

**Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr inż. Romana Bukowskiego ubiegającego się o nadanie  
stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk fizycznych.**

Dr inż. Roman Bukowski ukończył studia na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej uzyskując dyplom magistra fizyki w 1977 roku. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie mechaniki uzyskał w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie w 1987 roku przedstawiając pracę pt. „Dyfrakcja światła laserowego o dużym natężeniu na objętościowej fali akustycznej w ciałach stałych”.

Cały okres swej pracy zawodowej i naukowej dr inż. Roman Bukowski jest związany z Politechniką Śląską. W 1977r został zatrudniony w Instytucie Fizyki początkowo jako asystent a od 1988r na stanowisku adiunkta.

**Ocena działalności naukowej.**

Od 36 lat dr Bukowski z dużą intensywnością prowadzi działalność naukową w zakresie badania oddziaływania światła z falami sprężystymi i termicznymi w ciałach stałych. Prace te są w zdecydowanej większości badaniami teoretycznymi obejmującymi również zakres oddziaływań nieliniowych, Jednakże autor zwraca także uwagę na aplikacyjny charakter wykorzystania tych oddziaływań w badaniach własności fizycznych materiałów różnego rodzaju. Badania i opracowania te dotyczyły w szczególności:

- Analizy teoretycznej wpływu defektów punktowych na propagację fal ultra- i hiperdźwiękowych w ciałach stałych.
- Dyfrakcji światła laserowego o dużym natężeniu na objętościowej fali akustycznej w ciałach stałych.
- Badania oddziaływań akustooptycznych w ośrodkach z wymuszoną anizotropią optyczną za pomocą zewnętrznych pól elektrycznych oraz naprężeń.
- Opracowania teorii impulsowego zjawiska fotoakustycznego w ciałach stałych.



- Opracowania teorii mirażu do badań fotodeflekcyjnych wykorzystującą metody zespolonej optyki geometrycznej.
- Teoretycznego obliczenia oddziaływania akustooptycznego typu Ramana-Natha w ośrodku optycznie izotropowym z wykorzystaniem metody zespolonej optyki geometrycznej.
- Analizy stanów termicznych przekładni zębatych.
- Odwadniania odpadów poflotacyjnych z płuczek węglowych.

Działalność naukowa dr Bukowskiego została udokumentowana 75-cioma publikacjami i opracowaniami naukowymi z czego po uzyskaniu stopnia doktora ukazało się 66 pozycji. 22 prace opublikowano w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej w tym 4 przed uzyskaniem stopnia doktora a 18 po doktoracie. Z pośród prac, które ukazały się po doktoracie spoza listy filadelfijskiej można wyodrębnić: 21 pozycji opublikowane w językach zachodnioeuropejskich z czego 9 publikacji ukazało się w czasopismach o obiegu międzynarodowym. Prace dr Bukowskiego zostały opublikowane w czasopismach zagranicznych o uznanej renomie np. *Acustica*, *Physica Status Solidi*, *Journal of Applied Physics*, *Applied Optics*.

Przedstawiony dorobek publikacyjny z tzw. listy filadelfijskiej zawiera 1 pracę indywidualną oraz 10 prac z jednym tylko współautorem. Z przedstawionych oświadczeń współautorów oraz oceny wkładu własnego Habilitanta wynika, że w grupie publikacji wieloautorskich rola Habilitanta była wiodąca. Śledząc rozwój tematyczny zainteresowań badawczych Habilitanta oraz biorąc pod uwagę fakt, że z pośród publikacji po doktoracie z listy filadelfijskiej nazwisko dr Bukowskiego w 8 pracach znajduje się na pierwszym miejscu można domniemywać, że był on głównym autorem publikowanych prac.

Łączna liczba cytowań tych publikacji w dniu 10.11.2012 wyniosła 63 a indeks Hircha  $h=5$  (dane z bazy ISI Web of Sciences).

Badania prowadzone przez Habilitanta do doktoratu dotyczyły głównie oddziaływań akustooptycznych. Natomiast po uzyskaniu stopnia doktora obszar prowadzonych badań uległ zmianie. Główny nacisk został położony na badania detekcji fotoakustycznej fal termicznych a następnie zaczął rozwijać detekcję fotodeflekcyjną, wykorzystującą zjawisko mirażu. W celu stworzenia zadawalającego modelu opisującego te zjawiska opracował nową teorię wykorzystującą metody zespolonej optyki geometrycznej. Przeprowadzono także eksperymentalną weryfikację opracowanej teorii, która potwierdziła jej poprawność.



Na szczególną uwagę zasługują następujące aspekty prowadzonych badań: - ich różnorodność dotycząca metod badawczych, - tworzenie modeli rozważanych zjawisk fizycznych, - opracowanie teorii, - weryfikacja eksperymentalna wyników teoretycznych. Habilitant dowiódł, że potrafi skutecznie prowadzić swoje badania we współpracy z różnorodnymi zespołami badawczymi stosującymi różne techniki eksperymentalne.

Obok głównego nurtu prowadzonych prac badawczych Habilitant uczestniczył również w pracach z innych zagadnień szeroko pojętej fizyki technicznej. Można tutaj wymienić badania dotyczące analizy stanów termicznych przekładni zębatych oraz badania dotyczące problemu odwadniania odpadów poflotacyjnych z płuczek węglowych. Prace te zakończyły się wdrożeniem ich wyników w technice oraz patentem.

### **Ocena pracy habilitacyjnej – monografii.**

Monografia pt. „Zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej w akustooptyce i fototermice” została wydana w Wydawnictwie Politechniki Śląskiej, Gliwice w 2011 roku.

Praca liczy 168 stron i została podzielona na 7 rozdziałów. Ponadto zawiera cztery Dodatki oraz Bibliografię zawierającą spis cytowanej w pracy literatury - 138 pozycji. W rozdziale 3 autor prezentuje falowy opis różnego rodzaju optycznych wiązek gaussowskich. Rozdział 4 zawiera opis wiązki gaussowskiej posługując się modelem optyki geometrycznej zastosowanym do skalarnego równania falowego. Rozdział ten ma zasadnicze znaczenie, gdyż rozwinięte w nim metody zostały wykorzystane w dalszych częściach monografii. W rozdziale 5 autor omówił zastosowanie zespolonych rozwiązań równań optyki geometrycznej do opisu oddziaływania typu Ramana-Natha płaskiej, podłużnej fali akustycznej z optyczną wiązką gaussowską. Rozdział 6 przedstawia zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej do opisu defleksji normalnej wiązki gaussowskiej w jednowymiarowym polu fali termicznej. Rozdział 7 zawiera zestawienie wniosków dotyczących przebadanych przez autora oddziaływań.

Przedmiot przedstawionej monografii stanowią wyniki przeprowadzonych przez autora rozważań teoretycznych dotyczących możliwości zastosowania modelu zespolonego optyki geometrycznej, w zagadnieniach oddziaływań akustooptycznych i fototermicznych. W obu przypadkach przedstawiono oddziaływanie optycznej wiązki o rozkładzie gaussowskim i modzie podstawowym z falami akustyczną lub termiczną propagującymi w ośrodku izotropowym.



W trakcie swoich badań Habilitant pokazał:

- przedstawienie klasycznego opisu gaussowskich modów propagacyjnych wiązek optycznych z wykorzystaniem transformacji całkowych równania falowego w przybliżeniu przyosiowym;
- zastosowanie zespolonego modelu optyki geometrycznej do opisu propagacji modu podstawowego optycznej wiązki gaussowskiej przez jednowymiarowe pole fali akustycznej i fali termicznej;
- w obydwu analizowanych zjawiskach akustooptycznym i fototermicznym posługując się rachunkiem zaburzeń uwzględnił poprawki fazową, deflekcyjną, refrakcyjną oraz amplitudową do opisu rozkładu natężenia światła w wiązce optycznej oddziałującej z falami akustyczną i termiczną;
- opis detekcji zmodyfikowanej gaussowskiej wiązki optycznej za pomocą diod kwadrantowej i centroidalnej w zjawisku fototermicznym oraz detekcji szczelinowej tej wiązki w zjawisku akustooptycznym.

Zastosowane przez autora metody badawcze, sposoby analizy uzyskanych wyników oraz procedury korelacji z wynikami eksperymentów prowadzonych w różnych badanych ośrodkach i przy użyciu różnych metod i geometrii wymagały oryginalnych rozwiązań i szczególnych adaptacji. Stanowi to wartościowy, nowy i oryginalny wkład w dziedzinę uprawianą przez Habilitanta. Na podkreślenie zasługuje fakt, że autor w trakcie swych badań podjął próbę teoretycznego opisu zupełnie odmiennych fizycznie zjawisk, oddziaływania światła z falą sprężystą oraz termiczną przy użyciu tej samej metodologii rozwiązania równań zespolonej optyki geometrycznej. Rozważania teoretyczne zostały praktycznie wykorzystane w oddziaływaniach fototermicznych do badania wybranych własności cieplnych niektórych ciał stałych występujących zarówno w układach monolitycznych jak i warstwowych.

**Reasumując oceniam pracę pozytywnie, która łącznie z opublikowanym dorobkiem naukowym dokumentuje, że Habilitant wniósł znaczący wkład w rozwój uprawianej przez siebie dyscypliny naukowej i osiągnięcia te mogą stanowić podstawę do wystąpienia o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**



### **Ocena działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej.**

Obszerna była działalność dydaktyczna dr inż. Romana Bukowskiego. Prowadził różnorodne zajęcia dydaktyczne poczynając od ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych aż po wykłady na kilku wydziałach Politechniki Śląskiej. Wykłady obejmowały szeroko rozumianą Fizykę teoretyczną oraz Fizykę współczesną. Były to także wykłady specjalistyczne oraz wykład dla studentów studiów doktoranckich. Jest autorem szeregu ćwiczeń dla pierwszej i drugiej pracowni fizycznej.

Był promotorem czterech prac magisterskich i dwóch prac inżynierskich realizowanych na Wydz. Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej, ponadto był recenzentem wielu prac dyplomowych realizowanych na tym Wydziale. Jest współautorem dwóch książek dydaktycznych pt. „Zbiór zadań z fizyki” i „Zbiór zadań z fizyki klasycznej”. Wydawnictwa te były wielokrotnie wznawiane.

Specyficznym i bardzo cennym rodzajem działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej Habilitanta było prowadzenie popularnych wykładów i pokazów z fizyki dla młodzieży szkół średnich w ramach akcji Festiwalu Nauki oraz otwartych drzwi Uczelni organizowanych przez Politechnikę Śląską i Polskie Towarzystwo Fizyczne. Przez wiele lat współorganizował w Pałacu Młodzieży w Katowicach różnego rodzaju zajęcia i konkursy z zakresu fizyki przeznaczone dla młodzieży szkół ponadpodstawowych.

Odzwierciedleniem wysokiej oceny działalności dydaktycznej Kandydata było siedmiokrotne wyróżnienie nagrodą Rektora Politechniki Śląskiej za tą działalność.

### **Ocena działalności organizacyjnej.**

Habilitant posiada liczne osiągnięcia organizacyjne. Działalność ta obejmowała różne obszary aktywności na Uczelni i poza nią. Z bogatego dorobku w tym zakresie wymienię tylko niektóre najważniejsze osiągnięcia:

W latach 1990÷93 był członkiem Senatu Politechniki Śląskiej a w okresie 2000÷2005 był członkiem Rady Wydziału Matematyczno-Fizycznego tej Uczelni.

Obecnie jest członkiem Kurii Elektorów Doktorów Wyższych Uczelni Technicznych do Rady Głównej Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Od 1978 r. jest członkiem Polskiego Towarzystwa Fizycznego w którym pełnił wiele różnorodnych funkcji.



Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Akustycznego w którym przez wiele lat pełnił wiele różnorodnych funkcji a obecnie jest wiceprzewodniczącym Zarządu Głównego. Za swą działalność w PTA został nagrodzony medalem im. Marka Kwieka.

Habilitant brał udział w pracach licznych komitetów organizacyjnych konferencji naukowych w tym często jako ich przewodniczący itp. Z pewnością na podkreślenie i duże uznanie zasługuje zaangażowanie kandydata w prace z obszaru działalności organizacyjnej oraz uzyskane w tym zakresie osiągnięcia.

Za działalność organizacyjną dr Bukowski został dwukrotnie nagrodzony przez Rektora Politechniki Śląskiej.

**Reasumując wyrażam opinię, że dotychczasowe znaczne osiągnięcia dr inż. Romana Bukowskiego w pracy naukowej a także ciągła aktywność naukowa i publikacyjna oraz działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna pozwalają stwierdzić, że spełniają one kryteria dotyczące przewodów habilitacyjnych określone w „Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym” z dnia 14 marca 2003r. z późn. zm. i wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej uprawianej przez Habilitanta.**

