

**R e c e n z j a**  
**osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej**  
**Pana dra inż. Pawła Śliwińskiego**  
**w związku z jego postępowaniem habilitacyjnym**

**I. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania ww. recenzji jest pismo Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej, Pana prof. dra hab. inż. Dariusza Mikieliewicza, prof. zw. P.G. z dnia 16.11.2016 r., który realizując postanowienia Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 4.11.2016 r. zlecił wykonanie recenzji wskazanym przez CK ds. SiT profesorom, w tym prof. Zbigniewowi Gnutkowi. Do pisma dołączono: dokumentację postępowania habilitacyjnego dra inż. Pawła Śliwińskiego oraz umowę o dzieło i kopie pism z CK.

**II. Podstawowe informacje o Habilitancie**

Pan dr inż. Paweł Śliwiński urodził się 28.04.1975 r. w Żurominie (woj. mazowieckie). Tam też uzyskał maturę w Technikum Mechanicznym o profilu „Pojazdy Samochodowe” przy Zespole Szkół Zawodowych w 1995 r. W tym też roku rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej zakończone w 2000 r. uzyskaniem tytułu zawodowego mgr inż. Mechanika na kierunku mechanika i budowa maszyn. Tematem wyróżnionej pracy dyplomowej był „Projekt instalacji pneumatycznej sprężarkowni”. Po krótkim okresie pracy (2000-2001 r.) na stanowisku konstruktora w firmie Specpol w Gdańsku, został przyjęty w 2001 r. na studia doktoranckie przy Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej na kierunek „Nowoczesne Technologie i Konwersja Energii”.

Studia te zakończył w 2006 r. obroną pracy doktorskiej pt. „Porównanie zjawisk w hydraulicznych silnikach satelitowych zasilanych emulsją wodno-olejową lub olejem”. Pracę tę wykonał pod kierunkiem prof. dra hab. inż. Andrzeja Baławendera z P.G. Po obronie został zatrudniony na macierzystym Wydziale w Zakładzie Hydrauliki i Pneumatyki, na stanowisku adiunkta, gdzie pracuje do chwili obecnej. W kadencji 2016-2020 wybrany został na stanowisko Prodziekana ds. Innowacji i Organizacji Dydaktyki.

Brał udział w kursach doszkalających („Kurs Pedagogiczny” na Politechnice Gdańskiej i „Menadżer projektów badawczych” w Wyższej Szkole Finansów i Zarządzania w Warszawie).

Wyróżniony tytułem VIPI (Very Important Polish Innovator). Autor wielu patentów i zgłoszeń patentowych. Aktywny uczestnik akcji popularyzacji wiedzy (Bałtycki Festiwal Nauki w Gdańsku) i in.

**III. Omówienie i ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta wynikającego z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65, poz. 595 ze zm.)**

Na stronie 4 autoreferatu Pana dra inż. Pawła Śliwińskiego znajduję w rozdziale 3.1 następującą deklarację:

„... Jako osiągnięcie wynikające (z ww. ustawy) wskazuję monografię pt.: „Satelitowe maszyny wyporowe. Podstawy projektowania i analizy strat energetycznych” wydaną w całości przez Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej w Gdańsku w 2016 r. jako 155 monografię tego Wydawnictwa.

Habilitant zadeklarował, że obok monografii wskazuje „Oryginalne osiągnięcia projektowe i konstrukcyjne” omówione szerzej w autoreferacie.

Recenzentami wydawniczymi monografii byli: dr hab. inż. Leszek Osiecki, Politechnika Gdańska oraz dr hab. inż. Tadeusz Złoto, prof. ndzw. Politechniki Częstochowskiej. Nie są oni członkami Komisji Habilitacyjnej Pana dra inż. Pawła Śliwińskiego.

### **III.1 Ocena monografii habilitacyjnej „Satelitowe maszyny wyporowe. Podstawy projektowania i analiza strat energetycznych”**

#### **a) Zawartość monografii**

Monografia przedstawiona została na 289 stronach i zebrana w 21 rozdziałach, którym towarzyszą: spis treści, wykaz ważniejszych oznaczeń, wykaz literatury (173 pozycje) oraz streszczenie pracy po polsku i angielsku. W monografii zamieszczono 368 rysunków i 23 tabele.

Monografia poświęcona jest podgrupie wyporowych maszyn hydraulicznych (pompy i silniki) bazujących na płaskim mechanizmie satelitowym. Mechanizm ten pod kątem kinematycznym i geometrycznym omówiony został wstępnie przez Habilitanta w rozdziałach 1-3. W rozdziale czwartym Autor przedstawił cel i zakres pracy. Pisze w nim, że zamierza poświęcić swoje badania (zgrupowane w trzech obszarach) takim zagadnieniom jak:

- badanie i opis podstawowych cech mechanizmu satelitowego podgrupy II (typu II),
- opracowanie innowacyjnej metody badań wysokociśnieniowych uszczelnień wału i konstrukcja niezbędnego przyrządu,
- opracowanie nowych metod badań pomp i silników satelitowych głównie w zakresie uszczelnień wału, rozrządu, zespołu kompensacji luzów osiowych, spadku ciśnienia w kanałach wewnętrznych tych maszyn itp.
- opracowanie nowych metod projektowania wybranych podzespołów oraz całych pomp i silników satelitowych typu II.

W dalszej kolejności Habilitant zamierzał poddać badaniom wpływ rodzaju cieczy roboczej na zjawiska zachodzące w maszynach satelitowych. W szczególności zamierzał dobrać odpowiednie uszczelnienie do własności smarowych czynnika roboczego. Wymagało to badania właściwości wybranych cieczy roboczych, badania materiałów pod względem trybologicznym, a także badanie cieczy takich jak olej rzepakowy i emulsja oleju w wodzie na straty w silniku. Prowadzone były też badania walidacyjne agregatu pompowego w zakresie stwierdzenia poprawności jego działania.

Jako trzeci obszar badawczy Habilitant wskazał badanie strat w silniku SM i w pompie satelitowej PSM oraz opracowanie nowych zależności matematycznych opisujących straty w tych maszynach.

Pierwszy z wymienionych zakresów badań Autor omówił w rozdziałach 5-10 oraz 12-15. Związki pomiędzy geometrycznymi cechami mechanizmu satelitowego i cechami kinematycznymi satelity w układzie obracająca się planeta i nieruchoma obwodnica zamieszczono w rozdziale 5.

W szóstym zaś Habilitant omówił dynamiczny aspekt pracy mechanizmu satelitowego II typu, określając jego moment teoretyczny.

W rozdziale siódmym Autor skupił się na rozrządzie wyporowej maszyny satelitowej. Omówił projektowanie otworów dopływu i odpływu cieczy w maszynie o nieruchomej obwodnicy, a następnie o nieruchomej planecie. Badanie pól kanałów przepływu i prędkości cieczy w otworach rozrządu Habilitant omówił w rozdziale 8, gdzie przedstawił również zależność prędkości przepływu cieczy w funkcji kąta obrotu wału.

Istotnym elementem (węzłem konstrukcyjnym) omawianych maszyn jest zespół kompensacji luzów osiowych, które są odpowiedzialne za przecieki na powierzchniach czołowych elementów mechanizmu roboczego (rozdział 9). Autor przedstawił w nim analizę rozkładu ciśnienia na powierzchni płyt rozrządu, opis sił odpychających płytki rozrządu, ich deformację oraz obciążenie płyty rozrządu ciśnieniem kompensacji.

W wyniku powyższych analiz Habilitant przedstawił w rozdziale 10 przykłady projektu czterech typowych satelitowych maszyn wyporowych tj. silnika o oznaczeniu SM, pompy satelitowej PSM, agregatu pompowego SAP i silnika satelitowego SKW. Wykorzystał w nich zarówno swoje wyniki badań jak i istniejące modele komputerowe silników i pomp satelitowych, pozwalające wyznaczyć siły i momenty, deformacje i naprężenia wymienionych maszyn.

W rozdziale 11 Autor omówił rodzaje i rolę cieczy roboczych maszyn satelitowych. Wskazał, że dla zagadnień poruszanych w niniejszej monografii będą brane pod uwagę: olej mineralny, emulsja oleju w wodzie typu HFA – E, woda i olej roślinny (głównie rzepakowy) Jako przykłady istotnych cech charakteryzujących te ciecze Autor przedstawił ich gęstość i lepkość w funkcji temperatury.

W rozdziale dwunastym przedstawiono rezultaty badań trybologicznych Habilitanta nad materiałami par kinematycznych mechanizmów satelitowych smarowanych wyżej wybranymi cieczami. Dla wybranych próbek symulujących skojarzenie ślizgowe w mechanizmie roboczym silnika zbadano własności smarne cieczy, odporność na „zacieranie” w styku konforemnym w warunkach tarcia ślizgowego przy zmiennych warunkach wymuszenia. Rezultaty tych badań zestawiono w odpowiednich tabelach (12.2 – 12.7). Ostatecznie Autor wskazał zbiór preferowanych materiałowych par kinematycznych na satelitowy mechanizm roboczy i płyty kompensacyjne.

Kolejnym analizowanym węzłem konstrukcyjnym w silnikach satelitowych było uszczelnienie wału tych maszyn. Habilitant w rozdziale trzynastym przedstawił przebieg badań w tym zakresie. W szczególności omówił zaprojektowany i wykonany przyrząd do badania uszczelnień w ruchu obrotowym. Habilitant wytypował rodzaje uszczelnień do badań i opracował metodykę ich prowadzenia. Wyniki tych badań zestawiał i poddał ocenie w końcowej części rozdziału.

Dwa kolejne rozdziały Autor poświęcił na przedstawienie wyników badań dotyczących weryfikacji poprawności działania rozrządu i zespołu kompensacji luzów osiowych (rozdział 14) oraz określeniu spadku ciśnienia w kanałach wewnętrznych pompy i silnika (rozdział 15).

W pierwszym przypadku dokonano pomiaru zmiany odległości pomiędzy płytkami kompensacyjnymi w silniku obciążonym, a później oceniono kompensację luzów osiowych poprzez pomiar przecieków w szczelinach czołowych planety silnika. Habilitant

zapropował sposób pomiaru ciśnienia w komorach roboczych mechanizmu satelitowego i wykonał serię badań eksperymentalnych chłonności obciążonego silnika, momentu na wale, ciśnienia w komorach roboczych w funkcji kąta obrotu  $\alpha$ .

W oparciu o uzyskane dane Habilitant wyjaśnia mechanizm powstawania przecieków w szczelinach płaskich i w rozrzędzie. Do ostatecznej weryfikacji działania kompensacji luzów osiowych Autor wykorzystał dane już opublikowane przez innych autorów.

W rozdziale 15 przez kanały wewnętrzne Autor rozumie kanały doprowadzające ciecz z przyłącza zasilającego do komór roboczych i kanały odprowadzające ciecz z tych miejsc do przyłącza odpływowego maszyny. Habilitant przeprowadził analizę dostępnych metod pomiaru spadku ciśnienia w kanałach wewnętrznych. Konsekwencją tych badań było zaproponowanie modeli matematycznych strat ciśnienia w kanałach wewnętrznych maszyn wporowych.

Wyniki badań spadku ciśnienia w kanałach wewnętrznych pompy i silnika wg jednej z analizowanych metod zostały przeprowadzone i zestawione w podrozdziale 15.3.1. Habilitant zademonstrował również w tym rozdziale sposoby obliczenia spadków ciśnienia w kanałach wewnętrznych metodą obliczeń komputerowych. Obliczenia te wykonano dla przepływu cieczy w pompie PSM i w silniku SM. Autor omówił uproszczenia przyjęte w obliczeniach i warunki brzegowe. Wyniki symulacji przepływu wody i oleju w pompie omówiono w p. 15.4.4, a w silniku w p. 15.4.5. W podsumowaniu rozdziału Habilitant odnosi się do różniących się ustaleń spadku ciśnienia na drodze eksperymentalnej i numerycznej.

Rozdział 16 poświęcony został, jak pisze Autor, modelom matematycznym natężenia przepływu cieczy w szczelinach płaskich mechanizmu roboczego. Należy tu jednak podkreślić, że modelowanie matematyczne (zgodnie z „Leksykonem naukowo-technicznym” WNT, wyd. V, Warszawa 2001) to: metoda rozwiązywania problemów polegająca na sporządzeniu opisu matematycznego badanego zjawiska i na rozwiązaniu sporządzonego układu równości. Tymczasem Habilitant pisze w tytule, że rozpatruje „modele matematyczne natężenia przepływu cieczy ...”, czyli model matematyczny wielkości fizycznej. Wielkości te (w tym natężenie przepływu cieczy) służą do formułowania wspomnianych wyżej równań charakteryzujących zjawisko (tu „przepływ cieczy w szczelinach płaskich mechanizmu roboczego”). Nieścisłość ta jest powtarzana w kilku miejscach monografii. Przyjmując, że jest to wynik niestarannego sformułowania myśli Autora proponuję, by dokonał On edytorskiej analizy tekstu, usuwając wyżej wymienioną (choć nie tylko) nieścisłość.

Przedstawiony przez Habilitanta model matematyczny przepływu cieczy w szczelinach płaskich mechanizmu roboczego zawiera odsyłacze do znanych publikacji. Autor proponuje jednak uwzględnienie czynników mających wpływ na pracę maszyn satelitowych. Uwzględnienie to przybrało postać dwóch modeli, których porównanie kończy rozdział.

Pogłębiając analizę pracy podukładów maszyn satelitowych Habilitant przedstawił w rozdziale 17, model matematyczny przepływu cieczy w szczelinach rozrzędu. Podobnie jak w rozdziale poprzednim Autor wskazał na początku istniejące publikacje na ten temat, podkreślając, że brak jest tam powiązania przepływu z kształtem szczelin. Ta uwaga posłużyła do sformułowania przez Habilitanta jego modelu przepływu cieczy w szczelinach rozrzędu. Otrzymanie wartości liczbowych wymaga powiązania opisu analitycznego z wynikami badań eksperymentalnych, co Habilitant przedstawił.

Dwa kolejne rozdziały tj. 18 i 19 poświęcone są stratom, które występują w analizowanych maszynach. Rozdział 18 zatytułowany jest „Straty objętościowe”. Wśród składowych bilansu energetycznego maszyn waporowych istotne znaczenie mają wewnętrzne i zewnętrzne przecieki substancji (cieczy) pomiędzy obszarami o różnych ciśnieniach (analizowanych w poprzednich rozdziałach). Nieściśliwość cieczy pozwala na uproszczenie polegające na opisie przepływu strumieni objętości cieczy. Znane metody opisu tych strumieni omówił Habilitant w podrozdziale pierwszym. W drugim zaś Autor przedstawił własną koncepcję analitycznego opisu strat objętości, odnosząc się do kilku (7) czynników wpływających na te straty. Uzupełnieniem analiz teoretycznych są badania doświadczalne zarówno silników jak i pomp. Pozwalają one na wyznaczenie stałych występujących w wyżej wspomnianych równaniach. Rozdział kończą rozważania Autora na temat oceny modelu strat objętościowych, choć moim zdaniem powinien to być punkt poświęcony w części efektywności energetycznej związanej z przeciekami.

Rozdział 19 poświęcony został stratom mechanicznym. Według dostępnej literatury straty te to straty, których źródłem jest tarcie mechaniczne i lepkie oraz straty hydrauliczne w kanałach wewnętrznych. W opinii Habilitanta ten dwuwątkowy sposób określania strat nie pozwala na szczegółową analizę wpływu różnych czynników na ich wielkość. Dlatego zaproponował On własny sposób wyznaczania dysypacji energii w trzynastu węzłach konstrukcyjnych. Dzięki zaproponowanym zależnościom wyliczono momenty sił tarcia lub straty hydrauliczne w różnych stanach silników i pomp. Oprócz obliczeń Habilitant przedstawił wyniki badań doświadczalnych strat mechanicznych. Całość zaś przedstawiona została na wykresach zamieszczonych na rys. 19.3 – 19.45. W końcowej części rozdziału Autor dokonał oceny i porównania obliczonych i zmierzonych strat mechanicznych. Różnice te są (wg wykresów na poziomie 25 – 30%.

W rozdziale 20 Habilitant analizował wpływ oleju rzepakowego i emulsji HFA-E na straty w maszynach waporowych. Badania wykazały poprawność działania rozrządu oraz kompensacji luzów osiowych obwodnicy i satelitów.

W ostatnim, 21 rozdziale Autor podsumował wykonane badania maszyn satelitowych. Wskazał przy tym na potrzebne kierunki dalszych prac poświęconych temu zagadnieniu. Literatura przytoczona na końcu publikacji zawiera 173 pozycje.

## ***b) Ocena merytoryczna monografii***

Wybór satelitowych maszyn waporowych jako tematyki monografii habilitacyjnej podyktowany był kilkoma powodami. Po pierwsze maszyny takie znajdują praktyczne zastosowanie w postaci silników hydraulicznych i pomp o osiągnięciach szczególnie interesujących górnictwo. Posiadają prostą i zwartą budowę przy małej masie, wykorzystują wysokie ciśnienie medium roboczego, co umożliwia osiągnięcie dużego momentu obrotowego, posiadają małą pulsację i mogą pracować przy bardzo wolnych obrotach przy jednocześnie równomiernym ruchu.

Drugim powodem zainteresowań Autora tą tematyką jest brak szerokich, gruntownych badań naukowych mechanizmu satelitowego. Wiedza o tych maszynach oparta była głównie na doświadczeniach konstruktorów.

Trzecią przyczyną podjęcia prac była potrzeba opracowania metodyki badań eksperymentalnych. W dalszej części sprawdzenia i opisanie wymagają rodzaje cieczy roboczych, zwłaszcza w węzłach zapewniających uszczelnienie i w rozrządzie.

Osobną grupą przyczyn zajmowania się maszynami satelitowymi było badanie strat mechanicznych, strat objętości a także poszukiwanie optymalnych parametrów konstrukcyjnych tych maszyn.

Wymienione wyżej przyczyny podjęcia prac badawczych w pełni uzasadniają ich prowadzenie.

Biorąc pod uwagę metodologię badań należy podkreślić, że Autor całość zagadnień związanych z tematyką pracy podzielił na podobszary, które stanowią oddzielne zadanie badawcze. Tematyka ta została pogrupowana we wspomniane wyżej zagadnienia natury geometryczno-strukturalnej, przepływowej (w tym natury cieczy), mechanicznej i konstrukcyjnej. W wielu przypadkach przedstawiany sposób analizy był rozwinięciem istniejącego w literaturze zbyt ogólnego opisu, co uniemożliwiało ustalenie wpływu niektórych czynników na pracę silnika lub pompy. Tak jest np. w przypadku opisu strat objętości (str. 215), czy opisu strat mechanicznych (str. 241). Habilitant wykorzystuje wiele wątków i narzędzi badawczych. Oprócz metody analitycznej do narzędzi włączył analizę numeryczną, eksperyment laboratoryjny czy różnorodne sposoby prezentacji wyników (rysunki, tabele, wykresy). Ten aspekt monografii potwierdza, że Autor jest przygotowany do prowadzenia badań. Pewien niedosyt budzi w niektórych przypadkach brak oceny błędów jakie występują przy prezentacji i porównywaniu wyników a także przy stosowaniu uproszczeń (np. str. 234 p. 18.8 „Empiryczny model przyrostu objętości”).

### **c) Uwagi redakcyjne do treści monografii**

Jak zauważono wyżej, praca zredagowana została w postaci 21 rozdziałów merytorycznych. Zawiera też charakterystyczne dla technicznej monografii naukowej elementy jak: spis treści, wykaz ważniejszych oznaczeń, wykaz literatury i streszczenie monografii po polsku i angielsku.

Struktura każdego z rozdziałów jest podobna i dostosowana do omawianej treści. Oceniając styl i język, można stwierdzić, że Autor posługuje się poprawnym językiem literackim. Używa również pojęć i terminologii specjalistycznych z dziedziny nauk technicznych, zwłaszcza budowy i eksploatacji maszyn. Również graficzne i matematyczne formy wypowiedzi (rysunki, tabele, wzory) zasługują na uznanie, ze względu na ich czytelność.

Należy jednak zwrócić uwagę na niektóre niedociągnięcia redakcyjne, zwłaszcza odnoszące się do nowo definiowanych pojęć. O niektórych z nich recenzent wspominał we wcześniej części recenzji. Do innych należą: sprawa układu współrzędnych i definicja „obciążenia” silnika.

- Opis kinetyczny i dynamiczny maszyny omówiony został w rozdziałach drugim (str. 13 – 17) i dalszych. Nie zawiera on jednak w sposób jawny układu współrzędnych, w których można pokazać zmiany zachowania się wszystkich satelitów przy obrocie planety o kąt pełny. Rozpatrywanie tych faktów w przedziałach kątów  $\alpha_c = 105^\circ, 75^\circ$  i  $52,5^\circ$  sugeruje, że efekt pracy całej maszyny nie jest sumą zachowania się wszystkich satelitów podczas pełnego obrotu planety.

- Recenzent zauważył też, że w podrozdziale 18.2.7, Habilitant używa pojęcia „obciążenie M” silnika nie definiując dokładnie jaką wielkość fizyczną ma na myśli.

W monografii zauważono też uchybienia (nieliczne) o charakterze błędów maszynopisu. Należałoby pracę uzupełnić o erratę.

#### **d) Podsumowanie oceny monografii**

Omówiona wyżej monografia Pana dra inż., Pawła Śliwińskiego pt. „Satelitowe maszyny waporowe – podstawy projektowania i analiza strat energetycznych” to dzieło, które pomimo pewnych niedociągnięć jest obszernym omówieniem oryginalnych płaskich maszyn waporowych. Habilitant rozwijając i porządkując opis silników i pomp waporowych pracujących w oparciu o ww. mechanizm wykazał, że istnieją metody doboru parametrów konstrukcyjnych w taki sposób, by zbudować maszyny o zamierzonej wydajności i o wysokiej efektywności energetycznej. Badając ponadto uszczelnienie maszyny, straty mechaniczne i hydrauliczne, materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne, przepływy w szczelinach rozrządu i in. Autor zbudował zaplecze badawcze, współuczestniczył w tworzeniu środowiska techniczno-naukowego zajmującego się tymi problemami. Można więc stwierdzić, że przedstawioną do oceny monografią Habilitant wniósł znaczny wkład w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn w specjalności hydrauliczne maszyny waporowe współtworząc ww. dziełem wiedzę o maszynach satelitowych.

#### **IV. Omówienie aktywności naukowej organizacyjnej i dydaktycznej Habilitanta poza przedstawionym wyżej osiągnięciem wynikającym z art. 18 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tj. poza monografią Dz.U. nr 196 poz. 1165 §3 p. 4).**

##### **IV.1 Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reparte (JCR).**

Habilitant jest autorem 3 publikacji znajdujących się w bazie JCR i dwóch artykułów czekających na publikację w czasopismach z bazy JCR (wg Autoreferat - wykaz dorobku - str. 4).

##### **IV.2 Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego i konstrukcyjnego (wg Autoreferat str. 14 - 24).**

- Habilitant opracował metodę projektowania satelitowego mechanizmu roboczego. Umożliwia ona stworzenie mechanizmu satelitowego I i III typu.
- Opracował konstrukcję i przeprowadził badania następujących prototypów: silnik satelitowy SM; pompa satelitowa PSM (Patent nr 217363; satelitowy agregat pompowy SAP: pompę agregatu SAP (Patent nr 218888; zgłoszenie patentowe P.403060).
- Przedstawił koncepcję specjalistycznego przyrządu do badania wysoko-ciśnieniowych urządzeń ruchu obrotowego (Patent 222611).
- Habilitant jest konstruktorem silników: SKW; HS; HSK na zlecenie firmy Fama w Gniewie:
- opracował konstrukcję dwóch zaworów dławiących oraz
- regulator przepływu, nagrodzony srebrnym medalem na Targach w Moskwie w 2015 r.

##### **IV.3 Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe**

Habilitant jest autorem 3 patentów krajowych:

- Patent nr 219147
- Patent nr 214472
- Patent nr 214473

oraz współautorem 7 patentów.

W nawiasach podano udział Habilitanta.

Patenty nr: 222611 (40%); 271350 (50%); 271363 (60%); 216999 (40%); 218888 (30%); 21704 (20%); 214522 (50%).

W dorobku Habilitanta są też:

Zgłoszenie patentowe krajowe (autor)

- zgłoszenie patentowe nr P.408334
- zgłoszenie patentowe krajowe (współautor)
- zgłoszenie patentowe nr P.403060 (40%)
- zgłoszenie patentowe nr P.405732 (40%)
- zgłoszenie patentowe europejskie (współautor): 15003680.4 / EP 15003680

#### **IV. 4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach (Dz. U, nr 196, poz. 1165 paragraf 3 pkt 4d)**

Działające prototypy urządzeń, których Habilitant był twórcą lub współtwórcą:

- a) Satelitowy agregat pompowy SAP chroniony patentami nr 216999 i 218888 oraz zgłoszeniami patentowymi P.403060 i P.405732, był wystawiany na następujących targach:
- b) Międzynarodowe Targi Concours Lepine 2015 w Paryżu w maju 2015 r.
- c) Międzynarodowe Targi Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii BRUSSELS INNOVA w Brukseli w listopadzie 2014 r.
- d) Międzynarodowe Targi Poznańskie „Innowacje Technologie Maszyny – Nauka dla Gospodarki” w Poznaniu w czerwcu 2014 r.
- e) Targi Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji „Technicon – Innowacje 2014” w Gdańsku w październiku 2014 r.

Silniki satelitowe SM (chronione patentem nr 215061 – autor patentu Szwajca T. Stosowanie Maszyn w Katowicach) i pompy satelitowe PSM (pompy chronione patentem nr 216704) były wystawiane na następujących targach:

- a) Międzynarodowa Specjalistyczna Wystawa w Nowokuźniecku w Rosji,
- b) 10.06.2011 r.
- c) - Targi Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji „Technicon-Innowacje
- d) 2010” w Gdańsku w październiku 2010 r.
- e) - VIII Międzynarodowe Targi Hydrauliki i Pneumatyki, Sterowania i Napędów
- f) „HPS 2010” w Katowicach w październiku 2010 r.
- g) - Międzynarodowe Targi Poznańskie „Innowacje Technologie Maszyny”
- h) w Poznaniu w latach 2008, 2009, 2010 i 2011.

Regulator przepływu objęty zgłoszeniem patentowym P.408334 był wystawiony na Międzynarodowym Salonie Wynalazków i Innowacyjnych Technologii „ARCHIMEDES” w Moskwie w kwietniu 2015 r. (wg Autoreferat – wykaz dorobku str. 7).

Dalsze omówienia osiągnięć Habilitanta Dz.U. nr 196 poz. 1165 § 4 p. 1-8 i § 5 p. 1-14. Zostały one zaczerpnięte z Autoreferatu – wykaz dorobku str. 7-25.



#### **IV. 5 Autorstwo i współautorstwo monografii publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych**

**IV.5.1.** Rozdziały (w formie publikacji) recenzowane w monografii – 3 szt.  
zasięg międzynarodowy

**IV.5.2.** J.w. – zasięg krajowy – 5 szt.

**IV.5.3.** Publikacje w czasopismach recenzowanych o zasięgu międzynarodowym - 7 szt.

**IV.5.4.** J.w. – zasięg krajowy – 11 szt.

**IV.5.5.** Artykuły przyjęte do druku w czasopismach o zasięgu krajowym - 2 szt.

**IV.5.6.** Publikacje przed doktoratem – 15 szt.

#### **IV.6 Autorstwo i współautorstwo:**

**IV.6.1.** opracowań zbiorowych, dokumentacji prac badawczych i ekspertyz –  
sprawozdania – 10 szt.

**IV.6.2** Ekspertyzy – 2 szt.

**IV.7.** Sumaryczny impac factor IF = 2,123

**IV.8.** Liczba cytowań wg Web – 0

**IV.9.** Indeks Hirscha – 0

#### **IV. 10. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach**

- Kierownik i główny wykonawca – 3 projekty
- Wykonawca – 2 projekty
- pozostałe funkcje (gł. wykonawca) – 4 projekty

#### **IV. 11. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową**

VIPI (Very Important Polish Innovator) – wyróżnienie nadane 10.12.2015 r.  
Decyzją kapituły Polskiego Godła Promocyjnego TERAZ POLSKA w ramach  
Projektu MŁODZI LIDERZY INNOWACJI za osiągnięcia w tworzeniu i wdrażaniu  
przedsięwzięć innowacyjnych.

Efekty pracy naukowej Habilitanta były nagradzane na międzynarodowych targach,  
w tym:

- Satelitowy agregat pompowy SAP (pomysłodawca i główny twórca: P. Śliwiński):
  - a) - Złotym Medalem na Międzynarodowych Targach Concours Lepine 2015,
  - b) Paryż, maj 2015 r.
  - c) - Dyplomem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, luty 2015 r.
  - d) - Pucharem Ministerstwa Gospodarki – Wydział Promocji Handlu i Inwestycji
  - e) Ambasady RP w Brukseli, Brussels Innova, listopad 2014 r.
  - f) - Złotym Medalem z Wyróżnieniem na Międzynarodowych Targach
  - g) Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii Brussels Innova
  - h) w Brukseli, listopad 2014 r.
  - i) - Złotym Medalem na Międzynarodowych Targach Poznańskich „Innowacje
  - j) Technologie Maszyny – Nauka dla Gospodarki”, czerwiec 2014 r.
  - k) - Złotym Medalem na Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji
  - l) „Technicon-Innowacje 3024” w Gdańsku, październik 2014 r.
  
- Regulator przepływu nagrodzony Srebrnym Medalem na Międzynarodowym  
Salonie Wynalazków i Innowacyjnych Technologii „Archimedes” w Moskwie,  
Kwiecień 2015 r.
  
- Hydrauliczne silniki satelitarne typu SM o małych objętościach roboczych  
Nagrodzone:

- Złotym Medalem na XVIII Międzynarodowej Specjalistycznej Wystawie w Nowokuźniecku. Rosja, 10.06.2011 r.
- Złotym Medalem na Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji „Technicon-Innowacje 2010”, Gdańsk, październik 2010 r.
- Statuetką „Produkt 2010” na VIII Międzynarodowych Targach Hydrauliki i Pneumatyki, Sterowania i Napędów „HPS 2010” przez Zarząd Międzynarodowych Targów Katowickich oraz Miesięcznik Napędy i Sterowanie.

#### **IV.12. Wygłoszone referaty na konferencjach:**

- międzynarodowych – 13 szt.
- krajowych – 2 szt.

#### **IV.13. Nagrody za działalność dydaktyczną i popularyzatorską**

- Nagrody J.M. Rektora Politechniki Gdańskiej – 2 nagrody

#### **IV.14 Udział w komitetach redakcyjnych, radach naukowych czasopism – 1 udział**

#### **IV.15 Osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta i w zakresie popularyzacji nauki**

W dorobku dydaktycznym Habilitanta są wykłady i ćwiczenia laboratoryjne, prace przejściowe, projekty inżynierskie i prace dyplomowe magisterskie.

Prowadził wykłady, ćwiczenia laboratoryjne i projektowe z następujących przedmiotów:

- na studiach dziennych II stopnia:

*Projektowanie napędów hydraulicznych maszyn,*

*Diagnostyka i eksploatacja napędów hydraulicznych i pneumatycznych;*

- na studiach niestacjonarnych I i II stopnia:

*Projektowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych;*

*Budowa i eksploatacja urządzeń hydraulicznych;*

*Hydraulika i Pneumatyka.*

W latach 2009-2014 prowadził wykłady i ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu Metrologia II.

Do wykładów z każdego przedmiotu opracował autorskie materiały w postaci prezentacji Power Point.

Ponadto prowadził zajęcia laboratoryjne z następujących przedmiotów:

*Budowa, diagnostyka i eksploatacja urządzeń hydraulicznych;*

*Napęd i sterowanie hydrauliczne;*

*Projektowanie napędów pneumatycznych;*

*Elementy układów mechatronicznych;*

*Systemy mechatroniczne.*

Działalność dydaktyczna Habilitanta to również promotorstwo prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich (łącznie 45).

Działalność dydaktyczna zewnętrzna Habilitanta koncentruje się na szkoleniach dla przemysłu:

- 1) Bałtycka Akademia Umiejętności S.C. Liliana Barańska, Emilia Matusiewicz - sierpień 2009 i marzec 2011 r.
- 2) Gdańska Stocznia „Remontowa” – wrzesień 2007 r.
- 3) Zakłady Porcelany Stołowej Lubiana S.A. – marzec 2014 r.
- 4) Rockfin Distribution & Logistics Sp. z o.o. – czerwiec 2012, czerwiec 2013 r.
- 5) RDL Hydraulics Sp. z o.o. – czerwiec 2014 r.
- 6) Rockfin Sp. z o.o. – cykl szkoleń w 2014 r. i w 2015 r.
- 7) Fama Sp. z o.o. w Gniewie – grudzień 2013 r.
- 8) Hydroster Sp. z o.o. – styczeń – marzec 2014 r.

W ramach popularyzacji nauki od 2007 r. bierze aktywny udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki na Politechnice Gdańskiej.

Ponadto:

- a) Organizował wyjazd na międzynarodowe targi w Poznaniu, Gdańsku i Katowicach,
- b) Brał wielokrotnie czynny udział w międzynarodowych targach w Poznaniu, Gdańsku, Katowicach, Brukseli i Paryżu oraz przygotowywał materiały informacyjne i promocyjne do tych targów.

#### **IV.16 Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego**

Habilitant jest promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich:

- Załuski P. (promotor: Osiecki L.) „Wpływ położenia osi obrotu tarczy wychylnej na sprawność objętościową pomp wielotłoczkowych osiowych”.
- Szewczuk P. (promotor: Szkodo M.): „Influence of annular space geometry and casing column motion on the drilling fluids displacement in the annuli”.

#### **IV.17 Udział w zespołach eksperckich i konkursowych**

Habilitant był jurorem w X Ogólnopolskim Konkursie Inżynierskim European BEST (Board of European Students of Technology) Engineering Competition (28.04.2016).

#### **IV.18 Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych konkursowych**

W grudniu 2015 r. Habilitant został powołany na eksperta Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Jak dotąd recenzował jeden raport okresowy z realizacji projektu w programie badań stosowanych.

Był recenzentem artykułów w czasopiśmie Hydraulika i Pneumatyka w 2010 r.

Recenzował artykuły międzynarodowej konferencji CYLINDER 2015, które zostały opublikowane jako rozdziały w monografii „Badanie, konstrukcja, wytwarzanie i eksploatacja układów hydraulicznych”.

Recenzował dwa artykuły w czasopiśmie TRIBOLOGIA w 2016 r.

Recenzował jeden artykuł w czasopiśmie Informatyka Automatyka Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska (IAPGOS) w 2016.

### **V. Ocena wyżej wymienionej aktywności Habilitanta.**

Habilitant jest autorem lub współautorem 63 prac po doktoracie w tym 1 monografia (samodzielna), 3 publikacje w czasopiśmie z bazy JCR (opublikowane i 2 w druku, 7 opublikowanych w czasopiśmie innych niż JCR, ale o zasięgu międzynarodowym i 14 krajowym. Ponadto w książce o zasięgu międzynarodowym 3 a krajowym 5. Publikacje w materiałach konferencyjnych (13 międzynarodowych i 7 krajowych). Sprawozdania i raporty końcowe projektów badawczych – 10 i ekspertyzy – 2. Wśród tych prac 35 to publikacje opracowane samodzielnie po doktoracie. Sumaryczny impact factor IF prac Habilitanta wynosi 2.123, a liczba cytowani 0. Jednak uwzględniając 10 uzyskanych patentów i 4 zgłoszenia patentowe w tym niektóre jako licencje świadczą o dużej aktywności Habilitanta w tym zakresie. Promocja swoich osiągnięć za granicą w postaci wystaw i targów (6 złotych medali) rekompensuje niską ilość wysokopunktowych artykułów. Habilitant znany jest też w środowisku specjalistów z hydrauliki i pneumatyki poprzez udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism. Jednocześnie zaangażowany był w badania naukowe 7 grantów, z czego w 4 pełnił funkcję kierownika).

Habilitant jest laureatem prestiżowego wyróżnienia – Very Important Polish Innovator oraz szeregu innych nagród i wyróżnień. Habilitant posiada też wieloletnie i szerokie doświadczenie dydaktyczne. Prowadził wszystkie formy zajęć, w tym prace dyplomowe (45) i wykłady. Działalność dydaktyczną prowadził również poza Uczelnią, w firmach i na Festiwalu Nauki P.G.

Oprócz działalności dydaktycznej Habilitant był aktywny w zakresie prac organizacyjnych. Dotyczy to opieki naukowej nad doktorantami (2), udziału w zespołach eksperckich i konkursowych, recenzował projekty krajowe i międzynarodowe oraz publikacji w czasopiśmie.

Można więc w podsumowaniu stwierdzić, że osoba Pana dr inż. Pawła Śliwińskiego wykazuje się istotną aktywnością naukową, dydaktyczną i organizacyjną.

## **VI. Konkluzja**

Biorąc pod uwagę podsumowanie i ocenę monografii pt. „Satelitowe maszyny wodorowe. Podstawy projektowania i analiza strat energetycznych” oraz istotną aktywność naukową, organizacyjną i dydaktyczną Pana dr inż. Pawła Śliwińskiego i po uwzględnieniu przepisów ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki stwierdzam, że Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora wniósł znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn w dziedzinie nauk technicznych i wnoszę do komisji Habilitacyjnej o nadanie Habilitantowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Gnutek