Kraków, 10 lipca 2025 roku

Prof. dr hab. inż. Marek Kisiel-Dorohinicki
Wydział Informatyki
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
w Krakowie

Recenzja dorobku oraz osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym

Przedmiotem niniejszej recenzji jest ocena osiągnięcia oraz dorobku naukowego dra inż. Łukasza Apiecionka w postępowaniu dotyczącym nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Recenzję opracowano w związku z decyzją Rady Dziedziny Nauk Inżynieryjno-Technicznych o powołaniu komisji habilitacyjnej, na prośbę jej Przewodniczącego wyrażoną w piśmie z dnia 13.05.2025 r.

Niniejszą opinię przygotowano w oparciu o następującą dokumentację:

- autoreferat przedstawiający opis dorobku naukowego, w tym w szczególności osiągnięcia (osiągnięć?) naukowego wskazanego jako podstawa postępowania habilitacyjnego,
- wykaz osiągnięć naukowych oraz innych osiągnięć stanowiących wkład w rozwój dyscypliny,
- treść publikacji naukowych wskazanych jako osiągnięcie naukowe.

Sylwetka habilitanta

Dr inż. Łukasz Apiecionek uzyskał stopień doktora nauk technicznych w zakresie informatyki w IPPT PAN w roku 2011 na podstawie rozprawy doktorskiej „Metoda oceny jakości transmisji głosowej w telefonii VoIP". W tym samym roku został zatrudniony jako adiunkt w Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, gdzie pracuje do chwili obecnej. Od roku 2019 (zapewne na skutek reakcji na zmiany wprowadzone reformą systemu nauki i szkolnictwa wyższego) pracuje na stanowisku profesora badawczo-dydaktycznego. Od roku 2024 jest kierownikiem nowej jednostki powołanej na Wydziale Informatyki UKW – Katedry Cyberbezpieczeństwa.

Ogólna sylwetka habilitanta nie odbiega istotnie od statystycznej średniej polskich pracowników badawczo-dydaktycznych w naukach technicznych – praktycznie cała kariera naukowa związana z jedną Uczelnia, długi czas na złożenie wniosku habilitacyjnego, bogata działalność organizacyjna, współpraca z innymi jednostkami, jednak bez większych osiągnięć na arenie międzynarodowej. To co wyróżnia Kandydata to widoczne osiągnięcia aplikacyjne związane z naukami o bezpieczeństwie.

Obszar badań i waga podejmowanej problematyki

Praktycznym punktem odniesienia do większości prac Habilitanta od samego początku jego kariery naukowej jest problematyka związana z bezpieczeństwem. Jest to dziś niewątpliwie niezwykle ważny obszar wykorzystania narzędzi informatyki, zarówno na poziomie koncepcyjnym i technicznym (bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych), jak i w licznych zastosowaniach cywilnych i militarnych. Problemy związane z budową i analizą skutecznych i wydajnych rozwiązań na takich polach stanowią obecnie przedmiot szerokiej dyskusji w literaturze naukowej, zatem nie ulega wątpliwości, że prace Habilitanta lokują się w istotnych obszarach badawczych.

Rozważane w ramach prowadzonych badań zagadnienia są niewątpliwie istotne i trudne z praktycznego punktu widzenia, ale niedosyt budzi tak niewiele informacji w przedstawionej dokumentacji pozwalających ocenić wiarygodność osiągniętych wyników. Niemniej jednak proponowane rozwiązania wydają się interesującym kierunkiem badawczym, a opublikowane wyniki są obiecujące w porównaniu do innych podejść, choć poziom dyskusji wyników eksperymentalnych pozostawia wiele do życzenia. Koncepcje przedstawione przez Autora mogą stanowić zatem ciekawy krok w kierunku budowy skutecznych rozwiązań dla rozpatrywanych klas problemów, jednak wymaga zdecydowanie pogłębienia refleksji i bardziej rozbudowanego aparatu analitycznego.

Ocena osiągnięcia naukowego

Wniosek Habilitanta wskazuje jako osiągnięcie naukowe wszystkie trzy możliwości przewidywane przez Ustawę, co już na wstępie budzi wątpliwości. Są to w kolejności:

- implementacja liczb rozmytych w sztucznej sieci neuronowej przedstawiona w monografii,
- cykl publikacji dotyczących wykorzystania mechanizmów logiki rozmytej do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych,
- współautorstwo w oryginalnym rozwiązania technologicznym – Systemie Wspomagania Dowodzenia HMS C3IS JAŚMIN.

Nie jestem prawnikiem, więc choć uważam że mogłoby to dyskwalifikować wniosek już na wstępie ze względów formalnych, bo jako recenzent nie wiem co mam oceniać... to jednak skoro taki wniosek został przyjęty i formalnie procedowany przez Radę to przyjmę wariant najkorzystniejszy dla habilitanta oceniając cykl publikacji.

Monografia jest w zasadzie publikacją na poziomie podręcznika. Jej pierwsze rozdziały przedstawiają ogólną podstawową wiedzę w obszarze sieci neuronowych i logiki rozmytej, zaś ostatni zawiera wskazaną we wniosku treść, która jednak ogranicza się do pokazania sposobu realizacji koncepcji liczb rozmytych w sieci neuronowej oraz dyskusji wyników eksperymentów tak podstawowych, że nadawałyby się na temat pracy dyplomowej magisterskiej na dobrym kierunku informatycznym.

Współautorstwo w oryginalnym osiągnięciu technologicznym opisane zostało na tak wysokim poziomie ogólności (w Autoreferacie niecała strona, podobna treść oraz objętość w dokumencie „Wykaz osiągnięć..."), że nie ma możliwości oceny faktycznego wkładu Autora w jego powstanie.

Wskazany przez Habilitanta jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji „dotyczy wykorzystania mechanizmów logiki rozmytej do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych". Powyższe zdanie to cytat z dokumentacji, gdyż nie wszystkie publikacje wpisują się precyzyjnie w tak określony wątek badawczy, a Kandydat nie nazwał osiągnięcia, tylko odwołuje się do niego opisowo. Na cykl składa się 8 publikacji wydanych w latach 2016-2024, z czego w przypadku połowy Habilitant jest jedynym autorem. Cztery z tych prac opublikowanych zostało w międzynarodowych czasopismach (Sensors, Journal of Universal Computer Science, Electronics), pozostałe w materiałach z „polskich" konferencji o zasięgu międzynarodowym. Udokumentowany udział Autora w ich powstanie i rangi czasopism (por. IF czasopism) oraz konferencji można uznać za akceptowalne przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego. Jednocześnie stwierdzić należy, że wszystkie elementy cyklu

wskazanego do oceny, opisujące rozwiązania w zakresie budowania odporności systemów i sieci teleinformatycznych na zagrożenia, ich analizę i badania eksperymentalne potwierdzające ich skuteczność, z pewnością wpisują się w szeroko rozumiany obszar badań dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja.

Po przeczytaniu dokumentacji i poszczególnych publikacji, nasuwają się od razu ogólne wnioski dotyczące dojrzałości prezentowanych prac. Habilitant zarówno w opisie osiągnięcia, jak i w swoich publikacjach źródłowych używa metody opartej o wyniki eksperymentów obliczeniowych dla weryfikacji stawianych hipotez. Weryfikacja empiryczna wydaje się słuszną metodą badawczą, bo Autor nie próbuje budować żadnego modelu zjawiska. Niemniej jednak trudno sobie wyobrazić, że zastosowanie jakichkolwiek środków zapobiegawczych nie poprawi sytuacji w porównaniu do braku zabezpieczeń... Tylko dwie prace w cyklu ([C7] i [C8]) podejmują próbę porównania zaproponowanej metody do innych algorytmów. W pozostałych punktem odniesienia do analizy ilościowej jest zachowanie systemu przy braku jakiejkolwiek ochrony albo wcześniejsze wyniki Autora. Wyniki eksperymentów pokazują najczęściej różne warianty zastosowanych mechanizmów lub symulowanych obciążeń, bez odniesienia do wyników uzyskiwanych w innych pracach. Trudno na tej podstawie wyciągnąć wnioski inne niż to, że „widać, że zaproponowana metoda działa...".

Żadna praca w cyklu nie podejmuje problemu statystycznej obróbki wyników. Innymi słowy nic nie wskazuje na to, że wnioski wyciągane są inaczej niż na podstawie pojedynczych uruchomień systemu. Taki sposób narracji mógłby być akceptowalny dla pierwszych prac w nowym wątku prowadzonych prac badawczych, ale wydaje się nie do przyjęcia, jeśli dotyczy podsumowania całego profilu badawczego. Co więcej, trudne jest to do zaakceptowania, jeśli jest to jedyną formułą weryfikacji hipotez we wszystkich pracach w cyklu publikacyjnym mającym być podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego, co ma stanowić potwierdzenie dojrzałości naukowej badacza.

Spróbujmy przyjrzeć się poszczególnym publikacjom w cyklu. Pierwsza publikacja [C1] prezentuje rozwiązanie dla problemu ataków DDoS. Oprócz wskazania literatury, nie ma tam żadnego odniesienia do rozwiązań *state of the art* w rozważanym obszarze. Zaproponowany algorytm opiera się na zliczaniu nowych przychodzących połączeń na zaporze sieciowej i blokowaniu ruchu powyżej limitu. Limit dostosowywany jest w zależności od obciążenia. Dyskusja wyników pokazuje, że dzięki zastosowanemu rozwiązaniu w różnych wariantach obciążenia ruchem serwer utrzymuje akceptowalne obciążenie pamięciowe (nie dochodzi do blokady jego działania z braku zasobów). Wykorzystanie mechanizmów logiki rozmytej w podobnym zastosowaniu, ale bardziej skomplikowanej konfiguracji sieci pojawia się w publikacji [C2]. Podobnie trudno tu szukać bardziej rozbudowanego odniesienia do innych rozwiązań. Liczby rozmyte

wykorzystywane są do wskazania faktu zwiększania/zmniejszania się ruchu sieciowego, co wykorzystują algorytmy detekcji. Eksperymenty pokazują kilka scenariuszy działania takiego rozwiązania. Co ciekawe, Autor podobnie jak w poprzedniej pracy, podaje jakościowe porównanie z „innymi metodami", choć z treści pracy wynika, że odwołuje się jedynie do ręcznego budowania reguł zarządzania ruchem.

Bardzo podobną koncepcję, łącznie z praktycznie taką samą formalizacją opisu tylko w zastosowaniu do zarządzania ruchem w protokole TCP (TCP scheduling) pokazano w publikacji [C3]. Wyniki eksperymentalne podobnie opierają się na opisie konkretnego scenariusza i wg odczucia recenzenta analiza przedstawionych zestawień tabelarycznych znowu nie wnosi nic poza odczuciem, że przedstawiona koncepcja algorytmu „działa". Publikacja [C4] po części przeglądowej, która nie wnosi wartości dodanej do dyskutowanego osiągnięcia, prezentuje możliwość wykorzystania opisanego w [C2] podejścia do ataków DDoS, tylko dla urządzeń IoT. Wyniki eksperymentalne dla tego przypadku zaprezentowano w publikacji [C5]. Ma ona prawie dokładnie taki sam schemat jak [C2] ze wstępem z [C4], tylko w odniesieniu do wykorzystania koncepcji opisanych w [C3]. Obrazu sytuacji dopełniają bardzo podobne rysunki i podobny sposób jakościowego porównania jak w poprzednich publikacjach. Publikacja [C6] na takim samym schemacie pokazuje efekty zastosowania różnych metod „defuzzyfikacji".

Nowością w tym schemacie publikacyjnym jest propozycja wykorzystanie sieci neuronowych wspierających detekcję ataków przedstawiona w publikacjach [C7] i [C8]. Tutaj wyniki pozwalają na porównanie efektywności rozwiązań wykorzystujących różne algorytmy lub struktury sieci. Nadal jednak w analizie ilościowej brakuje dyskusji statystycznej, co wydaje się oczywiste dla tej klasy algorytmów uczących się, oraz szerszego porównania różnych konfiguracji, co oczywiście prawdopodobnie przekraczałoby możliwości jednego artykułu.

Nie jest rolą recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dyskutowanie z tezami Autora, jednak deklarowana skuteczność rozwiązań wymaga znacznie bogatszego materiału eksperymentalnego. Nie widać w pracach Kandydata także świadomości szerszego kontekstu prowadzonych prac, a przynajmniej nie został on wystarczająco dogłębnie przedstawiony. Trzeba również zauważyć, że posługiwanie się przez Habilitanta argumentem potwierdzenia hipotezy badawczej powinno być uzasadnione przynajmniej analizą statystyczną wyników, a lepiej przykładami różnych wariantów konfiguracji, czego w przedstawionej dokumentacji zdecydowanie nie widać.

Reasumując, przedstawiona powyżej argumentacja nie pozwala mi ocenić pozytywnie osiągnięcia naukowego dra inż. Łukasza Apiecionka w kontekście wystąpienia o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena dorobku naukowego

Sprawozdany w dokumentacji dorobek publikacyjny Habilitanta to ponad 70 publikacji naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, co stanowi dobry wynik jak na kandydata do stopnia doktora habilitowanego. Warto jednak zauważyć, że czas zebrania takiego dorobku to 14 lat, licząc tylko czas po doktoracie, oraz że w znacznej większości są to publikacje konferencyjne. Podane dane bibliometryczne ograniczają się do indeksu Hirscha wg różnych baz bez wskazania wartości bez autocytowań oraz do podania sumarycznej wartości IF i liczby cytowań. Według bazy Web of Science indeks Hirscha H=10, liczba cytowań wynosi 321 (252 bez autocytowań), co wydaje się stanowić dobre wskaźniki bibliometryczne w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Taką ocenę potwierdza analiza bazy Scopus, gdzie uzyskujemy wartość indeksu Hirscha H=13, przy 419 cytowaniach (324 bez autocytowań). Nie zaznaczono publikacji indeksowanych przez JCR/WoS/Scopus i nie podano ich IF, ani liczby cytowań, nawet w obrębie cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe. Generalnie rzecz biorąc, ta bardzo istotna część dokumentacji robi wrażenie jakby została przygotowana bez należytej staranności, albo jakby Kandydat chciał coś przemilczeć.

Mimo dobrych wyników naukometrycznych, sytuacja inaczej się jednak przedstawia w szczegółach. Prawie wszystkie artykuły w czasopismach, które można zaliczyć do dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja, zostały opublikowane tylko w dwóch periodykach: MDPI Sensors (2 artykuły) oraz Journal of Universal Computer Science (4 artykuły). Należy docenić, że działalność publikacyjna skorelowana była ze sprawozdawanym w dokumentacji bardzo aktywnym udziałem w konferencjach, jednak w dużej części są to konferencje organizowane w Polsce, choć o randze międzynarodowej, a patrząc na publikacje konferencyjne również widzimy dużą powtarzalność (np. serie konferencji BDAS i IP&C). Powyższy przegląd wskazuje na to, że choć ilościowo dorobek Habilitanta wydaje się wystarczający w kontekście nadania stopnia doktora habilitowanego, jednak zdecydowanie gorzej jest z rangą tych publikacji.

Tematyka publikacji mieści się z znaczącej większości w zaznaczonym osiągnięciem (a dokładnie osiągnięciami) naukowym obszarze tematycznym. To co wydaje się jednak najbardziej interesujące i obiecujące to możliwości praktycznych zastosowań opisanych koncepcji, nie ma jednak w dokumentacji wystarczających szczegółów dot. uzyskanych wyników/wpływu poza ogólnymi stwierdzeniami na temat wagi systemu HMS C3IS JAŚMIN, zbyt ogólnymi aby móc ocenić wagę osiągnięcia technologicznego oraz wkład Kandydata – jak zaznaczono już wcześniej.

Habilitant brał udział jako wykonawca zadań w projektach badawczych i rozwojowych, jak również realizował zlecenia z przemysłu, co w powiązaniu z równoczesną pracą

w biznesie od 2003 roku bardzo dobrze wypełnia ten aspekt jego działalności, który przekłada się na współpracę z gospodarką. Na uwagę zasługuje tu także współpraca ekspercka, w tym z funduszem inwestycyjnym, NCBR i innymi podmiotami, jak również zgłoszenie patentowe, choć to ostatnie wynika z zaangażowania poza Uczelnią. Ten aspekt działalności oceniam jednoznacznie pozytywnie.

W obszarze współpracy międzynarodowej, oprócz wspomnianych aspektów działalności organizacyjnej oraz licznego aktywnego udziału w konferencjach, udokumentowano wyjazdy o charakterze stażu i/lub wymiany w zagranicznych jednostkach badawczych. Nieco brakuje tu efektów w postaci projektów w konsorcjach międzynarodowych, mamy za to pojedyncze publikacje we współpracy międzynarodowej. Daje to w sumie obraz całokształtu działalności naukowej, który wydaje się akceptowalny z punktu widzenia wymagań dotyczących nadania stopnia doktora habilitowanego.

Ocena innych istotnych aspektów aktywności

Wśród innych form aktywności dra inż. Łukasza Apiecionka istotnych z punktu widzenia kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej o nadanie stopnia doktora habilitowanego, na pierwszy plan wysuwa się jego działalność organizacyjna na styku nauki. Widoczne jest zaangażowanie w komitetach programowych i organizacyjnych konferencji, w szczególności międzynarodowych, aczkolwiek wygląda na to, że organizowanych w Polsce albo przez polskie zespoły. Wskazane recenzje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym wraz z udziałem w komitetach redakcyjnych i radach naukowych zdają się wypełniać to kryterium zaangażowania w stopniu wystarczającym. Oceniając całościowo pozytywnie działalność Kandydata na rzecz środowiska naukowego, warto wymienić także członkostwo organizacji o zasięgu międzynarodowym.

W obszarze działalności dydaktycznej dokumentacja zawiera niewiele informacji, ale uwagę zwraca brak prowadzonych przedmiotów specjalistycznych. Wskazać za to należy doświadczenia w zakresie opieki naukowej nad studentami/doktorantami (promotor pomocniczy w 3 doktoratach, opiekun licznych prac dyplomowych). Nie jest to przedmiotem oceny, ale tworzy to dobre tło dla sylwetki potencjalnego samodzielnego pracownika badawczego.

Podsumowanie

W moim przekonaniu przedstawione osiągnięcie naukowe w formie cyklu publikacji wydanych po otrzymaniu stopnia doktora, w kontekście przedstawionych licznych uwag i wątpliwości, nie posiada walorów wymaganych do przyznania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja.

Jednocześnie uważam, że całokształt aktywności naukowej i inne aspekty działalności spełniają w wystarczającym stopniu kryteria określone w Ustawie z dnia 18 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym. Wydaje się, że być może przy tej sylwetce i dorobku, wobec wskazanych osiągnięć natury technologicznej, dużo lepszym rozwiązaniem byłoby dogłębne przedstawienie tego właśnie wątku prac i złożenie wniosku w oparciu o inny punkt ustawy.

W związku z powyższym wnioskuję o odrzucenie wniosku dra inż. Łukasza Apiecionka o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja.