

Recenzja

osiągnięcia naukowego pŁ.

Prace w zakresie rozwoju technologii interfejsów mózg-komputer na potrzeby sterowania obiektami rzeczywistymi oraz wirtualnymi z uwzględnieniem wyobrażenia ruchu (motor imagery) oraz istotnej aktywności naukowej
dra inż. Szczepana Paszkiela

1 Podstawa prawna

Recenzja została przygotowana na podstawie Uchwały nr 108 Senatu Politechniki Opolskiej z dnia 26 maja 2021 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Szczepanowi Paszkielowi. Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika został złożony dnia 2 lutego 2020 r. przez dra inż. Szczepana Paszkiela.

2 Przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego

Zgodnie z art. 219 Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r., stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która spełnia następujące trzy warunki:

1. posiada stopień doktora,
2. posiada w dorobku osiągnięcia naukowe lub artystyczne stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
3. wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej.

Dr inż. Szczepan Paszkiel uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie automatyka i robotyka nadany uchwałą Rady Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej z dnia 30 czerwca 2011 r. na podstawie rozprawy doktorskiej *Zastosowanie modeli populacyjnych w interfejsach mózg-komputer*. Pierwsza przesłanka warunkująca nadanie stopnia doktora habilitowanego została spełniona.

3 Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe habilitant przedłożył cykl powiązanych tematycznie prac naukowych pod wspólnym tytułem *Prace w zakresie rozwoju technologii interfejsów mózg-komputer na potrzeby sterowania obiektami rzeczywistymi oraz wirtualnymi z uwzględnieniem wyobrażenia ruchu (motor imagery)*. Jest to zgodne z art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b. Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r. Cykl zawiera 7 prac naukowych:

- p1 – autorska monografia *Analysis and Classification of EEG Signals for Brain-Computer Interfaces* opublikowana w prestiżowym wydawnictwie Springer Nature,
- p2 – artykuł *Brain-computer technology-based training system in the field of motor imagery* w czasopiśmie *IET Science, Measurement & Technology*,
- p3 – artykuł *The impact of Different Sounds on Stress Level in the Context of EEG, Cardiac Measures and Subjective Stress Level: A Pilot Study* w czasopiśmie *Brain Sciences*,
- p4 – artykuł *A Method to Obtain Parameters of One-Column Jansen-Rit Model Using Genetic Algorithm and Spectral Characteristics*, w czasopiśmie *Applied Sciences*,
- p5 – artykuł konferencyjny *The Use of Multilayer ConvNets for the Purposes of Motor Imagery Classification* w serii *Advances in Intelligent Systems and Computing* wydawnictwa Springer Nature,
- p6 – artykuł *Using Brain-Computer Interface Technology for Modeling 3D Objects in Blender Software* w czasopiśmie *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*,
- p7 – artykuł konferencyjny *The use of Facial Expressions Identified from the Level of the EEG Signal for Controlling a Mobile Vehicle Based on a State Machine* w serii *Advances in Intelligent Systems and Computing* wydawnictwa Springer Nature.

Artykuły p2, p3 i p4 zostały opublikowane w czasopiśmie posiadającym współczynnik wpływu (*ang.* Impact Factor, IF). Natomiast artykuł p6 został wydany w czasopiśmie bez współczynnika wpływu. Wszystkie publikacje w cyklu zostały opublikowane w latach 2020-2021. Zastanawiający jest brak prac z rozważanej tematyki po uzyskaniu stopnia doktora aż do roku 2020.

Ocena bibliometryczna publikacji

Osiągnięcie naukowe powinno stanowić znaczny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Monografia p1 została wydana w ramach serii *Studies in Computational Intelligence* wydawnictwa Springer. Wspomniana seria jest dedykowana do publikacji nowych rozwiązań w zakresie szeroko rozumianej inżynierii obliczeniowej i raczej jest mocniej związana z dyscypliną informatyka techniczna i telekomunikację niż z automatyką, elektroniką i elektrotechniką. Artykuł p3 został opublikowany w czasopiśmie *Brain Sciences* z relatywnie wysokim współczynnikiem wpływu IF=3.394 (baza Web of Science (WoS) 2020 r.). Niestety, zgodnie z wykazem czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych, czasopismo to nie jest zaklasyfikowane do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Zgodnie z bazą WoS czasopismo zalicza się do trzeciego kwartyla czasopism z zakresu neurobiologii (*ang.* neurosciences). Artykuły p2, p4 i p6 zostały opublikowane w czasopiśmie przypisanym do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Natomiast prace p5 i p7 to artykuły konferencyjne z AUTOMATION ściśle związanej z dyscypliną automatyka, elektronika i elektrotechnika. Należy jednak podkreślić, że patrząc

Prak

przez pryzmat obowiązującej klasyfikacji czasopism naukowych i zawartości merytorycznej prac wspólnym mianownikiem wszystkich publikacji w cyklu jest dyscyplina inżynieria biomedyczna.

Wartość punktowa publikacji zawartych w cyklu jest następująca:

- p1 - 80 pkt. (brak współczynnika wpływu),
- p2 - 70 pkt., IF=1,914 na podstawie WoS (2020r.),
- p3 - 100 pkt., IF=3,394 na podstawie WoS (2020r.),
- p4 - 70 pkt., IF=2,679 na podstawie WoS (2020r.),
- p5 - 20 pkt. (brak współczynnika wpływu),
- p6 - 40 pkt. (brak współczynnika wpływu),
- p7 - 20 pkt. (brak współczynnika wpływu).

Na podstawie przedstawionego wykazu widać wyraźnie, że najbardziej wartościowy jest artykuł p3, aczkolwiek czasopismo, w którym został on opublikowany nie zostało zaklasyfikowane do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Prace p1 i p7 są autorskie. Pozostałe artykuły w cyklu są współautorskie (od 2 do 3 autorów). Dokumentacja zawiera oświadczenia współautorów o ich udziale procentowym w przygotowaniu artykułów i zadaniach za jakie odpowiadali. Na tej podstawie można określić udział habilitanta jako zawierający się w przedziale od 30% do 100%. Średni udział to 70% co pokazuje wyraźnie dominujący wkład habilitanta w przygotowanie artykułów. Biorąc pod uwagę udział procentowy jak również obowiązującą punktację wg wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych, uzyskamy łączną liczbę punktów dla dra Paszkiewicza w wysokości 262 pkt., zaś biorąc pod uwagę tylko czasopiśma przypisane do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika uzyskamy wartość 212 pkt. Wynik nie jest imponujący i należy go uznać za słaby. Patrząc przez pryzmat renomy czasopism i ich wartości punktowej jest to zdecydowanie za mało, aby ubiegać się o stopień doktora habilitowanego. Należy jednak podkreślić, że w cyklu znajduje się monografia naukowa, która według obowiązujących zasad wnosi załóżwie 80 pkt. do całościowego wyniku, co w ocenie recenzenta jest mocno zaniżoną wartością. Dlatego istotnym elementem oceny osiągnięcia naukowego jest przeprowadzenie analizy zawartości merytorycznej wszystkich prac.

Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Tematyka osiągnięcia naukowego skupia się na opracowaniu interfejsów mózg-komputer (*ang.* Brain-Computer Interface, BCI) z wykorzystaniem analizy sygnałów EEG (*ang.* ElectroEncephaloGraphy). W zamierzeniu opracowany system BCI ma służyć do sterowania obiektami zarówno wirtualnymi jak i rzeczywistymi. W ogólności podczas projektowania tego typu systemów można wykorzystać całą gamę metod przetwarzania sygnałów, metod optymalizacji jak również algorytmów sterowania. Tak zarysowana tematyka mieści się w obszarze wiedzy obejmującym dyscyplinę automatyka, elektronika i elektrotechnika. Obecnie technologie BCI rozwijają się bardzo intensywnie i znajdują zastosowania zarówno w życiu codziennym (sterowanie komputerem), jak również prowadzone są szeroko zakrojone badania nad zastosowaniami terapeutycznymi, czy zastosowaniami polepszającymi jakość życia osób chorych. Rozważana tematyka jest więc aktualna i ważna.

Cykl potężonych tematycznie publikacji zatytułowano *Prace w zakresie rozwoju technologii interfejsów mózg-komputer na potrzeby sterowania obiektami rzeczywistymi oraz wirtualnymi z uwzględnieniem wyobrażenia ruchu (motor imagery)*. W skład cyklu wchodzi 7 publikacji:

- **monografia p1** - jest to główna pozycja cyklu obejmująca zbiór rozwiązań w zakresie rozwoju interfejsów mózg-komputer zrealizowanych przez habilitanta. Monografia zawiera 132 strony i została podzielona na 14 rozdziałów. Niestety układ monografii jest bardzo rozdrobniony. Większość rozdziałów jest kilkunastoricowa co powoduje bardzo pobieżny opis tematyki tam zawartej. We wprowadzeniu brakuje jasnego zdefiniowania głównego celu jaki postawił sobie autor przygotowując monografię. Całość sprawia wrażenie zestawienia różnych rozwiązań w zakresie realizacji interfejsów BCI, ale nie wiadomo co jest efektem końcowym tych prac. Elektroencefalografia została potraktowana bardzo zdawkowo. Brak jest informacji o kształcie sygnału EEG, o jego cechach charakterystycznych dla przypadku pracy normalnej mózgu oraz o charakterystykach artefaktów. W rozdziale dotyczącym interfejsów BCI brak jest gruntownego przeglądu literatury, w szczególności razi brak zestawienia wad i zalet istniejących rozwiązań oraz wyzwań stojących przed interfejsami BCI. Rozdziały 3 i 4 to jedyne rozdziały, które prezentują metody wykorzystywane przez autora podczas realizacji interfejsów BCI. Są to metody dobrze znane. Nie wiadomo jednak, czy habilitant dokonał modyfikacji tych rozwiązań czy wykorzystał gotowe biblioteki i tylko zastosował te algorytmy do własnych celów. Obie metody są wykorzystywane do wykrycia źródeł sygnału EEG. Jednakże, nasuwa się pytanie czy jest taka potrzeba skoro sprzęt używany podczas badań jest w stanie zarejestrować kilkanaście sygnałów z powierzchni kory mózgowej. Rozdział 6 zawiera jedynie opis narzędzia EEGLab. W rozdziale 7 przedstawiono problem klasyfikacji mimiki twarzy za pomocą głębokiej sieci neuronowej. Habilitant wykorzystał najprostsze możliwe rozwiązanie w postaci głębokiej sieci wielowarstwowej zawierającej tylko połączenia pełne (*ang.* dense layers). Szkoda, że nie podano wskaźników czułości i swoistości klasyfikacji lub zblorzonego wskaźnika F_1 score w celu lepszej ilustracji wyników. Poza tym, autor mógł porównać badane rozwiązanie z innymi sieciami głębokimi, które przecież badał w pracy konferencyjnej p5. Rozdziały 8 i 9 zostały poświęcone sterowaniu pojazdem mobilnym za pomocą interfejsów BCI. Niestety, ta część monografii opisuje jedynie środowisko testowe i zawiera pewną ilustrację przebiegu niektórych sygnałów EEG w momencie sterowania pojazdem. W rozdziałach brak jest jakiegokolwiek opisu jak sygnały EEG były przetwarzane, jak wykonywano uczenie systemu, jak dokonywano klasyfikacji polecenia sterującego, itp. Z punktu widzenia tematu ocenianego cyklu publikacji, te dwa rozdziały są kluczowe dla oceny wpływu badań prowadzonych przez habilitanta do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Rozdziały od 10 do 14 to opis możliwości wykorzystania technologii BCI w zagadnieniach takich jak wirtualna rzeczywistość, gry komputerowe czy internet rzeczy. Nie zawierają one konkretnych rozwiązań i mają charakter opisowy, bardziej związany z dyscypliną informatyka techniczna i telekomunikacja niż z automatyką, elektroniką i elektrotechniką. Słabą stroną monografii jest również podsumowanie, w którym brak jest zestawienia oryginalnych wyników osiągniętych przez autora, jak również wskazania możliwości rozwoju zaproponowanych rozwiązań. Podsumowując, monografia ma raczej wymiar popularnonaukowy. Nie zawiera tzw. twardych wyników. Autor skupia się na wykorzystaniu narzędzi i bibliotek programistycznych do realizacji interfejsów BCI. Wkład monografii do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika jest mały. Monografia bardziej pasuje do dyscypliny inżynieria biomedyczna ewentualnie informatyka techniczna i telekomunikacja.
- **artykuł p2** - artykuł opisuje eksperyment, podczas którego testowano system do obrazowania motorycznego. W celu weryfikacji otrzymanych wyników użyto także sygnału EMG (*ang.* ElectroMyoGraphy). Niestety, ale w artykule brak jest informacji jak został zbudowany system BCI. W artykule jest jedynie wzmianka, że sygnały EEG były przetwarzane przy użyciu szybkiej transformaty Fouriera (*ang.* Fast Fourier Transform, FFT), ale nie wiadomo jak. W zasadzie artykuł można zaklasyfikować

jako aplikacyjny. Autorzy wykorzystali przyborniki pakietu inżynierskiego Matlab: *EEG Lab* i *Global Optimisation*, ale brak jest informacji jakich użyto algorytmów oraz jak dobierano parametry sterujące tych metod;

- **artykuł p3** – w artykule przeanalizowano wpływ dźwięków na poziom stresu obserwowany w sygnale EEG na potrzeby sterowania obiektami za pomocą interfejsów BCI. W pracy nie ma żadnych tzw. twardej wyników (algorytmów, analizy) do określenia wpływu rodzaju muzyki na poziom stresu. Zaproponowano jedynie wskaźnik o nazwie CBA. Podsumowując, jest to typowy artykuł aplikacyjny;
- **artykuł p4** – praca dotyczy estymacji parametrów modelu jednokolumnowego Jansena-Rita za pomocą algorytmu genetycznego i zastosowanie takiego modelu do analizy sygnału EEG. Artykuł stanowi ciekawo podejście do generowania cech charakterystycznych sygnału EEG, aczkolwiek brak jest w artykule informacji o metodyce badań, tzn. jakie motywacje leżały u podstaw wyboru metod i algorytmów zastosowanych w artykule;
- **praca konferencyjna p5** – w artykule zastosowano spłotową sieć neuronową do klasyfikacji wyobrażenia ruchu. Autorzy zaproponowali tak zwaną wielowarstwową sieć spłotową (*ang.* Multiayer ConvNet), która tak naprawdę jest zespołem modeli neuronowych (*ang.* ensembles). Takie podejście do klasyfikacji jest znane od kilku dekad, ponieważ znacząco poprawia jakość klasyfikacji;
- **artykuł p6** – artykuł opisuje zastosowanie interfejsu mózg-komputer do modelowania obiektów trójwymiarowych w środowisku Blender. Tytuł artykułu jest bardzo mylący, ponieważ praca dotyczy wyznaczenia pewnego zestawu funkcji do manipulacji obrazami w Blenderze, a nie budową modeli 3D. W zasadzie praca ma bardziej wymiar inżynierski. Nie są opisywane żadne algorytmy czy metody, za pomocą których dokonywane jest przetwarzanie sygnałów EEG. Brak jest opisu jak przeprowadzono proces uczenia, za pomocą jakich metod;
- **praca konferencyjna p7** – w artykule opisano system sterowania robotem mobilnym za pomocą mimiki twarzy identyfikowanych w oparciu o maszynę stanów. Niestety, w pracy brak jest szczegółowych informacji jak maszyna stanów została zrealizowana. Brak jest również wyników pokazujących jakość sterowania robotem. Praca nie prezentuje konkretnych rozwiązań. Na podstawie artykułu nie można powtórzyć opisanego eksperymentu.

Reasumując, przedstawiony cykl publikacji jest ukierunkowany na prezentację wyników. Brakuje opisu zastosowanych metod i algorytmów oraz przedstawienia metodologii ich użycia do rozwiązania postawionego problemu. Habilitant stosuje gotowe narzędzia, takie jak *EEGLab*, *EmotivXavier TextBench* czy *Keras*, a nie rozwija samodzielnie metod czy algorytmów do realizacji interfejsów mózg-komputer. Nawet jeżeli są używane gotowe narzędzia to wypadałoby podać jakie metody są tam implementowane i jak nimi sterować, tzn. podać wskazówki jak dobierać parametry zaimplementowanych metod. Po lekturze prac wchodzących w skład cyklu publikacji nasuwa się wiele uwag natury ogólnej. Niektóre z nich można sformułować następująco:

- **praca p2:**

- w artykule jest mowa o eliminacji artefaktów w sygnałach EEG. Jaka metoda została w tym celu użyta?
- podczas sesji treningowej użyto 13 elektrod. W ten sposób uzyskujemy 13-to kanałowy rekord EEG. Jak dalej taki rekord był przetwarzany?

- ◊ do analizy sygnałów EEG użyto metody FFT. Jednakże, sygnały EEG są sygnałami niestacjonarymi. Metoda FFT wyodrębni składowe częstotliwościowe, ale nie będzie w stanie podać czasu ich wystąpienia, a to jest niezwykle ważne w przypadku pracy systemu BCI w czasie rzeczywistym;
- ◊ w artykule użyto 13 elektrod podczas sesji treningowej i tylko 12 podczas sesji testowej, dlaczego?
- ◊ raportowane są wyniki klasyfikacji, jednakże nie wiadomo jakiego klasyfikatora użyto, jak wyglądał proces ekstrakcji i selekcji cech oraz jaki był rozmiar zbioru klasyfikowanych obrazów;

• praca p3:

- ◊ niezrozumiałe jest dlaczego autorzy badają wpływ akurat stylów muzycznych na poziom stresu. Poza tym przebadano tylko cztery style. W rzeczywistości jest dużo więcej źródeł zakłóceń wpływających na pracę mózgu o większym znaczeniu, np. różnego rodzaju szumy;
- ◊ w pracy zaproponowano wskaźnik o nazwie CBA, natomiast nie opisano jak zmierzano wartości zmiennych występujących w tym wskaźniku. W jakich jednostkach są one wyrażone? W Tabeli 3 są zaprezentowane wyniki dla różnych jednostek, dlaczego?
- ◊ jak określono poziom referencyjny A?
- ◊ dlaczego przebadano tylko grupę kobiet? Przecież sterowanie obiektami może być również realizowane przez mężczyzn. Poza tym grupa testowa była bardzo mała (jedynie 9 osób);

• praca p4:

- ◊ dlaczego do estymacji parametrów modelu użyto algorytmu genetycznego, a nie innego algorytmu metaheurystycznego? Poza tym jaka była motywacja użycia algorytmu globalnej optymalizacji?
- ◊ jaka była postać funkcji celu? Brak jest wzoru określającego funkcję celu. Opis w tekście jest zbyt enigmatyczny;
- ◊ w pracy brak jest szczegółów dotyczących sposobu wyboru parametrów algorytmu genetycznego. W klasycznym algorytmie genetycznym należy określić takie parametry jak liczebność populacji, prawdopodobieństwo krzyżowania i mutacji oraz wybrać metodę selekcji osobników;

• praca p5:

- ◊ pod pojęciem splotowa sieć neuronowa kryje się wiele różnych struktur. Najbardziej popularne to AlexNet, LeNet, U-Net, Inception czy YOLO. Dlaczego autorzy wykorzystali do testów strukturę AlexNet?
- ◊ w jaki sposób prezentowano sieci neuronowej dane wejściowe? Dane wejściowe to 22 sekwencje czasowe. Czy każdy kanał był odrębnie przetwarzany? Jaka była długość przetwarzanych sekwencji?
- ◊ jakiej metody użyto do określenia struktur wylistowanych w Tabeli 1?
- ◊ w przypadku głębokich sieci neuronowych poważnym problemem jest ich poprawne uczenie, szczególnie w przypadku małej ilości danych. Własności uogólniania sieci neuronowej można polepszyć stosując różne techniki regularyzacji. W przypadku uczenia głębokiego bardzo popularnym rozwiązaniem jest zastosowanie techniki *dropout*. Dlaczego autorzy nie zastosowali takiego podejścia do polepszenia generalizacji splotowych sieci neuronowych?

pan

• praca p6:

- ◊ w trakcie eksperymentów rejestrowano 14 sygnałów EEG. Czy dokonano analizy korelacji danych rejestrowanych przez EMOTIV EPOC+ w celu zmniejszenia rozmiaru danych?
- ◊ na rysunkach 6 i 7 przedstawiono artefakty związane z podniesieniem brwi. Ile takich wzorców zostało zarejestrowanych i jaka była ich reprezentacja w systemie BCI? W końcu, jak dokonywano rozpoznania wzorca po nauczaniu systemu?

• praca p7:

- ◊ dlaczego zdecydowano się na sterowanie obiektami za pomocą mimiki twarzy, a nie na podstawie wykrywania w sygnale EEG chęci skierowania pojazdu w daną stronę? Ruchy gałek ocznych, czy brwi powodują powstanie w sygnale EEG artefaktów, ale artefakty mogą być także powodowane napięciem mięśniowym i innymi przyczynami;
- ◊ w jaki sposób system wykrywa czy oko jest otwarte czy zamknięte? Zupełny brak informacji na ten temat;
- ◊ jak kształtuje się jakość sterowania obiektem po zadanej trajektorii wyrażona wskaźnikami typu uchyb regulacji czy czas regulacji?

Wszystkie publikacje zawarte w cyklu dotyczą projektowania interfejsów mózg-komputer. Niestety, ale brak jest myśli przewodniej łączącej wszystkie prace. Cykl publikacji powinien zawierać jasno zdefiniowany problem naukowy oraz wskazać oryginalne rozwiązanie tak podanego celu. W autoreferacie habilitant wskazał, że głównym osiągnięciem naukowym jest monografia p1, zaś pozostałe publikacje są uzupełnieniem dorobku, więc taki cel naukowy należało podać w monografii. Niestety, monografia nie definiuje problemu naukowego jaki postawił sobie habilitant. Z tytułu cyklu publikacji można wywnioskować, że problemem naukowym jest sterowanie obiektami z wykorzystaniem interfejsów BCI. Jednakże, rozdziały 8 i 9 monografii, jak również praca p7 nie wskazują jakie metody zostały wykorzystane do sterowania obiektami. Jak w takim kontekście wykorzystać metodę LORETA albo pseudoinwersję Moore-Penrose'a? Jak wykorzystano model Jansena-Rita do realizacji interfejsu BCI? Jak były identyfikowane funkcje do sterowania robotem? Jak zastosowano wyobrażenie ruchu do sterowania obiektami? Co więcej materiał zawarty w publikacjach stanowi nikły wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Analizując wyniki zawarte w publikacjach można wyciągnąć wniosek, że bardziej reprezentują dyscyplinę inżynieria biomedyczna.

Wniosek końcowy

Uwzględniając uwagi krytyczne dotyczące osiągnięcia naukowego zestawione w paragrafie *Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego* jak również uwagi dotyczące jakości publikacji, ich wartość punktową, przynależność dyscyplinową oraz udział habilitanta w ich przygotowanie zawarte w paragrafie *Ocena bibliometryczna publikacji* uważam, że zaprezentowany cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych nie stanowi znacznego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Druga przesłanka warunkująca nadanie stopnia doktora habilitowanego nie została spełniona.

4 Ocena istotnej aktywności naukowej

Zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 3 Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r., trzecim warunkiem uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest wykazanie się istotną aktywnością naukową albo

PNK

artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Przepis można interpretować jako współpracę z naukowymi ośrodkami krajowymi, jak również zagranicznymi, której efektem jest znaczny wkład naukowy w dyscyplinę automatyka, elektronika i elektrotechnika. Przy czym, zgodnie z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej zawartymi w dokumencie *Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego. Poradnik aktualizowany. Ostatnia aktualizacja: 20 maja 2021r.* aktywność naukowa powinna być realizowana w innych określonych podmiotach, nie zaś w podmiocie, w którym zatrudniona jest osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Analizując dostarczoną dokumentację, współpracę dra inż. Szczepana Paszkiela z ośrodkami naukowymi można zestawić następująco:

1. współpraca z Instytutem Psychologii Wyższej Szkoły Humanitas w Sosnowcu. Dotychczasowa współpraca dotyczyła prowadzenia prac badawczych w zakresie obrazowania motorycznego, wykorzystania sieci splotowych na potrzeby klasyfikacji obrazowania motorycznego oraz wpływu dźwięków na poziom stresu badanej osoby. Współpraca została potwierdzona przez stronę partnerską. Brak jest jednak informacji czy badania były prowadzone w jednostce partnerskiej, np. w ramach stażu, czy wizyty badawczej. Współpraca zaowocowała opublikowanymi artykułami naukowymi: p2, p3 i p5. Spośród wskazanych prac dwie publikacje stanowią pewien wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika (praca p2 – 70 pkt., praca p3 – 100 pkt.);
2. współpraca z Katedrą Fizyki Medycznej Uniwersytetu Opolskiego. Zakres współpracy obejmuje dobór urządzeń pomiarowych w zakresie EEG, rozwoju technologii mózg-komputer oraz metod biofeedbacku. Współpraca została potwierdzona przez stronę partnerską ze wskazaniem czterech konferencji, na których zostały wygłoszone wyniki wspólnych badań. Niestety, w dokumentach nie podano jakie publikacje były owocem tej współpracy, więc nie można określić wkładu uzyskanych wyników na rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika;
3. współpraca z firmą Neurostimulus Sp. z o.o. Współpraca dotyczy rozwijania technologii mózg-komputer. Brakuje informacji czy firma Neurostimulus posiada dział R&D co jest niezwykle ważne z punktu widzenia wymagań ustawowych (instytucja nauki). Współpraca została potwierdzona przez stronę partnerską walczując na wymianę wyników badań podczas konferencji *3rd International Scientific Conference on Brain-Computer Interfaces BCI 2018*. Niestety, brak jest wskazania wspólnych prac naukowych będących wynikiem tej współpracy. Nie można określić wkładu naukowego współpracy na rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika;
4. współpraca z Narodowym Bankiem Polskim, Oddział Okręgowy w Opolu. Banku nie można traktować jako instytucji naukowej, aczkolwiek współpraca dotyczy analizy statystycznej danych oraz rozwiązań informatycznych, zaś wspólne prace zaowocowały powstaniem publikacji:

L. Mach, Sz. Paszkiel, M. Grubiak: Subannual, Seasonal and Interannual Variability of Data on Residential Construction Market – Case Study for Poland. Control, Computer Engineering and Neuroscience, pp 279-294, series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, 2021.

Co prawda artykuł nie stanowi mocnego wkładu w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika (wg aktualnej parametryzacji to jedynie 20 pkt.), ale wskazuje na początek dobrze zapowiadającej się współpracy naukowej.

W autoreferacie dr inż. Szczepan Paszkiel podał również współpracę z:

- instytucją IARIA, ale był tam członkiem komitetu technicznego konferencji *International Conference on Systems, ICONS 2020 i ICONS 2021*;
- ośrodkami: National Health Research Institutes (Tajwan), The University of Western Australia, Cardiff University (Wielka Brytania), University of Cadiz (Hiszpania), University of Trento (Włochy), Nanjing Normal University (Chiny) i Columbia University (USA). W tym przypadku nie można mówić o realizacji wspólnych projektów badawczych, ponieważ naukowcy z wymienionych instytucji zostali zaproszeni do pełnienia funkcji członka komitetu naukowego konferencji *International Scientific Conference Brain-Computer Interfaces, BCI Opole*, gdzie habilitant pełnił funkcję przewodniczącego komitetu organizacyjnego;
- Wrocławskim Centrum Badań EIT+ sp. z o.o. habilitant pełnił funkcję eksperta, a jego zadanie polegało na sporządzeniu ekspertyzy w zakresie prowadzenia badań neuromarketingowych przez internet.

W tych trzech przypadkach nie można mówić o badaniach naukowych, a tym bardziej ich realizacji w instytucjach partnerskich (z wyłączeniem trzeciej pozycji). Natomiast należy podkreślić, że tego typu aktywności są niezwykle ważne z punktu widzenia rozwoju naukowego i pokazują, że dorobek naukowy habilitanta został zauważony przez środowisko naukowe w kraju i za granicą.

Wniosek końcowy

Uwzględniając informacje podane w autoreferacie, istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej nie jest imponująca. Można ją uznać za słabą, aczkolwiek wymierną poprzez opublikowane artykuły. Według najbardziej prestiżowej bazy WoS, na dzień sporządzenia recenzji, artykuły p2 i p3 mają razem 10 cytowań. Należy wskazać, że współpraca z czterema instytucjami jest cały czas podtrzymywana i będzie skutkować nowymi wartościowymi rozwiązaniami i pracami naukowymi. Tym samym, uważam, że trzecia przesłanka warunkująca nadanie stopnia doktora habilitowanego została spełniona w stopniu minimalnym.

5 Podsumowanie

Przedstawiony do recenzji wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego dla dra inż. Szczepana Paszkiela nie spełnia wszystkich wymagań ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku. W szczególności, wymagania dotyczące osiągnięcia naukowego sformułowane w art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b. Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce nie zostały spełnione.



Prof. dr hab. inż. Krzysztof Patan