

Prof. dr hab. inż. Tomasz Sterzyński

Recenzja dorobku dr. inż. Andrzeja Nastaja

opracowana w związku z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Dr inż. Andrzej Nastaj ukończył studia w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Inżynierii Produkcji, uzyskując w 1998 roku dyplom magistra inżyniera na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, w specjalności Technologia Maszyn. W dniu 24 stycznia 2006 roku na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej obronił pracę doktorską pt. „Badania optymalizacyjne procesu wyłaczania jednoślismakowego tworzyw sztucznych” uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie Budowa i Eksploatacja Maszyn. Promotorem pracy doktorskiej był Pan Profesor dr hab. inż. Krzysztof Wilczyński.

Kandydat ubiegał się poprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w postępowaniu habilitacyjnym wszczętym 7 września 2018 roku, w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Decyzją Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej (Uchwała nr 60/N/20199 z dnia 16 kwietnia 2019 roku) odmówiono dr inż. Andrzejowi Nastajowi nadania stopnia doktora habilitowanego.

Habilitant jest zatrudniony od 2019 roku na etacie adiunkta na Wydziale Inżynierii Produkcji PW, poprzednio, podobnie na tym samym Wydziale zatrudniony był na etacie asystenta w latach 2002 do 2006, adiunkta w latach 2006 do 2018, a w okresie od 2018 do 2019 starszego wykładowcy.

Niniejsza recenzja opracowana została w oparciu o wytyczne zawarte w Prawie o Szkolnictwie Wyższym i Nauce, art. 219 „Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego”, art. 267 „Kryteria ewaluacji jakości działalności naukowej”, ust. 2 pkt 3 oraz art. 265 ust 9 pkt 2 dotyczący sposobu ustalania oceny punktowej czasopism i konferencji międzynarodowych.

Jako podstawę ubiegania się o przyznanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Andrzej Nastaj przedstawił osiągnięcie naukowe w zakresie modelowania i skalowania procesu wtlaczania tworzyw polimerowych, pod tytułem „Opracowanie programów komputerowych dotyczących modelowania, optymalizacji i zwiększenia skali procesów wyłaczania materiałów

polimerowych z zasilaniem grawitacyjnym i dozowaniem”. Osiągnięcie to przedstawione jest w cyklu powiązanych tematycznie 11 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, które w roku opublikowania artykułów ujęte były w wykazie sporządzonym zgodnie przepisami wydanymi na podstawie art. 267 *kryteria ewaluacji jakości działalności naukowej*.

Kandydat legitymuje się następującymi danymi naukowymi:

- sumaryczna wartość współczynnika IF = 67,866 (wg listy JCR),
- sumaryczna punktacja MNIŚW 1432,
- liczba 415 cytowań (zgodnie z bazą SCOPUS),
- wartość indeksu IF H=12, bez autocytań H=9 (wg bazy SCOPUS).

Habilitant jest współautorem i autorem szeregu publikacji, według bazy SCOPUS liczba dokumentów wynosi 35, Kandydat deklaruje sumarycznie opublikowanie 43 artykułów, w tym 10 artykułów samodzielnych (wg Google Scholar), natomiast 24 artykuły opublikował w czasopiśmie z bazy JCR. W trakcie swojej kariery naukowej brał czynny udział w konferencjach krajowych i zagranicznych, publikując 43 materiały konferencyjne, z czego 35 z nich opublikowano w materiałach najważniejszych światowych konferencji reologicznych i konferencji z dziedziny przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Rozpatrując listę publikacji przedstawioną w bazie Scopus, większość artykułów (13) zamieszczono w czołowym polskim czasopiśmie naukowym *Polimery*, które jest recenzowane przez recenzentów krajowych i zagranicznych. Siedem artykułów opublikowano w recenzowanym czasopiśmie *Polymers* wydawanym przez światowego edytora MDPI Basel. Kolejno trzy artykuły ukazały się w amerykańskim czasopiśmie *AIP*, dwa w czasopiśmie *Advance in Polymer Technology*, trzy w czasopiśmie *Polymer Engineering Science*, wydawanym przez światowe stowarzyszenie PPS (Polymer Processing Society) i po jednym w recenzowanym czasopiśmie *Macromolecular Symposia* oraz *Polymer-Plastics Technology*. Czasopisma te należą do czołowych, w których publikowane są ważne artykuły dotyczące zagadnień naukowych modelowania i analizy procesu wytłaczania. W początkowym okresie, po doktoracie dwa artykuły zamieszczono w czasopiśmie *Tworzywa Sztuczne* oraz trzy w czasopiśmie *Mechanik*.

Dorobek naukowy przed doktoratem obejmuje natomiast trzy artykuły opublikowane w czasopiśmie *Polimery*, trzy w czasopiśmie *Mechanik* oraz jeden w *Advance in Manufacturing*.

Kandydat w większości artykułów, będąc ich współautorem, odgrywał znaczącą rolę szczególnie w zakresie modelowania oraz obliczeń teoretycznych badanych zjawisk przetwórczych i reologicznych. Należy podkreślić, że w przypadku 10 artykułów Habilitant jest jedynym autorem. Według deklaracji Autora Jego współudział w artykułach współautorskich wynosi do 80%, co stanowi istotny wkład w powstawanie współautorskich prac naukowych.

Zasadniczym osiągnięciem naukowym dr. inż. Andrzeja Nastaja, przedstawionym w dokumentacji w celu uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, jest opracowanie programów komputerowych dotyczących modelowania, optymalizacji i zwiększenia skali procesów wytłaczania materiałów polimerowych z zasilaniem grawitacyjnym i dozowaniem. Zagadnienie to można rozpatrywać z naukowego oraz z technologiczno-inżynierskiego punktu widzenia.

Wytłaczanie materiałów polimerowych należy do podstawowych technik przetwórczych pozwalających na ciągłe wytwarzanie wielkiej ilości wyrobów niezbędnych dla współczesnych dziedzin gospodarki oraz dla bieżących potrzeb człowieka. Właściwe podejście technologiczne i odpowiedni dobór wielkości charakteryzujących ten ciągły proces pozwala na uzyskiwanie produktów w sposób wysoce powtarzalny, z możliwością optymalizacji kosztów procesowych oraz materiałowych. Jak wspomniano zakres zastosowań wyrobów wytłaczanych jest bardzo szeroki; można tutaj wspomnieć przykładowo produkcję izolacji kabli elektrycznych, światłowodów, folii opakowaniowych dla przemysłu spożywczego i folii technicznych, a także szeregu profili konstrukcyjnych itp. Żadna inna znana technologia nie pozwala na wytwarzanie tak skomplikowanych wyrobów w porównywalnym czasie i przy zachowaniu optymalizacji kosztów.

Należy więc stwierdzić, że proponowane rozwiązania zagadnienia optymalizacji i modelowania, pozwalające na znaczące skrócenie projektowania narzędzi i technologii, jest aktualne zarówno z naukowego jak i technologicznego punktu widzenia. Problematyka ta opracowywana jest z reguły na świecie za pomocą rozbudowanych metod eksperymentalnych, są one jednak kosztowne i czasochłonne, stąd korzyści płynące z modelowego, a więc teoretycznego podejścia do zagadnienia.

Z drugiej strony pełna analiza teoretycznego modelowania i optymalizacji wymaga opanowania technik badawczych opartych między innymi o zagadnienia z zakresu reologii stopionych polimerów oraz procesu ich zestalania. Stąd waga naukowa przedstawionej do recenzji rozprawy habilitacyjnej.

Dorobek naukowy będący podstawą do wniosku, w oparciu o art. 219 ustawy pkt. 2 b, przedstawiono jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach. Cykl ten zawiera 7 artykułów współautorskich oraz 4 artykuły autorskie Kandydata, przy czym jak wynika z oświadczeń współautorów, udział Kandydata w opracowanie poszczególnych publikacji jest wysoki. Artykuły te opublikowano w następujących czasopismach: *Polymers* (wydawnictwo MDPI), *Polimery* (wydawnictwo Instytut Chemii Przemysłowej Warszawa), *Polymer Engineering and Science* (Wydawnictwo PPS Polymer Processing Society) oraz *International Polymer Processing Journal*.

Głównym problemem badawczym jakie rozwiązywał Habilitant jest zagadnienie zintegrowanego modelowania, optymalizacji i skalowania w procesie wyłaczania tworzyw polimerowych. W celu jego rozwiązania Kandydat opracował oryginalne programy komputerowe, które zintegrował z modelowaniem procesu. Zarówno rozwiązania modelowe jak i optymalizacyjne oraz skalowanie procesu są oryginalne, podobnie jak uniwersalny program komputerowy GASEO pozwalający na optymalizację procesu z dowolną liczbą zmiennych. Dla rozszerzenia zakresu stosowalności Autor opracował dwa programy pozwalające na rozszerzenie skali wyłaczania, takie jak GASES oraz GASES ST. Jednym z istotnych etapów rozwiązywania problematyki wyłaczania jest optymalizacja procesu, którą można prowadzić na drodze eksperymentalnej lub za pomocą symulacji procesu, którą również zajął się Kandydat. Celem tych prac była analiza optymalizacji procesu w odniesieniu do wyłaczania jednoślismakowego, z zasilaniem grawitacyjnym i dozowaniem układu z wymuszonym zasilaniem, przy czym ich podstawę stanowiły modele komputerowe stanowiące jednocześnie źródło danych w procesie optymalizacji i zwiększania skali.

Efektem naukowym prac prowadzonych przez dr. inż. Andrzeja Nastaja jest rozwiązanie problemu zintegrowanego modelowania optymalizującego oraz skalującego proces jednoślismakowego wyłaczania, opartego o komputerowy model tego procesu. Wymagało to opracowania szeregu narzędzi w postaci programów komputerowych optymalizacji oraz skalowania, w tym samodzielnie opracowanych algorytmów genetycznych.

Rozwiązano zagadnienie zintegrowanego modelowania optymalizacji i skalowania procesu wyłaczania tworzyw polimerowych, w postaci własnych oryginalnych narzędzi komputerowych. Wykorzystano przy tym metodę technik ewolucyjnych, a zagadnienia modelowe, optymalizacyjne oraz zwiększające skalę procesu przetwórczego z wymuszonym dozowaniem są w pełni oryginalnymi rozwiązaniami Autora.

Oryginalny program GASEO pozwala na optymalizację procesu przetwórczego z wykorzystaniem dowolnej liczby optymalizowanych zmiennych dla różnych kryteriów optymalizacji. Badania prowadzone z uwzględnieniem eksperymentu doświadczalnego wytłaczania potwierdziły skuteczność zaproponowanych metod modelowych i optymalizujących proces. Stwierdzono ponad to, że narzędzia w postaci programów komputerowych są uniwersalne, co pozwala na ich stosowanie w optymalizacji i zwiększaniu skali również innych procesów przetwórstwa.

Podsumowując należy stwierdzić, że omówiony dorobek naukowy Habilitanta, przedstawiony w formie cyklu 11 jednotematycznych publikacji, zamieszczonych w recenzowanych czasopismach naukowych, spełnia warunki stawiane osiągnięciom naukowym w procesie habilitacji, zgodnie z wytycznymi ustawy.

Oceniając kryterium dotyczące aktywności naukowej należy uwzględnić udział Kandydata w szeregu konferencjach naukowych w kraju i zagranicą, w szczególności w konferencjach organizowanych przez światowe stowarzyszenia naukowe takiej jak *Annual Meetings* i *European Meetings of the Polymer Processing Society*, *IUPAC World Polymer Congress*, *Annual Meetigns of the Society of Rheology*, *World Congress on Rheology*. Przed uzyskaniem stopnia doktora kandydat opublikował 15 referatów naukowych w materiałach pokonferencyjnych, natomiast po doktoracie liczba publikacji konferencyjnych wyniosła 31, przy czym Habilitant był pierwszym autorem w 2 referatach, w pozostałych był drugim autorem.

Dr inż. Andrzej Nastaj jest autorem oraz współautorem siedmiu książek opublikowanych przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej o charakterze dydaktycznym, współredagował dwie książki w wydawnictwie MDPI, a także jako współautor opracował dwa rozdziały w monografiach zagranicznych.

W okresie swojego zatrudnienia w Politechnice Warszawskiej był wykonawcą w dwóch i głównym wykonawcą w trzech projektach realizowanych w ramach grantów KBN. Uczestniczył również aktywnie jako Główny Wykonawca oraz Wykonawca w 14 projektach Politechniki Warszawskiej, takich jak granty dziekańskie, grant rektorski oraz prace statutowe. Za osiągnięcia naukowe w latach 2005 do 2022 został laureatem nagród zespołowych Rektora Politechniki Warszawskiej.

Dr inż. Andrzej Nastaj jest członkiem krajowego Towarzystwa Przetwórców Tworzyw Polimerowych, był redaktorem wydania specjalnego czasopisma Polymers (MDPI), gdzie pełni również rolę edytora i recenzenta. Odbił staż naukowy w Sieci Badawczej Łukasiewicz - Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki, grupa badawcza Materiały Funkcjonalne.

W zakresie dorobku dydaktycznego Kandydat jest laureatem 6 nagród zespołowych za osiągnięcia dydaktyczne Rektora Politechniki Warszawskiej, uzyskane w latach 2006 do 2021, wypromował 24 prace dyplomowe inżynierskie, 20 prac magisterskich oraz 7 prac dyplomowych w ramach studiów podyplomowych. Jako promotor pomocniczy współpracował w przygotowaniu i obronie dwóch prac doktorskich na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej. Aktualnie prowadzi wykłady oraz zajęcia laboratoryjne i ćwiczenia w swojej dziedzinie nauki.

Podsumowanie

Dr inż. Andrzej Nastaj przedstawił wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. Podstawowym elementem wniosku, zgodnie z art. 2 pkt 2 lit. b ustawy, jest osiągnięcie naukowe w postaci cyklu artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Zaprezentowane osiągnięcie naukowe Habilitanta odpowiada wymogom recenzowanego postępowania, jest potwierdzeniem zarówno jego wartości naukowej jak i nowatorstwa w podejściu do omawianego zagadnienia oraz stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Dodatkowo Habilitant zaprezentował osiągnięcia w postaci szeregu zespołowych nagród rektorskich, aktywnego uczestnictwa w projektach KBN oraz projektach uczelnianych. Kandydat jest również aktywnym pracownikiem dydaktycznym Politechniki Warszawskiej, prowadząc różnego typu zajęcia ze studentami, pełniąc rolę promotora prac dyplomowych oraz współuczestnicząc w prowadzeniu prac doktorskich.

Uwzględniając powyższe kryteria stwierdzam, że wniosek pana dr. inż. Andrzeja Nastaja spełnia zasadnicze warunki wymagane dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego i wnioskuję o pozytywne rozpatrzenie wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Poznań, 5 października 2023 r.