

Szczecin, 4 maja 2024 r.  
dr hab. inż. Kamil Urbanowicz, prof. ZUT  
Katedra Mechaniki  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Opinia nt. osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego dr. inż. Krzysztofa Kędzi sporządzona w związku z Jego wystąpieniem o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. Podstawa przedłożenia opinii:**

Umowa o dzieło XII/DEC-M/2RH/24 z dnia 15 marca 2024 r. pomiędzy autorem opinii i Politechniką Świętokrzyską, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce, reprezentowaną przez (z upoważnienia Rektora):

prof. dr hab. inż. Zbigniewa Korubę  
dr hab. inż. Sławomira Błasiaka, prof. PŚk

## 1. Podstawowe dane o Kandydacie

### **1.1. Data uzyskania stopnia doktora, nazwa jednostki organizacyjnej nadającej ten stopień, tytuł i promotor rozprawy doktorskiej**

15.06.2004, Politechnika Wrocławska, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, dyscyplina: budowa i eksploatacja maszyn, specjalność: sterowanie i napęd hydrauliczny, tytuł rozprawy „Metoda optymalizacji energetycznej i ekologicznej hydrostatycznego wieloźródłowego układu napędowego”, promotor dr hab. inż. Jan Kulczyk (Politechnika Wrocławska).

### **1.2. Przebieg dotychczasowego zatrudnienia w jednostkach naukowych**

01.10.1998 – 30.09.2001 – Asystent naukowo- dydaktyczny w Zakładzie Modelowania Maszyn i Urządzeń Hydraulicznych oraz Statków Śródlądowych w Instytucie Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej; Wrocław, ul. Łukasiewicza 7/9.

01.10.2002 – 30.06.2016, Wykładowca w Międzynarodowej Wyższej Szkole Logistyki i Transportu we Wrocławiu.

14.10.2004 – 30.09.2005 Asystent naukowo- dydaktyczny w Zakładzie Modelowania Maszyn i Urządzeń Hydraulicznych oraz Statków Śródlądowych w Instytucie Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej; Wrocław, ul. Łukasiewicza 7/9.

01.10.2005 do chwili obecnej – Adiunkt w Katedrze Eksploatacji Systemów Technicznych, Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej; Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.

## 2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia postępowania, w tym obowiązujące kryteria oceny

Przepisy dotyczące ubiegania się i procedury nadania stopnia doktora habilitowanego sformułowane zostały w Rozdziale 3 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. Z punktu widzenia oceny wniosku Kandydata kluczowy jest artykuł 219, w którym formułuje się warunki nadania tego stopnia.

## 3. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych

### 3.1. Tytuł osiągnięcia

Podstawą ubiegania się Kandydata o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego jest cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych wraz z załączoną monografią, który zatytułowany został: **Metody zwiększania efektywności energetycznej i ekologicznej wieloźródłowych układów napędowych**

### 3.2. Dane naukometryczne kandydata (na dzień 24.03.2024)

- a) Łączny Impact Factor, Cite Score (dane w nawiasie uzyskano uwzględniając równomierny wpływ współautorów) IF 20.1 (6.4), CS 42.3 (12.97);
- b) Liczba prac zaindeksowanych w bazach: Scopus 10, Web of Science 7;
- c) Liczba cytowań (w nawiasie bez autocytowań): wg Scopus 12 (10), wg Web of Science 7 (6);
- d) Liczba zrealizowanych recenzji prac naukowych, wg. bazy Web of Science: 2;
- e) Indeks Hirscha (w nawiasie bez autocytowań): wg Scopus 2 (2 ),
- f) wg Web of Science 2 (1).

Oceniając same wyniki ilościowe IF oraz CS, widać, że autor zdecydowanie zwiększył w ostatnich latach zaangażowanie w publikacje wydawane w renomowanych czasopiśmie. Przeglądając się jednak bliżej, uwidacznia się fakt, że kandydat był głównym (pierwszym autorem) jedynie w jednej pracy zaindeksowanej w bazach Web of Science oraz Scopus. Aby ugruntować swoją pozycję naukową w kraju i za granicą, musi w niedalekiej przyszłości zacząć częściej występować w roli lidera (głównego autora) większej liczby prac naukowych. Współczynnik Hirscha w bazie WoS, po uwzględnieniu autocytowań, wynosi zaledwie dwa. Większość prac zaindeksowanych w bazach Scopus i WoS kandydata została zindeksowana stosunkowo niedawno (w latach 2022 i 2023). Możliwe, że zainteresowanie tymi osiągnięciami zdecydowanie wzrośnie w przyszłości.



#### 4. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach (autorskich i współautorskich), ze wskazaniem tych po otrzymaniu ostatniego stopnia naukowego.

Dorobek publikacyjny Kandydata podlegający niniejszej ocenie obejmuje jedną monografię, której drugie wydanie opublikowano w 2023 roku (wydawcą jest Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej) pt. „**Wyznacznik zmienności cyklu obciążenia wieloźródłowego hydrostatycznego układu napędowego**” oraz cykl dziewiętnastu powiązanych tematycznie artykułów, który autor zatytułował: „**Metody zwiększania efektywności energetycznej i ekologicznej wieloźródłowych układów napędowych**”.

Artykuły stanowiące cykl zostały głównie opublikowane w materiałach konferencyjnych i czasopismach naukowych o zasięgu krajowym (stara lista B). Poza dwiema publikacjami A1 oraz A3 (Tabela 1) nie są one zaindeksowane w bazach WoS i Scopus.

Tabela 1 Prace składające się na monotematyczny cykl Kandydata

Lp	Tytuł	Czasopismo	Autorzy	Udział procentowy wkładu	Punktacja MEiN	Indeksacja WoS	Indeksacja Scopus
A1	Method of determining optimal parameters for the secondary energy source of a multisource hydrostatic drive system in machines working in closed spaces	Energies, 2022, 15 (14), 5132	Kędzia K.	100%	140	TAK	TAK
A2	Sposoby zwiększenia efektywności energetycznej w napędach hydraulicznych	Materiały konferencyjne, PiEMR 2019, s. 39-51	Domagała Z., Kędzia K., Stosiak M.	33%	Brak danych	NIE	NIE
A3	The use of innovative solutions improving selected energy or environmental indices of hydrostatic drives	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019	Domagała Z., Kędzia K., Stosiak M.	40%	Brak danych	TAK	TAK
A4	An algorithm for the determination of the control parameters of a multisource drive system	Technical Transactions 2017, 114 (3), s. 173-182	Kędzia K.	100%	13	NIE	NIE
A5	Analysis, modelling and verification of the phenomena occurring in a hydraulic prop during dynamic load	Technical Transactions 2017, 114 (2), s. 143-157	Domagała Z. Kędzia K.	50%	13	NIE	NIE
A6	Analysis of hydraulic drive system equipped with a hydraulic cylinder with long stroke	Hydraulika a Pneumatika (Žilina), 2014, 16 (1), s. 13-16	Domagała Z. Kędzia K.	50%	5	NIE	NIE
A7	Simulation model of 800 bar hydrostatic power pack	Hydraulika a Pneumatika (Žilina), 2013, 15 (1-2), s. 28-29 i 32-36	Kędzia K.	100%	5	NIE	NIE
A8	What to do with a hybrid drive system?	Hidraulica. 2013, (2), s. 7-15	Kędzia K.	100%	5	NIE	NIE
A9	Maintenance-guarantee for prolonging the lifespan of fluid power installations	Hydraulika i Pneumatyka. 2013, 33 (1), s. 14-18	Cristescu C. Kędzia K., Dumitrescu C., Radoi R.	25%	3	NIE	NIE
A10	Development of kinetostatic method algorithm of control system of multisources driving system	Hidraulica. 2009, (3-4), s. 39-45	Kędzia K.	100%	2	NIE	NIE
A11	Wyznacznik zmienności cyklu obciążenia jako kryterium stosowania	Napędy i Sterowanie, 2010, 12 (1), s. 30-36	Kędzia K.	100%	2	NIE	NIE

	wieloźródłowego hydrostatycznego układu napędowego						
A12	Simulation of dynamic phenomena in hydraulic prop for wall lining	Materiały konferencyjne, Hervex 2009, s. 26-30	Domagała Z., Kędzia K., Prokopowicz J., Popczyk Z.	40%	2	NIE	NIE
A13	Analiza porównawcza klasycznych i hybrydowych hydrostatycznych układów napędowych	Napędy i Sterowanie, 2009, 11 (2), s. 62-67	Kędzia K., Chrostowski H., Sradomski W.	40%	2	NIE	NIE
A14	Praktyczne zastosowania hydroakumulatorów w układach napędu i sterowania hydraulicznego	Transport Przemysłowy, 2008, 2, s. 68-71	Domagała Z., Kędzia K., Prokopowicz J.	40%	6	NIE	NIE
A15	Optymalizacja parametrów pracy hydrostatycznego wieloźródłowego układu napędowego ze względu na wybrane kryteria	Materiały konferencyjne, RMiUH 2006, s. 58-65	Chrostowski H. Kędzia K.	70%	6	NIE	NIE
A16	Self-locking phenomenon in hydrostatic motor working as reversible unit in multisources hydrostatic driving system	Hydraulika a Pneumatika (Žilina), 2006, 8 (3-4), s. 10-12	Kędzia K., Chrostowski H.	80%	2	NIE	NIE
A17	Sterowanie hydrostatycznym hybrydowym układem napędowym	Hydraulika i Pneumatyka, 2006 26 (2), s. 35-38	Chrostowski H. Kędzia K.	60%	6	NIE	NIE
A18	The analysis of pneumo-hydraulic accumulator efficiency, applied as element of hybrid driving system	Scientific Papers of the University of Pardubice. Series B., 2004, 10, s. 93-99	Chrostowski H. Kędzia K.	80	Brak danych	NIE	NIE
A19	Sterownik elektrohydrauliczny jako hydrotroniczny element układu napędowego	Materiały konferencyjne, PMZW 2004, s. 63-74	Chrostowski H. Kędzia K.	80	Brak danych	NIE	NIE

Poza artykułami poddanymi szczegółowej recenzji Habilitant jest autorem:

- pierwotnej wersji monografii (z 2014 r.) o tym samym tytule;
- 18 artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych (wnioskodawca błędnie większość prac przypisał jako realizacja dzieł artystycznych);
- 11 artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach nieindeksowanych oraz indeksowanych.

## 5. Informacja o najważniejszych czasopismach naukowych, w których publikował Kandydat

Kluczowe publikacje Kandydata wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu krajowym, które są stosunkowo nisko punktowane przez MNiSW/MEiN. Należy jednak zauważyć, że tematyka tych prac dotyczy głównie problemów z zakresu hydrauliki, a czasopisma dotyczące tej problematyki nawet dziś zostają niesłusznie oceniane w polskich listach czasopism punktowanych bardzo nisko. Przykładem niech będą dwa kluczowe periodyki na świecie, mianowicie ASCE Journal of Hydraulic Engineering (100 punktów) oraz Journal of Hydraulic Research (też 100 punktów), wydawane przez wydawnictwo Taylor and Francis. Najważniejszą pracę (pozycja A1 w tabeli 1) udało się kandydatowi opublikować w Energies (140 punktów). W wykazie nie zawarł innych prac, opublikowanych w czasopismach, które posiadałyby współczynniki wpływu w postaci IF (WoS). Z całego zestawu 19 prac stanowiących jednotematyczny cykl jeszcze jedynie jedna praca konferencyjna została zaindeksowana



w bazach Scopus i WoS (pozycja A3 w tabeli 1).

Do oceny artykułów pragnę powrócić po przedstawieniu wniosków płynących z recenzji Monografii, którą kandydat przedstawił jako jedno z dwóch najważniejszych osiągnięć podlegających ocenie.

## 6. Opinia na temat monografii

Monografia Pana Krzysztofa Kędzi pt. „Wyznacznik zmienności cyklu obciążenia wieloźródłowego hydrostatycznego układu napędowego” została opublikowana w 2023 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej. Jest to drugie wydanie tej samej książki, którą wydało to samo wydawnictwo w roku 2014. Książka składa się z pięciu rozdziałów (wstęp, analiza wiedzy, modele matematyczne i symulacyjne komponentów wieloźródłowego układu napędowego, wyznacznik zmienności cyklu pracy, podsumowanie), poprzedzonych spisem oznaczeń. Po ostatnim rozdziale znajduje się załącznik, spis literatury oraz podziękowania. Celem pracy jest opracowanie pewnego pojedynczego parametru nazwanego współczynnikiem zmienności cyklu pracy „WZ”, który ma pomagać podejmować decyzje o możliwości lub braku rozbudowy jednoźródłowego układu napędowego dla przyjętego cyklu pracy.

W zakresie struktury i formatu nie mam większych zastrzeżeń, jedynie brakuje rozdziału podsumowującego przegląd analizy wiedzy, jak również dwukrotnie w pracy pojawia się ten sam rozdział dotyczący strat hydraulicznych w przewodach instalacji (3.4 oraz 3.7). Szczegółowa recenzja, którą przesłałem do Habilitanta i przedstawię do wglądu pozostałym członkom komisji habilitacyjnej, wykazała liczną ilość nieścisłości typu edytorskiego. Duża ich ilość wskazuje na pilną konieczność wznowienia tej pracy po jej dokładnym skorygowaniu. Sugeruję Habilitantowi, aby wydał trzecią poprawioną wersję monografii w trybie online (dostęp nieodpłatny), tak jak udostępniona jest np. wyśmienita książka „Mechanika Płynów” autorstwa Krystyny Jeżowieckiej-Kabsch i Henryka Szewczyka (dostęp 23.04.2024). Autor w rozdziale drugim dotyczącym analizy stanu wiedzy wprowadza czytelnika w zagadnienia dotyczące: obciążeń i charakterystyk układów napędowych maszyn i urządzeń; pierwotnych i wtórnych źródeł energii; przekładni hydrostatycznych; sposobów wyznaczania parametrów energetycznych pierwotnego i wtórnego źródła energii oraz miar efektywności układów napędowych. Poza rozdziałem dotyczącym zjawiska samohamowności, który w moim odczuciu wymaga ponownego napisania, gdyż obecnie ciężko zrozumieć jego istotę (nie wiadomo czym są wybrane wektory znajdujące się na rys. 2.23), pozostałe są zrozumiałe i względnie czytelne.

W trzecim rozdziale omawiane są modele matematyczne niezbędne do symulacji wieloźródłowych układów napędowych. Autor zaczyna od przedstawienia parametrów źródła zasilania zastosowanego w realizowanych badaniach, mianowicie wysokoprężnego silnika spalinowego PERKINS AD3 152 UR. Silnik ten został przyjęty do badań, gdyż dobrze znane w literaturze są jego charakterystyki uniwersalne. Warto nadmienić, że producentów dzisiaj stosowanych silników obowiązują zasady poufności, stąd dla nowszych urządzeń znane są przeważnie jedynie podstawowe przebiegi mocy



i momentu obrotowego. Następnie omawiane są podstawowe dane techniczne pompy i silnika hydrostatycznego IT3-32 oraz odpowiednio niezbędne charakterystyki wydajności i chłonności. Dyskusja dalej dotyczy elementów i opisu działania zastosowanego wzmacniacza elektrohydraulicznego AW10, jak również jego modelu matematycznego. Przeprowadzone zostają w tym rozdziale badania symulacyjne z pomocą programu Matlab (Simulink) sterownika przyjętych jednostek hydrostatycznych. Habilitant musiał tym samym przygotować własny program komputerowy niezbędny do przeprowadzenia badań numerycznych. W kolejnych podrozdziałach habilitant omawia modele akumulatorów gazowo-hydraulicznych: Benedicta-Webba-Rubina oraz Redlicha-Kwonga. Choć na koniec podrozdziału 3.6.2 pisze: „...uzyskano zadawalającą zgodność wyników i model ten został wykorzystany w metodzie kinetostatycznej.”, to w kolejnym rozdziale dokonuje porównania symulacyjnego obu modeli z którego absolutnie nie wynika, który w jego odczuciu dokładniej opisuje ładowanie i rozładowywanie badanego akumulatora. Rozdział 3.7 jest przepisaniem rozdziału 3.4, ale w końcu z poprawnie założonymi parametrami wpływającymi na wyliczanie bezwymiarowej liczby Reynoldsa. Na końcu tego rozdziału omawiane zostają wskaźniki (energetyczne i ekologiczne) oceny wieloźródłowych układów napędowych oraz rodzaje obciążeń w nich występujących.

Kluczowy rozdział czwarty zaczyna się od omówienia uogólnionej kinetostatycznej metody doboru parametrów pracy hydrostatycznego wieloźródłowego układu napędowego na podstawie której habilitant opracował własny uniwersalny (dla dowolnego wieloźródłowego układu napędowego) program w języku C++. Napisany program zostaje następnie weryfikowany poprzez zastosowanie go do analizy parametrów pracy hydrostatycznego układu wieloźródłowego. Na skutek dyskretyzacji charakterystyki badanego silnika Perkins AD3 152 UR, uzyskano 400 możliwych punktów pracy, którym przyporządkowane zostały odpowiednie wartości kryteriów optymalizacji. Badano wpływ pojemności akumulatora na wartości kryteriów. Dzięki przeprowadzonym badaniom udało się określić optymalne punkty pracy analizowanego silnika. W rozdziale 4.5 habilitant omawia zaproponowany wyznacznik WZ. Współczynnik ten jest wynikiem wielu jego badań i analiz jedno i wieloźródłowych układów napędowych pracujących w zmiennych i powtarzalnych cyklach pracy (maszyny robocze, autobusy, wózki transportowe itd.). Zaproponowana matematyczna formuła ma za zadanie ułatwić podjęcie decyzji o ew. rozbudowie jednoźródłowego układu napędowego do jego wieloźródłowego odpowiednika. W ostatnim podrozdziale habilitant przedstawił autorską procedurę wyznaczania różnicy zużycia paliwa.

Ostatnim zasadniczym rozdziałem monografii jest Podsumowanie, w którym autor nie wiecieć czemu poza podsumowaniem i zaproponowaniem dalszych badań służących weryfikacji zaproponowanego parametru WZ przypomina powtórnie główny wzór oraz powtórnie informuje czytelników, że praca składa się z trzech części.

***Z przeprowadzonej recenzji odniosłem wrażenie, że habilitant bardzo dobrze odnajduje się w pisaniu własnych programów i aplikacji komputerowych (w Matlabie czy też z pomocą języka programowania C++) służących analizie***



***zmienności cyklu obciążenia. Opracowany wskaźnik cyklu pracy oceniam pozytywnie. Ma potencjał oraz stanowi podstawę w podejmowaniu decyzji o przejściu z jednoźródłowych na wieloźródłowe odpowiedniki. Wymaga jednak dalszych, bardziej obszernych badań w przyszłości, które pomogą w pełniejszej walidacji jego przydatności oraz przyczynią się do powszechnego stosowania go w praktyce. W mojej opinii konieczne są więc dalsze badania numeryczno-eksperymentalne weryfikujące jego potencjał.***

## 7. Opinia dotycząca cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych

Wśród prac przekazanych do recenzji sześć (A1, A4, A7, A8, A10, A11) jest wyłącznie pracami jedno-autorskimi kandydata. W kolejnych pięciu wkład autora jest niezaprzeczalnie największy wśród współautorów (A 15, A16, A17, A18, A19). W dwóch występuje równy po 50% podział wkładu w przygotowanie (A5 i A6). W pozostałych natomiast ten procentowy udział w publikacji wynosił już 40% i mniej procent (A2, A3, A9, A12, A13 oraz A14).

Jeśli chodzi o zawartość tych prac, to po ich przeanalizowaniu jednoznacznie stwierdzam, że materiał zawarty w pracach A1, A4, A8, A10, A11, A13, A15, A16, A17, A18 i A19 jest w znaczącej części zbieżny z treściami zawartymi w monografii Kandydata, dlatego też nie będzie przeze mnie powtórnie analizowany. Z pozostałych prac Kandydat jest jedynym autorem jedynie pracy (A7). Wykonano w niej sporo obliczeń numerycznych wykonanych z pomocą aplikacji AMESim, która pozwala projektantom wirtualnie oceniać i optymalizować działanie systemów. W podsumowaniu czytamy, że ze względu na brak charakterystyk hydraulicznych wielu podzespołów (pomp, zaworów itd.) zaprezentowane wyniki symulacyjne są jedynie aproksymacyjnym przybliżeniem opartym na standardowych charakterystykach zaczerpniętych z programu AMESim. Wyniki symulacyjne w pracy (A7) nie zostały porównane z wynikami badań eksperymentalnych. Praca (A9), której głównym autorem jest Cristescu dotyczyła problemów z modernizowanym układem hydraulicznym, a w szczególności na przebadaniu zastosowanej osiowej pompy tłokowej firmy Parker PV 092, co do której zleceniodawca modernizacji miał podejrzenia, że była źródłem problemów. Jest to ciekawa praca inżynierska dotycząca praktycznych problemów z instalacją. Głównym autorem pozostałych prac jest dr inż. Zygmunt Domagała (A2, A3, A5, A6, A12 i A14). Przyjrzyjmy się na początek pracom (A5) i (A6), w których Kandydat wskazuje na swój udział wynoszący 50%. W pracy (A5) analizowano podwójną teleskopową podporę hydrauliczną. Zaproponowano realizację symulacji z pomocą programu Matlab Simulink, przy czym na początku rozpisane zostały bilanse sił działających w: podporze hydraulicznej, głowicy zaworu spustowego oraz prasie hydraulicznej. Następnie rozpisano równania natężenia przepływu: przez komorę pod głowicą zaworu, wewnątrz prasy hydraulicznej oraz w całym analizowanym uproszczonym układzie hydraulicznym. Siłę definiującą obciążenie górotworu zasymulowano modelem impulsowym Stoińskiego. Niektóre parametry tego modelu nie zostały omówione stąd czytelnik nie



ma możliwości ponowienia tych badań. Zrealizowane symulacje pokazały, że zmiana parametrów sprężyny zaworowej nie miała istotnego wpływu na ciśnienie, natomiast zastosowanie akumulatora hydraulicznego mogłoby skutecznie regulować ciśnienia w podporach, chroniąc cylindry przed uszkodzeniem. Akumulatory hydrauliczne mogą również rozwiązać problem blokady zaworów spustowych, zapobiegając zniszczeniu podporów poprzez kontrolę nad objętością cieczy roboczej. Generalnie praca (A5) jest więc ciekawą pracą inżynierską, którą oceniam pozytywnie. Kandydat opracował wg autoreferatu model symulacyjny, zajął się analizą i prezentowaniem wyników w tej pracy. Podobną rolę pełnił również w pracy (A6), którą również oceniam pod względem merytorycznym pozytywnie. W pracy (A2) Kandydat był autorem rozdziału o napędach wieloźródłowych (materiał zaczerpnięty z monografii). W następnej pracy (A3) głównie odpowiadał za rozdział 4 dotyczący opisu metody kinetostatycznej umożliwiającej zwiększanie sprawności w napędach wieloźródłowych (materiał zaczerpnięty z monografii). Praca ta, jak sami autorzy piszą w podsumowaniu, jest pracą przeglądową. Praca (A12) jest krótkim artykułem konferencyjnym, w którym w zwięzły sposób omówiono możliwość uproszczonej symulacji zjawisk dynamicznych zachodzących w podporze hydraulicznej. Jest to nieliczna z prac w której wyniki odniesiono do badań eksperymentalnych zaczerpniętych z literatury. Dopasowanie zaproponowanego modelu, zwłaszcza jeśli chodzi o modelowanie przemieszczenia (rys. 6 z str. 29), jest dyskusyjne. Autorzy pracy jednak twierdzą, że jest to dopasowanie bardzo dobre. Praca ostatnia (A14) jest pracą przeglądową dotyczącą możliwych zastosowań hydroakumulatorów tym samym nie ma aspektu naukowego.

***Podsumowując stwierdzam, że przeanalizowane prace, które nie były kopią materiału z monografii (mimo publikacji w czasopismach o niewielkiej renomie), w większości reprezentują dobry poziom inżynierski. Rola Kandydata w pracach wielo-autorskich głównie skupiała się na realizacji badań numerycznych. Dużą wadą wszystkich przeanalizowanych prac jest jednak brak odnoszenia się do weryfikacji eksperymentalnej (która jedynie w pracy A12 miała miejsce).***

## 8. Opinia na temat pozostałej działalności

### **8.1. Udział w projektach, konferencjach, komitetach organizacyjnych\naukowych itd.**

a) realizacja projektu pt.: „Opracowanie sposobu zastosowania pianki poliuretanowej na dachach odwróconych” do realizacji ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (RPO WD 2014-2020), który został przekazany do realizacji przedsiębiorstwu SMART BUDOWNICTWO Tomasz Niewadzi.

b) czynny udział w 17 konferencjach naukowych (10 zagranicznych i 7 krajowych);

c) wielokrotny członek komitetów organizacyjnych konferencji (NSHP, HERVEX oraz KIELCE FLUID POWER);

d) pełnił funkcję kierownika czterech projektów (jednakże tylko jeden miał charakter naukowy) w ramach Europejskich Programów Operacyjnych (Promocja innowacji w przedsiębiorstwach - edycja Rumuńska; działanie 2.3 - proinnowacyjne usługi dla



przedsiębiorstw; działanie 1.2 – innowacyjne przedsiębiorstwa). Brał też udział w innych mniejszych projektach;

e) członkostwo w dwóch krajowych organizacjach: SIMP (od 2004) oraz CETOP (od 2006);

f) trzykrotne uczestniczenie w stażach zagranicznych. Przebywał w Instytucie Badawczym Hydrauliki i Pneumatyki INOE 2000-IHP w Bukareszcie, Rumunia. Pierwszy pobyt odbył się w dniach 9-31 lipca 2012 r. (zakończony umową pomiędzy Politechniką Wrocławską a firmą S.C. HYDRAMOLD SRL na badania symulacyjne wysokociśnieniowego zasilacza hydraulicznego). Drugi staż trwał od 14 lipca do 8 sierpnia 2014 r. natomiast ostatni trzeci od 1 do 31 sierpnia 2015 r. (w czasie drugiego i trzeciego wnioskodawca brał udział w badaniach doświadczalnych i pracach konsorcjum Polsko-Rumuńsko-Francuskiego, które przygotowało wniosek konkursowy w ramach programu HORYZONT 2020.

g) pełnienie funkcji redaktora tematycznego w dwóch czasopismach: w rumuńskim „Hidraulica” ISSN 2343-7707 od 2015 r. (czasopismo nie znajduje się na liście czasopism punktowanych) oraz w „Hydraulika i Pneumatyka” ISSN 1505-3954 (też nie znajduje się w wykazie);

h) zrecenzowanie 7 prac naukowych (po dwie w Energies, Hidraulica oraz Hydraulice i Pneumatyce; jedną w Napędach i Sterowaniu);

i) pełnienie opieki nad dwoma naukowcami przebywającymi na 6 miesięcznych stażach na Politechnice Wrocławskiej (w 2014 r. Kadri Allaf z Syrii oraz w 2012 r. Andrieja Grama z Rumunii), był też uczestnikiem programu Kluczowy Stażysta II.

### **8.2. Czynna współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Dorobek technologiczny:**

a) projekt dokumentacji technicznej multiplikatora hydraulicznego (zrealizowany w 1999 r. przez firmę HYD-ROL);

b) opracował dokumentację konstrukcyjną i brał udział w wykonaniu prototypu pontonu w ramach projektu rozwojowego (uzyskał nagrodę Ministra oraz wyróżnienie Targowe na targach Kompozyt Expo 2011);

c) jest współautorem rozwiązania „Inteligentny filtr mgły olejowej”;

d) jest autorem koncepcji i kierownikiem projektu zmiany technologii klejenia szyb;

e) projektu innowacyjnego, energooszczędnego układu napędowego do testowania urządzeń AGD w komorze klimatycznej.

### **8.3. Współpraca z sektorem gospodarczym:**

a) Prezes Izby gospodarczej Komponentów i Technologii;

b) wiceprezes Korporacji Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych (członek CETOP);

c) członek komisji ds. Edukacji oraz Marketingu i Komunikacji CETOP.

#### 8.4. Patenty i prawa użytkowe:

Kandydat jest również współtwórcą dwóch patentów (pięciu zgłoszeń patentowych) oraz trzech wzorów użytkowych.

***Biorąc pod uwagę powyższe osiągnięcia bardzo dobrze oceniam pozostałą działalność naukową kandydata.***

### 9. Finalna ocena wskazanego osiągnięcia naukowego, w tym, czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Mechaniczna

Przedłożona monografia jak i monotematyczny cykl prac dokumentuje wyniki badań nad metodyką zwiększania efektywności energetycznej i ekologicznej wieloźródłowych układów napędowych prowadzonymi przez Kandydata w okresie po uzyskaniu stopnia doktora w 2004 r. Badanie te umiejscowione są na pograniczu mechaniki, sterowania, informatyki oraz optymalizacji. Habilitant wykazał się więc wiedzą multidyscyplinarną.

***Przedłożona przez Kandydata monografia i cykl prac zawiera w moim przekonaniu kilka osiągnięć, stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Mechaniczna, a w szczególności rozwój wiedzy na temat wieloźródłowych hydrostatycznych układów napędowych. Uzyskane przez Kandydata wyniki otwierają możliwości dalszych badań mogących przynieść wartościowe efekty, zarówno pod względem poznawczym jak i użytkowym. Biorąc pod uwagę konieczność gruntownej poprawy monografii (w wyniku olbrzymiej ilości błędów edytorskich, nad którą Habilitant obecnie pracuje) mogę stwierdzić, że przedłożone osiągnięcie naukowe Kandydata spełnia w minimalnym stopniu przesłanki nadania stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk inżynieryjno - technicznych sformułowane w Art. 219 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.***

Podpis recenzenta

