

Kraków, 7 maja, 2024



UNIwersYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

Prof. dr hab. Elżbieta Pyza  
Zakład Biologii i Obrazowania Komórki  
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych  
Wydział Biologii  
Uniwersytet Jagielloński

Wydział Biologii

**Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Kompleksowa ocena wpływu pola elektrycznego na układ nerwowy i reakcje stresowe” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne Dr Joannie Wyszkwoskiej z Katedry Fizjologii Zwierząt i Neurobiologii, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika**

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

### Sylwetka Habilitantki

Dr Joanna Wyszkwoska uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii w 2008 roku w Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, na podstawie pracy doktorskiej pt. „Modyfikacja czynności układu nerwowego owada w wyniku ekspozycji w polu elektromagnetycznym niskiej częstotliwości”. Promotorem tej pracy była prof. dr hab. Maria Stankiewicz. Wcześniej (2003) dr Joanna Wyszkwoska uzyskała tytuł zawodowy magistra fizyki, w zakresie fizyka medyczna, a w 2001 stopień licencjata w zakresie fizyka medyczna i zastosowanie komputerów w UMK. W 2003 roku ukończyła również Studium Pedagogiczne przy UMK.

Od 1.10.2009 do chwili obecnej dr Joanna Wyszkwoska jest zatrudniona w Katedrze Fizjologii Zwierząt i Neurobiologii (dawniej Zakład Biofizyki) Instytutu Biologii (dawniej Instytutu Biologii Ogólnej i Molekularnej), Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych (dawniej W. Biologii i Nauk o Ziemi) UMK. Obecnie zatrudniona jest na etacie adiunkta. W latach 2003-2009 zatrudniona była na etacie asystenta w tej samej jednostce.

W czasie zatrudnienia przebywała na dwóch stażach zagranicznych. Pierwszy 10-miesięczny w latach 2016-2017 odbyła w Japonii (Research Institute for Electronic Science, Hokkaido Univ., Sapporo), w ramach stypendium z The Japan Society for the Promotion of Science Invitation Fellowship for Research,

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



a drugi podoktorski 6-miesięczny (2013-2014) w Centre for Biological Sciences, Univ. of Southampton, w Wielkiej Brytanii. Drugi staż finansowany był ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, projekt pt.: „Wzmocnienie potencjału dydaktycznego UMK w Toruniu w dziedzinach matematyczno-przyrodniczych”.

Kariera naukowa Habilitantki wskazuje na wszechstronne wykształcenie oraz zainteresowania naukowe, od początku kariery, badaniami wpływu pola elektromagnetycznego na organizmy.

Działalność naukowa dr Joanny Wyszowskiej była dwukrotnie nagradzana w 2021 roku Nagrodą Rektora UMK.

### Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi 6 publikacji opublikowanych w latach 2016-2023 w międzynarodowych czasopismach naukowych o IF od 2.266 do 5,8. W pięciu publikacjach dr Joanna Wyszowska jest pierwszym autorem, w jednej drugim autorem. We wszystkich pracach, zgodnie z oświadczeniem Habilitantki, brała ona udział w opracowaniu koncepcji badań, przeprowadzaniu doświadczeń, analizie wyników i przygotowaniu manuskryptu. Uzyskała również finansowanie na badania przedstawione w czterech publikacjach (granty wewnętrzne) i w czterech publikacjach była autorem korespondencyjnym. Prace osiągnięcia habilitacyjnego cytowane były 45 (WofS), 49 (Scopus) (35 bez autocytoowań), a sumaryczny IF= 18,029 (555 punktów MNiSW/MEN, zgodnie z rokiem opublikowania).

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

### Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

1. **Wyszowska, J.**, Shepherd, S., Sharkh, S., Jackson, C.W., Newland, P.L.\* (2016) Exposure to extremely low frequency electromagnetic fields alters the behaviour, physiology and stress protein levels of desert locusts. *Scientific Reports*, vol. 61, art. no. 36413. DOI: 10.1038/srep36413

JCR, IF2016: 4,259 (5-IF2016: 4,847); punktacja MNiSW: 40  
liczba cytowań: WoS: 27 (21-bez autocytoowań); Scopus: 31 (21-bez autocytoowań)

2. **Wyszowska, J.**, Jędrzejewski, T., Piotrowski, J.\*, Wojciechowska, A., Stankiewicz, M., Kozak, W. (2018) Evaluation of the influence of in vivo exposure to extremely low-frequency magnetic fields on the plasma levels of pro-inflammatory cytokines in rats. *International Journal of Radiation Biology*, vol. 94, no. 10, 909–917. DOI: 10.1080/09553002.2018.1503428

JCR, IF2018: 2,266 (5-IF2018: 1,943); punktacja MNiSW: 35  
liczba cytowań: WoS: 13 (10-bez autocytoowań); Scopus: 12 (8-bez autocytoowań)

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



3. Kieliszek, J., **Wyszowska, J.\***, Sobiech, J., Puta R. (2020) Assessment of the Electromagnetic Field Exposure during the Use of Portable Radios in the Context of Potential Health Effects. *Energies*, vol. 13, no. 23, art. no. 6276. DOI: 10.3390/en13236276

JCR, IF2020: 3,004 (5-IF2020: 3,086); punktacja MEiN: 140  
liczba cytowań: WoS: 5 (5-bez autocytoowań); Scopus: 5 (5-bez autocytoowań)

4. **Wyszowska, J.\***, Pritchard, C. (2022) Open Questions on the Electromagnetic Field Contribution to the Risk of Neurodegenerative Diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 23, art. no. 16150. DOI: 10.3390/ijerph192316150

JCR, IF2022:- (5-IF2022: 4,799); punktacja MEiN: 140  
liczba cytowań: WoS: 0; Scopus: 1(1-bez autocytoowań)

5. **Wyszowska, J.\***, Kobak, J., Aonuma, H. (2023) Electromagnetic field exposure affects the calling song, phonotaxis, and level of biogenic amines in crickets. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 30, no. 40, str. 93255–93268. DOI: 10.1007/s11356-023-28981-0

JCR, IF2022: 5,8 (5-IF2022: 5,4); punktacja MEiN: 100  
liczba cytowań: WoS: 0; Scopus: 0

6. **Wyszowska, J. \***, Maliszewska, J., Gas, P.\* (2023) Metabolic and Developmental Changes in Insects as Stress-Related Response to Electromagnetic Field Exposure. *Applied Sciences*, vol. 13, no. 17, art. no. 17. DOI: 10.3390/app13179893

JCR, IF2022: 2,7 (5-IF2022: 2,9); punktacja MEiN: 100  
liczba cytowań: WoS: 0; Scopus: 0

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

Tematyką osiągnięcia naukowego jest wpływ pola elektromagnetycznego na organizmy. Jest to ciekawe zagadnienie, badane od wielu lat, ale ciągle wyniki nie są jednoznaczne z powodu różnego podejścia metodologicznego w tych badaniach. W bazie PubMed znajduje się obecnie ok. 500 publikacji, w których badano wpływ pola elektromagnetycznego na zdrowie. Świadczy to o dużym zainteresowaniu naukowców tym zagadnieniem i poszukiwaniu odpowiedzi czy działanie pola elektromagnetycznego jest szkodliwe dla organizmów, w tym także dla człowieka, w jakim stopniu, jakie są parametry pola o szkodliwym działaniu, a jakie pozytywnego.

Pierwsza publikacja osiągnięcia jest najlepiej cytowana (21 razy do tej pory), została opublikowana 8 lat temu w dobrym międzynarodowym czasopiśmie Scientific Report. Habilitantka zbadała wpływ pola magnetycznego (EMF) niskiej częstotliwości na zachowanie i procesy fizjologiczne szarańczy. Badania te wykazały, że EMF o bardzo niskiej częstotliwości i dużym natężeniu 4 i 7 mT hamuje poruszanie się owada, wpływa na fizjologię i siłę skurczu mięśni odnóży, neurony motoryczne i wzrost białek Hsp70 w układzie nerwowym. To dowodzi, że zastosowane EMF jest silnym czynnikiem stresowym. Praca ta

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

zawiera więc wyniki świadczące o szkodliwości takiego EMF, chociaż EMF o takich natężeniach nie występuje często w środowisku. Użycie owadów do badań wskazało, że są one dobrym modelem doświadczalnym w takich badaniach w warunkach laboratoryjnych. Szkoda, że w tych badaniach, nie wykazano jakie najniższe natężenie wywołuje już szkodliwe efekty na ośrodkowy układ nerwowy, a jakie efekt hormezy, czyli pozytywnego działania bodźców stresowych na kondycję organizmu.

Druga publikacja z 2018 roku została opublikowana w specjalistycznym czasopiśmie *International Journal of Radiation Biology*, a jej celem było zbadanie wpływu pola magnetycznego o ekstremalnie niskiej częstotliwości (ELF-MF) na układ immunologiczny szczura. Habilitantka wykazała, że pod wpływem ELF-MF (50 Hz, 7 mT) poziom wybranych cytokin pro- i przeciwzapalnych oraz parametrów krwi ulega zmianie. Jednak szkodliwość promieniowania zależy od czasu ekspozycji i przy ekspozycji 1 godz. dziennie nie wykazano szkodliwego wpływu na układ immunologiczny.

Trzecia publikacja z 2020 roku opublikowana w *Energies* (czasopismo MDPI) zawiera wyniki badań wpływu pola elektromagnetycznego emitowanego przez przenośne radiotelefony na pracowników używających tego sprzętu. Badanie te nie wykazały, aby takie promieniowanie wpływało negatywnie na zdrowie.

Czwarta publikacja osiągnięcia naukowego Habilitantki to dobra praca przeglądowa, której tematem jest omówienie ostatnio opublikowanych wyników badań potencjalnie szkodliwego wpływ pola elektromagnetycznego na rozwój chorób neurodegeneracyjnych u człowieka. Ponieważ przybywa urządzeń generujących pole magnetyczne oraz obserwuje się wzrost liczby chorób neurodegeneracyjnych, możliwe jest, że za ten wzrost chorych w ostatnich 15 latach (>100%), odpowiada działanie pola elektromagnetycznego, zwłaszcza, że wiele urządzeń diagnostycznych jest źródłem tego promieniowania. Jednak badania epidemiologiczne, laboratoryjne *in vivo* i *in vitro* nie wykazały jednoznacznie, że EMF jest odpowiedzialne za obserwowany wzrost chorób neurodegeneracyjnych i zgonów w następstwie tych chorób. Ten problem wymaga więc dalszych badań, ale opublikowany przez Habilitantkę w 2022 roku przegląd literatury jest cennym wkładem, podsumowującym obecny stan badań.

Piąta praca z 2023 roku, opublikowana w *Environmental Science and Pollution Research* jest pracą doświadczalną. Habilitantka zbadła wpływ EMF (50 Hz, 7 mT) na zachowanie i poziom neuroprzekaźników w układzie nerwowym u świerszcza *Gryllus bimaculatus* i stwierdziła, że EMF o badanych parametrach zmienia śpiew samca przywabiającego samicę i wpływa na poziom dopaminy, tyraminy, serotoniny i oktopaminy w mózgu samców. Są to ciekawe wyniki, świadczące o wpływie EMF na układ nerwowy i zachowanie owadów, a EMF może być czynnikiem stresującym, który wpływa na komunikację pomiędzy samcem i samicą świerszcza, od której zależy przeżycie tego gatunku. Jednakże, takie natężenie EMF, jakie zostało zastosowane w doświadczeniach, może rzadko występować w środowisku.

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

W ostatniej pracy osiągnięcia naukowego dr Joanny Wyszowskiej, opublikowanej w 2023 roku w Applied Sciences (MDPI), przeprowadzono badania wpływu EMF (50 Hz, 1mT i 7 MT) na owada *Tenebrio molitor*, analizując wpływ EMF na rozwój i metabolizm. Badania te wykazały utratę masy ciała, przyspieszony metabolizm u osobników dorosłych i wyższą śmiertelność, po działaniu 7 mT EMF, podczas gdy 1 mT nie miał takiego efektu.

Podsumowując ocenę osiągnięcia habilitacyjnego dr Joanny Wyszowskiej, stwierdzam, że wszystkie prace są spójne tematycznie, a osiągnięciem Habilitantki jest wykazanie, że wysokie natężenie EMF o niskiej częstotliwości jest czynnikiem stresowym, który wpływa na procesy fizjologiczne, zwłaszcza w układzie nerwowym. Natomiast niskie natężenie i krótkotrwałe działanie EMF może mieć pozytywne działanie na organizm. Takie zjawisko zostało już szeroko opisane w literaturze, że różne czynniki wywołujące stres mogą wywoływać hormezę, czyli wzmocnienie organizmu.

### Ocena dorobku naukowego

Dr Joanna Wyszowska jest współautorką 43 publikacji, z czego 32 ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora. Z tych 32 prac, 18 (w tym 6 osiągnięcia habilitacyjnego) stanowią publikacje z bazy JCR, 5 to rozdziały w monografiach i inne publikacje (9) głównie w j. polskim. Ponadto, dr Joanna Wyszowska jest współautorką 45 abstraktów konferencyjnych wg analizy parametrycznej dorobku naukowego sporządzonej przez Oddział Bibliografii Publikacji Pracowników UMK i Analiz Bibliometrycznych. W dokumentach przygotowanych przez Habilitantkę, dr J. Wyszowska podała współautorstwo w 57 doniesieniach konferencyjnych (44 po uzyskaniu stopnia doktora) z 17 (15 po uzyskaniu stopnia doktora) krajowych i 40 konferencjach (29 po doktoracie) o zasięgu międzynarodowym.

Dorobek naukowy dr Joanny Wyszowskiej wyraźnie zwiększył po uzyskaniu stopnia doktora, chociaż ten okres trwał 16 lat, co oznacza 2 publikacje rocznie, w tym tylko jedna w czasopiśmie międzynarodowych). Jednocześnie poprawiła się wartość naukowa publikacji i zwiększyła liczba prezentacji wyników na międzynarodowych konferencjach naukowych.

Wszystkie prace dr Joanny Wyszowskiej cytowane były 297 (263 bez autocytacji) razy wg Web of Science, a indeks H=8.

Podsumowując dorobek naukowy Habilitantki stwierdzam, że ten dorobek wskazuje na umiarkowaną aktywność naukową po uzyskaniu stopnia doktora. Najlepsze publikacje, w których widoczny jest główny wkład Habilitantki, to te wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego.

### Współpraca naukowa i staże naukowe (aktywność naukowa realizowana w innych jednostkach)

Dr. Joanna Wyszowska przebywała na dwóch stażach naukowych za granicą w Southampton w W. Brytanii i w Sapporo w Japonii. Efektem tych staży i współpracy są dwie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

habilitacyjnego. Obyła też krótkie staże (kilkudniowe) w Nuclear Physics Institute Czech Academy of Science, gdzie zapoznała się z terapią protonową i dozymetrią promieniowania jonizującego, w The Radiometrics Lab., International Atomic Energy Agency (IAEA) w Monako i w Université d'Angers. Ponadto dr J. Wyszowska współpracuje z polskimi jednostkami naukowymi (Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Śląska, Politechnika Wroclawska). Należy podkreślić, że współpraca z polskimi Jednostkami badawczymi dotyczy badań biomedycznych o znaczeniu aplikacyjnym.

### **Ocena osiągnięć dydaktycznych i popularyzujących naukę**

Od 2003 roku dr Joanna Wyszowska prowadzi wykłady i zajęcia laboratoryjne z fizyki i biofizyki dla studentów kilku kierunków: Biologii, Biologii sadowej, Biotechnologii, Kognitywistyki, Chemii medycznej, Fizyki technicznej, Fizyki medycznej, Ochrony Środowiska i Weterynarii. Pełniła rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim oraz opiekuna prac dyplomowych: 6 magisterskich i 8 licencjackich. Ponadto angażowała się w różnego rodzaju działania upowszechniające naukę oraz szkolenia dla kadry zewnętrznej, głównie pracowników służby BHP.

Podsumowując, osiągnięcia dydaktyczne Habilitantki są znaczące, a jej udział w wielu projektach upowszechniających i popularyzujących naukę wskazuje na zaangażowanie i aktywność również w tej dziedzinie.

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

### **Inne osiągnięcia Habilitantki**

Należy podkreślić, że dr Joanna Wyszowska angażowała się w szereg projektów o znaczeniu aplikacyjnym, jak klasyfikacja danych stabilograficznych, pomocnych w diagnostyce neurologicznej i otolaryngologicznej, stworzenie bazy umożliwiającej analizę wyników w celu określenia korelacji między parametrami pochodzącymi z badań a rozpoznaniem klinicznym (praca licencjacka). Zainteresowała się również wpływem pola elektromagnetycznego z zakresu częstotliwości telefonii komórkowej na organizmy, zwłaszcza na układ nerwowy (praca magisterska). Podejmując badania elektrofizjologiczne wpływu EMF na organizmy zainteresowała się owadami i zorganizowała własną pracownię do badań ekspozycji pola elektromagnetycznego na owady, komórki w warunkach *in vitro* i inne układy biologiczne (praca doktorska). Te badania kontynuowała, stosując nie tylko EMF, ale też różne inne stresory na układ nerwowy owadów. W 2013 Habilitantka rozpoczęła badania nad wpływem EMF na rośliny, w 2014 na ośrodkowy układ nerwowy ssaków.

### **Udział w projektach naukowych**

Po uzyskaniu stopnia doktora była wykonawcą w grantach NCN i NCBiR oraz kierownikiem 5 projektów wewnętrznych finansowanych przez UMK.

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

Nie kierowała projektami naukowymi przyznanymi przez instytucje zewnętrzne.

### Udział w szkolenia i kursach

W celu podniesienia kompetencji zawodowych dr Joanna Wyszowska brała udział w 24 szkoleniach i warsztatach naukowych oraz 5 szkoleniach dotyczących rozwijania kompetencji dydaktycznych.

### Ocena działalności organizacyjnej

Dr Joanna Wyszowska była lub nadal jest członkinią różnych gremiów w macierzystej Uczelni, była też opiekunem roku kierunku Biologia i Biotechnologia. Wykaz osiągnięć organizacyjnych, chociaż nie jest jeszcze długi, wskazuje na angażowanie się Habilitantki, od 2011 roku do chwili obecnej, w pracę organizacyjną własnej Jednostki.

Dr. Joanna Wyszowska brała udział w organizacji 15 konferencji naukowych krajowych i międzynarodowych jako członek komitetów organizacyjnych.

Wydział Biologii

Instytut Zoologii

i Badań Biomedycznych

Zakład Biologii

i Obrazowania Komórki

### Wnioski końcowe

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr Joannie Wyszowskiej stwierdzam, że publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są publikacjami, które wnoszą nowe dane do wiedzy na temat wpływu pola elektromagnetycznego na układ nerwowy organizmów. Dr. Joanna Wyszowska specjalizuje się w badaniach wpływu pola elektromagnetycznego, prowadząc badania we współpracy z ośrodkami naukowymi zagranicznymi i krajowymi. Osiągnięcie habilitacyjne oraz dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora dr Joanny Wyszowskiej spełniają wymagania określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.). W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia dr. hab. dr Joannie Wyszowskiej.

Elżbieta Pyza

ul. Gronostajowa 9

30-387 Kraków

tel.: 12 664 53 37

fax: 12 664 50 99