

Prof. dr hab. inż. Piotr Borkowski
Katedra Aparatów Elektrycznych
Politechnika Łódzka, 90-537 Łódź, ul. B. Stefanowskiego 20
tel. (42) 631 26 61, fax: (42) 631 27 71, e-mail: piotr.borkowski@p.lodz.pl

Łódź, dn. 26.11.2021 r.

S E K R E T A R I A T
Rady Dyscypliny AEE

Wpłynęło dnia**30.11.2021**.....
Zarejestrowano pod nr
Podpis *dm*

RECENZJA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO
oraz istotnej aktywności naukowej i innych dokonań przedłożonych do oceny
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
dr. inż. Andrzeja Ożadowicza

w związku z postępowaniem habilitacyjnym wszczętym w dniu 23 września 2021 roku przez Radę Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika* (Uchwała nr 44/2021 oraz pismo WEALiIB-b/511-5-3/21). Recenzja została wykonana na zlecenie dr hab. inż. Ryszarda Sroka, prof. Uczelni, Dziekana Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej AGH w Krakowie. Niniejszą Recenzję przygotowałem zgodnie wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2020, poz. 85 z późn. zm.).

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie złożonego przez Kandydata wniosku, z dnia 2 lutego 2021, o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika*, zawierającego m.in. następujące załączniki:

Załącznik 1: Dane wnioskodawcy.

Załącznik 2: Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.

Załącznik 3: Autoreferat (w języku polskim).

Załącznik 4: Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Wraz z umową zostały mi przekazane – w formie wydruków kopie dyplomów oraz wybranych poświadczeń związanych z dorobkiem naukowym, dydaktycznym oraz działalnością mającą na celu popularyzację nauki, zaś i na informatycznym nośniku danych (pendrive) otrzymałem wersje elektroniczne ww. dokumentów oraz dodatkowo:

- kopie publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu stanowiącego główne osiągnięcie naukowe,
- oświadczenia współautorów publikacji zawartych w cyklu, przedstawiające indywidualny wkład każdego z nich w powstanie poszczególnych artykułów,
- kopię dyplomu magistra.

Dodatkowo, dla uzyskania szerszego poglądu na temat dotychczasowej aktywności naukowej i pozostałych osiągnięć Habilitanta oraz weryfikacji danych zawartych we wniosku (ze względu na brak analizy dorobku naukowego przygotowanego przez odpowiednią instytucję

Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie), podczas przygotowania niniejszej recenzji korzystałem z informacji ogólnodostępnych, zawartych w elektronicznych bazach danych, w szczególności w bazie czasopism indeksowanych *Journal Citation Report* (JCR), czy też bazie *Web of Science* (WoS).

A. SYLWETKA HABILITANTA

Dr inż. Andrzej Ożadowicz urodził się w 1974 roku. Po ukończeniu studiów z oceną ponad dobrą i uzyskaniu tytułu mgra inż. w dyscyplinie elektrotechnika, specjalności automatyka i metrologia na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie w 1999 r., w październiku 2002 r. został zatrudniony w AGH na stanowisku asystenta. W styczniu 2007 r. obronił doktorat w dyscyplinie Elektrotechnika pt.: „Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem - systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii LonWorks” i od kwietnia 2007 i nadal jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej w AGH. Od października 2012 pracuje w Katedrze Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii na tym Wydziale. Głównymi obszarami zainteresowań naukowych Habilitanta jest wykorzystanie technologii i funkcji sieciowych, rozproszonych systemów automatyki budynkowej BACS (ang. Building Automation and Control System) w obsłudze infrastruktury budynków i ich otoczenia.

B. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Jako podstawowe osiągnięcie naukowo-badawcze Habilitanta, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2b ww. Ustawy można traktować przedstawiony przez Niego cykl powiązanych tematycznie 11 publikacji naukowych zatytułowany: „**Sieciowe rozproszone systemy automatyki budynkowej w realizacji mechanizmów aktywnego zarządzania energią elektryczną w budynkach, ich otoczeniu oraz w lokalnych mikrosieciach energetycznych**”. Recenzowany cykl publikacji zawiera 11 artykułów, w tym 4 artykuły w czasopismach z listy JCR (lista A MNiSW), w dniu opublikowania, w tym:

- Energy Efficiency (ON6),
- Energies (ON9, ON10, ON11),

jeden artykuł w czasopiśmie z poza listy JCR (lista B MNiSW), w dniu opublikowania:

- Przegląd Elektrotechniczny (ON1),

oraz 6 artykułów w materiałach konferencyjnych, konferencji odbywających się:

- w kraju (ON2, ON4, ON5),
- zagranicą (ON3, ON7, ON8).

Wszystkie artykuły zostały napisane w języku angielskim i zostały opublikowane w okresie 6 lat, pomiędzy rokiem 2013 a 2018. W tych publikacjach Habilitant występuje jeden raz jako autor (ON9), w sześciu jako jeden z dwóch współautorów, odpowiednio o udziałach 70% (ON6), 60% (ON2, ON3, ON4, ON8), i 50% (ON11). W pozostałych czterech publikacjach jest współautorem w gronie: trzech autorów o udziale 33% (ON5), czterech autorów o udziale

PB

40% (ON1), sześciu autorów o udziale 16,66% (ON7, ON10). Uzyskana liczba punktów MNiSW za cykl 11 ocenianych publikacji wynosi 195, w tym na habilitanta przypada udział tylko 103,16 pkt. co stanowi blisko 53% udziału. Aż 75% publikacji z listy JCR opublikowanych zostało w jednym płatnym czasopiśmie typu open access o nazwie „Energies”, które w okresie publikacji posiadało połowę maksymalnych punktów ministerialnych (25 pkt.).

Podjęcie tematyki cyklu przedstawionego do oceny przez Habilitanta jest jak najbardziej uzasadnione, ze względu na możliwość zastosowania systemów automatyki budynkowej (BACS - *Building Automation and Control System*) do zwalczania globalnego efektu cieplarnianego. Systemy BACS, jak i ich integracja w obrębie obiektu, służąca do efektywniejszego zarządzania różnymi rodzajami zasobów energetycznych w budynku (BEMS - *Building Energy Management Systems*) umieszczone zostały w wielu dokumentach UE, jak również w dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.” opracowanym przez struktury Ministerstwa Klimatu i Środowiska RP. Tematyka ta odgrywa również dużą rolę w programie Rządu RP „Mieszkanie+”, „Czyste Powietrze” jak i w najnowszym programie KE „Fit for 55”. Jak wynika z badań dotyczących całkowitej konsumpcji energii, budynki zużywają na poziomie około 40% globalnego zużycia i są to zarówno budynki mieszkalne, użyteczności publicznej, jak i budynki przemysłowe. Sektor budynków jest zatem ogromnym konsumentem energii końcowej, co plasuje go na drugim miejscu z udziałem 27%, za transportem ok. 32%, a przed przemysłem 25% w danych statystycznych za rok 2019 (źródło: Europa-Eurostat). Szacuje się, że poprawa efektywności energetycznej budynków może przynieść w Unii Europejskiej zmniejszenie zużycia energii w aktualnych budynkach o 20%, co daje ok. 60 mld Euro oszczędności rocznie.

Przedstawione do oceny artykuły przenikają się, zawierają liczne powtórzenia i trudno jest je oceniać indywidualnie, jak i w kolejności. Z powyższych przyczyn recenzent będzie, w swoim opisie, zmieniał kolejność ich omawiania lub w pojedynczych przypadkach grupował. W pierwszej kolejności Habilitant skupiał się na pracach koncepcyjnych dotyczących systemu zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków (ON1). W ramach tej pracy wykorzystał narzędzia BACS, pozwalające na odpowiedź strony popytowej ADR. Dzięki temu, przy wykorzystaniu interfejsu graficznego paneli operatorskich oraz rozproszonych sterowników i modułów wykonawczych standardu LonWorks, uzyskał możliwość zarządzania różnymi rodzajami energii w budynkach. Z kolei w publikacji (ON2) zaproponował strukturę systemu sterowania lampami ulicznymi, zintegrowaną z siecią BMS jednego z budynków kampusu AGH. Zaproponował również algorytmy sterowania ww. lampami, przy wykorzystaniu reakcji na zdarzenia, takie jak zmienny poziom światła dziennego, czy obecność osób w oświetlanej przestrzeni. Po ich wdrożeniu w technologii LonWorks i analizie zużycia energii, uzyskał oszczędności w jej zużyciu na poziomie do 45%. Na bazie koncepcji sterowania elementami infrastruktury budynków i ich otoczenia, opracowanej przez inne zespoły badawcze, Habilitant w publikacji (ON6) zaproponował aktywne scenariusze sterowania oświetleniem przestrzeni publicznych, z rejestracją danych o zdarzeniach w systemie BMS, w standardzie LonWorks, i pokazał, że przyczyniają się one do zwiększenia efektywności energetycznej takich instalacji. Poprawę efektywności energetycznej dla całej instalacji uzyskał ponownie na tym samym poziomie od 40% do 45%

PB

(różne koszty realizacji instalacji). Wraz z pojawianiem się nowych technologii, w pracy (ON3) Autor przedstawił koncepcję licznika energii elektrycznej z projektami nowych bloków funkcjonalnych dla niego (IoT Energy Meter) oraz logera danych (IoT Energy Logger), na bazie standardu LonWorks oraz z uwzględnieniem nowej platformy komunikacji sieciowej w tym standardzie - Internetu Rzeczy IoT. Jako węzeł sieciowy LonWorks, systemu BMS w Laboratorium AutBudNet AGH, Habilitant wykorzystał mikrokontroler Raspberry Pi. Zdaniem Autora ww. rozwiązanie umożliwia budowę specjalizowanych modułów monitoringu i zarządzania energią, korzystających z funkcji sterowania urządzeniami infrastruktury budynków i mikrosieci elektroenergetycznych (aktywnego zarządzania popytem na energię ADR i DSM). Na bazie publikacji prezentujących różne algorytmy i mechanizmy przetwarzania danych pomiarowych, służące interaktywnym sieciom zasilania (komunikacja OSD, odbiorcy i prosumenta), a w konsekwencji efektywnemu wdrożeniu mechanizmów ADR i DSM, w pracy (ON4) Habilitant zaproponował, dokładniejsze i szybsze warianty procedury obliczenia poziomu popytu na energię, z uwzględnieniem aspektu czasowego i zdarzeniowego. Zaproponowane algorytmy obliczeń poziomu popytu stanowią rozwinięcie aplikacyjne dla zaprojektowanych wcześniej bloków funkcjonalnych licznika energii i logera danych. Dla potrzeb rozwinięcia modelu elastycznego zarządzania popytem w pracy (ON5) Autor zaproponował uwzględnienie danych z systemu BMS o obecności/nieobecności osób w pomieszczeniach budynków i włączenie ich do algorytmu obliczania zmiennej, elastycznej wartości poziomu popytu. Przeprowadzone w środowisku Matlab symulacje potwierdziły większą dokładność predykcji poziomu popytu, bez negatywnego wpływu na szybkość prowadzenia obliczeń i przetwarzania danych. Dodatkowo wykorzystując ww. doświadczenie, Habilitant zaprojektował blok funkcjonalny (IoT Demand Elasticity Learner) dla licznika lub innego modułu monitoringu energii elektrycznej standardu LonWorks, z możliwością integracji z poprzednio opracowanymi blokami licznika i logera. Kontynuując ww. prace w publikacji (ON7) Autor zaproponował koncepcję aplikacyjną licznika energii (Energy Flexometer), na platformie mikrokomputera Raspberry Pi, z funkcjami zarządzania energią i aktywnej odpowiedzi strony popytowej ADR. Prototypy poddane zostały testom, które ponownie potwierdziły poprawność włączenia do algorytmu obliczeń/estymacji poziomu popytu parametrów o charakterze zdarzeniowym z sieci BACS (cena energii, obecność osób). Zastosowanie zmiennej sieciowej z bloku funkcjonalnego IoT Demand Elasticity Learner zmniejszyło czas przetwarzania danych pomiarowych i zwiększyło precyzję informacji o zmianie poziomu popytu. W kolejnym kroku Habilitant zaproponował w publikacji (ON10) wykorzystanie licznika Energy Flexometer do zarządzania energią w lokalnych mikrosieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia, aktywnie wymieniającego dane z agregatorem sieci lokalnej i uczestniczącego w dynamicznym mechanizmie licytacji, przetargu na cenę energii dla danego odbiorcy-prosumenta. Na bazie stanowiska zaproponowanego w pracy (ON7), Autor pokazał skuteczność algorytmu elastycznego zarządzania popytem na energię, przy uwzględnieniu wyżej omówionych danych zdarzeniowych z sieciowych, rozproszonych systemów BACS i BMS. Kontynuując te prace, w publikacji (ON9) Autor opracował własną koncepcję realizacji systemu aktywnego zarządzania stroną popytową w rozszerzonych strukturach lokalnych mikrosieci energetycznych, zintegrowanych z budynkami, która korzysta z modelu elastycznego zarządzania popytem, opisanego w publikacjach (ON7) i (ON10) oraz wybranych funkcji

PB

sterowania i technicznego zarządzania budynkami, oferowanych przez sieciowe, otwarte i rozproszone systemy BACS. Na podstawie szczegółowej analizy funkcjonowania mechanizmów przetwarzania danych i sygnałów o charakterze zdarzeniowym, Autor wprowadził modyfikacje modelu elastycznego zarządzania popytem, z uwzględnieniem nowych zmiennych i sygnałów oddziałujących na ten model, a w rezultacie zwiększających precyzję predykcji poziomu popytu na energię. Opracowana koncepcja, obsługuje w zintegrowanym systemie BMS, odnawialne źródła energii OZE (gotowość, dostępność energii z OZE zainstalowanych w budynkach lub ich otoczeniu) oraz zasobników energii (stan, status zasobnika i/lub stacji ładowania pojazdów elektrycznych). Habilitant zaprojektował nowe elementy logicznego interfejsu funkcji monitoringu i sterowania, jako grupę trzech nowych bloków funkcjonalnych pozwalających na aktywne zarządzanie popytem na energię elektryczną, ogrzewanie i chłód w mikrosieciach energetycznych z potencjalną oszczędnością w zużyciu energii na ogrzewanie i chłodzenie budynków na poziomie od 20% do 40%. W kolejnej publikacji (ON8) Habilitant opracował dwie struktury automatyki budynkowej dla konkretnego pomieszczenia edukacyjnego laboratorium akademickiego, wyposażonego w urządzenia obiektowe i sterowniki rozproszonej sieci BACS. Zaprojektował je z uwzględnieniem obowiązujących klas efektywności energetycznej BACS. Przeprowadził pomiary i analizy zużycia energii elektrycznej na oświetlenie, na pracę agregatu HVAC (klimatyzacji-wentylacji) oraz wydzielonego obwodu zasilania grzałki w agregacie HVAC. W badaniach aktywny był również miernik zużycia energii cieplnej przez grzejniki zlokalizowane w pomieszczeniu edukacyjnym. Autor wykonał długookresowe pomiary zużycia energii dla dwu opracowanych strategii sterowania i przeprowadził ich wielokryterialną analizę. Na koniec w pracy [ON11] Habilitant przeprowadził dokładną analizę potencjału energooszczędności zaawansowanego funkcjonalnie systemu BACS w sterowaniu oświetleniem, na przykładzie instalacji oświetleniowych w kilku pomieszczeniach budynku kampusu Politechniki Poznańskiej, wyposażonego w system automatyki budynkowej standardu KNX. Dla istniejącej w obiekcie infrastruktury BACS opracował możliwe do realizacji strategie sterowania oświetleniem z uwzględnieniem wytycznych klas efektywności funkcji BACS, wraz z omówieniem potencjalnych oszczędności energii na oświetlenie.

Autor, w recenzowanym cyklu publikacji (ON1-ON11), przedstawia wyniki prac w większości przypadków, poruszających tak ważną problematykę zarządzania energią elektryczną w budynkach i ich otoczeniu, jak również problematykę mechanizmów aktywnego i elastycznego zarządzania popytem na energię z wykorzystaniem systemów automatyki budynkowej i Internetu Rzeczy oraz ocenę wpływu systemów i funkcji automatyki na efektywność energetyczną budynków. Podsumowując należy zaznaczyć, że wyniki badań Habilitanta są wartościowe, choć niestety czasami są liczne powtórzenia. Można też zauważyć wszechstronność pracy, bo wykonano nie tylko teoretyczną wieloparametryczną analizę wyżej wymienionych zjawisk, ale również, dla niektórych proponowanych strategii sterowania, badania eksperymentalne w autorskim laboratorium badawczym.

Przedstawione do oceny prace opublikowane zostały w dość dobrze notowanych materiałach zarejestrowanych na liście A lub B MNiSW i materiałach konferencyjnych.

PB

Sumaryczny IF publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, zgodnie z rokiem opublikowania, wyniósł – 9,916, liczba cytowań jest zauważalna i równa 78, zaś indeks Hirscha jest znaczący i wynosi 7. Osiągnięty przez Habilitanta IF jest zauważalny, co może świadczyć o naukowej użyteczności prac.

Uwagi krytyczne i dyskusyjne

We wniosku Habilitanta pojawiła się niefrasobliwość w podawaniu liczby cytowań poszczególnych prac w bazie WoS, bez autocytowań. Największa rozbieżność pojawiła się dla pracy (ON3), gdzie Autor podał liczbę cytowań równą 17. Na dzień 03.11.2021 w bazie WoS jest 11 cytowań, bez autocytowań. Z kolei jedyna samodzielna, w ocenianym cyklu, publikacja Habilitanta (ON9), z listopada 2017, doczekała się 8 cytowań, bez auto cytowań, na ten sam dzień badania w bazie. Ta niedokładność wzbudza niepotrzebne wątpliwości. Habilitant ulega również dziwnej manierze publikacyjnej objawiającej się powtarzaniem tym samych rysunków w kilku publikacjach bez wskazania tego w podpisie rysunku (patrz publikacje 3→7→10, czy też 2→6). Dodatkowo występuje dość znaczna rozbieżność w opisie wkładu Habilitanta, zaprezentowanego w Autoreferacie, dotycząca publikacji (ON10) na str. 5 oraz na str. 11. Zauważalny jest również brak spójności czasowej w opisie na str. 11 pomiędzy artykułami (ON10) i (ON9). Autor podał po opisie dotyczącym publikacji (ON7) i (ON10), że „Bazując na pozytywnych wynikach tych prac...”, zrealizował publikację (ON9). Niestety publikacja (ON10) została opublikowana 4 miesiące po (ON9) w tym samym czasopiśmie. Wiele też razy Habilitant odwołuje się do wspólnych opracowań z doktorantem z TU Eindhoven, z którego to powodu pojawia się wątpliwość, kto jest w końcu rzeczywistym autorem ocenianych rozwiązań.

Zaprezentowanie do oceny tylko jednej samodzielnej publikacji należy uznać za wadę ocenianego dorobku.

Zastanawia także fakt prawie trzyletniej przerwy, w latach 2019-2021, w prezentacji wyników badań naukowych Habilitanta w czasopismach z JCR, zwłaszcza kiedy otworzono dość szeroko okno płatnych publikacji przynoszących dużo punktów ministerialnych (stan bazy WoS na 26.11.2021) i od prawie roku Autor jest Topic Edytor'em w czasopiśmie *Energies*.

Zastanawiające jest również to, że przy tak znacznej liczbie projektów strategicznych i wdrożeniowych finansowanych z środków publicznych oraz znaczącej współpracy z sektorem gospodarczym, Habilitantowi nie udzielono żadnych patentów, czy też wynalazków oraz wzorów użytkowych, czy też przemysłowych, które uzyskały ochronę lub zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach.

Podsumowując uwagi krytyczne, Habilitant w autoreferacie załączył szeroką wiedzę teoretyczną dotyczącą tak ważnej problematyki BEMS, DSM czy DR z uwzględnieniem OZE przy wykorzystaniu IoT, z implementacją głównie w standardzie LonWorks. Swoją pracę udowodnił, że opracowane struktury systemu i strategie sterowania mogą być bardzo pomocne przy teoretycznych rozważaniach dotyczących projektowania BACS w celu uzyskania efektywności energetycznej budynku. Rozważania te i proponowane rozwiązania są jednak, w przytłaczającej większości przypadków, pozbawione elementów logiki rozmytej, czy

PR

też uczenia maszynowego, tak ważnych przy wykorzystaniu predykcji zapotrzebowania, czy też IoT, które pozwoliłyby Autorowi na osiągnięcie większych poziomów oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

Habilitant w recenzowanych pracach wykazał podczas badań eksperymentalnych rzeczywistych obiektów umiejętność prowadzenia eksperymentu i umiejętność budowania odpowiednich układów pomiarowych. Badanie obiektów rzeczywistych w celu zastosowania wyników pomiarów do budowy ich wiarygodnych modeli uważam za wyraz dojrzałości naukowej.

Przedstawione do oceny publikacje dostarczają informacji, które świadczą o zauważalnym wkładzie Habilitanta w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, w szczególności:

- zaprojektowanie, zbudowanie i przetestowanie modułu pomiaru zużycia energii elektrycznej, dedykowanego do integracji w ramach rozproszonych sieci BACS oraz IoT, z algorytmami obliczania poziomu popytu na energię dla mechanizmów ADR i DSM w instalacjach odbiorców i prosumentów,
- opracowanie i weryfikację poprawności działania modułu licznika energii elektrycznej Energy Flexometer, z wdrożonymi funkcjami dynamicznego zarządzania energią i aktywnej odpowiedzi strony popytowej ADR, z elementami interfejsu logicznego dla rozproszonych sieci BACS i IoT, z uwzględnieniem mechanizmów i elementów sterowania zdarzeniowego oraz z procedurą obliczania wartości poziomu popytu na energię elektryczną w instalacjach zasilania budynków,
- opracowanie własnej koncepcji realizacji mechanizmu aktywnego zarządzania popytem na energię w strukturach lokalnych mikrosieci energetycznych w oparciu o infrastrukturę rozproszonych sieci BACS oraz rozszerzenie możliwości aplikacyjnych licznika energii elektrycznej Energy Flexometer, poprzez uwzględnienie w zarządzaniu energią nowych usług świadczonych przez operatorów inteligentnych sieci elektroenergetycznych Smart Grid.

Na podstawie powyższej analizy uważam, że najważniejszym oryginalnym osiągnięciem naukowym Habilitanta jest opracowanie modułów i węzłów dla rozproszonych sieci automatyki budynkowej BACS, wraz z elementami interfejsów logiki i funkcji zarządzania energią elektryczną w budynkach.

Stwierdzam, że opublikowany cykl 11 artykułów naukowych powiązanych tematycznie stanowi zauważalny wkład dr inż. Andrzeja Ożadowicza w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika a tym samym spełnia wymagania stawiane w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020, poz. 85 z późn. zm.).

C. INFORMACJA O ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ KANDYDATA

- 1) autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujących się cyklu powiązanych tematycznie 11 publikacji naukowych;

P B

- Rozdziały w 4 monografiach dydaktycznych/poradnikach (zdaniem recenzenta) – (udział 15, 15, 10, 10 %).
 - Współautorstwo 2 publikacji znajdujących się na liście JCR i A MNiSW – (udział 60, 100 %).
 - Autorstwo lub współautorstwo 28 publikacji o udziale od 10 do 100%.
- 2) udzielone patenty międzynarodowe i krajowe;
Brak.
 - 3) wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach
Brak.
 - 4) autorstwo lub współautorstwo osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych;
W latach 2008-2013 był współautorem 4 prac projektowych o udziale procentowym (3 x 15% i 1 x 50%).
 - 5) sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, będących przedmiotem niniejszego wniosku – 9,916 (sumaryczny IF prac opublikowanych po doktoracie – 10,16).
 - 6) liczbę cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS); – 78 (sumaryczna liczba cytowań po doktoracie bez autocytowań – 120)
 - 7) indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg bazy Web of Science (WoS); – 7 (sumaryczny indeks Hirscha po doktoracie bez autocytowań – 7).
 - 8) kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach;
Habilitant kierował jednym dwumiesięcznym projektem w 2014 roku. W okresie od 2008 do 2016 był główny wykonawcą w 6 krajowych projektach badawczych (*KBN, NCN, NCBiR i Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego*). Obecnie jest wykonawcą w dwu projektach: międzynarodowym (Horyzont 2020, ERAnet Smart Grids Plus, zakończenie 2021) oraz krajowym (POIR, zakończenie 2023).
 - 9) międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową
Habilitant uzyskał jedną indywidualną i dwie zespołowe nagrody JM Rektora AGH w Krakowie (2014, 2017).
 - 10) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych (z uwzględnieniem także sesji plakatowych)
W załączonych do oceny materiałach jest podanych 15 przypadków wygłaszania referatów na konferencjach międzynarodowych oraz 20 na konferencjach krajowych.
Podsumowując należy stwierdzić, że osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy są zauważalne i dotyczą dodatkowo poza głównymi zainteresowaniami naukowymi m.in. algorytmów i technik sterownia dla urządzeń AGD użytkowanych w domach, z możliwością ich integracji w platformach sieciowych Internetu Rzeczy, a także platform zdalnego zarządzania infrastrukturą lokalnych mikrosieci energetycznych oraz większych struktur generacji i magazynowania energii w ramach wirtualnych elektrowni.

Aktywność naukową Habilitanta wyznacza przede wszystkim Jego współpraca od 2015 roku z ośrodkami zagranicznymi z USA (Stanford University), Holandii (TU Eindhoven

University of Technology), Niemiec (Institute Industrial IT/OWL University, Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Magdeburg University of Applied Sciences), Szwajcarii (Ecole Polytechnique Federale de Lausanne), Portugalii (Polytechnic Institute of Porto). Nie obca jest mu również współpraca, od 2005 roku, z ośrodkami krajowymi takimi jak: Politechnika Łódzka, Centrum Komputerowym Politechniki Łódzkiej (LODMAN), Politechnika Poznańska, Politechnika Gdańska i Politechnika Śląska oraz Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w Katowicach. W wyniku tej współpracy powstało dużo ciekawych publikacji wygłoszonych na konferencjach oraz opublikowanych w recenzowanych czasopismach m.in.: [ON1, ON5, ON7-ON10]. Efektem tej współpracy była również realizacja kilku projektów i wdrożeń z programów POIG, NCBiR, POIR m.in. projekt Laboratorium AutBudNet AGH, Era-Net Smart Grids (H2020), RELflex. Dodatkowo Habilitant odbywał w niektórych z tych ośrodków staże naukowe np. dwumiesięczny staż w Stanford University, USA, 2015.

Na podstawie opublikowanych wyników badań przeprowadzonych w renomowanych ośrodkach naukowych w USA, Holandii, Niemiec, Szwajcarii, Portugalii uznaję, że dr inż. Andrzej Ożadowicz wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej zagranicznej uczelni czy instytucji naukowej a tym samym spełnił wymagania stanowiące w Dz.U. z dn. 30.08.2018, poz. 1668, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219, poz. 3.

D. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH I POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ KANDYDATA

Bardzo obszerną informację o swoich osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę Kandydat przedstawił w Złączniku nr 3 swojego Autoreferatu (str.21-26). I tak m.in.:

- 1) prowadził wszystkie formy zajęć dydaktycznych z różnych przedmiotów, na sześciu wydziałach AGH w Krakowie (opracowując cztery nowe programy przedmiotów) oraz różne formy zajęć dydaktycznych w ramach studiów podyplomowych na trzech innych uczelniach,
- 2) uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych;
 - Uczestnik/wykonawca w projektach finansowanych z POKL-Narodowa Strategia Spójności (2011-2013), POIG działanie 2.2 (2008-2011), NCBiR (2010-2013), POKL (2015), POWER (2014-2020), H2020 (2019-2021), POIR (2020-2023).
 - Kierownik międzynarodowego projektu badawczo-rozwojowego RELflex Renewable Energy and Load Flexibility in Industry, tytuł w j. polskim: Generacja rozproszona i elastyczne struktury popytu na energię w przemyśle. Koordynował przygotowanie wniosku projektowego, umowy konsorcjum oraz kierował projektem w Etapie 1 realizacji - od roku 2018 do lipca 2019.
- 3) udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji;
Habilitant był członkiem komitetu programowego 4 konferencji międzynarodowych oraz organizatorem 3 specjalnych sesji na międzynarodowych konferencjach, a także członkiem w jednym Komitecie organizacyjnym konferencji krajowej.

PB

- 4) otrzymane nagrody i wyróżnienia (inne niż wymienione wyżej);
- Stypendium „Science Infrastructure Management Support” - SIMS; powiązane ze stażem krajowym i zagranicznym dla beneficjentów programu POIG, dz. 2.2 zaangażowanych w komercjalizację badań. Przyznane przez NCiBR, rok 2014.
 - Stypendium „Top 500 Innovators Science-Management-Commercialization”; powiązane ze stażem zagranicznym w Stanford University dla naukowców zaangażowanych w badania o potencjale komercjalizacyjnym. Przyznane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), rok 2015.
 - nagroda zespołowa JM Rektora AGH w Krakowie, za osiągnięcia organizacyjne (2012);
 - nagroda zespołowa JM Rektora AGH w Krakowie, za osiągnięcia dydaktyczne (2018);
 - nagroda indywidualna JM Rektora AGH w Krakowie, za osiągnięcia dydaktyczne (2019);
- 5) udział w konsorcjach lub i sieciach badawczych;
- Od roku 2003 jestem partnerem naukowym międzynarodowego Stowarzyszenia KNX i uczestniczy w pracach Sieci KNX Scientific Partners. Współpracuję z zespołami naukowymi z TU Wien w Austrii oraz grupami roboczymi w ramach stowarzyszenia KNX Association.
 - Jest członkiem Ogólnopolskiego Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe Energooszczędnych Technologii Budynkowych Instalacji Elektrycznych; partnerzy: Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Poznańska, Politechnika Gdańska, Schneider-Electric (Merten) oraz ZDANIA Sp z o.o. Od końca roku 2007 uczestniczy w radzie naukowej konsorcjum.
 - Jest członkiem sieci certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków – AutBudNet.
 - Jest członkiem Międzynarodowego Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe na potrzeby realizacji wspólnego projektu „RELflex - Renewable Energy and Load Flexibility in Industry”. Lider międzynarodowy: Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF. Lider krajowy - Polska: Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie. Partnerzy: Magdeburg University of Applied Sciences - Niemcy, Arte Möbel GmbH - Niemcy, Europejski Instytut Miedzi, Chowaniec Leszek, Pokoje gościnne na Olczanskim Wierchu, Bachledówka SA.
- 6) udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism;
- Redaktor merytoryczny trzech czasopism krajowych: Control Engineering Polska, Inżynieria & Utrzymanie ruchu oraz Inteligentny budynek (2014-2020),
 - Topic Editor dla czasopisma międzynarodowego Energies, wydawnictwo MDPI (2021).
- 7) członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych;
- partner naukowy Stowarzyszenia KNX (2003),
 - członek IEEE (2105), od 2018 Senior Member,
 - członek IEEE Industrial Electronics Society (2015),

PB

- członek Stowarzyszenia Top 500 Innovators (2015).
- 8) osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki;
- Autor 3 referatów poświęconych tematyce automatyzacji budynków w cyklicznych konferencjach „Inżynieria Elektryczna w Budownictwie” organizowanych przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich - SEP - oddział w Krakowie (2006, 2009, 2015);
 - Autor jednego referatu dotyczącego wykorzystania funkcji automatyki budynkowej w zarządzaniu energią w Tarnowskich Dniach Elektryki organizowanych przez SEP Tarnów, pod patronatem Enion (2010);
 - Autor 4 referatów z zakresu smart meteringu i integracji funkcji zarządzania energią w systemach automatyki budynkowej, w cyklicznych seminariach Teleinformatyka w Przedsiębiorstwach Sieciowych - Smart Metering w Utilities, organizowanych przez Centrum Promocji Informatyki w Warszawie (2011, 2012, 2013);
 - Coroczny udział w Dniach Otwartych AGH; prezentacja Laboratorium Oceny Efektywności Energetycznej i Automatyki Budynków AutBudNet i prowadzonych w nim badań oraz zajęć dydaktycznych (od 2011);
 - W latach 2011-2013 - prowadzenie serii szkoleń tematycznych i branżowych o tematyce: „Techniczne sposoby poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwie”. Szkolenia w ramach POKL - Narodowa Strategia Spójności, prowadzonego przez (PARP);
 - Autor referatu w Krakowskich Dniach Elektryka 2018; wykład tematyczny: „Inteligentne budynki - nowe wyzwania w dobie Inteligentnych Miast i Sieci”;
 - Autor prezentacji wideo Laboratorium Automatyki Budynkowej AutBudNet AGH podczas wirtualnej Nocy Naukowców (2020).
- 9) opiekę naukową nad studentami;
- Promotor 27 prac inżynierskich i 34 magisterskich.
- 10) opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich;
- Promotor pomocniczy w zakończonym z wyróżnieniem przewodzie doktorskim Jakuba Greli pt.: Analiza wpływu systemów automatyzacji na efektywność energetyczną instalacji i obiektów budowlanych (2013-2017).
 - Konsultant naukowy doktoranta Muahammad Babar z TU Eindhoven w zakończonym przewodzie doktorskim pt.: Agile Demand Response: A complementary approach to increase demand response volumes in an active distribution network (2015-2018).
- 11) staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich;
- Dwumiesięczny staż w instytucjach: Instytut Fraunhofer – Lipsk (Niemcy), Technische Universität - Dresden (Niemcy), IBM Labs – YorkTown, Somers (USA), którego celem było poznanie metod zarządzania nowoczesną infrastrukturą badawczą i laboratoryjną (20.01-21.03.2014);
 - Dwumiesięczny staż w instytucjach: Stanford Center for Professional Development i Stanford University (USA), z zakresu komercjalizacji badań (19.09-20.11.2015);

7B

- Jedno tygodniowy staż w Ghent University w Gandawie (Belgia), z zakresu doskonalenia technik dydaktycznych i tutoring (1.04-5.04.2019).
- 12) wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców;
- Habilitant wykonał 7 ekspertyz dla różnych podmiotów (2008-2021).
- 13) udział w zespołach eksperckich i konkursowych;
- recenzent w programie GRANT PLUS (2012-2014),
 - członek Komitetu Sterującego Programu Sektorowego IUSER finansowanego przez NCBiR (2016-2019),
 - członek zespołu ekspertów NCBiR dla programu POIR (od 2017 i nadal),
 - członek zespołu ekspertów KE w programie H2020 (od 2017 i nadal),
 - udział w recenzowaniu 4 grup projektów/konkursów: dla Parku Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w Katowicach (2010, 2021), dla wydawnictw Control Engineering Polska, Inżynieria & Utrzymanie ruchu oraz Inteligentny budynek (2014, 2016).
- 14) recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych;
- Wykonane recenzje są dla czasopism:
- Recenzowanie 7 publikacji dla wydawnictwa Elsevier,
 - Recenzowanie 2 publikacji dla wydawnictwa IEEE,
 - Recenzowanie 36 publikacji dla wydawnictwa MDPI,
- oraz
- Recenzowanie 23 publikacji dla konferencji międzynarodowych i krajowych.

Podsumowując ocenę w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej Habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy należy podkreślić Jego znaczny dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz dorobek organizacyjny, jak i w dziedzinie współpracy międzynarodowej.

WNIOSEK KOŃCOWY

Podsumowując niniejszą opinię stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Doktora inż. Andrzeja Ożadowicza po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wykazują zauważalny wkład w rozwój dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika i Habilitant wykazał istotną aktywność naukową. Ponadto należy stwierdzić, że osiągnięcia dydaktyczne oraz dorobek popularyzatorski, jak i dorobek organizacyjny oraz współpraca międzynarodowa są znaczące.

Dorobek dra inż. Andrzeja Ożadowicza oceniam pozytywnie i nadanie stopnia doktora habilitowanego uważam za zasadne, jednak ostateczną decyzję podejmę dopiero po zapoznaniu się z wyjaśnieniami habilitanta dotyczącymi uwag przedstawionych w pkt. B powyższej recenzji. Dlatego proszę o zaproszenie Habilitanta na posiedzenie komisji w celu ustosunkowania się do uwag przedstawionych w pkt. B powyższej recenzji.

