

Dr hab. inż. Adrian KLIKS, prof. uczelni

Poznań, 29 lipca 2022 r.

Instytut Radiokomunikacji

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Politechnika Poznańska

Ul. Polanka 3, 61-131 Poznań

adrian.kliks@put.poznan.pl

## **Recenzja zgłoszonego osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Agnieszki Marleny Pręgoskiej w związku z wnioskiem o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego**

Niniejsza ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej Habilitantki, dr inż. Agnieszki Pręgoskiej, została przygotowana w odpowiedzi na pismo prof. dr hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego z dnia 1 czerwca 2022 r., informującym o powołaniu do komisji habilitacyjnej ustalonym podczas posiedzenia Rady Doskonałości Naukowej w dniu 25 kwietnia 2022 r. Ocena została przygotowana na podstawie otrzymanej dokumentacji, w skład której wchodził między innymi jednotematyczny cykl pięciu publikacji pt. „Zastosowanie Teorii Informacji w Neuroinformatyce. Analiza efektywności transmisji. Wyzwania związane z kodowaniem neuronowym”, a także informacje o osiągnięciach Habilitantki. Postępowanie w przedmiotowej sprawie zostało wszczęte w dniu 7 lipca 2022 r. w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

### **1. Informacje o Habilitantce**

Dr inż. Agnieszka Marlena Pręgoska ukończyła studia magisterskie na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej w 2008 r. (praca dyplomowa była realizowana we współpracy z przemysłem). Następnie uczestniczyła w studiach doktoranckich w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki (ITTP) Polskiej Akademii Nauk (PAN) w latach 2008-2012, gdzie w czerwcu 2013 r. uzyskała stopień doktora. Praca doktorska pod tytułem „Półaktywne sterowanie układami mechanicznymi drgającymi skrętnie” była realizowana pod kierownictwem promotora prof. dr. hab. inż. Tomasza Szolca. Od chwili rozpoczęcia pracy nad rozprawą doktorską, Habilitantka swoją karierę naukową związała z ITTP PAN, będąc najpierw doktorantką, później laborantką, a ostatecznie pracując na pozycji adiunkta w różnych zakładach ITTP PAN. Obecnie jest zatrudniona jako adiunkt w Zakładzie Informatyki i Nauk Obliczeniowych, pracując w Zespole Badawczym Neuroinformatyki.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitantki

### 2.1. Analiza formalna

Wniosek habilitacyjny został przedłożony w dniu 31 stycznia 2022 r. i zawiera komplet dokumentów wymaganych podczas oceny osiągnięcia naukowego, w tym wniosek przewodni, dane o wnioskodawcy, kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, autoreferat przedstawiający opis kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej, a także wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Odpowiednie dokumenty są przygotowane w wersji polskiej oraz angielskiej.

Podstawą merytoryczną wniosku habilitacyjnego jest cykl pięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zebranych pod wspólnym tytułem: „Zastosowanie Teorii Informacji w Neuroinformatyce. Analiza efektywności transmisji. Wyzwania związane z kodowaniem neuronowym.” Publikacje wchodzące w skład tego osiągnięcia naukowego wraz z określeniem procentowym udziału poszczególnych autorów (podanym w nawiasach) wymieniono poniżej:

- A. Pręgowska (65%), J. Szczepański (20%), E. Wajnryb (15%), *Mutual information against correlations in binary communication channels*, BMC Neuroscience BioMedCentral, tom 16 nr 32, str. 1-7, 2015, współczynnik wpływu IF (Impact Factor): 3,288, DOI: 10.1186/s12868-015-0168-0
- A. Pręgowska (70%), J. Szczepański (15%), E. Wajnryb (15%), *Temporal code versus rate code for binary Information Sources*, Neurocomputing, Elsevier, tom 216, str. 756-762, 2016, IF: 5,719, DOI: 10.1016/j.neucom.2016.08.034
- A. Pręgowska (75%), E. Kaplan (10%), J. Szczepański (15%), *How far can neural correlations reduce uncertainty? Comparison of information transmission rates for Markov and Bernoulli processes*, International Journal of Neural Systems, World Scientific Publishing, tom 29, nr 8, str. 1950003-1-13, 2019, IF: 5,866, DOI: 10.1142/S0129065719500035
- A. Pręgowska (100%), *Signal fluctuations and the information transmission rates in binary communication channels*, Entropy, tom 23, nr 1, str. 92-1-12, 2021 IF: 2,524, DOI: 10.3390/e23010092
- A. Pręgowska (60%), A. Casti (10%), E. Kaplan (10%), E. Wajnryb (10%), J. Szczepański (10%), *Information processing in the LGN: a comparison of neural codes and cell types*, Biological Cybernetic, Springer, tom 113, nr 4, str. 453-464, 2019, IF: 2,086, DOI: 10.1007/s00422-019-00801-0.

Habilitantka w autoreferacie zawarła szczegółowy opis poszczególnych prac wchodzących w skład cyklu uwzględniając swój bezpośredni wkład własny. Dodatkowo przedstawiła oświadczenia współautorów dotyczące ich udziału w powstanie wskazanych osiągnięć naukowych. W otrzymanej dokumentacji zabrakło co prawda oświadczenia jednego ze współautorów (prof. Eligiusz Wajnryb), jednak nie stanowi to przeszkody w ocenie wniosku.



Podsumowując – wniosek będący przedmiotem oceny został przygotowany w sposób właściwy, tzn. zawiera komplet materiałów umożliwiających jego ocenę. Ze względu na możliwe zastosowanie wyników badań w informatyce i telekomunikacji, tematyka osiągnięcia w pełni wpisuje się w zakres przedmiotowy dyscypliny „Informatyka techniczna i telekomunikacja”.

## 2.2. Dyskusja merytoryczna

Tematyka prac tworzących jednotematyczny cykl publikacji dotyczy lepszego zrozumienia zasad przekazywania informacji w układzie nerwowym a w szczególności w mózgu człowieka. Inspiracja naukowa działaniem organizmu ludzkiego w odniesieniu do zastosowań technicznych już niejednokrotnie prowadziła do powstania ważnych odkryć zmieniających z jednej strony funkcjonowanie poszczególnych obszarów gospodarki, z drugiej – nawet całych społeczeństw. Warto tutaj wspomnieć chociażby o zastosowaniu sieci neuronowych jako jednego z kluczowych narzędzi w obszarze sztucznej inteligencji, powszechnie przecież wykorzystywanej współcześnie w wielu dziedzinach życia. Nie zmienia to faktu, że ciało człowieka ciągle kryje w sobie wiele niewiadomych, a zrozumienie reguł jego funkcjonowania – choć samo w sobie jest niezwykle ciekawym problemem badawczym – może równocześnie stać się inspiracją do prowadzenia innych prac naukowych.

Jednym z takich obszarów, które wymagają szczególnej uwagi, jest dogłębne zrozumienie zasad w jaki układ nerwowy koduje, przetwarza i zarządza transmisją informacji w ciele człowieka (czy ogólniej organizmów żywych). Warto przeanalizować możliwości np. mózgu z perspektywy ilości przetwarzanej informacji, czasu potrzebnego na to działanie oraz wykorzystanej do tego celu energii. Efektywność tego procesu jest znacznie większa w porównaniu ze współcześnie dostępnymi rozwiązaniami z zakresu informatyki i telekomunikacji. Należy tu nadmienić, że w układzie nerwowym informacja przenoszona jest za pomocą impulsów elektrycznych, tworzących ciągi potencjałów czynnościowych, które z kolei można interpretować jako ciągi binarne. Nakreślona perspektywa wskazuje na istotność i aktualność podjętych prac badawczych Habilitantki, które skupiają się właśnie na analizie efektywności transmisji i kodowania neuronowego z perspektywy teorii informacji i tzw. neuroinformatyki. Choć tematyka badań sama w sobie nie jest nowa (od wielu lat prowadzone są bowiem badania nad kodowaniem sygnałów i zasadami ich przesyłania przez komórki nerwowe), to jednak zaproponowane przez dr inż. Agnieszkę Pręgowską podejście należy uznać za bardzo ciekawe i interesujące. Zrozumienie działania układu nerwowego z perspektywy teorii informacji daje możliwość przełożenia tej wiedzy do systemów praktycznych, zarówno neuroinformatycznych, jak i telekomunikacyjnych.

W swoich pracach Habilitantka proponuje, aby przeanalizować wzajemne relacje między kluczowymi wielkościami w procesie przesyłania informacji. Zaliczyć do nich można m.in. tempo transmisji informacji (ang. *Information Transmission Rate ITR*), korelacje pomiędzy poszczególnymi sygnałami, czy wreszcie wpływ i znaczenie szumu oraz zjawiska określanego w autoreferacie mianem fluktuacji. Aby jednak te relacje określić, konieczne wydaje się opracowanie właściwych modeli matematycznych opisujących poszczególne procesy transmisyjne. Habilitantka sugeruje, że dzięki uwzględnieniu wzorców sygnałów możliwe będzie bardziej precyzyjne wykrywanie

przypadków, w których korzystne byłoby stosowane kodowanie czasowego, oraz przypadków, dla których z kolei lepsze okazałoby się kodowanie częstotliwościowe. Aby osiągnąć ten cel zaproponowano wykorzystanie narzędzi znanych z teorii informacji, gdzie powszechnie informacja powiązana jest z prawdopodobieństwem wystąpienia zdarzenia z danego źródła, a średnia ilość informacji wyraża się za pomocą entropii. Istotną wielkością jest także pojemność kanału transmisyjnego, zdefiniowana matematycznie przez twierdzenie Shannona i pozwalająca określić maksymalną ilość bezbłędnie przekazywanej informacji pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem sygnału. Opierając się na przedstawionych pracach stwierdzam, że Habilitantka swoje badania skupiła na analizie i porównaniu dwóch hipotez dotyczących sposobu przekazywania informacji przez komórki nerwowe. W pierwszej zakłada się występowanie kodowania czasowego sygnałów w układzie nerwowym (gdzie bierze pod uwagę strukturę czasową rozmieszczenia potencjałów czynnościowych), w drugiej zaś – kodowania częstotliwościowego (gdzie uwzględnia się jedynie częstotliwości występowania impulsów). Jak już wspomniano, szczególny nacisk został położony na znalezienie zależności między wybranymi wielkościami charakteryzującymi sygnały przenoszące informację. Cytując dr inż. Agnieszkę Pręgowską: „**Celem przedstawionego cyklu prac i elementem wiążącym jest analiza zależności między tymi wielkościami umożliwiającą uzyskanie informacji na temat natury kodowania neurologicznego.**”

Jednotematyczny cykl składa się z pięciu pozycji. W czterech przypadkach są to prace wieloautorskie, jedna praca jest w całości samodzielna. Przedstawione prace składające się na cykl opublikowane zostały w wydawnictwach o różnym zasięgu i randze, jednak w każdym przypadku są to publikacje znaczące – świadczy o tym pośrednio liczba uzyskanych punktów w klasyfikacji ministerialnej oraz wartości podanego współczynnika wpływu. Potwierdza to do pewnego stopnia istotność przeprowadzonych badań.

W pierwszej pracy (oznaczonej w autoreferacie jako A1) Habilitantka rozważyła binarne kanały transmisyjne, których cechy statystyczne z perspektywy analizy współczynnika korelacji są odmienne. Habilitantka skupiła się na możliwości wykorzystania wspomnianego współczynnika korelacji (definiowanego matematycznie w pracy w różny sposób) w roli analogicznej do tej, jaką pełni informacja wzajemna w określeniu efektywności transmisji danych. W pracy wykazano, że istnieją takie kanały transmisyjne, które mogą cechować się wysoką wartością informacji wzajemnej dla danych wejściowych i wyjściowych, a jednocześnie posiadać wartość współczynnika korelacji bliską zeru. Wskazano także na istnienie kanałów transmisyjnych o odmiennym zachowaniu, gdzie informacja wzajemna była niewielka, a korelacja wzajemna między sygnałami wejściowym i wyjściowymi bardzo duża. Z pracy można wysnuć wniosek, że „analiza informacji wzajemnej nie może być zastąpiona przez analizę korelacji między sygnałem wejściowym a wyjściowym”.

W kolejnej pracy (A2) Autorzy rozważali skupili się na zagadnieniu, czy w ciągach potencjałów czynnościowych (tzw. *spike-trains*) informacja zawarta jest w częstotliwości ich pojawiania się, czy także w ich czasowej strukturze pojawiania się. Innymi słowy pytanie dotyczyło, czy w ciągach potencjałów występujące nieregularności w czasie

pojawiania się kolejnych impulsów są tylko szumem (fluktuacją), czy też same w sobie stanowią wzorzec czasowy do przenoszenia informacji. Dlatego też w pracy A2 Autorzy badali zależność między tempem transmisji informacji przenoszanej przez zakodowany sygnał pochodzący ze źródeł Markowa, a częstością potencjałów czynnościowych tego sygnału. Habilitantka wraz ze współautorami zaproponowała dwa typy źródeł informacji – pierwsze dla których zakodowane potencjały czynnościowe pojawiają się niezależnie (zastosowano tutaj procesy Bernoulliego), i drugie, dla których pojawianie się kolejnych potencjałów czynnościowych jest skorelowane w czasie (zastosowano tutaj trajektorie pewnego procesu Markowa). Swoje badania Habilitantka dość mocno oparła na zaproponowanym parametrze skoku  $s$ , charakteryzującego aktywność neuronu (tzn. jego skłonność do zmiany stanu), a będącego sumą prawdopodobieństw warunkowych przejścia ze stanu „0” do stanu „1” i odwrotnie. Autorzy pracy podkreślili, że kluczową jest wartość parametru  $s$  równa 1, dla którego proces Markowa staje się procesem Bernoulliego. Przedstawiona w pracy analiza wskazuje, że nie istnieje bezpośredni związek między analizowanymi metodami kodowania (czasowego i częstotliwościowego), co według Habilitantki oznacza, że metody te różnią się one nie tylko ilościowo, ale również jakościowo. Autorzy pracy wykazali na istnienie takich warunków transmisyjnych (zależnych od aktywności neuronu wyrażonej parametrem skoku  $s$ ), dla których kodowanie czasowe jest efektywniejsze niż kodowanie częstotściowe.

Tematyka podjęta w pracy A3 jest jakby kontynuacją i rozszerzeniem badań opisanych w pracy poprzedniej. W szczególności w pracy określono znaczenie parametru  $s$  na wpływ wspomnianej wcześniej korelacji między sygnałami na tempo transmisji informacji. Praca ma charakter teoretyczny, w której Autorzy przedstawili matematycznie zależności określające górną i dolną granicę tempa transmisji informacji dla źródła Markowa i odpowiadającego mu źródła Bernoulliego. Habilitantka podkreśla, że w przypadku sygnałów skorelowanych utrata informacji może być stosunkowo niewielka, co z kolei wskazuje na większy potencjał aplikacyjny kodów czasowych względem kodów częstotliwościowych. Interesująca byłaby w tym kontekście analiza potencjalnej propagacji błędów w analizowanej sytuacji.

Kolejna praca z cyklu, oznaczona jako A4, jest samodzielnym osiągnięciem Habilitantki, w której prowadzi Ona analizę wpływu zakłóceń na efektywność przekazywania informacji. W szczególności rozważane są tutaj zakłócenia sygnałów spowodowane występowaniem szumu generowanego przez różne czynniki (zjawisko to można modelować za pomocą procesu stochastycznego). Jako miarę zakłóceń (fluktuacji) Autorka zaproponowała wykorzystanie odchylenia standardowego. Dr inż. Agnieszka Pręgowska w swojej pracy wykazała, że relacja pomiędzy prędkością przesyłania informacji oraz fluktuacją sygnałów istotnie zależy od aktywności źródła (neuronu) opisanej przez parametr skoku  $s$ . W artykule przedstawiono zależności matematyczne uwzględniające wartość entropii źródła zależną od prawdopodobieństwa przejścia pomiędzy stanami i odchyleniem standardowym będącym miarą intensywności zakłóceń. Uzyskane wyniki są ciekawe i mogą mieć przełożenie aplikacyjne podczas określania wpływu zakłóceń na wybór metody kodowania.

W ostatniej pracy z jednotematycznego cyklu (A5), Autorzy skupili się na weryfikacji opracowanych modeli i zaproponowanych narzędzi informatycznych. W szczególności przedstawiono wyniki badań nad wykorzystaniem teorii informacji do przetwarzania informacji wizualnej w mózgu (dokładnie w ciele kolankowatym bocznym, *Lateral Geniculate Nucleus - LGN*). Praca była realizowana we współpracy z naukowcami z zagranicznych ośrodków badawczych – Habilitantka wykorzystała dane uzyskane w Laboratorium Icahn School of Medicine w Mount Sinai w Nowym Jorku. Wybór padł na analizę procesu przesyłania informacji dla komórek nerwowych typu X-ON (wybudzane w momencie pojawienia się bodźca świetlnego) i X-OFF („usypiane” w momencie pojawienia się bodźca świetlnego). Kontynuując poprzednie badania, dr inż. Agnieszka Pręgowska skupiła się na porównaniu (za pomocą współczynnika korelacji Pearsona) tempa przesyłania informacji i częstości pojawiania się potencjałów czynnościowych właśnie dla wybranych typów komórek. Zgodnie z przewidywaniami badania pokazały, że relacja pomiędzy wspomnianymi czynnikami jest zupełnie inna dla rozważanych typów komórek.

Przedstawione w pracach A1 do A5 wyniki badań są spójne (wszystkie dotyczą wykorzystania teorii informacji do analizy cech różnych metod przekazywania informacji w układzie nerwowym) i zgodne z zaproponowanym tytułem osiągnięcia naukowego. Stanowią więc one jednotematyczny cykl prac i jako takie mogą być podstawą do rozpatrzenia wniosku. Należy podkreślić istotny wkład Habilitantki w powstanie wszystkich artykułów (wkład ten został potwierdzony stosownymi oświadczeniami współautorów), który każdorazowo jest większy lub równy 60%. Poziom merytoryczny przedstawionych osiągnięć oceniam jako istotny, co jest pośrednio poświadczane wysokimi współczynnikami wpływu wydawnictw wskazanych w cyklu. Tematyka prowadzonych badań jest według mnie ważna i ciekawa, posiada potencjał aplikacyjny, a jednocześnie wyczerpuje znamiona badań podstawowych. Dodatkowo warto tutaj podkreślić odrębność wybranej tematyki w odniesieniu do badań prowadzonych wcześniej – świadczy to o umiejętności Kandydatki do prowadzenia różnorodnych tematycznie prac badawczych i o jej dużej kreatywności.

Przedstawiony wniosek nie jest jednak wolny od pewnych błędów czy uchybień. Pierwszym z nich jest relatywnie niewielka liczba prac wskazanych jako cykl jednotematyczny. Prace te, jak już wspomniano, są ciekawe koncepcyjnie i istotne merytorycznie, jednak w odniesieniu do uzyskania stopnia doktora habilitowanego Habilitantka mogła zakres prac jednak jeszcze bardziej rozszerzyć. Biorąc pod uwagę fakt uzyskania stopnia doktora w roku 2013 wydaje się, że cykl jednotematyczny mógłby być bogatszy w publikacje. Drugim istotnym uchybieniem jest brak staranności w przygotowaniu wniosku, w szczególności autoreferatu. Odnaleźć w nim można wiele błędów zarówno językowych, interpunkcyjnych czy po prostu edycyjnych. Świadczyć to może o pewnym niepotrzebnym pośpiechu podczas pisania wniosku (przytoczę tylko kilka przykładów z kilku kolejnych stron: „będącego suma prawdopodobieństw”, „co nie jest prawda w sytuacji”, „Zachodzi, zatem pytanie, podnoszone”, „cross-korelacja”, „fakt, że dla binarnych”, „w binie wcześniejszym”, „zakodowane potencjały czynnościowe pojawia się”, „Praca [A4], Entropi”, itd.). Trzecim uchybieniem jest forma przedstawionego podsumowania, która ma raczej charakter



luźnej dyskusji o problemie niż zebrania najistotniejszych wniosków z przedstawionego cyklu.

### 2.3. Ocena osiągnięcia naukowego

Oceniając całokształt osiągnięcia naukowego określłam wpływ na dyscyplinę jako istotny. Osiągnięcie naukowe Habilitantki przedstawione w postaci cyklu publikacji uważam więc za wystarczające dla ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.

## 3. Ocena pozostałej istotnej aktywności naukowej Habilitantki

Poza pięcioma publikacjami zaliczonymi do jednotematycznego cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe poddawane ocenie, dr inż. Agnieszka Pręgowska przedstawiła szczegółowo również swój inny dorobek naukowy uzyskany w okresie po nadaniu stopnia doktora, istotny w całościowej ocenie osiągnięć Habilitantki.

### 3.1. Dorobek publikacyjny i patentowy

Poza artykułami naukowymi zaliczonymi do jednotematycznego cyklu, Habilitantka wykazała się dużą aktywnością publikacyjną. W przedstawionym spisie wykazano 13 publikacji z tzw. listy JCR (jak wspomniano, nie licząc publikacji z cyklu), w tym jedną przyjętą do druku oraz 8 publikacji spoza tej listy. Dodatkowo Habilitantka wykazała 5 publikacji pokonferencyjnych (z czego dwie są datowane na okres przed uzyskaniem stopnia doktora) oraz 11 abstraktów konferencyjnych. Przedstawione liczby świadczą o istotnym zaangażowaniu dr inż. Agnieszki Pręgowskiej w prezentowanie wyników prowadzonych przez siebie badań. Całościowy dorobek publikacyjny znajduje odzwierciedlenia w uzyskanych wskaźnikach bibliometrycznych, które na tym etapie kariery naukowej można uznać za satysfakcjonujące. Należy również podkreślić wagę uzyskanych już dwóch patentów oraz kolejnych albo oczekujących na wynik analizy patentowej, albo będących w trakcie przygotowania.

Podsumowując, po uzyskaniu stopnia doktora całkowity dorobek Habilitantki należy ocenić jako zadowalający. Nie jest to jednak dorobek wyróżniający, ale zdecydowanie wystarczający w kontekście ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

### 3.2. Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji i czasopism

Habilitantka wskazała na udział w dwóch wydarzeniach naukowych. Pierwsze z nich jest z roku 2018 (International Conference on Information Science and Technology IST 2018, Wuhan, Chiny), gdzie dr inż. Agnieszka Pręgowska wchodziła w skład komitetu programowego (Technical Program Committee). W drugim wydarzeniu z 2016 r. (40th Solid Mechanics Conference, SOLMECH 2016) Habilitantka wskazuje na swoją rolę jako organizatorki. Osiągnięcia w tym obszarze są ważne, jednak dość umiarkowane. Dr inż. Agnieszka Pręgowska wykazała jednocześnie swoje zaangażowanie – również na poziomie zadowalającym, lecz przeciętnym – w ciałach redakcyjnych czasopism.



### 3.3. Udział w zespołach badawczych realizujących projekty

Aktywność Habilitantki na tym polu jest znacząca. W przedstawionym wykazie wyszczególniono 8 projektów, w których pełniła ona różne funkcje (głównie wykonawcy oraz raz kierownika projektu). Dwa z tych projektów rozpoczęły się w trakcie realizacji prac związanych z uzyskaniem stopnia doktora. Dwa projekty realizowane po uzyskaniu stopnia doktora finansowane były w ramach programów Narodowego Centrum Nauki, dwa ze źródeł Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, jeden z funduszy Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz jeden w ramach Inkubatora Innowacyjności 4.0. Choć zaangażowanie dr inż. Agnieszki Pręgowskiej w ten typ aktywności należy ocenić pozytywnie, to jednak zauważalny jest brak uzyskania samodzielnie przez Habilitantkę projektu ze źródeł zewnętrznych.

### 3.4. Członkostwo w organizacjach naukowych, działalność w roli eksperta i recenzenta

Dr inż. Agnieszka Pręgowska jest członkiem licznych (sześciu) ciał i stowarzyszeń, choć zakres ich działalności nie jest ściśle związany z tematyką prezentowanego osiągnięcia naukowego i ocenianego w odniesieniu do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Nie jest jednak znany szczegółowy stopień i zakres działania Habilitantki w ramach tych podmiotów. Należy natomiast podkreślić duże zaangażowanie Habilitantki w pełnieniu roli Eksperta – dr inż. Agnieszka Pręgowska wchodzi w skład grupy ekspertów różnych organizacji naukowych i badawczych. Dodatkowo w swoim wniosku habilitacyjnym wykazała duże zaangażowanie w procesie recenzji wniosków badawczych (np. była recenzentką 64 wniosków w ramach konkursu NCBiR). Jest to istotne i warto podkreślić działanie na rzecz rozwoju nauki i innowacyjności w Polsce. Natomiast znacznie słabiej wypada zaangażowanie Habilitantki na gruncie wykonywania recenzji artykułów naukowych – wykazano trochę ponad 20 recenzji. Jest to liczba raczej umiarkowana, choć należy podkreślić, że są to recenzje artykułów z czasopism naukowych, co podnosi rangę wykonanej pracy.

### 3.5. Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Habilitantka wykazała się satysfakcjonującą aktywnością w zakresie współpracy z otoczeniem gospodarczym. Prowadzone przez nią prace miały zarówno charakter praktyczny, jak i badawczy, co skutkowało wspomnianymi już zgłoszeniami patentowymi, ale także publikacjami naukowymi. Na szczególne uznanie natomiast zasługuje zaangażowanie Habilitantki w działania dydaktyczne oraz popularyzujące naukę. Wymienić tu należy udział w programie „Ochota na naukę”, założenie organizacji Science Embassy, a także udział jako wolontariuszka w Manufakturze Naukowców Uniwersytetu Każdego Wieku. Szczególnie warto podkreślić działanie w zakresie publikacji artykułów popularno-naukowych (głównie w Technology.org czy United Academics Magazine).

### 3.6. Rozpoznawalność na arenie międzynarodowej

Skupiając się na tym obszarze aktywności Habilitantki trzeba podkreślić różnorodność podejmowanych działań na gruncie współpracy międzynarodowej. W pierwszej kolejności trzeba wymienić fakt uczestnictwa w projekcie europejskim EMBO pod



kierownictwem dr. hab. M. Komorowskiego. Jak już wspomniano wcześniej, Habilitantka była zaangażowana w organizację dwóch konferencji międzynarodowych i wykonywała recenzje dla czasopism zagranicznych. Dodatkowo dr inż. Agnieszka Pręgowska wskazuje na współpracę naukową z ośrodkami z Nowego Jorku, z Holandii oraz z Hiszpanii. Habilitantka podejmuje więc starania, aby jej rozpoznawalność w międzynarodowym środowisku naukowym wzrastała. Obecnie jej rozpoznawalność można ocenić dobrą, choć znów nie wyróżniającą się.

### 3.7. Ocena innej aktywności Habilitantki

Oceniając inną działalność dr inż. Angieszki Pręgowskiej należy koniecznie uwzględnić komplementarność podejmowanych przez nią działań. Habilitantka jest aktywna na arenie krajowej, jak i międzynarodowej, bierze udział we wspólnych działaniach badawczych i prezentuje wyniki zrealizowanych prac w czasopismach naukowych i podczas wystąpień konferencyjnych. Jej zaangażowanie w organizację wydarzeń naukowych (w szczególności konferencji) oraz aktywność jako recenzent prac naukowych są może przeciętne na tym etapie kariery naukowej, jednak duże sukcesy na niwie działalności popularno-naukowej zdecydowanie podnoszą rangę podejmowanych przez Habilitantkę aktywności. Podsumowując, pozytywnie oceniam zaangażowanie dr inż. Agnieszki Pręgowskiej w inną działalność naukową i popularyzatorską. Aktywność tę uważam za spełniającą w stopniu wystarczającym wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja.

## 4. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki prac badawczych wykazane w jednotematycznym cyklu pięciu publikacji naukowych, jak również uwzględniając inne osiągnięcia przedstawione przez dr inż. Agnieszke Pręgowską stwierdzam, że wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zostały spełnione w stopniu zadowalającym. Pozwala mi to wnioskować o nadanie dr inż. Agnieszce Pręgowskiej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

29.07.2022 r.

Adrian Klibes