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, wszczętym w dniu 21 października 2013 r. w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Marka Kowalika.

**1. Sylwetka Habilitanta**

Dr inż. Marek Kowalik jest absolwentem Wydziału Mechaniczno - Technologicznego Politechniki Warszawskiej, na której to uczelni uzyskał w 1983 r. stopień magistra inżyniera mechanika o specjalności Obrabiarki i urządzenia technologiczne.

Po ukończeniu studiów podjął pracę zawodową w Przedsiębiorstwie Produkcyjno-Remontowym Energetyki w Radomiu początkowo – do grudnia 1984 r.- na stanowisku technologa części do turbin parowych i układów regulacji, a następnie – do lutego 1986 r.- głównego technologa Wydziału Obróbki CNC.

Dalsza kariera zawodowa dr inż. Marka Kowalika związana jest z pracą naukowo - dydaktyczną na Wydziale Mechanicznym Politechniki Radomskiej im .Kazimierza

Pułaskiego (obecnie Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny) początkowo jako asystenta (luty 1986 – październik 1997), a następnie – po obronie pracy doktorskiej na tymże Wydziale (10.07.1997) - jako adiunkta (listopad 1997 – do chwili obecnej).

W 1997 dr inż. Marek Kowalik przedstawił rozprawę doktorską pt. „Badania wybranych własności mechanicznych wałków nagniatanych wzdłużnie na zimno różnym stopniem odkształcenia, wykonanych metodą ciągnięcia i pchania” (Promotor pracy – prof. dr hab. inż. Józef Jezierski), na podstawie której uzyskał w macierzystej uczelni stopień doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn.

Zdobyciu doświadczeń zawodowych dr inż. Marka Kowalika służyła też jego dziewięcioletnia (2002 - 2011) praca na stanowisku Vice Prezesa Zarządu Szefa Biura Technologicznego Przedsiębiorstwa RADSTAR Sp. z o.o.

## **2. Ocena osiągnięć naukowych**

Zainteresowania naukowe dr inż. Marka Kowalika koncentrują się wokół poznania i opisanie mechanizmu plastycznego odkształcenia metalu na powierzchni jego kontaktu z narzędziem oraz wyznaczeniu parametrów energetyczno – siłowych w procesach przeróbki plastycznej na zimno, w których to procesach globalna, determinująca kształt gotowego wyrobu wartość odkształcenia jest uzyskiwana w trakcie kolejnych następujących po sobie cykli o małej amplitudzie.

Zainteresowania te wpisują się w szeroki nurt poszukiwań, których celem jest doskonalenie i opracowywanie nowych energooszczędnych technologii kształtowania elementów maszynowych ( gwintów , wielowypustów , kół zębatych o małych modułach) za pomocą drobnych powierzchniowych odkształceń plastycznych na zimno, tak aby wymagania dotyczące zawężenia tolerancji wymiaru i kształtu wyrobów mogły być połączone z umocnieniem materiału i wzrostem jego własności mechanicznych.

W tym kontekście za zasadnicze - stanowiące przedmiot niniejszej oceny – osiągnięcie naukowe Habilitanta należy uznać liczącą 135 stron monografię „Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym”, która ukazała się w 2012 r. nakładem Wydawnictwa Uniwersytetu Technologiczno - Humanistycznego w Radomiu (ISBN 978-83-7351-525-3).

W monografii tej dr inż. Marek Kowalik zawarł podsumowanie swych wieloletnich badań odnoszących się do procesów wielostopniowego kształtowania (incremental forming).

W przeważającej swej części wyniki tych badań były już wcześniej publikowane w renomowanych periodykach naukowych krajowych i zagranicznych oraz przedstawiane w

materiałach międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych. Dotyczy to zwłaszcza pięciu z siedmiu artykułów wymienionych przez Habilitanta w cyklu publikacji wskazanych jako jego główne osiągnięcia naukowe.

Przedstawione w monografii rozważania dotyczą rozwiązania trzech podstawowych zdaniami Habilitanta problemów odnoszących się do procesu wzdłużnego walcowania wałków stopniowanych, a to :

- wyznaczenia maksymalnej wartości współczynnika redukcji średnic w funkcji zagłębienia rolek i poszerzenia stopnia wałka w dwu kolejno następujących po sobie fazach jego kształtowania tj. fazie zgniatania i walcowania
- wyznaczenia powierzchni styku narzędzia (rolki) z wałkiem w funkcji zmian wartości zagłębień oraz określenia wartości rzutu tej powierzchni na płaszczyznę prostopadłą do działania promieniowej siły zgniatania
- wyznaczenia promieniowych sił nacisku w fazie zgniatania i walcowania w funkcji technologicznych parametrów procesu

Problemy te rozpatrywał dr inż. Marek Kowalik zarówno dla przypadku walcowania w układzie ciągnącym jak i pchającym przyjmując, iż zasadniczym parametrem determinującym wyniki obliczeń jest wartość promieniowego zagłębienia narzędzia w materiał.

Szkoda wszakże, iż Habilitant nie wyjaśnił przy tym, na ile rozwiązanie tych problemów przyczyni się do rozwoju znanej przecież już od początku lat osiemdziesiątych technologii walcowania wałków o zmiennej średnicy.

Przedstawione w monografii rozwiązania w postaci zespołu zależności analitycznych wyprowadzone zostały przy zastosowaniu klasycznych metod analizy i przyjęciu szeregu założeń upraszczających w tym dotyczących wpływu odkształceń sprężystych układu i sił tarcia na powierzchni kontaktu metalu i narzędzia.

Mimo też wykazanej przez Habilitanta dużej sprawności w posługiwaniu się przestrzenną geometrią różniczkową nie udało się mu przy tym uzyskać w pełni analitycznego rozwiązania całek opisujących wspomnianą wyżej powierzchnię .

Trudności występujące w analitycznym – opartym o teorię plastyczności - opisie głębokości zalegania strefy odkształceń plastycznych w objętości walcowanego wałka skłoniły też Habilitanta do posłużenia się ( przy obliczaniu promieniowej siły w wykańczających przejściach walcowania) modelem dwu stref odkształcenia – górnej plastycznej i dolnej

sprężystej, oraz przyjęciu, iż w odniesieniu do opisu na granicy tych stref można zastosować teorię sprężystości wraz z klasycznymi rozwiązaniami Boussinesqu'e , Hertza i Bielajewa.

W tym kontekście za poważny niedostatek dociekań Habilitanta należy uznać przeprowadzenie jedynie szcążkowej i to bardzo uproszczonej analizy procesu wzdłużnego walcowania wałków stopniowanych z wykorzystaniem powszechnie dziś stosowanego narzędzia jakim jest Metoda Elementów Skończonych.

Dotyczy to szczególnie zaniedbania wpływu sprężystych odkształceń układu, charakterystyki umocnienia materiału w trakcie trwania procesu czy wreszcie podejścia do problemu tarcia.

Trudno przy tym zgodzić się z wyrażonym przez Habilitanta poglądem o rzekomo małej przydatności komercyjnych programów symulacyjnych MES dla praktyki przemysłowej, co uzasadnia on relatywnie długim czasem obliczeń. Czas ten pozostaje bowiem w zasadniczym stopniu zależny tak od postaci i parametrów przyjętego modelu jak i możliwości obliczeniowych procesora, które to możliwości uległy na przestrzeni ostatnich lat drastycznemu zwiększeniu. Trzeba też wspomnieć o koncepcji budowy tzw. metamodeli stanowiących aproksymację rozpatrywanych modeli MES.

Wykonanie takiej analizy mogłoby zdaniem recenzenta nie tylko w znaczącym stopniu poszerzyć naszą wiedzę o badanych zjawiskach, lecz i dostarczyć Habilitantowi szeregu istotnych informacji przydatnych przy doskonaleniu i opracowywaniu nowych procesów technologicznych, a także projektowaniu urządzeń służących ich realizacji.

Uprawnionym jest sądzić, iż o takim postępowaniu dr inż. Marka Kowalika zaważyło w głównym stopniu jego dążenie do stworzenia modelu analitycznego pozwalającego na wyznaczanie parametrów procesu w czasie rzeczywistym - z myślą o ich wykorzystaniu przy programowaniu sterownika CNC walcarki. W istocie – jak słusznie zauważa Habilitant - zastosowanie komputerowego sterowania walcarką poszerza jej możliwości technologiczne, a to poprzez operowanie kilkoma osiami obróbczymi jednocześnie. Możliwym staje się wówczas walcowanie narzędziem o większym promieniu roboczym przedmiotów o mniejszym promieniu zarysu oraz kształtowanie wielowypustów na wałkach.

Z drugiej wszakże strony przyjęcie takiego stanowiska przyczyniło się moim zdaniem do bardzo istotnego zachwiania równowagi pomiędzy zasadniczymi tj. poznawczymi, a utylitarnymi wartościami treści zawartych w monografii.

Pozytywnie natomiast oceniam fakt, iż świadomość poczynionych przy modelowaniu uproszczeń skłoniły dr inż. Marka Kowalika do podjęcia serii badań eksperymentalnych celem, których była weryfikacja uzyskanych zależności teoretycznych.

W badaniach tych wartości promieniowych sił zgniatania wyznaczano pośrednio na drodze pomiaru ciśnienia roboczego w pionowym cylindrze podpierającym zespół rolek w walcierce, zaś siły walcowania poprzez pomiar ciśnienia w siłowniku kompensującym konika i siłownikach przesuwu wzdłużnego .

Zbudowano też specjalny przyrząd, który po zamontowaniu na maszynie wytrzymałościowej umożliwił prowadzenie pomiarów siły zgniatania w funkcji zagłębienia rolki w materiał.

Szkoda jednak, iż zakres prowadzonych badań został tu ograniczony jedynie do jednego gatunku walcowanej stali i to tylko dla fazy zgniatania w przejściach wykańczających.

Nie pozwala to rozszerzyć wnioskowania co do poprawności dokonanej analizy na inne przypadki walcowania wałków stopniowanych o kołowym przekroju poprzecznym.

### **Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych Habilitanta**

Obok omówionej już powyżej monografii na dorobek naukowy dr inż. Marka Kowalika składa się autorstwo lub współautorstwo dziewięciu publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), dwudziestu sześciu - w tym dwudziestu po uzyskaniu stopnia doktora – artykułów zamieszczonych w recenzowanych czasopismach zagranicznych i krajowych ( wykaz MNiSW lista B ) oraz dwanaście rozdziałów w wydawnictwach monograficznych – w tym czterech wydanych w języku angielskim.

Habilitant prezentował też wyniki swoich badań na międzynarodowych (Metalforming, AutoMetForm, AMSE, PRO-TECH-MA, ROBTEP) i krajowych konferencjach naukowych, m. in. poprzez czynny udział w cyklicznych konferencjach takich jak: Problemy Obróbki przez Nagniatanie TON, Metrologia w Technikach Wytwarzania oraz „Obrabiarki CNC i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania”, której jest sekretarzem.

Łącznie dr inż. Marek Kowalik opublikował w materiałach konferencji zagranicznych 10 referatów (w tym 7 po uzyskaniu stopnia doktora) oraz 22 referaty (w tym 18 po uzyskaniu stopnia doktora) w materiałach konferencji krajowych.

Większość (70 %) publikacji oraz innych elementów dorobku naukowego Habilitanta ma charakter współautorski, przy czym Kandydat ocenia w nich swój udział w granicach od 25 do 50%. Odpowiada to sytuacji występującej w obszarze nauk technicznych, w którym to obszarze prowadzenie wielokierunkowych i skomplikowanych z natury badań wymaga pracy zespołowej.

Podana przez Habilitanta sumaryczna wartość impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports wynosi 4,453, zaś liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science 4. Indeks Hirscha według bazy Web of Science jest równy  $H = 1$ .

**Przedstawiony powyżej dorobek należy ocenić jako skromny, plasujący się tak w sensie treści poznawczych jak i ilościowym znacznie poniżej przeciętnych wymagań stawianym obecnie kandydatom w postępowaniu habilitacyjnym.**

Tej negatywnej oceny nie może zrównoważyć pozytywna ocena ścisłego i bezpośredniego związku prowadzonych przez dr inż. Marka Kowalika badań z bieżącymi potrzebami polskiego przemysłu maszynowego. Dzieje się tak między innymi dlatego, iż nie zaowocowało to uzyskaniem kilku choćby patentów.

Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydat prowadził badania w ramach dwóch projektów węzłowych CPBP 02.04 „Teoretyczne Podstawy Technologii Maszyn oraz Konstrukcji Obrabiarek, Urządzeń Technologicznych i Narzędzi” oraz CPBR 7.4 „Mechanizacja i Automatyzacja Procesów Obróbki i Montażu”, których wynikiem było zaprojektowanie i wdrożenie prototypowych zautomatyzowanych stanowisk montażowych.

W kolejnych latach (2003- 2004) dr inż. Marek Kowalik uczestniczył w realizacji 6<sup>th</sup> Framework, Programme on Research, Technological Development and Demonstration. Superhard Nanoceramic Tools with Antifractural Modified Structure and Surface prowadząc badania nad procesem obróbki kompozytu aluminium z ziarnami węgla krzemu przy pomocy płytek skrawających z regularnego azotku boru CBN.

Do osiągnięć Habilitanta należy zaliczyć opracowanie innowacyjnej technologii frezowania obwodniowego wielkogabarytowych wałów korbowych oraz metodę ich prostowania polegającą na nierównomiernym nagniataniu cylindrycznych fragmentów czopów. Badania te były prowadzone w ramach Projektu celowego Nr 6 ZR 8 2009 C/07162 „Opracowanie i wdrożenie technologii finalnej obróbki mechanicznej monolitycznych wałów korbowych kutech w przyrządach „TR” do czterosuwowych silników okrętowych i agregatów prądotwórczych”.

Należy też wspomnieć o jego udziale w konsorcjum w ramach projektu nr RPMA.01.02.00-14-001/11 „Innowacyjna technologia dla innowacyjnego produktu – pił taśmowych bimetalicznych”, współfinansowanym z Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego w latach 2007÷2013; Priorytet I -Tworzenie warunków dla rozwoju

potencjału innowacyjnego i przedsiębiorczości na Mazowszu, Działanie 1.2 „Budowa sieci współpracy nauka – gospodarka”.

Dorobek Habilitanta obejmuje także udział w 6 innych projektach badawczych, w których 3 pełnił on funkcję kierownika. Były one poświęcone zastosowaniu obróbki plastycznej na zimno do kształtowania gwintów metodą walcowania wgłębnego w żeliwie sferoidalnym, walcowania gwintów na powierzchniach o zarysie wielolukowym oraz wykonywania połączeń cienkich blach z płytami poprzez odkształcenia plastyczne

Dr inż. Marek Kowalik jest też autorem 19 samodzielnych opracowań wdrożonych do praktyki przemysłowej.

Trzeba przy tym wspomnieć, iż prowadzone przez Habilitanta projekty badawcze były realizowane we współpracy z szeregiem ośrodków naukowych tak w kraju ( AGH w Krakowie, Politechnika Rzeszowska) jak i za granicą (Karpenko Physicomechanical Institute we Lwowie, Philips Innovation Service Eindhoven Holandia)

W tej sytuacji opracowanie jednego tylko zgłoszenia patentowego wydaje się recenzentowi trudne do wyjaśnienia.

Za swą działalność naukową Habilitant został wyróżniony indywidualną Nagrodą Rektora UTH w Radomiu II stopnia oraz listami gratulacyjnymi firm Odlewnie Polskie S.A., Philips Lighting Poland S.A. i Philips Lighting B.V. z Holandii.

### **Ocena dorobku w zakresie działalności organizacyjnej i dydaktycznej Kandydata**

W okresie swej dwudziestosześcioletniej pracy w charakterze nauczyciela akademickiego w Instytucie Budowy Maszyn Politechniki Radomskiej (obecnie UTH w Radomiu) dr inż. Marek Kowalik prowadził zajęcia na studiach magisterskich i inżynierskich tak w formie wykładów jak i projektów oraz laboratoriów.

W ubiegłych latach były to przedmioty takie jak: metrologia, obróbka powierzchniowa i erozyjna oraz techniki wytwarzania. Aktualnie są to przedmioty specjalnościowe: technologia budowy maszyn, projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC, projektowanie oprzyrządowania technologicznego, do których Habilitant opracował autorskie programy nauczania.

Pod kierunkiem Habilitanta wykonano 14 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. Jest on też współautorem podręcznika akademickiego „Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. Zbiór zadań” wyd. WNT, W-wa 2010r., oraz skryptu pt. „Technologia dla nauczycieli. Laboratorium” nakładem Wydawnictwa WSI w Radomiu

1992 r. Istotnym dla pozytywnej oceny wiedzy i działalności dydaktycznej dr inż. Marka Michalika są też jego wykłady dla personelu działu konstrukcyjno-technologicznego firmy Philips w Kętrzynie oraz działu technologicznego Odlewni Polskich S.A.

Działalność organizacyjna dr inż. Marka Kowalika związana jest ściśle z macierzystym Wydziałem Mechanicznym UTH w Radomiu.

Wymienić tu należy pełnienie przez niego funkcji pełnomocnika dziekana ds. praktyk zawodowych, a także pracę w komisjach egzaminów dyplomowych. Jest też organizatorem i opiekunem praktyk studenckich w dziale rozwojowym firmy Philips Lighting.

### **Wniosek końcowy**

W oparciu o dokonaną ocenę dorobku naukowego, w tym monografii oraz publikacji zamieszczonych w czasopiśmie i materiałach konferencyjnych stwierdzam, iż jakkolwiek dr inż. Marek Kowalik wniósł poważny wkład w badania procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych to w mojej ocenie jego dokonania mają głównie wartość aplikacyjną w znacznie mniejszym zaś stopniu czysto naukową i poznawczą.

Trudno przy tym wytłumaczyć dlaczego przy tak znaczącym zaangażowaniu w badania stosowane i ich ścisłym powiązaniu z rzeczywistymi potrzebami przemysłu maszynowego brak jest w dorobku Kandydata patentów.

Jako przeciętne trzeba też ocenić dokonania Habilitanta w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

W prawdziwą więc przykrością muszę oświadczyć, iż w mojej opinii dorobek dr inż. Marka Michalika - acz znaczący - nie spełnia warunków stawianych w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach w zakresie sztuki ( Dz. U. Nr 65), a także Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 1 września 2011 r.

**Nie mogę tym samym na tym etapie postępowania poprzeć wniosku o nadanie dr inż. Markowi Kowalikowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budowa i eksploatacja maszyn.**

