



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

Instytut Radiokomunikacji

ul. Polanka 3, 60-965 Poznań, tel. +48 61 665 3930, fax +48 61 665 3823

e-mail: office_cr@put.poznan.pl, www.radiokomunikacja.edu.pl

dr hab. inż. Paweł Kryszkiewicz, prof. PP

Poznań, dnia 4 lutego 2025r.

Instytut Radiokomunikacji

Politechnika Poznańska

ul. Polanka 3

61-131 Poznań

RECENZJA

Osiągnięć naukowych i aktywności naukowej

dra inż. Adama Zielonki

ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja

Przedmiotem niniejszej recenzji jest dorobek naukowy dra inż. Adama Zielonki, Habilitanta, który uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w 2007r. na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej i ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. W dokumentacji nie znajduje się informacja czy Habilitant wcześniej ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) recenzja ta ma ocenić czy Habilitant „posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”. Recenzja składa się z dwóch podstawowych części:

- oceny osiągnięć naukowego na podstawie przedstawionego cyklu publikacji,
- oceny aktywności naukowej,

oraz dodatkowo, z podsumowania i wniosków końcowych.

I. Ocena osiągnięć naukowych na podstawie przedstawionego cyklu publikacji

Ocenianymi osiągnięciami naukowym, na które zgodnie z Ustawą wskazał habilitant, jest cykl czternastu powiązanych ze sobą prac naukowych złożonych z dziesięciu publikacji opublikowanych w czasopiśmie naukowych i czterech prac pokonferencyjnych, pt. „Konstrukcje systemów rozmytych drugiego typu i zrównoleglonych algorytmów heurystycznych w symulacyjnych modelach zastępczych”. Wszystkie prace są wieloautorskie. Artykuły były w większości realizowane w oderwaniu od projektów badawczych. Jedynie w jednym zamieszczone są podziękowania do projektu realizowanego przez spółkę GEOSOLUTION w ramach projektu NCBiR. Dla każdej z prac Habilitant przedstawił swój udział autorski. Niestety brak jest deklaracji merytorycznych pozostałych współautorów. W większości (nie wszystkich) zaprezentowanych artykułach współautorzy jedynie podpisali się pod deklaracją Habilitanta. Zdecydowanie utrudnia to ustalenie rzeczywistego wkładu Habilitanta w kontekście aktywności pozostałych autorów w powstanie tych prac.

Habilitant zajął się tematem rozwiązywania problemów technicznych należących do wielu dyscyplin naukowych w oparciu o rozwiązanie zastępczych modeli. Dla zaproponowanych modeli autor stosuje heurystyki optymalizacyjne lub konstruuje systemy rozmyte drugiego typu. Istotnym elementem prowadzonych badań jest budowa systemów Internetu Rzeczy, które poprzez połączenie odpowiednich sensorów, mikrokontrolerów, a także ich oprogramowaniu umożliwiają reagowanie na obserwowane stany systemu, np. moc grzewczą dostosowywaną do temperatury panującej w pomieszczeniu.

W pracy [P1] zajęto się problemem chłodzenia odlewu w krystalizatorze. Sam problem, zdefiniowany z użyciem równań różniczkowych cząstkowych, zdecydowanie należy do innej dyscypliny naukowej. W ramach Informatyki technicznej i telekomunikacji należy oceniać wykorzystaną heurystykę optymalizacyjną. W ramach autoreferatu Habilitant wspomina, że użyta została autorska metoda optymalizacyjna. W pracy [P1] odwołuje się do metody ABC (ang. Artificial Bee Colony) autorstwa D. Karaboga z 2005r. Recenzent nie widzi specjalnych adaptacji metody do rozważanego problemu optymalizacyjnego. Przeprowadzono badania symulacyjne z różnym stopniem zaszumienia danych, a także dla podziału problemu

optymalizacyjnego na kilka podproblemów. Został zbadany jeden zestaw parametrów algorytmu ABC. Z tej perspektywy nie można wnioskować czy błąd rozwiązania małałby z liczbą iteracji algorytmu ABC. Habilitant nie wskazuje również na porównanie metody z algorytmem optymalnym znajdowania rozwiązania tzn. jaki jest zysk w liczbie operacji obliczeniowych.

Praca [P2] dotyczy również problemów metalurgicznych. Z tego względu sama definicja problemu optymalizacyjnego nie należy do dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja. Rozwiązanie problemu ponownie odbywa się poprzez heurystykę ABC dla różnego odstępu czasowego między pomiarami oraz różnego wprowadzanego błędu pomiarowego. Z tej perspektywy habilitant pokazuje użyteczność metody ABC do przybliżonego rozwiązania postawionego problemu. Można stwierdzić, że metoda ABC jest jedynie narzędziem użytym do rozwiązania postawionego problemu, a nie samym przedmiotem badań. Również w tym przypadku brakuje porównania z algorytmem optymalnie rozwiązującym postawiony problem albo innymi heurystykami.

Praca [P3] przedstawia konstrukcję systemu Internetu rzeczy. Opisywane są elementy składowe takie jak: system pomiarowy zbudowany z użyciem czujników elektronicznych oraz mikrokomputera Raspberry Pi, segmentu chmurowego używającego bazy danych MySQL, a także aplikacji mobilnej. Pokazano wyniki z testów zaproponowanej platformy. Jakkolwiek praca ta z pewnością wymagała od Habilitanta dużego nakładu sił i czasu wydaje się, że zarówno zaproponowana architektura jak i poszczególne zbudowane moduły tworzą zagadnienie inżynierskie. W powszechnym użytku są systemy zbierania danych pomiarowych i magazynowania ich w chmurze. Recenzent nie dostrzega tu zatem nowego i znaczącego problemu naukowego, który został rozwiązany.

W pracy [P4] Habilitant skupił się na problemie wykorzystania układów elektronicznych automatyki domowej do optymalizacji temperatury wewnątrz budynku. Zaproponowana została struktura systemu w tym schemat elektryczny połączeń w module budynkowym korzystającym ponownie z mikrokomputera Raspberry Pi. Zaproponowany został również model zastępczy systemu grzewczego w budynku (3). Autorzy nie podali jednak skąd ten model pochodzi (brak źródła), ani nie wyprowadzili go. Parametry modelu pozostają często bez wyjaśnienia np. czym jest C_{thr} ? Autorzy wykorzystali algorytm PBO (ang. Polar Bear Optimization), który nie jest jednak rozwiązaniem autorskim Habilitanta. Warto podkreślić, że zaproponowane rozwiązanie pozwala ustabilizować temperaturę w pomieszczeniu w stosunku

do systemu bez sterowania. Autorzy nie podali jednak wielu istotnych parametrów użytej metody optymalizacyjnej np. ile wyniosła liczba iteracji T? Sama heurystyka optymalizacyjna została jedynie zaaplikowana do problemu sterowania bez zauważalnej adaptacji do wyżej opisanego problemu. Cała budowa układu pomiarowego oraz zaproponowane sterowanie powinno być chyba oceniane w ramach dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika. Wydaje się jednak, że w teorii sterowania dostępne są już pewne rozwiązania np. regulatory PID które z powodzeniem mogłyby być zastosowane zamiast algorytmu PBO. Autorzy nie odnoszą się do istniejących rozwiązań potencjalnie pokazując wyższość swojego podejścia. W przypadku tej pracy warto też podkreślić udział sześciorgo współautorów z których troje wykazuje afiliację w uniwersytetach w Chinach. Habilitant nie wyjaśnia natury współpracy, ani podziału pracy między współautorów. Dostępne jest jedynie ogólne oświadczenie habilitanta podpisane również przez współautorów.

W pracach [P5] i [P6] rozważono optymalizację wieloimpulsowych układów prostowniczych. Zaproponowano model zastępczy układu co mogłoby być oceniane w ramach dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika. W pracy [P5] postanowiono zminimalizować funkcję celu $F(P)$ będącą sumą ważoną wahań amplitudy na wyjściu prostownika, a także nierównomierności obciążenia poszczególnych transformatorów. Nie uzasadniono natomiast kształtu funkcji ważącej. Wydaje się, że została dobrana arbitralnie. Porównano jakość rozwiązań i czas wykonania algorytmów heurystycznych ABC, IRM (ang. Immune Recruitment Mechanism) oraz ACO (ang. Ant Colony Optimization). Recenzent nie znalazł w pracy wszystkich parametrów potrzebnych do odtworzenia wyników symulacji np. ile wynosi $R1$? W przypadku tego artykułu autorzy przetestowali wpływ części parametrów np. liczby iteracji czy liczby źródeł nektaru w przypadku algorytmu ABC, na jakość uzyskanego rozwiązania, a także czas wymagany na optymalizację. Można zauważyć, że czas optymalizacji zależy od konkretnej implementacji algorytmu. Z tej perspektywy lepszym rozwiązaniem jest wyznaczenie złożoności arytmetycznej każdego z algorytmów. Należy jednocześnie podkreślić, że zastosowane algorytmy heurystyczne nie są autorskim pomysłem autorów, choć np. w przypadku algorytmu IRM recenzent nie znalazł odnośnika literaturowego. Brakuje również porównania uzyskanych wyników z rozwiązaniem optymalnym albo dowodu matematycznego np. niewypukłości problemu optymalizacyjnego. Należy również podkreślić, że choć połowa autorów wykazuje jako miejsce pracy uczelnie w Kanadzie oraz Arabii Saudyjskiej brak jest

informacji o charakterze współpracy naukowej czy udziału poszczególnych współautorów w tworzeniu konkretnych elementów pracy, a także podpisów na oświadczeniu Habilitanta. W pracy [P6] skupiono się na minimalizacji wahań amplitudy wyjściowej prostownika 18 impulsowego. W tym przypadku rozwiązanie przybliżone znaleziono przy pomocy algorytmu PBO. Jak w poprzednim artykule autorzy nie podają wszystkich parametrów (wartości liczbowych) modelu. W tym artykule zaproponowano rozwinięcie algorytmu PBO poprzez jego zrównoleglenie na N wątkach procesora. Wydaje się jednak, że samo rozwinięcie nie wymagało wielu zmian w algorytmie PBO. Wyniki ze wszystkich wątków są łączone i wybierane jest n najlepszych rozwiązań do rozważenia na kolejnym etapie. Niestety nie porównano wyników dla rozwiązania na jednym wątku i na wielu wątkach. W tym artykule brakuje również porównania z rozwiązaniem optymalnym albo oceny złożoności arytmetycznej zaproponowanego algorytmu.

W pracy [P7] autorzy zajmują się badaniem parametrów izolacji układów elektrycznych. W pierwszym etapie budują układ pomiarowy, a także model matematyczny izolacji. Dzięki zastosowaniu transformaty Laplace możliwe jest sformułowanie problemu optymalizacyjnego pozwalającego dopasować parametry modelu matematycznego do uzyskanych z pomiarów przebiegów napięcia. Zgodnie z deklaracją Habilitanta nie był to jednak jego wkład w omawiany artykuł. Habilitant wykorzystał algorytm RFO (ang. Red Fox Optimization), nie będący jego autorstwa, do znalezienia parametrów modelu minimalizujących błąd średniokwadratowy funkcji celu. W autoreferacie wskazuje, że iteracje algorytmu były powtarzane aż do uzyskania „satisfakcjonującej wartości funkcji celu”, co niestety nie jest wartością mierzalną. Brak w artykule porównania do algorytmów referencyjnych np. definiujących problem jako problem wypukły (albo pokazania, że taki nie jest) albo rozwiązań wykorzystujących strukturę modelu (np. gradient analityczny). Habilitant zaproponował metodę zrównoleglenia algorytmu korzystając z wielu wątków procesora, ale jest to metoda bliźniacza do tej zaproponowanej w pracy [P6]. Choć w autoreferacie autor deklaruje, że zaproponowana metoda „spełnia wymagania czasowe”, recenzent nie znalazł w pracy próby zmierzenia tego. Podobnie w autoreferacie znajduje się informacja o skróceniu czasu obliczeń 8 krotnie dzięki zrównolegleniu procesu na 12 wątkach. Nie ma jednak takiej informacji w analizie wyników w pracy [P7].

W pracy [P8] rozważono problem tomografii z niepełnym zbiorem dla wykrywania obszarów o zmienionym rozkładzie gęstości poprzez obserwacje tłumienia energii

promieniowania Rentgenowskiego. Problem sprowadza się do estymacji wektora X w układzie równań liniowych zaprezentowanych w równaniu (2). Autorzy stosują zrównoleglony algorytm PBO (jak w [P6]) dla minimalizacji błędu średniokwadratowego. Niestety nie porównują rozwiązania ani złożoności obliczeniowej z algorytmami klasycznymi rozwiązania tego problemu. W autoreferacie Habilitant twierdzi, że „nie ma żadnych informacji co do własności funkcjonału” co wydaje się nie znajdować potwierdzenia w prezentowanym modelu. Z perspektywy algorytmicznej nowością może być przebadanie zrównoleglonego algorytmu PBO dla różnej liczby użytych wątków, a także rozmiaru populacji. Wydaje się jednak, że uzyskane wyniki (Fig. 4) nie mają wystarczającej wiarygodności statystycznej i powinny być uzyskane w wyniku większej liczby powtórzeń. Dziwi też brak wyników dla rozwiązania używającego jednego wątku w TABLE IV. Zastanawia też, że autorzy pokazują wzrost złożoności wraz z liczbą występujących prostokątów w obszarze. Wydaje się, że równanie (2) identycznie traktuje każdy piksel w związku z czym wykrywanie prostokątów jest pewnym przekształceniem bazowego problemu nie zademonstrowanym w artykule. Nie jest również jasne jak uzyskano Fig. 7 dla $th=20$ wątków skoro użyta maszyna obliczeniowa mogła maksymalnie uruchomić 10.

W pracy [P9] Habilitant przeprowadził badania literaturowe dotyczące najnowszych trendów w badaniach nad inteligentnym domem. Praca jest obszerna (32 strony) i liczy 230 odwołań literaturowych. Autorzy starają się dokonać pewnej klasyfikacji opublikowanych artykułów. Przygotowali również wiele statystyk dotyczących użytych słów kluczowych, miejsca publikacji, czy pochodzenia autorów itp. Jest to praca wieloautorska, niestety od 4 z 6 autorów nie zebrano podpisów ani oświadczeń o wkładzie w powstanie artykułu. Jest to zjawisko dość dziwne szczególnie, że przynajmniej część z nich np. Sahil Garg albo Ghulam Muhammad, są wciąż aktywnymi badaczami, podającymi swoje adresy e-mail w publikacjach.

W pracy [P10] autorzy zajęli się tematyką inteligentnego domu budując układ pomiarowy złożony z wielu czujników oraz elementów wykonawczych w rzeczywistym budynku. Wykorzystano system informatyczny zbudowany w ramach pracy [P3]. Wymagało to budowy układów elektronicznych i przygotowania oprogramowania. Wydaje się, że były to jednak problemy inżynierskie. Układ ma wiele funkcjonalności np. wykrywanie obecności domowników na podstawie zarejestrowanych urządzeń bezprzewodowych, ale jako najważniejszą część Habilitant wskazuje wykorzystanie logiki rozmytej do „zapewnienia komfortu atmosfery w pomieszczeniach mieszkalnych”. Dane z sensorów na temat stężenia dwutlenku węgla oraz

prędkości zmian tego stężenia wpływają na szybkość pracy wentylatorów. Zaprezentowano wyniki pomiarów pokazujące obniżenie stężenia CO₂ w wyniku działania układu sterowania. Niestety recenzent nie znajduje uzasadnienia dla zastosowania logiki rozmytej zamiast np. klasycznych rozwiązań z teorii sterowania. Nie pokazano również porównania liczbowego zaproponowanej metody do rozwiązań klasycznych. Baza wiedzy, choć jak podano w autoreferacie powstała „w oparciu o liczne rejestracje i analizę danych oraz wiedzę ekspercką”, wydaje się być arbitralnie przyjęta na co wskazuje brak wyprowadzenia czy wskazania na źródła tej wiedzy w artykule. Choć system ma działać dla zapewnienia komfortu cieplnego w budynku decyzje o szybkości pracy wentylatora następują bez uwzględnienia aktualnych wskazań temperatury. Zaproponowany system powinien być rozważany jako system sterowania, prawdopodobnie w ramach dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika. Warto też podkreślić, że 2 z 5 współautorów nie złożyło deklaracji współautorskich, a ich udział w pisaniu artykułu jak również charakter współpracy nie został ujawniony.

W pracy [P11] zajęto się problemem ostrzegania użytkownika o potencjalnej awarii w zabytkowym samochodzie poprzez wykorzystanie bezprzewodowego systemu pomiarowego. Zbudowano system pomiarowy z użyciem wielu sensorów połączonych z użyciem sieci Wireless LAN, co ograniczyło ingerencję w elementy samochodu, z mikrokomputerem Raspberry Pi. Następnie korzystając z systemu telefonii komórkowej dane wysyłane były do chmury. Z tej perspektywy system zbierania i przechowywania danych jest zbliżony do tego raportowanego w [P3]. Ponownie trzeba stwierdzić, że sama budowa układu pomiarowego może być traktowana jako zagadnienie inżynierskie. Istotne jest jednak przetwarzanie tak zdobytych danych pomiarowych poprzez zbiory rozmyte pierwszego rodzaju. Na pierwszym etapie prędkość obrotowa wału korbowego wraz z podciśnieniem w kolektorze dolotowym pozwalają wyznaczyć wartość obciążenia silnika przez funkcję rozmytą. Wydaje się jednak, że jest to odwzorowanie typowe dla silników spalinowych, które może być opisane zwykłą funkcją arytmetyczną, nie wymagającą użycia logiki rozmytej. Warto podkreślić, że przez użycie tylko 4 możliwych wartości ciśnienia oraz 5 prędkości obrotowych silnika następuje pewnego rodzaju kwantowanie tracąc część informacji. Kolejny etap dotyczy rzutowania obciążenia silnika, temperatury bloku silnika, prędkości pojazdu i temperatury otoczenia na szansę wystąpienia awarii. Wydaje się, że może być to rozwiązanie ciekawe z uwagi na różnorodne metryki, których nie można w prosty sposób „połączyć”, a także wiedzę ekspercką, która może być użyta, a która

niekoniecznie jest wyrażona liczbowo. Z drugiej strony tematyka wytrzymałości silników spalinowych jest daleka od zainteresowań naukowych recenzenta i należałoby zbadać wartość tego rozwiązania w ramach innej dyscypliny naukowej np. Inżynierii lądowej i transportu. Istnieje duża szansa, że użycie funkcji wielu zmiennych zamiast „kwantyzacji” wartości pomiarowych mogłoby dać dokładniejsze wyniki. Należy też podkreślić, że autorzy nie rozważyli problemu w perspektywie czasowej np. utrzymywania wysokich obrotów silnika przez długi albo krótki czas ma prawdopodobnie inny wpływ na szansę jego uszkodzenia. Z perspektywy samych zbiorów rozmytych autorzy nie uzasadnili dlaczego dla pewnych zmiennych użyto funkcji trapezoidalnych, a dla innych Gaussowskich.

Praca [P12] jest rozszerzeniem poprzedniej. W badanym pojeździe zainstalowano dodatkowe sensory i elementy wykonawcze np. sterujące wentylacją w samochodzie (na bazie rozwiązania przedstawionego w [P10]) oraz mierzące stan elementów zawieszenia samochodu (na bazie akcelerometrów). Tworzy to zdecydowanie rozbudowany układ pomiarowo-sterujący. Należałoby go jednak oceniać jako dokonanie o charakterze inżynierskim, dodatkowo w innej dyscyplinie naukowej niż Informatyka techniczna i telekomunikacja. Nowym elementem jest pomiar przyspieszeń na poszczególnych kołach. Jeśli w danej sekundzie są zbyt duże wahania (artykuł nie przedstawia konkretnej metody detekcji anomalii), przeprowadzana jest analiza próbek czasowych z użyciem transformacji Fouriera. Nie podano jednak metody wnioskowania, np. podjęcia decyzji o awarii, na podstawie analizy częstotliwościowej. Habilitant wskazuje, że w tej pracy użył logiki rozmytej drugiego rodzaju z uwagi na błąd pomiarowy z sensorów. Wydaje się jednak, że zawsze układy metrologiczne obarczone są błędem pomiarowym, a jego uwzględnienie (np. jako zmiennej o rozkładzie Gaussowskim) jest dobrze ugruntowane w nauce. Choć autorzy pokazali zaproponowane funkcje przynależności (Fig. 13) nie podane jest użyte rozumowanie ani konkretne wartości. Czy uwzględnione są błędy pomiarowe poszczególnych sensorów? Skąd wynikał akurat taki przyjęty kształt (trapez albo funkcja Gaussowska) funkcji przynależności? Wydaje się też, że zmiana logiki rozmytej na logikę drugiego rodzaju powinna za sobą pociągać poprawę wyników. Nie pokazano jednak porównania jakości wnioskowania w obu przypadkach.

W pracy [P13] Autorzy rozwijali dalej system pomiarowy wbudowany w samochód. Na podstawie danych z akcelerometrów zainstalowanych w pojeździe oraz danych GPS decydowano o jakości drogi w danej lokalizacji co również było wysyłano do chmury

umożliwiający wyświetlenie mapy jakości dróg dzięki przygotowanej aplikacji. Podobnie jak poprzednio budowa samego układu wymagała wiedzy z zakresu elektroniki i systemów wbudowanych, ale wydaje się być zadaniem bardziej inżynierskim. Następnie dzięki logice rozmytej drugiego rodzaju nastąpiło rozmycie danych pomiarowych (prędkość pojazdu, maksymalne przyspieszenie w okresie jednej sekundy w każdej z trzech płaszczyzn), wnioskowanie na podstawie bazy reguł oraz wyostrzenie wyniku. Samo rozmycie danych, zostało zaproponowane arbitralnie, częściowo na podstawie funkcji trapezoidalnej, a częściowo Gaussowskiej. Nie podano też wartości liczbowych ani nie uzasadniono użycia logiki rozmytej drugiego rodzaju konkretnymi statystykami błędów pomiarowych z poszczególnych sensorów. Baza reguł, choć wg autoreferatu powstała „w oparciu o liczne dane pomiarowe”, nie jest w żaden sposób wyprowadzona, uzasadniona wynikami pomiarów czy wywnioskowana z literatury sądząc na podstawie artykułu [P13]. Wydaje się, że ciekawym rozwiązaniem byłoby uczenie się bazy reguł na podstawie odczuć użytkowników, co jednak nie było zrealizowane. Cieszy, że w tym przypadku autorzy postarali się ocenić precyzję zaproponowanej metody (91%), a także przedyskutowali inne artykuły zajmujące się podobnym zastosowaniem. Wydaje się jednak, że sprawiedliwe porównanie metod wymagałoby ich zastosowania równolegle w tym samym układzie pomiarowym. Dodatkowo w artykule brakuje dyskusji doboru poszczególnych parametrów, funkcji przynależności itp.

W pracy [P14] wykorzystano system Internetu rzeczy zaprezentowany w [P4] rozszerzony o inne czujniki i układy wykonawcze w celu ograniczenia zawilgocenia historycznego budynku. Wykorzystując logikę rozmytą drugiego rodzaju wnioskowano na podstawie temperatury otoczenia, wielkości opadów, prędkości wiatru, poziomu wód gruntowych oraz przenikalności podłoża o wymaganej intensywności osuszania. Użycie wielu danych o różnych zakresach i jednostkach utrudnia zdecydowanie rozważany problem i może być uzasadnieniem do użycia np. logiki rozmytej. Rozmycie danych pomiarowych zostało przeprowadzone arbitralnie (raz stosując funkcje Gaussowskie, a innym razem trapezoidalne, choć w tym przypadku wystąpiła próba uzasadnienia wykorzystanego kształtu). W pracy nie podano wartości liczbowych funkcji rozmycia jak również przyjętego poziomu niepewności (czy jest związana z błędem sensorów?). Zaproponowano bazę wiedzy, choć nie pokazano źródeł tej wiedzy. Wydaje się, że temat osuszania budynków jest typowym problemem np. Inżynierii środowiska i jako taki powinien być poparty odpowiednimi modelami matematycznymi, które

mogą być zastosowane do sterowania systemem. Niestety, zaproponowana metoda sterowania nie została porównana z rozwiązaniami istniejącymi w tej dyscyplinie. Zaprezentowane wyniki (Fig. 18) porównano tylko z manualnym sterowaniem osuszaniem, które często jest spóźnione albo nie reaguje na nietypowe zjawiska. Wydaje się, że nawet porównanie z prostym systemem reagującym na poziom wilgotności przekraczającym pewne poziomy (na zasadzie histerezy) tworzyłoby bardziej sprawiedliwe porównanie. Zaprezentowany system sterujący z uwagi na dostosowanie do konkretnych urządzeń i arbitralnie przyjęte progi nie buduje wiedzy pozwalającej na jego proste zastosowanie w innym scenariuszu. Przykładowo, użycie wentylatorów o 10 krotnie większej mocy w tym samym budynku wymagałoby przebudowania całej bazy wiedzy albo funkcji rzutu.

Podsumowując trzeba zauważyć, że w znacznej części artykułów prezentowane są problemy dotyczące innych dyscyplin naukowych np. problemów sterowania właściwych dla Automatyki, elektroniki i elektrotechniki, albo problemów ogrzewania/wilgotności w budynku właściwej dla dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Z tej perspektywy zaproponowane modele nie mogą być oceniane w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja. Problemem jest również ocena jakości zaproponowanych rozwiązań z uwagi na brak prezentacji wyników w kontekście rozwiązań referencyjnych dla danego problemu. Duża część zaproponowanych rozwiązań skupia się na utworzeniu systemu pomiarowo-sterującego Internetu rzeczy co wiąże się z budową i oprogramowaniem układów elektronicznych co lepiej mogłoby być ocenione w kontekście dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika, ale z perspektywy recenzenta są to problemy inżynierskie i choć ciekawe, nie stanowią znaczącego wkładu w rozwój nauki. Z perspektywy Informatyki technicznej i telekomunikacji należy oceniać same zastosowane algorytmy heurystyczne. Wydaje się jednak, że przedstawione badania miały głównie charakter użycia istniejących już algorytmów, a rozszerzenie algorytmów o ich uruchomienie na wielu wątkach wydaje się być stosunkowo proste. W kilku artykułach Habilitant proponuje też zastosowanie logiki rozmytej (w tym logiki drugiego typu w trzech artykułach z cyklu). Wydaje się jednak, że Habilitant używał znanych struktur i algorytmów logiki rozmytej aplikując ją do pewnych zastosowań. A zastosowania te wykraczają poza zakres Informatyki technicznej i telekomunikacji. Szczególnie w przypadku problemów sterowania wydaje się, że wykorzystanie logiki rozmytej jest nieuzasadnione w stosunku do dobrze ugruntowanych rozwiązań jak np. układ PID. Warto

też podkreślić, że w wielu artykułach brakuje dokładnego rozgraniczenia wkładu Habilitanta od wkładów pozostałych autorów, a w kilku przypadkach współautorzy nie złożyli podpisu pod oświadczeniem. Uważam, że zgłoszony przez Habilitanta cykl 14 artykułów nie stanowi znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja.

II. Ocena aktywności naukowej

Habilitant zatrudniony jest na Politechnice Śląskiej: najpierw w latach 2006-2008 jako asystent, a następnie od roku 2008 jako adiunkt.

Habilitant publikował w różnorodnych czasopismach (w tym czasopisma najlepiej oceniane wg listy MNiSW np. Transactions on Industrial Informatics, IEEE Internet of Things Journal) oraz na konferencjach. We wniosku wymienionych jest 11 wystąpień konferencyjnych z czego 9 odbyło się w Polsce, a jedna była to konferencja wirtualna. Habilitant wykazał współautorstwo dwóch monografii naukowych po doktoracie, jednego artykułu w czasopiśmie przed doktoratem oraz 66 artykułów po doktoracie.

Habilitant może pochwalić się przynajmniej dobrymi metrykami naukowometrycznymi, np. sumaryczny IF prac wynosi 112.97, sumaryczna liczba punktów za publikacje wg listy czasopism MNiSW wynosi 3112, liczba cytowań wynosi 954 (w tym 837 bez autocytowań) wg Google Scholar. Habilitant nie podał wartości uwzględniając tylko publikacje po doktoracie.

Habilitant wymienia jedynie współpracę międzynarodową w okresie maj-czerwiec 2024 z Uniwersytetem Technicznym w Ostrawie na co wskazuje odpowiednie zaświadczenie. Nie było to jednak związane z realizacją projektu naukowego ani nie spowodowało powstania artykułu naukowego. Zostały jednak, zgodnie z zaświadczeniem, przeprowadzone prace symulacyjne/programistyczne, co może być uznane za działalność naukową. W wielu artykułach (w tym tych należących do zgłoszonego cyklu) współautorami są autorzy z innych ośrodków np. Arabii Saudyjskiej albo Chin, ale Habilitant nie przedstawia natury współpracy ani szczegółowego udziału tych współautorów w pracach badawczych. Nie ma zatem przesłanek, żeby stwierdzić, że osiągnięcia te były realizowane przez habilitanta w innym podmiocie. Pozytywnie należy natomiast ocenić doświadczenie przemysłowe kandydata, który od czerwca 2018 zrealizował 5 staży przemysłowych w 2 przedsiębiorstwach. W artykule [P11] Habilitant używa afiliacji w jednym z przedsiębiorstw co sugeruje również przeprowadzenie tych prac tamże.

Bardzo ograniczony jest udział Habilitanta w zespołach realizujących projekty badawcze. Wymienia jedynie udział w projekcie SMOOTHLI.AI finansowanym przez NCBiR.

Habilitant wykazuje się dużą aktywnością w działalności dydaktycznej. Jest współautorem monografii dydaktycznej, prowadził wielokrotnie wiele różnych wykładów i laboratoriów, a także był promotorem wielu prac inżynierskich. Realizował też szereg aktywności popularyzatorskich.

Habilitant wielokrotnie otrzymywał granty projakościowe oraz nagrody rektora za osiągnięcia naukowe.

Można uznać, że spełniona jest trzecia przesłana ustawowa: „wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”. Choć Habilitant nie może pochwalić się publikacją wyników prac naukowych pracując w uczelni innej niż Politechnika Śląska, można tu powołać się na zalecenie RDN do szerokiego traktowania tej przesłanki.

III. Podsumowanie i wniosek końcowy

Na podstawie analizy wskazanego przez Habilitanta cyklu prac oraz wykazu osiągnięć naukowych można stwierdzić, że choć dr inż. Adam Zielonka wykazał się przez lata pracy na Politechnice Śląskiej istotną aktywnością naukową, recenzent nie dostrzega znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja. Nie można jednak wykluczyć, że habilitant osiągnął znaczący wkład w rozwój innej dyscypliny naukowej.

Recenzent stwierdza, że dorobek naukowy dr. inż. Adama Zielonki nie spełnia wymagań stawianych dla stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja, które zostały określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).