



Prof. dr hab. Michał Zmijewski
Katedra Histologii,
Gdański Uniwersytet Medyczny,
ul. Dębinki 1a, Pokój 32
80-211 Gdańsk, Pomorskie
Tel: +48 583491437
Email: mzmijewski@gumed.edu.pl

Gdańsk, 27.03.2024

Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej oraz organizacyjnej **dr n. biol. Bogusza Kulawiaka**, w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Naukową Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk, w Warszawie, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Temat osiągnięcia:

Mitochondrialne kanały potasowe: regulacja i funkcja

Ocenę dorobku osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego dokonano zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt z dn. 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742.), w oparciu o dostarczoną dokumentację, która zawiera między innymi: wniosek, autoreferat w języku polskim i angielskim, kopię dyplomu doktorskiego, komplet manuskryptów wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego, oraz wykaz innych osiągnięć kandydata. W przekazanych dokumentach znajdują się również oświadczenia współautorów, potwierdzenia staży zagranicznych oraz analiza bibliometryczna przygotowana przez habilitanta. Przedstawione dane zawierają wszystkie niezbędne elementy potrzebne do oceny osiągnięcia, a wymienione publikacje są dostępne w internecie, jeśli zaszłaby potrzeba weryfikacji danych bibliometrycznych.

1) Sylwetka kandydata

W roku 2003 **dr Bogusz Kulawiak** uzyskał stopień magistra biologii na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Następnie, w roku 2009 uzyskał stopień **doktora nauk biologicznych**, w zakresie biologii-biochemii, na podstawie rozprawy pod tytułem „Oddziaływanie ligandów kanału potasowego regulowanego przez jony wapniowe z komórkami nerwowymi” wykonanej pod kierunkiem Pana prof. dr hab. Adama Szewczyka (Pracownia Wewnątrzkomórkowych Kanałów Jonowych, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Warszawa). Dr Bogusz Kulawiak od roku 2003 jest związany z **Pracownią Wewnątrzkomórkowych Kanałów Jonowych kierowaną przez prof. dr hab. Adama Szewczyka, Instytut Biologii Doświadczalnej im M. Nenckiego PAN**. W lata 2003-2009, był uczestnikiem studiów doktoranckich, a później był zatrudniony jako biolog (2009-2010). Następnie, od roku 2014, był zatrudniony na stanowisku specjalisty, a od roku 2016 jest zatrudniony jako adiunkt. Należy dodać, że dr Kulawiak przebywał na długim, bo aż 4 letnim stażu podoktorskim w laboratorium prof. Nikolausa Pfannera (opiekun naukowy dr. Nils Wiedemann), Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet we Fryburgu Bryzgowijskim, Niemcy (2010-2014).



2) Ocena osiągnięcia naukowego

W skład przedstawionego do recenzji osiągnięcia naukowego dr **Bogusza Kulawiaka** wchodzi **cztery publikacje oryginalne** oraz **trzy prace przeglądowe** o łącznym współczynniku oddziaływania **IF= 33,7 (820 punktów MEIN)**. Przedstawione w autoreferacie dane zostały wyliczone na podstawie punktacji dla publikacji czasopism na rok 2023, a nie na rok, w który ukazały się. Należy jednak odnotować, że wszystkie publikacje ukazały się w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a więc poprawne wyliczenie całkowitej wartości współczynnika IF nie powinno zdecydowanie wpłynąć na jego wartość. I rzeczywiście, przy przeliczeniu współczynnika oddziaływania dla prac stanowiących dzieło habilitacyjne dr Kulawiaka zgodnie z datą publikacji, IF tylko nieco wzrósł (**IF=35,235**), natomiast ilość punktów MEIN nie uległa zmianie. Co istotne, habilitant jest pierwszym autorem w czterech z 7 prac (w jednej z zaznaczono równocenny wkład), a we wszystkich jest autorem korespondencyjnym. Można więc stwierdzić, że dr Kulawiak odegrał znaczącą rolę w powstaniu wszystkich publikacji. Prace włączone do cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe **dra Kulawiaka** to:

P1. Laskowski M, Augustynek B, Bednarczyk P, Żochowska M, Kalisz J, O'Rourke B, Szewczyk A, **Kulawiak B***. (2019) Single-Channel Properties of the ROMK-Pore-Forming Subunit of the Mitochondrial ATP-Sensitive Potassium Channel. *International Journal of Molecular Sciences*. 25;20(21):5323, doi: 10.3390/ijms20215323.* autor korespondencyjny
IF 2023 – 5.6; (**IF 2019 - 4.556**) Punkty MEiN: 140 Cytowania: 27 (WoS), 40 (GS)

P2. Gałęcka S#, **Kulawiak B#***, Bednarczyk P, Singh H, Szewczyk A. (2021) Single channel properties of mitochondrial large conductance potassium channel formed by BK-VEDEC splice variant. *Scientific Reports*. 11(1):10925. doi: 10.1038/s41598-021-90465-3.
równocenny wkład w pracę; * autor korespondencyjny
IF 2023 – 4.6; (**IF2021 - 4.996**) Punkty MEiN: 140; Cytowania: 14 (WoS), 19 (GS)

P3. Rotko D, Bednarczyk P, Koprowski P, Kunz WS, Szewczyk A, **Kulawiak B.*** (2020) Heme is required for carbon monoxide activation of mitochondrial BKCa channel. *European Journal of Pharmacology*. 881:173191. doi: 10.1016/j.ejphar.2020.173191.* autor korespondencyjny
IF 2023 – 5.0; (**IF 2020 - 4.432**) Punkty MEiN: 100; Cytowania: 18 (WoS), 24 (GS) 2

P4. **Kulawiak B***, Żochowska M, Bednarczyk P, Galuba A, Stroud DA, Szewczyk A. (2023) Loss of the large conductance calcium-activated potassium channel causes an increase in mitochondrial reactive oxygen species in glioblastoma cells. *Pflugers Archiv - European Journal of Physiology* 475:1045-1060. doi: 10.1007/s00424-023-02833-9.* autor korespondencyjny
IF 2023 – 4.5; Punkty MEiN: 100; Cytowania: 0 (WoS), 0 (GS)

P5. Rotko D, Kunz WS, Szewczyk A, **Kulawiak B***. (2020) Signaling pathways targeting mitochondrial potassium channels. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 125:105792, doi: 10.1016/j.biocel.2020.105792.* autor korespondencyjny
IF 2023 – 4.0; (**IF2021 – 5,085**) Punkty MEiN: 100; Cytowania: 22 (WoS), 30 (GS)

P6. **Kulawiak B***, Bednarczyk P, Szewczyk A. (2021) Multidimensional Regulation of Cardiac Mitochondrial Potassium Channels, *Cells*, 10(6):1554, doi: 10.3390/cells10061554.
* autor korespondencyjny
IF 2023 – 6.0; (**IF2021 – 7,666**) Punkty MEiN: 140; Cytowania: 12 (WoS), 17 (GS)

P7. **Kulawiak B***, Szewczyk A. (2022) Current Challenges of Mitochondrial Potassium Channel Research. *Frontiers in Physiology*, 13:907015, doi: 10.3389/fphys.2022.907015.
* autor korespondencyjny
IF5 – 4.0; (**IF2022 – 4**) Punkty MNiSW: 100; Cytowania: 4 (WoS), 4 (GS)



Przedstawione do oceny manuskrypty ukazały się w międzynarodowych czasopismach posiadających współczynnik oddziaływania (IF) w zakresie od 4,755 do 7.666, a **średni IF dla publikacji przekracza 5**. Wszystkie prace pochodzą z lat 2019-2023 i według podanych przez habilitanta danych, cytowane były łącznie 97 razy (baza WoS). Można więc jednoznacznie stwierdzić, że publikacje składające się na osiągnięcie habilitacyjne dr Kulawiaka, zostały dobrze ocenione przez środowisko naukowe i są szeroko cytowane.

Na podstawie oświadczeń **dr Bogusza Kulawiaka** oraz podpisanych oświadczeń współautorów, można jednoznacznie stwierdzić, że rola habilitanta w powstaniu wszystkich prac składających się na jego dzieło habilitacyjne była wiodąca. W czterech z prac wymieniony jest jako pierwszy autor (w jednej z udziałem równocennym), natomiast we wszystkich jest autorem korespondencyjnym. Bardzo istotny jest również fakt, że badania których wyniki zostały opisane w omawianych publikacjach były przynajmniej częściowo finansowane w ramach projektu Sonata Bis 5 (2015/18/E/NZ1/00737), którego kierownikiem był dr Kulawiak. Tak więc, habilitant nie tylko wykonał przynajmniej znaczną część opisanych doświadczeń, ale również uczestniczył w planowaniu badań oraz zdobył finansowanie zewnętrzne (NCN). Warto podkreślić, że dr Kulawiak uczestniczył we wszystkich etapach przygotowania ocenianych publikacji, od analizy danych, przygotowania rysunków po prace nad manuskryptami i odpowiedziami dla recenzentów.

Przedstawiony do oceny autoreferat **dr Bogusza Kulawiaka** zawiera bardzo szczegółowe i wyczerpujące omówienie poszczególnych prac, poprzedzone odpowiednim wstępem. Należy podkreślić, że wprowadzenie wraz z omówieniem najważniejszych wyników to ponad 25 stron tekstu wzbogaconego rysunkami, przedstawiającymi najważniejsze wyniki oraz schematy doświadczeń. Co istotne, autoreferat zawiera również, bardzo liczne odnośniki literaturowe. Wskazuje to, z jednej strony na bardzo dobrą znajomość tematyki badawczej, a z drugiej strony stanowi podstawę do dyskusji najważniejszych wyników w świetle najnowszej literatury.

Należy podkreślić, że przedstawione do oceny prace składające się na osiągnięcie naukowe **dr Bogusza Kulawiaka**, zostały już zrecenzowane pod względem merytorycznym oraz technicznym przez niezależną grupę ekspertów, a publikacje ukazały się w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, posiadających znaczący współczynnik oddziaływania (IF). Jednak moja ocena osiągnięcia naukowego habilitanta, będzie opierała się na przedstawieniu najważniejszych wyników, analizie ich wartości poznawczych, ich spójności z tematem osiągnięcia oraz potencjalnego wpływu na rozwój dyscypliny nauki biologicznej. W przypadku 7 publikacji przedstawionych do oceny, nie ma wątpliwości, że jest to spójny tematycznie cykl publikacji, którego tematem przewodnim są struktura oraz właściwości fizykochemiczne kanałów jonowych umiejscowionych w wewnętrznej błonie mitochondrialnej.

Cztery z publikacji stanowiące osiągnięcie naukowe dr Bogusza Kulawiaka to prace doświadczone (P1-P4). Pierwsza z nich (praca P1) opisuje badania nad rolą białka ROMK2 w tworzeniu i aktywności kanału mitoK_{ATP} wskazują, że oba końce białka zlokalizowane są w macierzy mitochondrialnej a jego obecność w błonie wykazuje aktywność odpowiadającą charakterystyce elektrochemicznej kanałów mitoK_{ATP}. W drugim artykule (P2) wykazano, że izoforma VEDEC, kanału BK_{Ca} kodowanego przez gen *KCNMA1*, tworzy kanał w błonie wewnętrznej mitochondriów (mitoBK_{Ca}), natomiast usunięcie genu *KCNMA1*, skutkuje zanikiem aktywności charakterystycznej dla kanału mitoBK_{Ca} w komórkach glioblastomy. Co więcej, kanał ten uczestniczy w regulacji ilości wolnych rodników tlenowych (ROS) produkowanych w mitochondria. Usunięcie kanału mitoBK_{Ca} w komórkach glioblastomy wywołuje wzrost



poziomu ROS w mitochondriach (praca **P4**). Odkrycie to może, mieć w przyszłości duże znaczenie praktyczne, gdyż agoniści lub antagoniści tego kanału, mogą znaleźć zastosowanie w terapii chorób z zaburzeniami produkcji ROS. Bardzo istotne i nowatorskie wydają się badania nad regulacją aktywności kanału mitochondrialnego mitoBK_{Ca}. Pracy **P3**, poświęcona jest tlenek węgla, którego aktywność jako regulatora wewnątrzkomórkowego wykazano stosunkowo niedawno. Badania przeprowadzone na modelu komórek astrocytomy U-87 MG, wykazały, że tlenek węgla wpływa na aktywność kanału mitoBK_{Ca} poprzez interakcje z cząsteczką hemu związaną z podjednostką tworzącą por tego kanału (praca **H3**). Drugą część osiągnięcia **dr Bogusza Kulawiaka**, stanowi cykl 3 prac przeglądowych podsumowujących aktualny stan wiedzy o mitochondrialnych kanałach potasowych ze szczególnym uwzględnieniem ich budowy, funkcji i regulacji oraz ich rolę w kardioprotekcji (**P5 oraz P6**). Natomiast praca **P7** to praca koncepcyjna, rozważająca współczesne problemy w badaniach mitochondrialnych kanałów potasowych, zarówno jeśli chodzi o metodologię jak i potencjalne implikacje praktyczne. Praca ta powstała w oparciu o własne doświadczeni habilitanta oraz dogłębny przegląd najnowszej literatury.

Mitochondria, stanowią istotny element każdej żywej komórki. Odpowiadają nie tylko za produkcję wysokoenergetycznego ATP, które jest niezbędne do prowadzenia większości procesów komórkowych, ale również uczestniczą w metabolizmie lipidów, hormonów sterydowych czy witaminy D. Mitochondria są też centrum sygnalizacji wewnątrzkomórkowej, są odpowiedzialne za generację i utylizację ROS, oraz odgrywają istotną rolę w procesie kontrolowanej śmierci komórki - apoptozy. Niewiele, wiadomo jednak o roli kanałów jonowych wewnętrznej błony mitochondrialnej oraz ich wpływie na aktywność tych organelli. Co więcej, większość kanałów mitochondrialnych, przypomina budową oraz składem podjednostkowym kanały znajdujące się w błonie komórkowej, co w zdecydowany sposób utrudnia ich badanie. Wydaje mi się, że tematyka zgłębiana przez dr Kulawiaka jest bardzo istotna z naukowego punktu widzenia i wpisuje się świetnie w światowy nurt badań. Nie można zapomnieć, że przedstawione wyniki mogą mieć fundamentalne znaczenie w zrozumieniu mechanizmów regulujących procesy zachodzące w mitochondriach, oraz powinny znaleźć zastosowanie praktyczne w leczeniu i profilaktyce chorób mitochondrialnych, schorzeń związanych z zaburzeniem bioenergetyki komórki, czy generacją wolnych rodników tlenowych.

Omawiając prace stanowiące osiągnięcie habilitacyjne **dr Bogusza Kulawiaka**, warto również zwrócić uwagę na bardzo istotny i unikatowy warsztat badawczy. Dr Kulawiak, od wielu lat jest członkiem zespołu Prof. dr hab. Adama Szewczyka (Pracownia Wewnątrzkomórkowych Kanałów Jonowych, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Warszawa). Pracownia ta specjalizuje się w badaniach elektrofizjologicznych przy wykorzystaniu unikatowego wyposażenia oraz metodyki, która umożliwia badanie aktywności elektrochemicznej pojedynczych kanałów jonowych nie tylko na powierzchni komórek, ale też na izolowanych mitochondriach – mitoplastach (Metoda patch clamp). Badania tego typu są unikatowe w skali światowej, a dr Kulawiak, doskonalił swój warsztat badawczy w trakcie staży zagranicznych. Dodatkowo, habilitant posługuje się szerokim wachlarzem metod zarówno biochemicznych, jak i z zakresu biologii molekularnej i komórkowej. Warte odnotowania jest też wykorzystanie **metody CRISPR/Cas9** do uzyskania linii komórek glejaka U-87 MG pozbawionych podjednostki α kanału BK_{Ca}. Oprócz komórek układu nerwowego, dr Kulawiak, w swoich badaniach, stosuje inne modele komórkowe, w tym: ludzkie fibroblasty, komórki nabłonka oskrzeli czy miocyty pochodzące ze ścian naczyń. Wyniki badań elektrochemicznych



które stanowią główną oś prezentowanego osiągnięcia, są dodatkowo potwierdzone innymi metodami biologii molekularnej i komórkowej. Na przykład lokalizacja mitochondrialna podjednostek badanych kanałów potasowych, była badana przy pomocy technik immunofluorescencyjnych oraz western blot. Warte podkreślenia, jest opracowanie oraz zastosowanie metodyki uwalniania tlenu węgla, która to metodyka posłużyła do wykazania roli hemu w regulacji aktywności kanału mitoBK_{Ca} (P3).

Podsumowując omawianie publikacji stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego **dr Bogusza Kulawiaka**, należy stwierdzić, że stanowią one kompleksową i spójną we wszystkich elementach analizę struktury oraz aktywności biologicznej mitochondrialnych kanałów potasowych mitoK_{ATP} oraz mitoK_{Ca}, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów elektrofizjologicznych oraz przy zastosowaniu specyficznych agonistów i antagonistów. Przedstawione, wyniki znacznie poszerzają naszą wiedzę nie tylko o kanałach mitochondrialnych, ale również wskazują na ich znaczący udział w regulacji aktywności mitochondriów i produkcję ROS. Tak więc, można jednoznacznie stwierdzić, że przedstawione sześć prac stanowi spójne tematycznie osiągnięcie naukowe, które spełnia **wymogi ustawowe w przewodzie habilitacyjnym**.

3) Ocena pozostałego dorobku naukowego

Zgodnie z przedstawionymi we wniosku danymi, dorobek naukowy **dra Bogusza Kulawiaka**, obejmuje **33 publikacje** oryginalne i przeglądowe, w tym: 7 prac składających się na osiągnięcie **habilitanta o łącznym IF = 203**. Warto zwrócić uwagę, na znaczny wzrost po doktoracie, ilości publikacji oraz ich jakości mierzonej przez współczynnik IF (przed doktoratem IF = 22, po uzyskaniu stopnia doktora IF = 180,4). Należy podkreślić, że wszystkie prace dr Kulawiaka, były cytowane aż 1013 (Scopus), co przekłada się na imponujący jak na ten etap kariery zawodowej indeks Hirscha= 18. Przedstawione w autoreferacie dane bibliometryczne habilitanta, pokrywają się z wynikami analizy jego dorobku (baza Scopus). Analiza wykonana przez autora tej recenzji, dnia 26.03.2024 wykazała, że **34 prace** składające się na całkowity dorobek publikacyjny habilitanta, zacytowano, aż **1092 razy**, co przekłada się na **indeks Hirscha=19**. Dobitnie świadczy to o tym, że prace te spotkały się z zainteresowaniem środowiska naukowego. Habilitant jest również współautorem 20 doniesień konferencyjnych, w tym 9 ustnych, głównie prezentowanych na konferencjach o charakterze międzynarodowym (12 zagranicznych konferencji).

Jeśli chodzi o pozostały dorobek habilitanta to, warto podkreślić, że w zasadzie cała jego działalność naukowa koncentruje się wokół mitochondriów. Oprócz tematyki bezpośrednio związanej z osiągnięciem naukowym, warto zwrócić uwagę na prace dotyczące eksportu i importu białek do mitochondriów oraz składania kompleksów mitochondrialnych. Dr Kulawiak był również zaangażowany w badanie właściwości innych kanałów, w tym, aktywowanych przez jony wapnia mitochondrialnych kanałów potasowych o dużym przewodnictwie (mitoBK_{Ca}). Warto zaznaczyć, że oprócz prac doświadczalnych dr Kulawiak jest współautorem szeregu prac przeglądowych, dotyczących nie tylko kanałów mitochondrialnych, czy bioenergetyki mitochondriów; ale również prac metodycznych opisujących techniki służące do badań elektrofizjologicznych oraz omawiających potencjalne problemy i wyzwania na tym polu.

Podsumowując, można jednoznacznie stwierdzić, że dorobek naukowy dra Kulawiaka wyróżnia się na tle innych habilitantów zarówno pod względem wskaźników bibliometrycznych,



jak i konsekwentnego i wszechstronnego rozwoju kariery naukowej oraz wkładu w rozwój dziedziny.

4) Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej.

Oprócz dorobku naukowego, samodzielny pracownik nauki powinien również wykazywać się znaczną aktywnością pozanaukową, w tym pracą dydaktyczną; umiejętnością zdobywania funduszy na badania oraz współpracą z innymi ośrodkami. Dr **Bogusz Kulawiak** przez większość kariery związany jest z Pracownią Wewnątrzkomórkowych Kanałów Jonowych, Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Warszawa; a więc instytutem badawczym, którego głównym zadaniem nie jest działalność dydaktyczna. Niemniej jednak, w trakcie stażu doktorskiego, habilitant miał okazję prowadzić kurs w języku angielskim pt. „On molecular motors and power plants” dla kierunku Medycyna Molekularna, Wydział Medycyny Uniwersytetu we Fryburgu Bryzgowijskim, Niemcy. Również we Fryburgu miał okazję wygłosić serię seminariów. Oprócz tego habilitant był promotorem pomocniczym trzech prac doktorskich (dwa przewody są już pomyślnie zakończone, a jeden jest w trakcie realizacji); 3 magisterskich (2 jako współpromotor). Dr Bogusz Kulawiak, jest również aktywnym recenzentem. Ma on w swoim dorobku 3 recenzje prac magisterskich oraz inżynierskich, oraz recenzuje publikacje dla szeregu czasopism międzynarodowych, w tym: *Scientific Reports*, *Mitochondrion*, *Cancers* i *Antioxidants*.

Jeśli chodzi o współpracę międzynarodową dr Bogusza Kulawiaka, to należy podkreślić, że już w trakcie studiów doktoranckich habilitant odbył 3 staże naukowe w Laboratorium Neurochemii kierowanym przez **prof. Wolframa Kunza**, Uniwersytet w Bonn, Niemcy (łącznie 7 miesięcy w latach 2005, 2006 i 2008). W trakcie tych staży habilitant zapoznał się z technikami pomiaru funkcji mitochondriów oraz prowadził badania nad rolą kanału mitoBK_{Ca}, w regulacji funkcji mitochondriów, ze szczególnym uwzględnieniem generacji ROS. Ta blisko 20-letnia współpraca zaowocowała 11 publikacjami w renomowanych czasopismach zagranicznych, w tym dwoma zaliczonymi do osiągnięcia habilitacyjnego (**P3** i **P7**).

Po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2010-2014 dr Kulawiak przebywał na stażu podoktorskim, który odbył w laboratorium **prof. Nikolausa Pfannera**, Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet we Fryburgu Bryzgowijskim, Niemcy. W trakcie 4 letniego pobytu na tak zwanym „postdoku” dr Kulawiak zajmował się badaniem mechanizmów biogenezy mitochondriów, transportem przez błony mitochondrialne oraz składaniem kompleksów łańcucha oddechowego. Współpraca ta zaowocowała kilkoma ważnymi publikacjami w dorobku naukowym habilitanta. Na szczególną uwagę zasługuje praca, która ukazała się w *Nature* w roku 2023 (*Nature* 614(7946):153-159)

W roku 2016 dr Kulawiak odbył miesięczny staż w u **prof. Mike Ryana**, (Monash University, Melbourne, Australia), gdzie zapoznał się z techniką edycji genów CRISPR/Cas9. Efektem tej współpracy było uzyskanie nokautu podjednostki α kanału BK_{Ca} wykorzystanego w badaniach będących podstawą omawianego osiągnięcia naukowego. Należy podkreślić, że dzięki licznym stażom i szkoleniom dr Kulawiak, nawiązał i kontynuuje szereg kontaktów, który w znaczący sposób wpłynęły na przebieg jego kariery zawodowej.

Godnym podkreślenia jest fakt, że Dr. Bogusz Kulawiak, efektywnie zdobywa fundusze na badania. Badania składające się na osiągnięcie habilitacyjne były w dużej mierze wykonane



w ramach projektu Sonata NCN SONATA BIS, nr 2015/18/E/NZ1/00737, którego kierownikiem był właśnie dr Kulawiak. Oprócz tego ze strony Instytutu Nenckiego był odpowiedzialny za realizację projektu NCN, OPUS 18 nr 2019/35/B/NZ1/02546 realizowanego w ramach konsorcjum z SGGW – kierownik projektu dr hab. Piotr Bednarczyk, prof. SGGW. W trakcie doktoratu otrzymał 2 letni grant promotorski. Był on również wykonawcą w dwóch projektach NCN (Opus oraz Maestro). Należy podkreślić, że dr Kulawiak, otrzymał również dofinansowania na wyjazdy zagraniczne w tym stypendium Humboldt Research Fellowship for Postdoctoral Researchers (24 miesiące) na pobyt we Fryburgu Bryzgowijskim.

Na zakończenie warto dodać, że dr Kulawiak był również aktywnym organizatorem konferencji naukowych (3 edycje konferencji Mitochondrion 2020, 2021 i 2023). Habilitant jest również aktywnym Członkiem Polskiego Towarzystwa Biochemicznego a od 2022 roku, Członkiem Zarządu Oddziału Warszawskiego PTBioch. Za swoją działalność naukowo-dydaktyczną otrzymał on szereg nagród, wyróżnień oraz stypendiów konferencyjnych. Dodatkowo, w ostatnich latach doskonalił swoje umiejętności odbywając szereg kursów.

5) Konkluzja

Podsumowując, osiągnięcie naukowe **dra Bogusza Kulawiaka**, składające się z cyklu siedmiu publikacji, przynosi cenne z punktu widzenia badań podstawowych wnioski dotyczące budowy oraz właściwości elektrofizjologicznych mitochondrialnych kanałów potasowych. Warto jednak podkreślić, że prezentowane wyniki mogą w przyszłości znaleźć bardzo istotne zastosowanie kliniczne, gdyż prezentowane dane laboratoryjne wskazują na istotne znaczenie badanych kanałów w regulacji bioenergetyki mitochondriów oraz powstawania reaktywnych form tlenu. Godne podkreślenia jest duża mobilność **dr Kulawiaka** i liczne staże zagraniczne, których efektem jest wieloletnia i bardzo owocna współpraca międzynarodowa. Nie da się ukryć, że zarówno praca w renomowanym ośrodku (Pracowni Prof. Adama Szewczyka, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Warszawa), unikatowy warsztat badawczy oraz szeroka współpraca naukowa miała znaczący wpływ na rozwój kariery naukowej dr. Bogusza Kulawiaka. Wszystkie publikacje naukowe dr Kulawiaka były cytowane ponad **1000** (wg. Scopus), co przekłada się na imponujący jak na ten etap kariery zawodowej **indeks Hirscha= 19**.

Uważam, że dr Kulawiak jest dojrzałym naukowcem z dużym doświadczeniem w zdobywaniu funduszy i realizacji projektów naukowych. Na podstawie przedstawionych mi materiałów jednoznacznie można stwierdzić, że osiągnięcie naukowe dr **Bogusz Kulawiak** będące podstawą wniosku habilitacyjnego, całkowity dorobek naukowy, jak również jego osiągnięcia w działalności dydaktycznej oraz organizacyjnej spełniają wymogi formalne. **Pozwalam sobie, więc złożyć do Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk, w Warszawie, wniosek o przejście do dalszych etapów postępowania zmierzającego do nadania dr n. biol. Boguszowi Kulawiakowi, stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.**

prof. dr hab. Michał Żmijewski

Katedra i Zakład Histologii
Gdański Uniwersytet Medyczny

Prof. dr hab. Michał Żmijewski

