

Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki
ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa
(nazwa i dane adresowe podmiotu habilitującego,
wybranego do przeprowadzenia postępowania)

za pośrednictwem:
Rady Doskonałości Naukowej
pl. Defilad 1
00-901 Warszawa
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

Przemysław Zygmunt Duda
(imię i nazwisko wnioskodawcy)

Politechnika Warszawska – Wydział Fizyki
(miejsce pracy/jednostka naukowa)

Wniosek

z dnia 13.06.2023.....

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie **nauk ścisłych i przyrodniczych** w dyscyplinie¹ **nauk fizycznych**

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Monografia pt: „**Spektroskopia mössbauerowska jako narzędzie do badania kosmosu i mózgu**”....

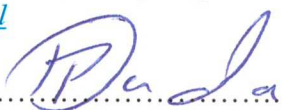
Wnioskuje – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu **tajnym/jawnym***²

Zostałem poinformowany, że:

Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).

Kontakt za pośrednictwem e-mail: kancelaria@rdn.gov.pl, tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu. Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art. 232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.

Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html

.....

(podpis wnioskodawcy)

¹ Klasyfikacja dziedzin i dyscyplin wg. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).

² * Niepotrzebne skreślić.

Załączniki:

1. Dane wnioskodawcy
2. Autoreferat
3. Wykaz osiągnięć naukowych
4. Kopia dyplomu doktorskiego
5. Analiza cytowani – raport Biblioteki Głównej Politechniki Warszawskiej
6. Monografia

Autoreferat

1. Imię i nazwisko.

Przemysław Zygmunt Duda

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

Dyplom magistra inżyniera Podstawowych Problemów Technik

Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej
Specjalność : Fizyka Techniczna, 1988

Dyplom doktora nauk fizycznych

Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki 2004

Tytuł rozprawy doktorskiej: Zbadanie wpływu Pt i Pd na własności magnetyczne amorficznych stopów metalicznych

Promotor: Prof. dr hab. Włodzimierz Zych

Recenzenci: Prof. dr hab. Rajmund Trykozko, Prof. dr hab. Michał Kopcewicz

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

1988 - 1998 asystent w Instytucie Fizyki Politechniki Warszawskiej

1998 - 2004 prowadzenie własnej działalności gospodarczej w zakresie szkoleń informatycznych (+ jednocześnie studia doktoranckie na Wydziale Fizyki PW)

2004 - 2013 adiunkt na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej

2013 – 2020 starszy wykładowca na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej
od 2020 profesor uczelni (w grupie dydaktycznej)

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Jako osiągnięcia naukowe w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020 poz. 85 z późn. zm.) szczegółowo opisane zostały w monografii pt: **„Spektroskopia mössbauerowska jako narzędzie do badania kosmosu i mózgu”**

Autor: dr inż. Przemysław Duda

recenzent dr hab. Agnieszka Grabis (ITME)

wydana nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021,
ISBN 978-83-8156-183-9 (DRUK), ISBN 978-83-8156-184-6 (ONLINE)

Syntetyczne omówienie osiągnięć naukowych

Celem monografii „Spektroskopia mössbauerowska jako narzędzie do badania kosmosu i mózgu” było przedstawienie opisu wybranych zagadnień dotyczących zastosowań spektroskopii mössbauerowskiej do badania meteorytów oraz badania mózgu.

Istotną część monografii stanowi opis dotyczący badania meteorytów, a w szczególności określenie właściwości ciał macierzystych różnych chondrytów zwyczajnych oraz próba określenia metody ich klasyfikacji. Wybór chondrytów zwyczajnych związany jest przede wszystkim z faktem, że to właśnie chondryty zwyczajne były świadkami powstawania Układu Słonecznego. Dokładna analiza ich składu może pozwolić znaleźć odpowiedzi na fundamentalne pytania dotyczące tworzenia się naszego układu planetarnego. Należy tu zwrócić uwagę, że w przypadku badania meteorytów jako podstawowa wykorzystywana jest metoda mikrosondy elektronowej. Dostarcza ona szczegółowych informacji dotyczących składu danej próbki, jednak wymaga długiego czasu analizy przy niezbędnym ciągłym udziale operatora. Pomiary meteorytów wykonywane za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej są również długotrwałe, jednak ich dużą zaletą jest fakt, że nie wymagają ciągłej obecności operatora, a analiza otrzymanych danych trwa jedynie kilkanaście minut. Parametry wstępne wprowadzane są przez operatora a następnie analiza otrzymanych danych (dopasowanie krzywych na wykresach powierzchni spektralnych) wykonywane jest komputerowo. Spektroskopia mössbauerowska jest komplementarną techniką pozwalającą na weryfikację składu mineralogicznego. Dodatkowo należy podkreślić, że spektroskopia mössbauerowska może być realnie wykorzystywana

w przypadku minerałów zawierających żelazo ze względu na dostępne źródła promieniotwórcze.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że w ramach przeprowadzonych prac badawczych w niniejszej monografii nie tylko dokonano analizy składu chondrytów zwyczajnych, ale co istotniejsze zaproponowano, zweryfikowano i wykorzystano metodę ich klasyfikacji. Główna teza pracy została zdefiniowana w następujący sposób: „Możliwa jest klasyfikacja chondrytów zwyczajnych ze względu na ich typ na podstawie analizy widm mössbauerowskich”.

Drugi nurt badań, podjęty w ramach niniejszej monografii dotyczący badania próbek biologicznych z wykorzystaniem spektroskopii mossbauerowskiej stawia znacznie trudniejszy cel: określenie koncentracji żelaza w próbkach pobranych podczas autopsji z mózgów osób zmarłych z kliniczną diagnozą (badanie histopatologiczne wykonane po śmierci) postępującego porażenia nadjądrowego (PSP, ang. *progressive supranuclear palsy*). Celem naukowym tych badań była próba określenia, czy żelazo odgrywa taką samą rolę w typowych (choroba Parkinsona) i atypowych parkinsonizmach (PSP), innymi słowy czy analiza pewnych fragmentów mózgu i obecnej w nich zawartości żelaza pozwoli na rozróżnienie typowych i atypowych przypadków choroby Parkinsona. W tym kontekście spektroskopia mössbauerowska stanowi potencjalnie cenne narzędzie badawcze pozwalające na badanie tkanek ludzkich. Pozwala bowiem na jednoznaczne określenie koncentracji żelaza i związków wiążących żelazo, a niezniszczone próbki mogą być dostępne do dalszych badań biochemicznych. W przypadku badań dotyczących mózgu i chorób neurodegeneracyjnych przewagą spektroskopii mössbauerowskiej jest możliwość analizy tkanek bez ich niszczenia, co czyni ją idealną alternatywną metodą badawczą, umożliwiającą otrzymanie dodatkowych informacji o próbkach i ich ponowne wykorzystanie do dalszych badań. Określenie zawartości ferrytyny (łańcuchy H i L) za pomocą metod biochemicznych (testu immunoenzymatycznego, tzw. ELISA, ang. *enzyme-linked immunosorbent assay*) jest co prawda dokładniejsze, ale wymaga wcześniejszego odpowiedniego przygotowania próbek. W trakcie przygotowywania próbek może się zdarzyć, że żelazo zostanie wypłukane, co prowadzi do przekłamania wyników pomiarowych. Skuteczną metodą pomiarową w przypadku tkanek biologicznych jest również rezonans magnetyczny (MRI, ang. *magnetic resonans imaging*), który ma tę zaletę, że może zostać wykonany na żywym organizmie. W tym przypadku spektroskopia mössbauerowska stanowi inny sposób podejścia do analizy tych samych danych. Metody

te są komplementarne, ze względu różne podstawy fizyczne, a otrzymane wyniki nie tylko uzupełniają się ale dodatkowo zwiększają wiarygodność uzyskanych wyników. Metoda badania tkanek mózgu za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej nie jest tak spopularyzowana, jak inne wcześniej wymienione. Niemniej jednak wzbudziła moje zainteresowanie i pomogła mi w rozwinięciu mojej działalności naukowej.

Na monografię wskazaną jako osiągnięcie naukowe składa się dorobek przedstawiony w serii publikacji w czasopiśmie i materiałach o zasięgu międzynarodowym. Monografia oparta jest na badaniach własnych i odzwierciedla wyniki badań naukowych uzyskanych przeze mnie w latach 2006–2019.

W meteorytach występują związki żelaza, dlatego istnieje możliwość analizy za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej składu fazowego chondrytów zwyczajnych (tj. określenia ich faz mineralogicznych). Analiza obecności siarczków żelaza (ze szczególnym uwzględnieniem troilitu) w trzech różnych chondrytach zwyczajnych typu LL została opisana w pracy¹. Z przeprowadzonej w pracy analizy wynikało, że wartości pól spektralnych związanych z troilem były różne dla badanych meteorytów: dla Oued el Hadjar – 4,8%, dla Bjurböle – 10,6%, dla NWA 8590 – 14,9%. We wszystkich próbkach wartości wewnętrznego pola magnetycznego i kąta theta dla podspektrum troilitu były takie same: $H = 31 \text{ T}$, $\theta = 62^\circ$. W próbce meteorytu Bjurböle zauważono również sygnał pirotytu ($SA = 1,7\%$, $H = 25 \text{ T}$, $\theta = 33^\circ$). Dla meteorytu NWA 8590 dopasowano dwa podspektra pirotytu o następujących parametrach: dla pirotytu I ($SA = 1,1\%$, $H = 27 \text{ T}$, $\theta = 41^\circ$), dla pirotytu II ($SA = 0,7\%$, $H = 22 \text{ T}$, $\theta = 33^\circ$). Można też było zauważyć, że obecność pirotytu jest skorelowana z większą zawartością troilitu w próbkach chondrytów zwykłych typu LL.

Kolejne prace dotyczyły samego procesu wykonywania pomiarów za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej, aby móc stwierdzić rzetelność i powtarzalność wykonywanych pomiarów i wyznaczanych wartości.

– ¹ Duda, P., Rzepecka, P., Jakubowska, M., Woźniak, M., Karwowski, Ł., Gałazka–Friedman, J. (2017). Badania mössbauerowskie siarczków żelaza w chondrytach zwyczajnych typu LL. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 8, 30–39.

W pracy² analizowano wyniki dwóch niezależnych pomiarów mössbauerowskich tej samej próbki meteorytu Pułtusk. Dwa niezależne pomiary wykonano w temperaturze pokojowej pierwszy z rozdzielczością 256 kanałów, a drugi z rozdzielczością 1024 kanały. Bardzo małe różnice w procentach powierzchni spektralnej wszystkich faz mineralogicznych obecnych w widmie mössbauerowskim (oliwin, piroksen, fazy metaliczne, troilit i żelazo żelazowe) przekonują, że podstawowa rozdzielczość 256 kanałów jest wystarczająca do prawidłowego wyznaczenia składu mineralogicznego badanej próbki

W pracy³ analizowano pomiary mössbauerowskie jednej próbki meteorytu pułtuskiego, które wykonano w temperaturze pokojowej (300 K) oraz w temperaturze ciekłego azotu (80 K). W widmach Mössbauera zidentyfikowano następujące fazy mineralogiczne: oliwin, piroksen, troilit, kamacyt, taenit oraz dublet związany z żelazem trójwartościowym. Różnice w uzyskanych procentach powierzchni widmowych dla wszystkich podspektrów są bardzo małe. Oznacza to, że w zakresie tych temperatur współczynnik Debye'a-Wallera jest taki sam dla wszystkich faz mineralogicznych występujących w badanej próbce.

W pracy⁴ opisano wyniki analiz pomiarów mössbauerowskich trzech chondrytów zwyczajnych typu H i trzech chondrytów zwyczajnych typu LL. Obszary spektralne dopasowano za pomocą programu „Recoil” (Lagarec i in. 1998). Dopasowania wykonywane były niezależnie przez trzy osoby. Pozwoliło to oszacować rozbieżności pomiędzy wynikami różnych fitowań.

Praca⁵ Zawiera opis wyników analiz pomiarów mössbauerowskich trzech chondrytów zwyczajnych typu L. Widma eksperymentalne opracowano programem „Recoil”. Obszary absorpcji tych samych próbek zwykłego chondrytu były bardzo podobne. Maksymalna zmienność wynosiła około 2% dla dubletów (żelazo paramagnetyczne) i 3% dla sekstetu (żelazo uporządkowane magnetycznie).

² Duda, P., Ojrzyska, M., Szewczak, P., Zielińska, U., Bogusz, P., Woźniak, M. (2018). Wstępne wyniki pomiarów mössbauerowskich meteorytu Pułtusk przeprowadzone w warunkach standardowych oraz z dużą rozdzielczością. *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum*, 9, 42–47.

³ Duda, P., Kazulo, P., Setniewski, A., Bogusz, P., Woźniak, M. (2018). Wstępne wyniki pomiarów mössbauerowskich próbki meteorytu Pułtusk otrzymanych w temperaturze pokojowej (300 K) oraz w temperaturze ciekłego azotu (80 K). *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum*, 9, 48–53.

⁴ Jakubowska, M., Buczek, A., Gwiżdź, K., Djellouli, A., Nowak, F., Woźniak, M., Duda, P. (2019). Badania mössbauerowskie trzech chondrytów zwyczajnych typu H i trzech chondrytów zwyczajnych typu LL – wyznaczenie niepewności powierzchni spektralnych. *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum*, 10, 34–39.

⁵ Jakubowska, M., Czarnecki, A., Robak, M., Zagrobelna, A., Bogusz, P., Woźniak, M., Duda, P. (2019). Badania mössbauerowskie 3 chondrytów zwyczajnych typu L (Beni M'hira, Hyattville, Saratov) – wyznaczenie niepewności powierzchni spektralnych. *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum*, (10), 29–33.

Istotnym parametrem w określaniu składu faz mineralogicznych okazał się również stopień zwietrzenia meteorytów, jak również niejednorodność jego struktury, spowodowana pojawieniem się skorupy obtopieniowej powstającej w trakcie lotu meteorytu przez atmosferę ziemską.

Praca⁶ zawiera analizę pomiarów mössbauerowskich wykonanych dla chondrytów zwyczajnych typu H. Trzy badane meteoryty: Carancas, Juancheng i Gao-Guenie to nowe spadki o odmiennej ziemskiej historii. Wyniki wietrzenia w różnych warunkach podczas życia na Ziemi są dobrze widoczne w ich widmach Mössbauera. Stopień zwietrzenia określony przez skalę W (Wlotzka) jest w pełni zgodny z wykonanymi pomiarami mössbauerowskimi dla tych trzech chondrytów.

W pracy⁷ przedstawiono wyniki badań mossbauerowskich skorupy obtopieniowej meteorytu Sołtmany. Badania te pozwalają zrozumieć procesy zachodzące podczas przelotu meteorytu przez atmosferę Ziemi. Wyniki pokazują, że skład mineralny skorupy obtopieniowej jest zbliżony do składu mineralnego wnętrza meteorytu.

Zarówno pomiary widm mössbauerowskich meteorytów, jak i analizy ich składu mineralogicznego wykonywane w Laboratorium Spektroskopii Mössbauerowskiej na Wydziale Fizyki PW pozwoliły wysnuć wniosek, że zaproponowana metoda może posłużyć do klasyfikacji konkretnych typów chondrytów zwyczajnych.

Celem pracy⁸ było sprawdzenie przydatności użycia spektroskopii mössbauerowskiej do wstępnej klasyfikacji chondrytów zwyczajnych. Przeanalizowano widma mössbauerowskie 50 próbek chondrytów zwyczajnych (typu LL, L i H). Większość tych widm (35) uzyskano w laboratorium na Wydziale Fizyki PW, a pozostałe widma zaczerpnięto z literatury. Wyniki przeprowadzonych analiz sugerują, iż spektroskopia mössbauerowska może być bardzo użyteczną techniką do klasyfikowania meteorytów. Jej zaletą jest niewielka ilość materiału niezbędnego do badań. Jednak przewaga ta może prowadzić do błędów, jeśli badana próbka nie jest reprezentatywna dla całego meteorytu.

⁶ Jakubowska, M., Rzepecka, P., **Duda, P.**, Woźniak, M., Gałazka–Friedman, J. (2017). Badania mössbauerowskie chondrytów zwyczajnych typu H potwierdzają stopień ich zwietrzenia określony za pomocą skali W. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 8, 63–72.

⁷ Karwowski, L., Brzozka, K., Przylibski, T. A., **Duda, P.**, Gorka, B., Gawronski, M., Luszczek, K. (2018). Mossbauer Studies of Fusion Crust of the Sołtmany Meteorite. *ACTA PHYSICA POLONICA A*, 134(5), 1076–1079

⁸ Gałazka–Friedman, J., Woźniak, M., **Duda, P.**, Rzepecka, P., Jakubowska, M. (2017). Mössbauer spectroscopy—a useful method for classification of meteorites?. *Hyperfine Interactions*, 238(1), 67

Praca⁹ przedstawia historię prac nad zastosowaniem spektrometrii mossbauerowskiej do klasyfikowania chondrytów zwyczajnych

Warto podkreślić, że interesujące zależności i spostrzeżenia uzyskane w mössbauerowskich badaniach chondrytów zwyczajnych pozwoliły na opracowanie nowatorskiej metody klasyfikacji meteorytów 4M opisanej w wymienionych pracach.

W pracy¹⁰ przedstawiono sposób konstrukcji ilościowej metody wykorzystując obszary widmowe Mössbauera, wielowymiarową analizę dyskryminacyjną i odległość Mahalanobisa (metoda 4M), aby określić prawdopodobieństwo, że meteoryt będzie typu H, L lub LL. Na podstawie 59 widm Mössbauera obliczono metodą 4M stopień podobieństwa meteorytu Goronyo do znanych typów meteorytów. Na wykresie zawartości ferrosilitu względem fajalitu punkt reprezentujący Goronyo znajduje się na granicy obszarów H i L. Obliczony metodą 4M meteoryt Goronyo jest w 32% podobny do typu H, 75% do typu L i 11% do typu LL. Dodatkowe analizy mineralogiczne sugerowały, że meteoryt Goronyo zostałby sklasyfikowany jako typ L, chociaż pierwotnie został zgłoszony jako typ H w bazie danych biuletynów meteorytowych.

Praca¹¹ zawiera opis opracowanej przez grupę warszawską metody 4M (nazwa której wywodzi się od słów: **m**eteorites, **M**össbauer spectroscopy, **m**ultidimensional discriminant analysis, **M**ahalanobis distance).

Spektroskopia mössbauerowska przydatna jest również w weryfikacji czy dana próbka jest meteorytem czy nie. W pracy¹² przedstawiono i omówiono cztery widma Mössbauera chondrytów zwyczajnych (wcześniej sklasyfikowanych klasyczną metodą opartą na określeniu stosunku ferrosilitu (Fs) do fajalitu (Fa) za pomocą mikrosondy elektronowej). Są to widma Mössbauera dwóch chondrytów zwyczajnych typu H (Pultusk i Grzempach), jednego chondrytu zwykłego typu L (Hyattville) i jednego typu LL (NWA 6287). Meteoryty te porównano, wykorzystując ich widma Mössbauera, z następującymi czterema innymi próbkami: fragmentem skały, która spadła w okolicach Leoncina w Polsce (próbka nr 1), fragmentem skały znalezionej w okolicach Pułtuska w Polsce (próbka nr 2), okazem

⁹ Gałązka–Friedman, J., Woźniak, M., **Duda, P.**, Jakubowska, M., Bogusz, P., Karwowski, Ł. (2019). Próby klasyfikowania chondrytów zwyczajnych przez zastosowanie spektroskopii mössbauerowskiej. *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum*, 10, 23–28.

¹⁰ Woźniak, M., Gałązka–Friedman, J., **Duda, P.**, Jakubowska, M., Rzepecka, P., Karwowski, Ł. (2019). Application of Mössbauer spectroscopy, multidimensional discriminant analysis, and Mahalanobis distance for classification of equilibrated ordinary chondrites. *Meteoritics and Planetary Science*, 54(8), 1828–1839.

¹¹ Gałązka–Friedman, J., Woźniak, M., Bogusz, P., Jakubowska, M., Karwowski, Ł., **Duda, P.** (2020). Application of Mössbauer spectroscopy for classification of ordinary chondrites—different database and different methods. *Hyperfine Interactions*, 241(1), 20

¹² Bogusz, P., Gałązka–Friedman, J., Brzózka, K., Jakubowska, M., Woźniak, M., Karwowski, Ł., **Duda, P.** (2019). Mössbauer spectroscopy as a useful method for distinguishing between real and false meteorites. *Hyperfine Interactions*, 240(1), 126.

meteorytu kupionym na giełdzie meteorytów (próbka nr 3) oraz obiektem kamiennym, którego upadek zaobserwowano w Europie (próbka nr 4). Widmo próbki nr 1 jest bardzo zbliżone do widma zwykłego chondrytu typu LL. Ta obserwacja została potwierdzona za pomocą metody 4M (wcześniej stworzonej przez nasz zespół). Widmo próbki nr 2 znacznie różni się od widma próbki meteorytu pułtuskiego. W widmie próbki nr 3 można zaobserwować wyraźny sygnał ze stopu żelazowo-niklowego i troilitu. Fakt ten pozwala stwierdzić, że próbka nr 3 to fragment skały, który powstał w kosmicznych warunkach. Próbka nr 4 ma widmo Mössbauera podobne do widma ziemskich skał magmowych. Ta obserwacja nie pozwala jednoznacznie określić skąd pochodzi badany obiekt.

Oryginalność dotycząca badań meteorytów opisanych w pracy wiąże się ze stosowaniem efektu Mössbauera do określania parametrów ilościowych opisujących stężenie żelaza w próbce oraz innego parametru ilościowego charakterystycznego dla każdego z trzech typów chondrytów zwyczajnych. Wcześniejsze badania mössbauerowskie meteorytów przyniosły jedynie jakościowe wyniki. Innowacja przedstawiona w pracy polega na wyjaśnieniu, w oparciu o model ich powstawania, różnic w rozkładzie żelaza w różnych fazach mineralogicznych obecnych w 3 typach chondrytów zwyczajnych. W tym celu konieczne było stworzenie dużej bazy danych widm mössbauerowskich chondrytów zwyczajnych. Dane te doprowadziły do ustalenia dwóch parametrów numerycznych, takich jak odległość Mahalanobisa i miara prawdopodobieństwa, które pozwalają rozróżniać różne typy chondrytów zwyczajnych.

Nieco bardziej nietypową dziedziną, która przyciągnęła moje zainteresowanie, były mössbauerowskie badania mózgu, a w szczególności próba znalezienia związków, które mogłyby pomóc w zrozumieniu powstawania chorób neurodegeneracyjnych.

Celem pracy¹³ było porównanie dwóch metod oznaczania zawartości żelaza w badanej próbce: jednej, w której od widma mierzonej próbki odjęto widmo tła, oraz drugiej, w której dopasowywano otrzymane nieopracowane widmo z dwoma dubletami – dubletem dla mierzonej próbki i dubletem dla widma tła. Oceniono trzy próbki zawierające znane ilości naturalnego żelaza (400, 800 i 1600 µg) oraz próbkę liofilizowanej ludzkiej tkanki

¹³ Rzepecka, P., Duda, P., Giebułtowicz, J., Sochacka, M., Friedman, A., Gałązka-Friedman, J. (2017). An example of the application of Mössbauer spectroscopy for determination of concentration of iron in lyophilized brain tissue. *Nukleonika*, 62(2), 159–163

mózgowej otrzymanej z gałki bladej. Obie metody doprowadziły do powstania bardzo dobrej krzywej kalibracyjnej o współczynniku korelacji 0,99. Chociaż obie metody dały podobne wyniki dla stężenia żelaza w próbce, odjęcie widma tła miało znacznie mniejszy błąd wyniku końcowego.

W pracy¹⁴ przedstawiono wyniki badań porównawczych obszarów mózgu człowieka (kontrolnych i patologicznych) wykonanych technikami spektroskopii Mössbauera (MS) i rezonansu magnetycznego (MRI). Spektroskopia Mössbauera wykazała wyższe stężenie żelaza w parkinsonizmie atypowym (postępujące porażenie nadjądrowe PSP) w obszarach mózgu Substantia Nigra (SN) i Globus Pallidus (GP) uczestniczących w tym patologicznym procesie w porównaniu z grupą kontrolną, podczas gdy stężenie żelaza w tkankach patologicznych w typowym parkinsonizmie (choroba Parkinsona – PD) nie różniło się od tego w grupie kontrolnej. Wyniki te porównano ze zmianami $1/T_1$ i $1/T_2$ (T_1 i T_2 to czasy relaksacji określone przez MRI). Stwierdzono dobrą krzywą korelacji liniowej między stężeniem żelaza określonym przez MS w różnych obszarach kontrolnych ludzkich mózgów oraz między $1/T_1$ a $1/T_2$. Podczas gdy odkrycie w PSP-GP (obszar mózgu zaangażowany w PSP) również pasowało do takiej korelacji, nie było tak w przypadku korelacji między patologicznym SN – obszarem mózgu zaangażowanym w chorobę – a $1/T_2$, wskazującym na zależność T_2 na inne czynniki niż tylko stężenie żelaza.

Oryginalność dotycząca badań mózgu opisanych w pracy związana jest z wykorzystaniem spektroskopii mössbauerowskiej do oznaczania stężenia żelaza w próbkach tkanek dotkniętych procesem neurodegeneracyjnym. Większość innych dotychczas stosowanych metod związana była ze zniszczeniem próbki podczas pomiaru, natomiast zastosowanie spektroskopii mössbauerowskiej umożliwia dalsze badania tych samych próbek. Innowacja przedstawiona w pracy polega na analizie wyników uzyskanych za pomocą spektroskopii mössbauerowskiej, co dostarczyło dodatkowych informacji w celu zrozumienia mechanizmów neurodegeneracji układu nerwowego.

¹⁴ Kuliński, R., Bauminger, E. R., Friedman, A., Duda, P., Gałązka–Friedman, J. (2016). Iron in typical and atypical parkinsonism—Mössbauer spectroscopy and MRI studies. *Hyperfine Interactions*, 237(1), 4

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Koordynator europejskiego projektu STEM4you(th) H2020, z budżetem 1 766 936,25 EUR. Realizowany od 1 maja 2016 do 31 października 2018 (ostatecznie rozliczony kwiecień 2019 r.)

https://cordis.europa.eu/project/rcn/203170_pl.html

<http://www.stem4youth.eu/>

Przygotowałem wniosek na realizację projektu „Promotion of STEM education by key scientific challenges and their impact on our life and career perspectives” - STEM4you(th), który został złożony przez Politechnikę Warszawską - koordynatora w ramach konkursu nr H2020-SEAC-2015-1. Wniosek został zaakceptowany do dofinansowania przez Komisję Europejską. Spośród 211 złożonych wniosków projektowych w ramach ww. konkursu, jedynie 4 zostały zaproszone do podpisania umowy. Projekt STEM4youth w priorytetowych kategoriach: Excellence i Impact uzyskał maksymalne oceny i zajął 3 miejsce w rankingu. Zgodnie ze statystykami KPK po 158 konkursach w H2020 (stan na listopad 2015) polskie jednostki koordynują 57 projektów, z czego tylko 1 to Innovation Actions, a 3 typu Research and Innovation Actions. Projekt STEM4youth będzie czwartym projektem typu RIA koordynowanym przez polską jednostkę i pierwszym typu RIA koordynowanym przez polską Uczelnię.

Celem projektu było promowanie nauczania w dziedzinach STEM (są to szeroko rozumiane dziedziny nauk ścisłych, a skrót STEM wywodzi się od angielskich nazw: Science, Technology, Engineering, Mathematics) poprzez oferowanie szerokiego zakresu wyzwań naukowych. Przez “wyzwania” rozumiemy tutaj m.in.: eksperymenty typu “zrób to sam”, interaktywne prezentacje oparte na grach, lekcje angażujące uczniów itp.

Projekt ten realizowany był przez konsorcjum składające się z 10 podmiotów z 6 różnych państw europejskich. W skład konsorcjum oprócz Politechniki Warszawskiej wchodziło: Universitat De Barcelona (Hiszpania), Universidad De Cantabria (Hiszpania), Institut Za Razvojne In Strateske Analize Zavod (Słowenia), Vsb - Technical University Of Ostrava (Czechy), Institut Jozef Stefan (Słowenia), Idryma Evgenidou (Grecja), Fondazione

Umberto Veronesi (Włochy), Research Paths Etaireia Ereynas (Grecja), Open Evidence (Hiszpania).

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

Realizowałem duże projekty dydaktyczne zarówno krajowe jak i międzynarodowe

Koordynowałem projekt Erasmus+ MakeItReal / z budżetem 262 714.00 EUR. Projekt realizowany w latach 2016-2018 (ostatecznie rozliczony w styczniu 2019 r.) <https://makeitreal.info>.

Projekt “Addressing underachievement in STEAM education through real productdesign andmaking practices” akronim “MakeItReal” realizowany był w związku ze zdiagnozowanymi niewystarczającymi osiągnięciami w edukacji STEM, które stanowią problem dla wielu krajów europejskich. Jest to kwestia związana nie tylko ze skutecznością nauczania i uczenia się, ale także z zapewnieniem sprawiedliwego systemu edukacji. Wiele badań pokazuje, że studenci postrzegają przedmioty STEM jako złożone i nudne, abstrakcyjne i niezwiązane z prawdziwym życiem i codziennymi doświadczeniami. Te spostrzeżenia generują negatywne nastawienie do dyscyplin związanych ze STEM i dość często leżą poniżej niskich osiągnięć w tych przedmiotach. Ta rzeczywistość znajduje odzwierciedlenie w nisko wykwalifikowanej młodzieży, która zmaga się z potrzebami europejskiego rynku pracy. Aby zmierzyć się z tym problemem, projekt MakeITReal stworzył międzynarodowy zespół wzajemnie uzupełniających się ekspertów z Politechniki Warszawskiej (Polska), Edumotiva - Europejskie Laboratorium Technologii Edukacyjnych (Grecja), CYRIC (Cypr), Helix5 (Holandia) , Arystoteles University (Grecja) i szkoły średnie z Turcji, Grecji i Polski reprezentowane przez ILO (Polska), DIDE a 'Athinas (Grecja) i ODTUGVO (Turcja).Projekt MakeITReal zaangażował uczniów w wieku 13-17 lat, którzy osiągają gorsze wyniki w edukacji STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) i trzymał się z daleka od dyscyplin związanych ze STEM w kreatywnym projektowaniu produktów i wykonywaniu praktyk zgodnie z trendem „Maker Movement” w edukacji, globalnym motorem, który zachęca młodych ludzi do kreatywności w zakresie technologii. Projekt wprowadził Arts do STEM, połączył STEM z prawdziwym życiem i zaangażował studentów w projektowanie produktów i tworzenie praktyk. Projektowanie produktu zostało wybrane jako praktyka, która integruje dyscypliny STEAM, jest procesem twórczym zapewniającym powiązania ze sztuką, a także znajduje odzwierciedlenie

w praktykach przemysłowych zanurzających studentów w myśleniu przedsiębiorczym i kulturze biznesowej. Szczególny nacisk położono na rozwój zawodowy nauczycieli i budowanie umiejętności pedagogicznych i technicznych potrzebnych w celu ułatwienia procesu uczenia się, wspierania uczniów w modelowaniu 3D i drukowaniu 3D oraz nawiązywania kontaktów między dyscyplinami STEAM. **Projekt ten w 2022 roku uzyskał pierwszą nagrodę w konkursie EDUinspiracje organizowanym przez Narodową Agencję Programu Erasmus+ i Europejskiego korpusu Solidarności w kategorii Synergia dla edukacji**

<https://www.fizyka.pw.edu.pl/index.php/pl/Aktualnosci/MakeITReal-z-nagroda-EDUinspiracje>

<https://pw.edu.pl/Aktualnosci/Brak-motywacji-do-nauki-Naukowcy-z-PW-znalezli-rozwiazanie-i-zdobyli-nagrode>

Byłem pomysłodawcom, autorem wniosku a następnie kierownikiem projektu POKL 03.03.04/276/12 eFizyka, z budżetem 4 890 730,00 PLN.

Projekt realizowany był w latach 2012-2015 w projekcie tym opracowano między innymi multimedialny podręcznik z fizyki zawierający około 100 filmów i animacji procesów fizycznych oraz 24 wirtualne doświadczenia z fizyki. Opracowano również Szkolne Internetowe Laboratorium Fizyczne z zestawem 12 rzeczywistych eksperymentów fizycznych, które można było wykonywać zdalnie poprzez przeglądarkę internetową .

W początkowym okresie pandemii (marzec-maj 2020) opracowany w projekcie podręcznik miał ponad 40 tysięcy unikalnych wejść dziennie

Byłem również pomysłodawcom, autorem wniosku a następnie kierownikiem projektu Fizyka w 950 kapsułkach - opracowanie zestawu 950 e-materiałów do fizyki, umowa nr: UDA-POWR.02.10.00-00-6025/18-00 z budżetem 6 649 940, 00 PLN (projekt realizowany był w latach 2019- 2022).

Działania projektowe polegały na opracowaniu i wdrożeniu zestawu 950 e-materiałów z fizyki, który będzie znaczącym wsparciem dla uczniów i nauczycieli szkół ponadpodstawowych w realizacji procesu nauczania fizyki z wykorzystaniem nowoczesnych technologii i różnorodnych form i metod dydaktycznych. Różnorodnemu wykorzystaniu e-materiałów sprzyja ich struktura. Opisane w pierwszej części cele precyzują zawartość e-materiału, zwiększając czytelność jego tytułu. Tekst oraz

multimedium bazowe, każde możliwe do wykorzystania niezależnie od siebie, stanowią podstawowy nośnik niezbędnych wiadomości, jak i nabywanych umiejętności. Słowniczek pozwala, w sposób encyklopedyczny, sprawdzać znaczenie pojedynczych, kluczowych pojęć czy wyrazów. Multimedium sprawdzające, skierowane w pierwszej kolejności do uczniów, jest doskonałym narzędziem do samodzielnego rozpoznania własnych mocnych i słabych stron. Wreszcie konspekt lekcji, skierowany w pierwszej kolejności do nauczycieli, pozwoli na wyobrażenie sobie i zaplanowanie przebiegu lekcji (lub jej fragmentu) z wykorzystaniem e-materiału. Planowany zestaw e-materiałów ma niektóre cechy podręcznika i może służyć do regularnej, bieżącej nauki. Tematy sformułowano tak, aby w warstwie treści nauczania zapewnić nie tylko wyczerpanie wszystkich zapisów podstawy programowej, w tym wszystkich zaleceń doświadczalnych, ale także poważne ich rozszerzenie, również o wybrane doświadczenia. Zawartość merytoryczna e-materiałów jest tak dobrana, by zapewnić uczniom możliwość nabycia umiejętności zarówno przewidzianych w podstawie programowej dla obu zakresów nauczania, jak i umiejętności wyższych, nieujętych w podstawie. Każdy e-materiał opatrzony jest czytelnym dla uczniów i nauczycieli tytułem i ma autonomiczny charakter. Może być wykorzystywany samodzielnie np. do uzupełniania braków, do powtórzeń, do zaspokojenia ciekawości zjawisk i opisów spoza podstawy programowej, do uatrakcyjnienia lekcji. Zapewniona będzie możliwość grupowania e-materiałów w zagadnienia powiązane tematycznie.

Pozostałe osiągnięcia dydaktyczne

- W latach 2009-2013 byłem odpowiedzialny za organizację Laboratorium Fizyki i Techniki Jądrowej. Było to nowe, tworzone od podstaw laboratorium dydaktyczne na Wydziale Fizyki PW.
- Zorganizowałem współpracę Wydziału Fizyki PW z firmą IBM Polska. W ramach tej współpracy prowadzono szkolenia dla doktorantów i młodych pracowników naukowych oraz umożliwiono studentom Wydziału Fizyki uczestniczenie w specjalnym programie praktyk dydaktycznych.
- Byłem promotorem ponad 20 prac magisterskich i inżynierskich
- Miałem 4 wystąpienia na seminariach dla nauczycieli fizyki dotyczące nowych form kształcenia.
- Prowadziłem pokazowe zajęcia z fizyki z wykorzystaniem nowych narzędzi dydaktycznych (w ponad 20 szkołach). Warto też podkreślić, że było to także

prowadzenie zajęć dydaktycznych z fizyki dla uczniów niewidomych z ośrodka w Laskach.

- Opracowałem program i kierowałem na Wydziale Fizyki PW dwoma seriami staży w ramach projektu Tekla Plus Stolica Staży z łącznym budżetem około 1 mln zł.

Działalność organizacyjna

- Moim ważnym wkładem w działalność na rzecz Wydziału Fizyki PW i społeczności fizyków polskich, był udział w przygotowywaniu i przeprowadzeniu XXXVIII Zjazdu Fizyków Polskich, który odbył się w Warszawie w dniach 11-16 września 2005 r. Byłem członkiem komitetu organizacyjnego i odpowiadałem za rejestrację i akomodację uczestników Zjazdu.
- W latach 2005-2012 z dużym zaangażowaniem pełniłem funkcję pełnomocnika dziekana ds. sieci komputerowej, dzięki moim staraniom Wydział uzyskał granty, które umożliwiły gruntowną modernizację wyposażenia serwerowni i budowę światłowodowej sieci szkieletowej na Wydziale Fizyki.
- W roku 2012 ukończyłem Studium Prawa Zamówień Publicznych.

Pełnione funkcje:

- prodziekan ds. Ogólnych na Wydziale Fizyki PW w kadencji 2012-2016, 2016-2020 oraz 2020-2024
- członek Senatu Politechniki Warszawskiej w kadencji 2012-2016 oraz 2016-2020
- członek Senackiej Komisji ds. Organizacji pracy Uczelni w kadencji 2012-2016 oraz 2016-2020
- członek Senackiej Komisji ds. Współpracy Międzynarodowej w kadencji 2016-2020
- pełnomocnik dziekana ds. sieci komputerowej 2005-2012
- kierownik Laboratorium Fizyki i Techniki Jądrowej 2009-2013
- pełnomocnik dziekana ds. zamówień publicznych od 2012

7. **Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.**

Byłem promotorem pomocniczym w 3 zakończonych rozprawach doktorskich:

- mgr inż. Artur Pacan - rozprawa doktorska pt. Procesy fizyczne w tarczach spalacyjnych układów reaktorowych sterowanych wiązkami elektronów. Politechnika Warszawska Wydział Fizyki 2015. Promotor profesor dr hab. Bronisław Słowiński
- mgr inż. Radosław Kuliński – rozprawa doktorska pt. Jądrowy rezonans magnetyczny i spektroskopia Mossbauerowska jako metody komplementarne badań mechanizmów procesu neurodegeneracji. Politechnika Warszawska- Wydział Fizyki 2020. Promotor dr hab. Jolanta Gałązka-Friedman
- mgr inż. Patrycja Bogusz – rozprawa doktorska pt. Spektroskopia mossbauerowska jako metoda odróżniania prawdziwych meteorytów od niesklasyfikowanych próbek meteorytopodobnych. Politechnika Warszawska- Wydział Fizyki 2022. Promotor była dr hab. Jolanta Gałązka-Friedman

Jestem kierownikiem pracy umownej „, Opracowanie i budowa mobilnego systemu automatycznego pomiaru prędkości pojazdów poruszających się po drogach publicznych dla Firmy Spectre Solutions. Podwykonawstwo w ramach projektu POIR.01.01.01-00-1572/20 Budżet po stronie podwykonawcy 4 275 000,00 PLN. Realizacja w latach 2021- 2023

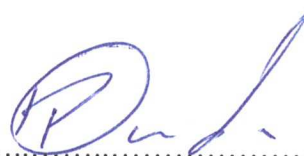
Przygotowywanie wniosków projektowych

Opracowałem wnioski i uzyskałem dofinansowanie do 8 projektów (w tym dwóch międzynarodowych). Łączną kwota uzyskanego dofinansowania to około 40 mln PLN. Osobiście odpowiadałem za realizacją 6 z tych projektów.

Za największy sukces uznaję pozyskanie europejskiego projektu STEM4you(th) H2020 i koordynowanie prac całego konsorcjum

Złożyłem również 4 kolejne wnioski projektowe w ramach H2020, które pomimo iż nie uzyskały finansowania, uzyskały dostatecznie dużą ilość punktów, aby skutecznie ubiegać się o granty na granty

W trakcie realizacji projektów dydaktycznych udało mi się zgromadzić wokół siebie zespół współpracowników, którzy z mojej inspiracji, sami skutecznie występują i prowadzą międzynarodowe projekty w ramach Erasmus+. Przykładami mogą być tutaj projekty:
-Holomakers – koordynowany przez dr inż. Artura Sobczyka <https://holomakers.eu/>
-Roboscientists – koordynowany przez dr inż. Angelikę Tefelską <http://www.roboscientists.eu>

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'P' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

(podpis wnioskodawcy)

Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny

Informacje zawarte w poszczególnych punktach tego dokumentu powinny uwzględniać podział na okres przed uzyskaniem stopnia doktora oraz pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego.

I. WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY

1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a ustawy;

Monografia pt: **Spektroskopia mössbauerowska jako narzędzie do badania kosmosu i mózgu**

Autor: dr inż. Przemysław Duda

recenzent dr hab. Agnieszka Grabis (ITME)

wydaną nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021,
ISBN 978-83-8156-183-9 (DRUK), ISBN 978-83-8156-184-6 (ONLINE)

2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy; lub

3. Wykaz zrealizowanych oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych lub artystycznych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2c ustawy.

W przypadku prac dwu- lub wieloautorских zaleca się złożenie oświadczenia przez habilitanta oraz współautorów wskazujące na ich merytoryczny (a NIE procentowy) wkład w powstanie każdej pracy [np. twórca hipotezy badawczej, pomysłodawca badań, wykonanie specyficznych badań (np. przeprowadzenie konkretnych doświadczeń, opracowanie i zebranie ankiet, itp.), wykonanie analizy wyników, przygotowanie manuskryptu artykułu, i inne]. Określenie wkładu danego autora, w tym habilitanta, powinno być na tyle precyzyjne, aby umożliwić dokładną ocenę jego udziału i roli w powstaniu każdej pracy.

II. WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1).

Monografia pt: Spektroskopia mössbauerowska jako narzędzie do badania kosmosu i mózgu Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021,

podręczniki

- A Staranowicz, P Duda, A Orłowski (2007) Technologie informacyjne Wydawnictwo SGGW
- A Staranowicz, P Duda, A Orłowski (2010). Arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel. Łomża: Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży ISBN 978-83-87492-82-3, 100 s.
- W. Tłaczała, L. Tykarski, P.Duda Podręcznik programowania w LabView Oficyna Wydawnicza PW

2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

3. Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii.

4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2).

Publikacje z listy JCR

po doktoracie

- Suszek, J., Makowski, M., Kołodziejczyk, A., Włodarczyk, F., Sobczyk, A., Nurczyk, **P.**, **Duda, P.**, Starobrat, J., Beck, R. (2023). Extended depth of focus for high-end machine vision lenses by annular achromatic add-on diffractive elements. Optics and Lasers in Engenering Vol 162. DOI: 10.1016/j.optlaseng.2022.107445
- Jakubowska, M., Gałązka-Friedman, J., Woźniak, M., Karwowski, Ł., **Duda, P.** (2021). Can Mössbauer methods of classifying ordinary chondrites help to identify non-representative samples of these meteorites? Hyperfine Interactionsthis 2021, 242(1), 50 DOI: 10.1007/s10751-021-01779-7
- Gałązka-Friedman, J., Jakubowska, M., Woźniak, M., Karwowski, Ł., **Duda, P.** (2021). 4M method – new application of Mössbauer spectroscopy to classification of meteorites.

How it works? *Hyperfine Interactions* 242(1), 55 DOI 10.1007/s10751-021- 01771-1

- Val'kov, V.I., Kamenev, V.I., Golovchan, A.V., Mitsiuk, V.I., **Duda, P.** (2021). Magnetic and Magnetocaloric Effects in Systems with Reverse First-Order Transitions, *Physics of the Solid State* 63(12), pp. 1889–1899 DOI: 10.1134/S1063783421050188
- Gałązka-Friedman, J., Woźniak, M., **Duda, P.**, Rzepecka, P., Jakubowska, M., & Karwowski, Ł. (2017). Mössbauer spectroscopy—a useful method for classification of meteorites? *Hyperfine Interactions*, 238(67), 1–11.
- Karwowski, Ł., Brzózka, K., Przylibski, T. A., **Duda, P.**, Górka, B., Gawroński, M., Łuszczek, K. (2018). Mössbauer Studies of Fusion Crust of the Softmany Meteorite. *Acta Physica Polonica A*, 134(5), 1076–1080. <http://doi.org/10.12693/APhysPolA.134.1076>
- Kuliński, R., Bauminger, E. R., Friedman, A., **Duda, P.**, & Gałązka-Friedman, J. (2016). Iron in typical and atypical parkinsonism – Mössbauer spectroscopy and MRI studies. *Hyperfine Interactions*, 237(1), 1–8. <http://doi.org/10.1007/s10751-016-1234-4>
- Rzepecka, P., **Duda, P.**, Giebułtowicz, J., Sochacka, M., Friedman, A., & Gałązka-Friedman, J. (2017). An example of the application of Mössbauer spectroscopy for determination of concentration of iron in lyophilized brain tissue. *Nukleonika*, 62(2), 159–163. <http://doi.org/10.1515/nuka-2017-0024>
- Woźniak, M., Gałązka-Friedman, J., **Duda, P.**, Jakubowska, M., Rzepecka, P., & Karwowski, Ł. (2019). Application of Mössbauer spectroscopy, multidimensional discriminant analysis, and Mahalanobis distance for classification of equilibrated ordinary chondrites. *Meteoritics & Planetary Science*, 54(8), 1828–1839.
- Bogusz, P., Gałązka-Friedman, J., Brzózka, K. **Duda, P** [i in.]: Mössbauer spectroscopy as a useful method for distinguishing between real and false meteorites, w: *Hyperfine Interactions*, vol. 240, nr 1, 2019, DOI:10.1007/s10751-019-1659-7
- Gałązka-Friedman, J., Woźniak, M., Bogusz, P. **Duda, P** [i in.]: Application of Mössbauer spectroscopy for classification of ordinary chondrites – different database and different methods, w: *Hyperfine Interactions*, vol. 241, nr 1, 2020, ss. 1-12, DOI:10.1007/s10751-019-1661-0
- Budzyński, M., Valkov, V. I., **Duda, P.**, Mitsiuk, V. I., Surowiec, Z., & Tkachenka, T. M. (2019). Magnetic state features of Mn 1.4 Fe 0.6 P 0.5 As0.5. *Low Temperature Physics*, 45(5), 509–512. <http://doi.org/10.1063/1.5097359>

- Oleniacz, J., **Duda, P.**, Zych, W., & Grabski, J. (2005). Magnetic properties of metallic glasses of the type Fe_{80-x}Pd_xB₂₀ and Fe_{80-x}Pt_xB₂₀. *Hyperfine Interactions*, 165(1–4), 227–230. <http://doi.org/10.1007/s10751-006-9270-0>
- Oleniacz, J., **Duda, P.**, Zych, W., & Grabski, J. (2007). Magnetic properties of metallic glasses of the type Fe_{80-x}Pd_xB₂₀ and Fe_{80-x}Pt_xB₂₀. W P. E. Lippens, J. C. Jumas, & J. M. R. Génin, P. E. Lippens, J. C. Jumas, & J. M. R. Génin (Red.), ICAME 2005 (ss. 227–230). Springer Berlin Heidelberg.
- Pietrzak, T., Michalski, P. P., Kruk, P., Ślubowska, W., Szlachta, K., **Duda, P.**, Garbarczyk, J. (2017). Nature of electronic conductivity in olivine-like glasses and nanomaterials of Li₂O–FeO–V₂O₅–P₂O₅ system. *Solid State Ionics*, 302, 45–48. <http://doi.org/10.1016/j.ssi.2016.11.031>
- Sikorski, J., Cygert, S., Porter-Sobieraj, J., Słodkowski, M., Krzyżanowski, P., Książek, N., & **Duda, P.** (2014). Relativistic hydrodynamics on graphics processing units. *Journal of Physics - Conference Series*, 509, 12059. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/509/1/012059>
- Erni, W., Keshelashvili, I., Krusche, B., (...), Widmann, E., Zmeskal, J. (2013) Technical design report for the PANDA (antiproton annihilations at darmstadt) straw tube tracker: Strong interaction studies with antiprotons The European Physical Journal A 2013/2

przed doktoratem

- Nowakowska, E., **Duda, P.**, Grabski, J., Gradys, E., Kupczak, R., Oleniacz, J., & Zych, W. (2001). Magnetic Properties of Amorphous Fe-Pd-B and Fe-Pt-B Alloys. *Physica Status Solidi A - Applied Research*, 185(2), 277–283. [http://doi.org/10.1002/1521-396X\(200106\)185:2<277::AID-PSSA277>3.0.CO;2-5](http://doi.org/10.1002/1521-396X(200106)185:2<277::AID-PSSA277>3.0.CO;2-5)
- Pluta, J., Bizard, G., Désesquelles, P., Długosz, A., Dorvaux, O., **Duda, P.**, Wosińska, K. (1998). Two-neutron interferometry measurements. *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 411(2–3), 417–429. [http://doi.org/10.1016/S0168-9002\(98\)00306-4](http://doi.org/10.1016/S0168-9002(98)00306-4)
- Pluta, J., Hanappe, F., Angelique, J. C., Assenard, M., Benoit, B., De Goes Brennand, E., Wosińska, K **Duda, P** (i inni). (1998). Nuclear interferometry for two-nucleon systems (experiment E286 at GANIL). *Nukleonika*, 43(3), 321–336.

Publikacje nie ujęte na liście JCR

po doktoracie

- Bogusz, P., Gałązka-Friedman, J., Brzózka, K., Jakubowska, M., Woźniak, M., Karwowski, Ł., **Duda P.** (2022). Odróżnianie próbek prawdziwych meteorytów od kamiennych próbek meteorytopodobnych – ważna rola spektroskopii mössbauerowskiej. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, | 13 | 27-36.
- Jakubowska, M., Woźniak, M., Bogusz, P., Karwowski, Ł., Gałązka-Friedman, J., **Duda, P.**, (2021). Mössbauerowskie badania meteorytu Kuźnic *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum* 12, 31-40.
- Woźniak, M., Karwowski, Ł., Gałązka-Friedman, J., **Duda, P.**, Jakubowska, M., Bogusz, P., (2020). Metoda 4M – nowe zastosowanie spektroskopii mössbauerowskiej w klasyfikacji zrównoważonych chondrytów zwyczajnych. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum* 11, 125-140.
- Bogusz, P., Maliszewski, A., Woźniak, M., **Duda, P.** (2020). Z efektem Mössbauera na Marsie *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum* 11, 7-30.
- **Duda, P.**, Rzepecka, P., Jakubowska, M., Woźniak, M., Karwowski, Ł., Gałązka-Friedman, J. (2017). Badania mössbauerowskie siarczków żelaza w chondrytach zwyczajnych typu LL. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 8, 30-39.
- **Duda, P.**, Ojrzyńska, M., Szewczak, P., Zielińska, U., Bogusz, P., Woźniak, M. (2018). Wstępne wyniki pomiarów mössbauerowskich meteorytu Pułtusk przeprowadzone w warunkach standardowych oraz z dużą rozdzielczością. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 9, 42-47.
- **Duda, P.**, Kazulo, P., Setniewski, A., Bogusz, P., Woźniak, M. (2018). Wstępne wyniki pomiarów mössbauerowskich próbki meteorytu Pułtusk otrzymanych w temperaturze pokojowej (300 K) oraz temperaturze ciekłego azotu (80 K). *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 9, 48-53.
- Jakubowska, M., Buczek, A., Gwiżdziel, K., Djellouli, A., Nowak, F., Woźniak, M., **Duda, P.** (2019). Badania mössbauerowskie trzech chondrytów zwyczajnych typu H i trzech chondrytów zwyczajnych typu LL–wyznaczanie niepewności powierzchni spektralnych. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 10, 34-39.
- Jakubowska, M., Czarnecki, A., Robak, M., Zagrobelna, A., Bogusz, P., Woźniak, M., **Duda, P.** (2019). Badania mössbauerowskie 3 chondrytów zwyczajnych typu L (Beni

- M'hira, Hyattville, Saratov)–wyznaczanie niepewności powierzchni spektralnych. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, (10), 29-33.
- Jakubowska, M., Rzepecka, P., **Duda, P.**, Woźniak, M., Gałązka-Friedman, J. (2017). Badania mössbauerowskie chondrytów zwyczajnych typu H potwierdzają stopień ich zwiętrzenia określony za pomocą skali W. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*,
 - Gałązka-Friedman, J., Woźniak, M., **Duda, P.**, Jakubowska, M., Bogusz, P., Karwowski, Ł. (2019). Próby klasyfikowania chondrytów zwyczajnych przez zastosowanie spektroskopii mössbauerowskiej. *Acta Societatis Metheoriticae Polonorum*, 10, 23-28.
 - Słowiński, B., **Duda, P.**, & Dzikowski, W. (2009). Fluctuations of cascades induced by gamma quanta from 200 MeV to 3375 MeV in dense amorphous materials. *Physics of Particles and Nuclei Letters*, 6(1), 63–69. <http://doi.org/10.1134/S1547477109010105>
 - Słowiński, B., **Duda, P.**, Mączka, D., & Bzdak, J. (2012). Longitudinal profiles, fluctuations and correlations of electromagnetic cascades produced by 100-3500 MeV gamma quanta in heavy amorphous media. *PoS - Proceedings of Science*, 2012–January, 1–70.
 - Brzozowy, M., Bzdak, J., Hołownicka, K., **Duda, P.**, Troumpetari, C., Vov, N. *Actas de la XII Conferencia ‘European Science Education Research Association, 2017 Open Learning Content Management System: Attracting Young People To Stem And Fostering Sense Of Community*
 - Słowiński, B., **Duda, P.**, Mączka, D., Bzdak, J. ION IMPLANTATION AND OTHER APPLICATIONS OF IONS AND ELECTRONS, 38 Search for scaling properties of electromagnetic cascades produced by 100-3500 MeV gamma quanta in heavy amorphous media
 - Słowiński, B., **Duda, P.**, Mączka, D., Bzdak, J. XXI International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems 173, 080
 - Longitudinal profiles, fluctuations and correlations of electromagnetic cascades produced by 100-3500 MeV gamma quanta in heavy amorphous media Słowiński, B., **Duda, P.**, Dzikowski, W. *PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI LETTERS* 6 (1), 63-69, (2009)
 - Fluctuations of Cascades Induced by Gamma Quanta from 200 MeV to 3375 MeV in Dense Amorphous Materials

- Słowiński, B., **Duda P.** VII-th International Conference Ion Implantation and Other Applications of Ions and Electrons (2008) Longitudinal fluctuation in electromagnetic cascades produced by gamma-quanta of 100-3500 MeV energy in dense amorphous media

przed doktoratem

- **Duda, P.**, Grabski, J., Kotur, J., Peryt, W., Proboszcz, L., Zyla, Z., Kupczak, K. International Journal of Modern Physics C 2 (01), 337-342, 1991 Computer Aided Physical Laboratory in CAMAC System

5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).
 6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).
 7. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.
- Konferencja MECAME Jerozolima 2017 – plakat pt. Mössbauer parameters of troilite present in ordinary chondrites type H, L and LL
 - 44 Zjazd Fizyków Polskich, Wrocław 2017 – referat na sesji dydaktycznej o nt. rezultatów projektu POKL 03.03.04/276/12 eFizyka
 - Konferencja PTM Jaworzno 2021 – referat pt. Z Efektem Mossbauera na Marsie
 - Konferencja Przestępczość Teleinformatyczna. Gdynia 2021 – referat pt. Materiały kompozytowe ekranujące promieniowanie elektromagnetyczne pasma GHz/THz wykonane na bazie grafenu
 - XXI Spotkanie Ogólnopolskiego Klubu Demonstratorów Fizyki -2021 na platformie Zoom (ze względu na pandemię koronawirusa). Referat na temat realizacji projektu Fizyka w 950 kapsułkach
 - Konferencja „Nauka-Przemysł-Armia. Wspólne wyzwania dla obronności” Warszawa 9 maja 2023 – referat pt. Fotonika możliwości i implementacja rozwiązań

8. Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

- Sekretarz komitetu organizacyjnego XXXVIII Zjazdu Fizyków Polskich, który odbył się w Warszawie w dniach 11-16 września 2005
- Przewodniczący komitetu organizacyjnego Druk 3D w edukacji, nauce i przemyśle (w ramach projektu MakeItReal Erasmus+) 18-19 czerwca 2018
- Członek komitetu organizacyjnego XLVI Nadzwyczajnego zjazdu Fizyków Polskich 16-18 października 2020

9. Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

- Koordynator europejskiego projektu STEM4you(th) H2020, z budżetem 1 766 936, 25 EUR, (zakończony i rozliczony w kwietniu 2019 r.) https://cordis.europa.eu/project/rcn/203170_pl.html <http://www.stem4youth.eu/> - projekt zakończony
- Koordynator projektu Erasmus+ MakeItReal / z budżetem 262 714.00 EUR (zakończony i rozliczony w styczniu 2019 r.) <https://makeitreal.info>. – projekt zakończony
- Kierownik projektu POKL 03.03.04/276/12 eFizyka, z budżetem 4 890 730,00 PLN. Projekt realizowany był w latach 2012-2015 – projekt zakończony
- Kierownik projektu Fizyka w 950 kapsułkach opracowanie zestawu 950 e-materiałów do fizyki, umowa nr: UDA-POWR.02.10.00-00-6025/18-00 z budżetem 6 649 940, 00 PLN–projekt zakończony
- Przygotowanie wniosku i doprowadzenie do podpisania umowy umowy z NCBiR dotyczący projektu MatFizChemPW - podnoszenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych oraz ICT u młodzieży szkolnej z budżetem 5 215 756,00 PLN (POWR.03.01.00-00-T163/18) (kierownikiem tego projektu była inna osoba z Wydz. Fizyki PW) - projekt zakończony
- Przygotowanie ogólnouczelnianego wniosku Politechniki Warszawskiej i doprowadzenie do podpisania umowy z NCBiR pt. Politechnika Warszawska Ambasadorem Innowacji na Rzecz Dostępności POWR.03.05.00-00-A022/19 – Budżet projektu to 13 561 460,00 PLN kierownikiem tego projektu jest inna osoba z Politechniki Warszawskiej). Ja pełnię funkcję przewodniczącego komitetu sterującego – projekt w trakcie realizacji
- Kierownik zadania w ramach projektu POKL „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej” w latach 2008-2012. Z budżetem zadania około 1.8 mln PLN
- Kierownik dwóch serii staży realizowanych przez Wydział Fizyki PW w ramach projektu POKL Tekla Plus Stolica Staży 2014-z budżetem około 1 mln PLN

- 10. Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.**
- 11. Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.**
- Sheffield UK Hallam University w ramach TEMPUS 3 tygodnie (1997). Kurs programowania graficznego LabView
 - ZiBJ Dubna 4 tygodnie 1990
 - CERN School o Computing po 2 tygodnie w 1991 i 1993
- 12. Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).**
- 13.** Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.
- 14. Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.**
- Koordynacja europejskiego projektu STEM4you(th) H2020, z budżetem 1 766 936, 25 EUR, (zakończony i rozliczony w kwietniu 2019 r.) https://cordis.europa.eu/project/rcn/203170_pl.html <http://www.stem4youth.eu/>
 - Koordynacja projektu Erasmus+ MakeItReal / z budżetem 262 714.00 EUR (zakończony i rozliczony w styczniu 2019 r.) <https://makeitreal.info>.
 - TEMPUS staż w Sheffield UK Hallam University
- 15. Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.**
- 16. Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.**

III. WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz dorobku technologicznego.

2. Współpraca z sektorem gospodarczym.

Kierownik pracy umownej „Opracowanie i budowa mobilnego systemu automatycznego pomiaru prędkości pojazdów poruszających się po drogach publicznych Realizowanej przez Wydział Fizyki PW na rzecz firmy Spectre Solutions. Podwykonawstwo w ramach projektu POIR.01.01.01-00-1572/20 Budżet po stronie podwykonawcy 4 275 000,00 PLN Realizacja w latach 2021- 2023 – prace w toku

Praca umowna realizowana przez Wydział Fizyki PW na rzecz firmy Sport Vision Technology umowa o podwykonawstwo w ramach projektu POIR.01.01.01-00-0953/19-00 -praca zakończona. – Członek zespołu realizującego zadanie

3. Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych.

- zgłoszenie patentowe P.439681 na wynalazek: Sposób zwiększania głębi ostrości obrazowania i dyfrakcyjna nasadka optyczna do realizacji tego sposobu

Zgłaszający: SPORT VISION TECHNOLOGY SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Poznań, Polska

Wynalazek opracowany na Wydziale Fizyki w ramach prowadzonej umowy o podwykonawstwo

4. Wykaz wdrożonych technologii.

- Opracowanie oprogramowania do monitorowania hodowli kryształów azotku galu GaN- oprogramowanie wdrożone w Instytucie Wysokich Ciśnień Unipress 1992
- Opracowanie oprogramowania służącego do monitorowania stanu rezerw walutowych w oddziałach banku – oprogramowanie wdrożone w jednym z banków w 1994
- Opracowanie oprogramowania służącego do obliczania ryzyka walutowego metodą DAR – oprogramowanie wdrożone w jednym z banków w 1996

5. Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.
6. Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych.
7. Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.

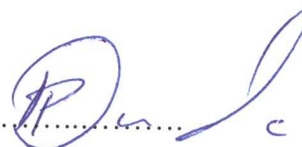
III. DANE NAUKOMETRYCZNE

1. Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny): **23,04**
2. Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań. **137/114** (wg. Scopus), **128/114** (wg. WEB of Science) **216** (wg. Google Scholar)
3. Indeks Hirscha. **5** (wg. Scopus), **5** (wg. WEB of Science) **7** (wg. Google Scholar)

Informacje zawarte w pkt. IV powinny wskazywać również na bazę danych, na podstawie której zostały podane.

Przy wyborze tej bazy należy zwracać uwagę na specyfikę dziedziny i dyscypliny naukowej, w której kandydat ubiega się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Rada Doskonałości Naukowej informuje, że podawanie danych naukometrycznych – w opinii Rady Doskonałości Naukowej – jest wskazane i zalecane, wynika to także ze stosowanej powszechnie praktyki przez samych kandydatów ubiegających się o awans naukowy. Należy jednak podkreślić, że podane we wnioskach o wszczęcie postępowania awansowego dane naukometryczne nie mogą stanowić kryterium oceny dorobku naukowego Kandydata dla podmiotów doktoryzujących, habilitujących oraz samej Rady Doskonałości Naukowej, organów prowadzących postępowania w sprawie nadania stopnia lub tytułu. Zadaniem tych organów jest przede wszystkim ocena ekspercka dorobku naukowego Kandydata ubiegającego się o awans naukowy, zaś decyzja o nadaniu stopnia lub tytułu nie powinna być uzależniona od podania tych danych.

.....

(podpis wnioskodawcy)