

Prof. dr hab. inż. Piotr Kacejko
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechnika Lubelska

Recenzja

osiągnięcia naukowego **dr inż. Jacka Karczewskiego**

z tytułu

„Elektrohydrauliczna regulacja mocy czynnej turbozespołów biorących udział w regulacji systemu elektroenergetycznego – modelowanie, symulacja, wdrożenie”

oraz

ocena całokształtu osiągnięć naukowo – badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyki Politechniki Warszawskiej, w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej o powołaniu recenzentów w postępowaniu dotyczącym wniosku Pana doktora inż. Jacka Karczewskiego.

1. Informacje ogólne dotyczące Habilitanta

Doktor inżynier Jacek Karczewski, urodzony w 1954 roku, ukończył w 1978 roku studia magisterskie na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Pracę w Instytucie Techniki Ciepłej w Łodzi rozpoczął także w 1978 r i w jednostce tej (obecnie jako Oddział Instytutu Energetyki w Warszawie) pracuje do dziś, od 2013 roku jako dyrektor. W roku 1998 obronił doktorat z tytułem „**Optymalizacja pracy układów regulacji mocy i ciśnienia pary świeżej bloku energetycznego biorącego udział w regulacji systemu elektroenergetycznego**” (Politechnika Łódzka, Wydział Elektrotechniki i Elektroniki) i został zatrudniony na stanowisku adiunkta ITC. Habilitant wykazuje aktywność naukową w swoim, wskazanym wyżej miejscu pracy.

Patrząc szczegółowo, przedmiotem badań i publikacji dra inż. Karczewskiego są turbozespoły parowe, a w szczególności układy ich regulacji. Jeszcze bardziej precyzyjnie tematyka ta dotyczy elektrohydraulicznej regulacji mocy czynnej turbozespołów.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano materiały dotyczące całokształtu dorobku dra inż. Jacka Karczewskiego po uzyskaniu stopnia doktora, a mianowicie: autoreferat w języku polskim, monografię habilitacyjną; wykaz publikacji, informacje o osiągnięciach dydaktycznych, informację o współpracy z instytucjami naukowymi, informację o

działalności popularyzującej naukę, kopie dyplomów nadania stopnia doktora nauk technicznych oraz magistra inżyniera w dyscyplinie elektrotechnika, kserokopie innych wybranych dokumentów, kopie artykułów uznanych jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego oraz wykaz wdrożeń, wraz z rozwiązaniem uznanym za jeden z elementów dokumentujących osiągnięcie naukowe czyli „mikroprocesorowy, elektrohydrauliczny regulator mocy czynnej turbozespołu”. Dołączono także pozycję książkową Wydawnictwa Nakom o oprogramowaniu Scilab, jako uzupełnienie monografii.

2. Ocena istotnej aktywności naukowej

Do wniosku Habilitanta nie załączono żadnej informacji o wynikach analizy bibliometrycznej. Analizę taką wykonano z inicjatywy recenzenta (system Publish or Perish, raport 7.33.3388.7819), wypada ona dla Habilitanta zdecydowanie źle, w sensie wskaźnikowym daje wyniki bliskie zerowym. W bazach Web of Science oraz Scopus nie wykazano żadnego cytowania prac dra inż. Karczewskiego, zidentyfikowano w raporcie 10 prac, natomiast indeks Hirscha ma wartość $H=1$. Niezależnie od merytorycznej oceny publikacji Habilitanta i Jego innych osiągnięć, wyniki te kładą się cieniem na ocenie Jego aktywności naukowej, gdyż analiza bibliometryczna jest obecnie jej standardowym elementem.

Habilitant przedstawia w opisie dorobku po doktoracie 53 publikacje takie jak artykuły w czasopismach i referaty w materiałach konferencyjnych i jubileuszowych (po wydzieleniu tych ostatnich recenzent zidentyfikował 32 artykuły w czasopismach), 3 rozdziały w monografiach, monografię Wydawnictwa Instytutu Energetyki (jest ona wskazana jako jedno z osiągnięć będących podstawą wniosku) oraz publikację książkową Wydawnictwa Nakom o oprogramowaniu Scilab. Wśród wyszczególnionych 32 artykułów znajduje się siedem pozycji wskazanych jako osiągnięcie uzasadniające wniosek.

Podstawowymi czasopismami w których Habilitant publikował swoje prace są Wiadomości Elektrotechniczne, Energetyka, Acta Energetica, Rynek Energii, Energetyka Ciepła i Zawodowa. Czasopisma te obecnie (oprócz Rynku Energii) nie znalazły się w wykazie ministerialnym, o którym mowa w art. 267 ustawy PoSWiN – komunikat MEiN z 9.02.2021 r. i wcześniejsze.

Cały dorobek naukowy i wdrożeniowy Wnioskodawcy, któremu na wstępie zarzuciłem niską ocenę wskaźnikową, w sensie fachowym należy ocenić jako znaczący. Prezentowane publikacje bazują na wynikach prac badawczych, konstrukcyjnych i wdrożeniowych, w których

Habilitant brał aktywny udział, jako pracownik Instytutu Techniki Ciepłej, a przez ostatnie lata jako dyrektor. W zakresie aktywności grantowej, pomimo dobrej pozycji wyjściowej do udziału w konkursach, jaką miał i ma nadal Instytut Techniki Ciepłej, w ostatnich dziesięciu latach nie stwierdzono badań finansowanych przez powołane do tego agencje rządowe – NCN lub NCBiR realizowanych przez Habilitanta lub kierowaną przez niego jednostkę naukowo – badawczą. Wydaje się, że dr inż. Karczewski, jak też cały ITC (a szerzej Instytut Energetyki czy Instytut Elektrotechniki) borykają się z koniecznością sprostania wymaganiom rynkowym i ekonomicznym które postawiła przed nimi reforma sektora naukowo – badawczego, a jednocześnie starają się zgodnie z własnymi ambicjami i wiedzą utrzymywać wysoki poziom naukowy. Czasami realizacja tych obydwu celów okazuje się trudna lub wprost niemożliwa. Należy niestety także zauważyć ograniczenie aktywności naukowej dra inż. Karczewskiego do jednostki macierzystej. Współpraca z Politechniką Łódzką oraz Politechniką Gdańską ma wymiar dydaktyczny, podobnie brak informacji o współpracy i aktywności Habilitanta na forum międzynarodowym. Tym samym trudno uznać za spełnione wymaganie stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone ust.1 p.3 art.219 Ustawy PoSWiN. Podsumowując, należy postrzegać Habilitanta jako wybitnego fachowca w zakresie UAR turbin parowych, ale z drugiej strony należy zwrócić uwagę na braki w spełnieniu przez Niego standardowych kryteriów, według których zaprezentowany dorobek naukowy można byłoby ocenić jako wybitny.

3. Ocena zgłoszonych osiągnięć naukowych

Habilitant podaje jako podstawę do wszczęcia postępowania wszystkie trzy elementy podane w art.219 ust.1 p.2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (monografia, cykl artykułów powiązanych tematycznie oraz osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne). Monografia jest zatytułowana „**Elektrohydrauliczna regulacja mocy czynnej turbozespołów biorących udział w regulacji systemu elektroenergetycznego**” została wydana przez Wydawnictwo Instytutu Energetyki w 2020 r. (współautor Paweł Szuman). Poniżej dokonano oceny tej pozycji wydawniczej i omówiono skrótowo istotę prezentowanych w niej treści. Dokonano także oceny cyklu publikacji oraz osiągnięcia konstrukcyjnego.

Monografia dotyczy problemów związanych z elektrohydrauliczną regulacją mocy turbin, biorących udział w regulacji KSE. Obejmuje zagadnienia i dociekania naukowe prowadzone od początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku w ITC. Autorzy uczestniczyli w tych pracach przez szereg lat. Przedstawione w monografii zagadnienia dotyczą badań

prowadzonych przez Autorów, przytoczono również w bardzo przystępnej i czytelnej formie wiadomości ogólne i podstawy teoretyczne regulacji turbin i ich pracy w SEE. Monografia obejmuje m.in. następujące zagadnienia:

- praca bloków energetycznych w regulacji systemu elektroenergetycznego (regulacja pierwotna, wtórna i trójna);
- rodzaje układów regulacji mocy i ciśnienia pary świeżej bloku energetycznego;
- elementy układów regulacji (np. zawory regulacyjne, przetworniki elektrohydrauliczne)
- wybrane przykłady rozwiązań regulatorów (ze szczególnym uwzględnieniem regulatorów MREH konstrukcji ITC);
- modele bloków energetycznych do testowania układów regulacji;
- badania symulacyjne pracy wybranych struktur układów regulacji mocy i ciśnienia pary świeżej;
- badania obiektowe bloków energetycznych biorących udział w regulacji systemu elektroenergetycznego.

Monografia składa się z dziesięciu rozdziałów, w których w sposób uporządkowany, omówiono zagadnienia dotyczące różnych aspektów elektrohydraulicznej regulacji mocy turbin, biorących udział w regulacji dużego systemu elektroenergetycznego. W rozdziale 1 monografii przedstawiono teoretyczne zasady pracy systemu elektroenergetycznego. Omówiono charakterystyki: wytwarzania i odbiorów oraz zachowanie się systemu w przypadku zaburzenia jego równowagi. Uzasadniono ideę stosowania regulatorów prędkości obrotowej oraz wyjaśniono pojęcie statyzmu, zarówno w odniesieniu do całego systemu elektroenergetycznego jak i do pojedynczego turbozespołu. W rozdziale 2 monografii zaprezentowano wymagania jakościowe dotyczące pracy turbozespołu w regulacji SEE. Dotyczą one warunków statycznych i dynamicznych. Wymagania te zawarte są w dokumencie IRiESP opracowanym przez PSE S.A. – operatora sieci przesyłowej. W monografii przedstawiono wymagania dotyczące regulacji pierwotnej, wtórnej i trójnej. W rozdziale tym zwrócono również uwagę na hierarchiczność sterowania systemem. Omówiono funkcjonujący obecnie w PSE system regulacyjny LFC. W rozdziale 3 monografii omówiono wybrane przykłady regulacji pierwotnej i wtórnej. Zaprezentowano przebiegi odpowiedzi mocy bloku energetycznego na zakłócenie wywołane regulacją pierwotną i wtórna w przypadku symulowanych zmian częstotliwości oraz w sytuacji rzeczywistych badań systemowych (wyłączenie w systemie bloku dużej mocy lub załączenie dużego obciążenia) W rozdziale 4 monografii przedstawiono – głównie na podstawie danych PSE – charakterystykę pracy KSE. Omówiono zdolności regulacyjne

systemu, a także zaprezentowano skutki częstego odstawiania bloków oraz ich regulacyjnych zmian mocy. Podano prognozę pracy turbozespołów w regulacji systemu elektroenergetycznego w Polsce do roku 2030. W rozdziale 5 monografii przedstawiono i omówiono trzy podstawowe układy obciążenia bloku energetycznego. Rozdział 6 monografii omawia strukturę, budowę i zasadę działania elektrohydraulicznego regulatora mocy (rozważania dotyczą mikroprocesorowego regulatora elektrohydraulicznego mocy MREH konstrukcji ITC, omówiono regulatory Unimat i Turbotrol). Podano podstawowe funkcje regulatora mocy oraz omówiono szczegółowo jego części składowe. W rozdziale 7 monografii omówiono budowę modeli bloków energetycznych oraz zaprezentowano wyniki badań symulacyjnych (z użyciem programu SCILAB), wykorzystujących te modele. Badania dotyczą wybranych elementów regulatora, wyizolowanych modeli turbiny i kotła, struktur UAR mocy i ciśnienia pary z kotła (omówionych w rozdz.5) oraz symulację testów regulatora w celu np. doboru jego parametrów. Badania te przeprowadzono w szerokim zakresie (np. dla różnych nastaw regulatorów) i dla różnych przebiegów zakłócających. Zaprezentowane badania są przydatne podczas syntezy regulatorów elektrohydraulicznych oraz optymalizacji ich pracy w rzeczywistych warunkach. Przedstawione modele to jeden z bardziej wartościowych i oryginalnych elementów monografii. W rozdziale 8 monografii omówiono zagadnienie przetwarzania elektrycznego sygnału wyjściowego regulatora centralnego w wykonawczy sygnał hydrauliczny, który z kolei włączony jest w obwód sterowania hydraulicznych zespołów wykonawczych. Przedstawiono budowę przetwornika elektrohydraulicznego, w którym zastosowano hydrauliczny rozdzielacz proporcjonalny oraz omówiono zasadę pracy serwowatorów zaworów regulacyjnych. Zaprezentowano wyniki badań symulacyjnych i rzeczywistych zespołu: przetwornik EHR – serwowator - zawór parowy (poszczególne jego elementy oraz potraktowanego jako całość. W rozdziale 9 monografii omówiono wybrane zagadnienia mające wpływ na poprawną pracę bloku energetycznego biorącego udział w regulacji systemu elektroenergetycznego oraz umożliwiające sprawdzanie i testowanie wybranych UAR. W rozdziale 10 monografii zaprezentowano wyniki badań obiektowych turbozespołów, biorących udział w regulacji systemu elektroenergetycznego. Badania te ilustrują zagadnienia omówione w poprzednich rozdziałach. Pozwalają one ocenić pracę bloku i jego przydatność do regulacji KSE jako jednostka zaliczana do JWCD.

Ocena wskazanej monografii pod kątem osiągnięcia zdefiniowanego w art. 219 Ustawy PoNiSW jest trudna. W istotnej części zawiera ona opisane w przystępny sposób zagadnienia regulacyjne turbin parowych, które spotkać można w książkach prof. Jana Machowskiego (oprócz przedstawionej pozycji bibliograficznej także we wcześniejszej – z roku 1989), str. 5

A.W

prof. Ryszarda Zajczyka, jak też w podręczniku W.Hellman, Z.Szczerba „Regulacja częstotliwości i napięcia w systemie elektroenergetycznym” wydanym w 1978 r. (brak tej pozycji w spisie literatury).

Trudno jednak zidentyfikować w tekście monografii wyraźnie wyodrębnione przez Autorów fragmenty, które mogą być uznane za własne osiągnięcia o charakterze naukowym – nie negując osiągnięć o charakterze inżynierskim i konstrukcyjnym oraz sprawności modelowania elementów UAR i całego turbozespołu. Zarówno tytuł monografii, jak też jej zawartość nawiązują do wymagań stawianych blokom biorącym udział w regulacji KSE. Wątpliwości budzi fakt, że głównym obiektem badawczym i przedmiotem wdrożenia były bloki 120 MW Elektrowni Adamów, dla których prace dostosowawcze i pomiary wykonywano w 2007 r., a od 2018 wspomniana elektrownia została zlikwidowana. Brak informacji o udziale Autora w pracach modernizacyjnych i rozbudowie innych elektrowni kluczowych dla pracy KSE – Kozienice, Bełchatów, Połaniec, Jaworzno, Opole, Turów oraz współpracy z PSE w zakresie regulacji mocy.

Monografia liczy 198 strony, zawiera 171 rysunków (w tym wykresy z zarejestrowanych badań własnych) i fotografii. Cytowana literatura, to 52 pozycje, przy czym 24 pozycje to publikacje Habilitanta. Brak jakiegokolwiek pozycji zagranicznej – ani z krajów zachodnich, ani z Rosji (lub dawnego ZSRR), gdzie problemy regulacji turbin parowych były szeroko analizowane. Setki bloków parowych powstało ostatnio w Chinach, towarzyszą im liczne publikacje anglojęzyczne, one także nie zostały przez Habilitanta dostrzeżone. Nie porównano rozwiązań proponowanych przez Autorów z doświadczeniami innych krajów i systemów.

Podsumowując, pomimo pozytywnego odbioru tej ciekawej i użytecznej pozycji wydawniczej, stwierdzam, że monografia podana jako osiągnięcie naukowe Wnioskodawcy nie wykazuje oryginalności naukowej, zdefiniowanej w Art. 219 ust.1 p.2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, czyli stanowiącej znaczny autorski wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Drugim osiągnięciem zgłoszonym przez Habilitanta do oceny w kontekście ubiegania się o stopień doktora habilitowanego jest cykl siedmiu publikacji. Podstawowa wątpliwość formalna wynika z faktu, że zostały one opublikowane w czasopiśmie, które nie spełniają wymagania ustawowego (art.219 ust.1, p.2b) i znajdują się poza wykazem ministerialnym. W sensie merytorycznym tematyka artykułów pokrywa się lub wprost jest identyczna z poszczególnymi rozdziałami omówionej wyżej monografii. Tym samym, także i w tym

przypadku, pomimo pozytywnej oceny poznawczej i fachowej, trudno przedmiotowemu cyklowi nadać rangę osiągnięcia wnoszącego znaczny wpływ w rozwój dyscypliny.

Trzecim osiągnięciem zgłoszonym przez Habilitanta zgodnie z art. 219 ust.1, p.2c Ustawy PoSWiN jest „Mikroprocesorowy elektrohydrauliczny regulator mocy czynnej turbozespołu”. Zgodnie z wymaganiami ustawowymi powinien być on uznany za oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne. Nie można mieć wątpliwości co do faktu, że zaprojektowanie tak określonego układu i wkomponowanie go do całego UAR turbozespołu jest zadaniem trudnym i wymagającym dużej wiedzy inżynierskiej. Budowę i specyfikę regulatora MREH Habilitant opisał w monografii i artykułach. Wątpliwości pojawiają się, gdy rozważany jest wkład tego rozwiązania technicznego w rozwój dyscypliny (w jej segmencie energetyka), który powinien być znaczny. Są one związane z następującymi faktami:

1. wdrożenie regulatora MREH miało miejsce ok. 2008 r. w Elektrowni Adamów na blokach 120 MW, która wchodziła do zbioru jednostek JWCD, ale od 2018 już nie istnieje;
2. wdrożenia regulatora MREH w innych turbozespołach dotyczyło jednostek niewielkiej mocy lub turbozespołów przemysłowych;
3. w większości pracujących turbozespołów zaliczanych do JWCD w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym stosowane są regulatory mocy innych producentów (Unimat lub Turbotrol); brak informacji czy wykorzystano w nich rozwiązania proponowane przez Habilitanta i chronione przyznanymi mu patentami.

Ponadto, pomimo opisu regulatora MREH w monografii i publikacjach trudno ustalić, jakie elementy tego urządzenia są wynikiem autorskiej koncepcji Habilitanta, a jakie powstały na podstawie ogólnej wiedzy o układach regulacji turbin i regulacji cyfrowej.

4. Ocena istotnej aktywności dydaktycznej i organizacyjnej, dorobku popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Jako pracownik jednostki badawczej, Habilitant nie miał codziennej styczności z jednostkami szkolnictwa wyższego. Należy jednak odnotować Jego działalność dydaktyczną i popularyzatorską we współpracy z Politechniką Łódzką i Gdańską oraz Urzędem Marszałkowskim w Łodzi. Na uwagę zasługuje aktywność w stowarzyszeniach naukowo – technicznych, w organach kolegialnych Instytutu Energetyki oraz w programie pomocowym MSZ na rzecz Ukrainy. Wykazana jest także duża aktywność na konferencjach branżowych (część artykułów została opublikowana i figuruje w załączonym do wniosku wykazie).

Wieloletnia działalność Habilitanta na stanowisku dyrektora Oddziału IEn w Łodzi stanowi bezpośredni dowód jego osiągnięć organizacyjnych, szczególnie w kontekście wspomnianej już wcześniej, złożonej sytuacji ekonomicznej i prawnej jednostek naukowo – badawczych.

5. Podsumowanie, spełnienie wymogów ustawowych, wkład w rozwój wskazanej we wniosku dyscypliny

Ocena spełnienia przez doktora inżyniera Jacka Karczewskiego wymagań stawianych przed kandydatami do otrzymania stopnia doktora habilitowanego (ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r. art. 219) jest zadaniem trudnym. Jego działalność naukowa ma ograniczoną wartość w sensie wskaźników bibliometrycznych, a z drugiej strony cechuje ją wysoki profesjonalizm, zrozumienie istoty procesów i zjawisk zachodzących w turbogeneratorach i w systemie elektroenergetycznym oraz ma głęboko użyteczny charakter.

Należy jednak wspomnieć o treści art. 219 ustęp 1, p.2 oraz p.3 wskazanej ustawy, który mówi o możliwości nadania stopnia doktora habilitowanego kandydatowi, który „posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny” oraz „wykazuje się istotną aktywnością naukową...”. Na tę aktywność muszą się składać badania naukowe, stawianie problemów naukowych i formułowanie metod ich rozwiązania oraz inżynierski profesjonalizm, na bardzo wysokim poziomie.

Wniosek Habilitanta z 7 kwietnia 2021 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego określa osiągnięcie będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego jako: **„Elektrohydrauliczna regulacja mocy czynnej turbozespołów biorących udział w regulacji systemu elektroenergetycznego – modelowanie, symulacja, wdrożenie”**

Można się dalej domyślać, że oczekiwanego znacznego wkładu w rozwój dyscypliny Habilitant upatruje łącznie w monografii, cyklu artykułów oraz regulatorze MREH, albowiem tak wniosek został sformułowany. Mam wątpliwości czy możliwe jest addytywne rozpatrywanie tych osiągnięć, albowiem po wyłączeniu artykułów (nie spełniają wymagań formalnych) zarówno monografia jak też rozwiązanie konstrukcyjne wykazują zbyt mało oryginalnych cech autorskich, które byłyby wyraźnie przez autora wniosku wskazane i uwypuklone. Biorąc pod uwagę wysoką wartość profesjonalną i inżynierską (w monografii także dydaktyczną) tych osiągnięć, z pewnością dałoby się przy pewnym dodatkowym wysiłku przedstawić je w sposób udowadniający spełnienie wymagań ustawowych. Ponadto, mając na uwadze dojrzałość życiową Habilitanta, z pewnością zdawał sobie On sprawę, przygotowując wniosek, że możliwe byłoby poprawianie kilkoma publikacjami niskich wyników w zakresie bibliometrii.

Mając na uwadze wskazane wyżej cechy ocenianego dorobku naukowego dra inż. Jacka Karczewskiego, stwierdzam, że moim zdaniem dorobek ten **niestety nie spełnia wymagań Ustawy** z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Zarówno monografia przedstawiona jako osiągnięcie podlegające ocenie, związane z nią publikacje oraz układ regulacyjny MREH nie wnoszą w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka wkładu, który może być uznany jako znaczny. Podobnie oceniam całokształt aktywności naukowej Habilitanta, podkreślając równocześnie Jego wysoki profesjonalizm zasługujący na uznanie i szacunek. Jednakże jako recenzent w/w dorobku **nie popieram** przedmiotu wniosku, uznając ponadto wniosek za nieodpowiednio przygotowany i przedstawiony.

Tym samym nie wnoszę o przystąpienie do dalszego postępowania zmierzającego do nadania dr inż. Jackowi Karczewskiemu stopnia doktora habilitowanego.

Lublin 19.09.2021 r.

Andrzej Wójcik