

Łódź, 30 grudnia 2016

prof. dr hab. inż. Władysław Kryłłowicz

Instytut Maszyn Przepływowych PŁ

93-005 Łódź, ul. Wólczańska 219/223

Tel. 609440307

e-mail : *wladyslaw.kryllowicz@p.lodz.pl*

RECENZJA I OCENA

całokształtu dorobku naukowego

dr. inż. Pawła Śliwińskiego

w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Podstawa formalna opracowania recenzji: pismo o sygnaturze BCK-VI-L-7693/16 Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 4 listopada 2016 o powołaniu komisji habilitacyjnej oraz pismo pana Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej z dnia 16.11.2016 zlecające opracowanie recenzji.

1. Charakterystyka zawodowa Habilitanta

Pan dr inż. Paweł Śliwiński uzyskał tytuł magistra inżyniera na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej w roku 2000. Jego praca dyplomowa dotycząca projektu instalacji pneumatycznej sprężarkowni została uhonorowana wyróżnieniem. Należy w tym miejscu wspomnieć, że Habilitant jest absolwentem technikum o profilu samochodowym, a Jego uczestnictwo w finale XXI Olimpiady wiedzy technicznej umożliwiło Mu studia na dowolnej uczelni technicznej. W okresie 2000-2001 pracował jako konstruktor w gdańskiej firmie Secespol. W roku 2001 rozpoczął swoją działalność naukową jako asystent (w niepełnym wymiarze godzin) i równocześnie rozpoczął studia doktoranckie „Nowoczesne Technologie i Konwersja Energii”, prowadzone w macierzystej uczelni.

Stopień doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn Habilitant uzyskał w roku 2006 na podstawie uchwały Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej, na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Porównanie zjawisk w hydraulicznych silnikach satelitowych zasilanych emulsją wodno-olejową lub olejem”.

W latach 2006-2015 pan dr Śliwiński pracował w macierzystej jednostce na stanowisku adiunkta, a od roku 2015 do na stanowisku starszego wykładowcy. W roku 2016 został wybrany na stanowisko Prodziekana d.s. Innowacji i Organizacji Dydaktyki na kadencję 2016-2020.

Warto nadmienić, że Habilitant ukończył w Wyższej Szkole Finansów i Zarządzania w Warszawie szkolenie „Menedżer projektów badawczych”, uzyskując odpowiedni certyfikat.

2. Ocena głównego osiągnięcia naukowego Habilitanta

Jako formę prezentacji swojego głównego osiągnięcia naukowego (zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym) p. dr Śliwiński wybrał klasyczną rozprawę habilitacyjną (monografię), zatytułowaną „Satelitowe maszyny wyporowe. Podstawy projektowania i analiza strat energetycznych”. Po przeprowadzeniu formalnej analizy treści rozprawy ten wybór uważam za w pełni uzasadniony. Rozprawa liczy sobie aż 290 stron, a ze względu na bogactwo zawartego materiału, jego publikacja w formie ciągu artykułów nie byłaby możliwa bez szkody dla komplementarności materiału. Dotyczy to zwłaszcza czasopism o zasięgu międzynarodowym.

Drugim elementem wskazanym przez dr. Śliwińskiego a tworzącym Jego główne osiągnięcie naukowe są oryginalne osiągnięcia projektowe i konstrukcyjne, wyszczególnione w podrozdziale 5.2 autoreferatu. Zostaną one omówione na końcu niniejszego punktu recenzji.

Ocena formalna rozprawy habilitacyjnej

Bardzo obszerna rozprawa liczy sobie 290 stron i jest podzielona na 21 rozdziałów plus wykaz piśmiennictwa. Szata graficzna rozprawy zadowalająca, a struktura podziału treści – logiczna. Autor wykazał się umiejętnością jasnego formułowania myśli. Oceniana rozprawa nosi wszelkie cechy monografii: przede wszystkim monotematyczność, stanowiąc w gruncie rzeczy zapis całej szeroko rozumianej techniki hydraulicznych maszyn satelitowych.

Ocena merytoryczna rozprawy habilitacyjnej

W rozdziale czwartym pracy (str. 28-29) sformułowano jej cel i omówiono zakres. Podstawowym celem rozprawy jest opracowanie metody projektowania silników i pomp satelitarnych.

Autor podzielił całość zagadnień składających się na metodę projektowania na trzy spójne obszary zagadnień:

1. Właściwe metody projektowania i zasady konstruowania maszyn zawierających satelitowy mechanizm roboczy oraz metodykę ich badań eksperymentalnych.
2. Analiza wpływu rodzaju cieczy roboczej na zjawiska fizyczne zachodzące w maszynach satelitowych.
3. Identyfikacja źródeł strat zachodzących w wybranych maszynach satelitowych: silniku SM oraz pompie PSM oraz opracowanie modeli matematycznych opisujących straty energii w tych maszynach.

Należy podkreślić, że Autor ogranicza zakres badań do maszyn satelitowych tzw. II typu.

Pierwszy obszar obejmuje opis kinematyki mechanizmu satelitowego II typu, opis nowych konstrukcji pomp i silników hydraulicznych, metodę konstruowania zespołu kompensacji luzów osiowych satelitów i planety oraz rozrządu. Ponadto zawiera opracowanie nowych metod badań eksperymentalnych pomp i silników satelitowych, w zakresie uszczelnień, rozrządu oraz oporów hydraulicznych w kanałach wewnętrznych. Na uwagę zasługuje zwłaszcza opracowanie zależności matematycznych, które pozwalają na teoretyczne zbadanie podstawowych cech mechanizmu satelitowego, takich jak: przebiegi momentu teoretycznego, wydajności (lub chłonności) teoretycznej, prędkości liniowe satelity, prędkości kątowej i innych.

Obszar drugi dotyczy zagadnień wpływu cieczy roboczej na pracę maszyn satelitowych. Celem tych badań było znalezienie najbardziej efektywnego uszczelnienia wału, pracującego

w zakresie wysokich ciśnień oraz smarowanego cieczą o słabych właściwościach smarnych – w tym przypadku wodą. Dość szeroki plan badań zakładał różne ciecze robocze: olej mineralny, emulsję oleje roślinne i wodę, ten program badań jest zgodny z aktualnymi tendencjami w dziedzinie hydrauliki, gdzie poszukiwane są płyny mało szkodliwe dla środowiska ale równocześnie spełniające szereg wymagań właściwych silnie obciążonym współczesnym maszynom hydraulicznym. W punkcie 14.6 rozprawy zamieszczono analizę mechanizmu fizycznego powstawania przecieków w szczelinach płaskich i w rozrządzie a w następnym – wyniki weryfikacji działania kompensacji luzów osiowych. Tę część monografii uważam za szczególnie ważną, a zamieszczone w niej wnioski mogą znaleźć zastosowanie również w gazowych maszynach roboczych.

Trzeci obszar zagadnień jest najbliższy „klasycznej” działalności naukowej w dziedzinie techniki. Pan Śliwiński przeprowadził szereg eksperymentów dotyczących strat, zarówno w pompie jak i silniku. Eksperymenty te przeprowadzono w oparciu o przemyślaną metodykę, a ich wyniki należy uznać za wiarygodne. Habilitant wykazał się umiejętnością planowania i realizacji trudnego z natury eksperymentu. Pewnym mankamentem tej części pracy jest brak analizy niepewności pomiarowych.

Najsłabszym elementem rozprawy jest niewątpliwie punkt 15.4, dotyczący weryfikacji numerycznej strat ciśnienia w kanałach pompy oraz silnika. Habilitant opiera się całkowicie na wynikach obliczeń przeprowadzanych w ramach prac dyplomowych, nie ustrzegając się przy tym poważnych błędów. Nie wiadomo jest, jakim kodem posługiwano się w trakcie obliczeń, a warunki brzegowe zostały sformułowane niejasno. Nie podano przy tym wielkości siatki obliczeniowej ani też kryterium wyboru modelu turbulencji (zastosowano model SST). Całkowicie niezrozumiałe jest stwierdzenie „na wszystkich ścianach zewnętrznych... zdefiniowano warstwę przyścienną o różnej grubości zależności od rozmiaru kanału”. Czy ma to oznaczać, że grubość warstwy przyściennej założono a priori?

Wysoce wątpliwa jest sama koncepcja obliczeń, polegająca na unieruchomieniu całego mechanizmu satelitowego i ustawieniu naprzeciw siebie otworów zasysających i wylotowych. Współczesne kody CFD umożliwiają przecież obliczenia przepływu w przypadku elementów nieruchomych i ruchomych (np. procedura „frozen rotor”, stosowana powszechnie w obliczeniach maszyn przepływowych). Na usprawiedliwienie Autora należy powiedzieć, że przeprowadzenie kompletnych obliczeń CFD maszyny satelitowej byłoby materiałem dla osobnej rozprawy habilitacyjnej.

Ostatecznie różnice pomiędzy wynikami obliczeń numerycznych a eksperymentem wynoszą ok. 30% (patrz strona 188), co nie jest wcale złym wynikiem, biorąc pod uwagę przyjęte uproszczenia.

Pewne zastrzeżenia budzić może wykaz piśmiennictwa przedmiotu („Literatura”). Obejmuje on 173 pozycje, spośród których jedynie 28 jest publikacjami autorów zagranicznych, a i tak w pewnej części publikacje te dotyczą własności płynów hydraulicznych. Takie potraktowanie ogromnego przecież dorobku światowego piśmiennictwa dotyczącego maszyn hydraulicznych jest trochę rozczarowujące, biorąc pod uwagę ogromne doświadczenie zawodowe Habilitanta.

Ostatecznie stwierdzam, że rozprawa habilitacyjna p. dr. Śliwińskiego jest dziełem wartościowym, stanowi ona w praktyce kompletny zbiór wiedzy w zakresie satelitowych maszyn wyporowych i stanowi dowód twórczej działalności i umiejętności Autora.

Oryginalne osiągnięcia projektowe i konstrukcyjne

Wykorzystując własną metodologię projektowania mechanizmu satelitowego II-go typu Habilitant zaprojektował:

- a) Silnik satelitowy o symbolu SM (wdrożony do produkcji)
- b) Pompę satelitową o symbolu PSM
- c) Satelitowy agregat pompowy SAP oraz pompę tego agregatu, w której napędzana jest obwodnica mechanizmu satelitowego (jest to oryginalny pomysł Habilitanta!)
- d) Silnik satelitowy SWK, w którym w ruch obrotowy wprowadzane są obwodnica oraz korpus silnika, przy nieruchomym wale
- e) Projekty prototypów silników satelitowych o trzech różnych modułach zębów

Innymi oryginalnymi konstrukcjami p. Śliwińskiego (niezwiązanymi bezpośrednio z opisanymi powyżej maszynami a w związku z tym nie opisanymi w monografii) są: regulator przepływu (nagrodzony srebrnym medalem), stanowisko do badań pomp i silników hydraulicznych, oraz projekty zaworów dławiących (wdrożenie w firmie PROJECT Sp. z o.o.).

Ponadto Habilitant jest współautorem projektu mechanizmu satelitowego trzeciego typu, objętego patentem nr 21 8888 (właścicielem patentu jest Politechnika Gdańska). Firma FAMA z Gniewa zamierza zakupić licencję na ten mechanizm satelitowy, a w związku z tym metoda projektowania tego mechanizmu nie może być obecnie opublikowana.

3. Ocena istotnej działalności naukowej habilitanta

Dorobek publikacyjny

Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 definiuje w obszarze nauk technicznych kryteria w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta – w obszarze publikacji – te znajdujące się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Łącznie trzy prace p. dr. Pawła Śliwińskiego zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR, a ich sumaryczny *impact factor* wynosi $IF=2,12$. Ponadto dwa artykuły w czasopismach JCR oczekują na publikację (są one obecnie w fazie recenzji). W bazie Web of Science figurują trzy publikacje, które nie były jak dotąd cytowane (stan na koniec listopada 2016). W związku z tym indeks Hirscha wynosi zero.

Bardzo korzystnie przedstawia się natomiast dorobek p. dr. Śliwińskiego w zakresie autorstwa i współautorstwa monografii. Jest On autorem jednego i współautorem dwóch recenzowanych rozdziałów w monografii o zasięgu międzynarodowym oraz autorem czterech rozdziałów i współautorem jednego w monografiach o zasięgu krajowym.

Pan Śliwiński jest autorem bądź współautorem siedmiu publikacji w czasopismach recenzowanych o zasięgu międzynarodowym, a jego udział jako współautora waha się od 30 do 60%. Jest autorem lub współautorem czternastu publikacji w czasopismach recenzowanych o zasięgu krajowym. (dwa artykuły zostały ponadto przyjęte do publikacji). Warto w tym miejscu nadmienić, że dorobek publikacyjny Habilitanta przed uzyskaniem tytułu doktora nauk technicznych obejmuje piętnaście pozycji, w tym część w językach obcych.

Patenty

Miarą aktywności naukowo-technicznej Habilitanta jest liczba uzyskanych patentów – 10 krajowych, w tym 3 – samodzielnie oraz liczba zgłoszeń patentowych – 3 krajowe, w tym jedno samodzielnie oraz jedno zgłoszenie europejskie. Jest to dorobek imponujący, na uwagę zasługują zwłaszcza patenty uzyskane samodzielnie, co jest obecnie ze względu na

kolektywny system pracy coraz rzadszym zjawiskiem. Ponadto Habilitant jest współautorem krajowego wzoru użytkowego.

Działalność p. Śliwińskiego na niwie przedsięwzięć innowacyjnych została uhonorowana licznymi medalami i dyplomami (szczegółowy wykaz na stronach 24-25 Autoreferatu).

Udział w konferencjach

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych p. Śliwiński wygłosił 13 referatów (publikacje recenzowane), zamieszczonych w materiałach konferencyjnych o zasięgu międzynarodowym. Spośród nich 5 jest samodzielными, a udział Habilitanta w pozostałych wynosi od 20 do 60%. Oprócz tego mamy dwa samodzielne referaty – publikacje recenzowane w materiałach konferencyjnych o zasięgu krajowym. Wszystkie te referaty dotyczą tematyki wporowych maszyn hydraulicznych.

Udział w projektach badawczych

Habilitant pełnił w latach 2007-2015 funkcje kierownika projektu i głównego wykonawcy (w trzech projektach) oraz wykonawcy w dwu projektach. Projekty badawcze były finansowane przez NCBiR, Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, MNiSzW oraz przez przedsiębiorstwa: FAMA Gniew, Eaton Track Components, Stosowanie Maszyn z Katowic. Na specjalną uwagę zasługuje finansowanie trzech poważnych projektów przez przemysł w ramach bezpośrednich umów. W powyższych projektach udział Habilitanta wynosił od 20 do 70%.

Pozostałe obszary aktywności naukowej, dydaktycznej oraz w zakresie popularyzacji nauki

Pan dr Śliwiński ma w swoim piętnastoletnim dorobku dydaktycznym wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, prace przejściowe jak i prace dyplomowe. Liczba tych ostatnich – 45 jest doprawdy imponująca. Do wszystkich prowadzonych wykładów Habilitant opracował autorskie materiały w postaci prezentacji Power Point. Można przyjąć, że każda taka prezentacja odpowiada klasycznemu skryptowi.

Ale Habilitant uczestniczy również w drugiej współczesnej formie dydaktyki – jest nią dydaktyka zewnętrzna w postaci szkoleń realizowanych dla przemysłu.

W dziedzinie rozwoju młodej kadry p. Śliwiński jest promotorem pomocniczym w dwu przewodach doktorskich. Został ponadto powołany na eksperta NCBiR, recenzował artykuły w czasopiśmie branżowych oraz na międzynarodowej konferencji CYLINDER 2015.

4. Podsumowanie

Jak stwierdziłem już w punkcie trzecim, od strony formalnej (tzn. zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego* z dnia 1 września 2011), dorobek publikacyjny Habilitanta prezentuje się dość skromnie. Ale na podstawie długoletniej współpracy z przemysłem muszę tutaj powiedzieć, że przyczyną tego stanu rzeczy jest przede wszystkim obecny stan techniczny, organizacyjny i finansowy polskiego przemysłu. Naturalnymi odbiorcami prac p. Śliwińskiego jest przecież przemysł okrętowy, budowy maszyn roboczych oraz górnictwo, których kondycja nie jest najlepsza. W odróżnieniu od firm zachodnich i dalekowschodnich, od polskich pracowników nauki rodzime firmy żądata rozwiązywania zadań w sposób komplementarny, z uwagi na słabość własnych *research centers*. Pracownicy uczelni zachodnich zajmują się na ogół jedynie fragmentami zagadnień, ulepszeniami i opracowywaniem algorytmów bądź pracą na poziomie koncepcji.

Stąd też możliwości publikacyjne Habilitanta pozostają dość ograniczone. Ponadto bliska współpraca z komercyjną firmą niesie z sobą zawsze ograniczenia publikacyjne, co jest zrozumiałe ze względu na walkę konkurencyjną. Należy też wspomnieć o polityce naukowej

i zjawisku monopolizacji informacji naukowej stosowanej przez wydawnictwa o zasięgu światowym, nie mówiąc o krzywdzących recenzjach i przejawach lekceważenia, znamiennych wielu światowym instytucjom naukowym oraz wielu naukowym „VIP om”.

Lecz ten skromny formalnie dorobek publikacyjny jest w pełni kompensowany przez rzeczywiste osiągnięcia naukowo-techniczne w postaci wdrożeń oraz licznych patentów.

Rozprawę habilitacyjną p. dr. Śliwińskiego oceniam wysoko, jako podsumowanie wiedzy w pewnej dość hermetycznej dziedzinie techniki, jaką są maszyny satelitowe. Moje opisane wcześniej zastrzeżenia nie umniejszają jej wartości. Bardzo pozytywnie oceniam również pozostałe aspekty działalności naukowej i organizacyjnej Habilitanta.

Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego oraz całokształtu istotnej działalności naukowej dr. inż. Pawła Śliwińskiego stwierdzam, że spełnione zostały wymagania zawarte w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* z dnia 14 marca 2003 (ze zmianami wprowadzonymi *Ustawą z dnia 18 marca 2011*).

Stawiam zatem wniosek o dopuszczenie dr. inż. Pawła Śliwińskiego do następnego etapu w procedurze ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

