

**Uzasadnienie wniosku o Nagrodę Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się  
rozprawę doktorską dr inż. Karoliny Czerniak-Łosiewicz  
pt. „*Two-dimensional transition metal dichalcogenides based electronic devices: effects of  
environment and structural modification on the optoelectronic properties*”**

Rozprawa doktorska dr inż. Karoliny Czerniak-Łosiewicz „Two-dimensional transition metal dichalcogenides based electronic devices: effects of environment and structural modification on the optoelectronic properties” dotyczy istotnych zagadnień naukowych w dyscyplinie Nauk Fizycznych związanych z nowoczesnymi kryształami dwuwymiarowymi, czyli atomowo-cienkimi materiałami o właściwościach znacznie różniących się od ich makroskopowych odpowiedników. Badania autorki skupiają się na potencjale wykorzystania zwłaszcza dwóch materiałów z rodziny dichalkogenków metali przejściowych, które wykazują właściwości półprzewodnikowe. Ich potencjał aplikacyjny wiąże się z zastosowaniem ich w elektronice i optoelektronice nowej generacji. Materiały te są uznawane za przyszłość miniaturyzacji komponentów elektronicznych oraz budowania urządzeń pracujących przy niskich napięciach.

Rozprawa traktuje na temat wpływu środowiska zewnętrznego na wytworzone przez autorkę urządzenia optoelektroniczne, czyli jedno z kluczowych ograniczeń przed możliwym używaniem na szeroką skalę materiałów dwuwymiarowych. Autorka w swoich badaniach zaproponowała model rozdzielający efekty wynikające z naturalnych defektów występujących w kryształach od efektów powiązanych z oddziaływaniem adsorbatów środowiskowych (tlen, woda) na sygnał elektryczny otrzymany poprzez oświetlenie urządzeń (tzw. fotoprąd). Kolejnym ważnym aspektem rozprawy była modyfikacja strukturalna materiałów dwuwymiarowych w celu poprawienia ich optoelektronicznych właściwości. Pojedyncze warstwy materiałów poddane zostały działaniu plazmy argonowo-tlenowej, co doprowadziło do celowego wprowadzenia defektów w atomowo cienkiej strukturze. Zgodnie z przewidywaniami autorki rozprawy zabieg ten spowodował bardzo silny, ponad 150-krotny wzrost sygnału fotoprądu. Doprowadziło to również do modulacji czasu odpowiedzi sygnału takich urządzeń, co mogłoby zostać wykorzystane w nowoczesnych urządzeniach imitujących optoelektronicznie działanie ludzkich neuronów.

O wysokiej jakości wyników uzyskanych w ramach badań autorki świadczyć mogą publikacje je prezentujące – są to prace w renomowanych czasopismach zagranicznych o wysokich wskaźnikach cytowań (za 200 i 140 punktów według punktacji ministerialnej). Warto również podkreślić, że badania prowadzone przez autorkę nad defektami w materiałach dwuwymiarowych przyczyniły się do powstania międzynarodowego zgłoszenia patentowego PCT. Dorobek naukowy dr inż. Karoliny Czerniak-Łosiewicz można uznać za wysoki w stosunku do etapu jej kariery. Jest współautorką 12 publikacji, jednego przyznanego patentu i posiada indeks Hirscha 4 według bazy Web of Science. Ma również doświadczenie w realizacji jak i koordynowaniu projektów badawczych zarówno krajowych, jak i międzynarodowych. Podjęta przez badaczkę tematyka badawcza jest aktualna, a w skali krajowej badania elektryczne urządzeń bazujących na atomowo cienkich warstwach to wciąż rzadkość, co tym bardziej wyróżnia tę rozprawę doktorską.

Podsumowując, wyróżniająca się rozprawa dr inż. Karoliny Czerniak-Łosiewicz dotyczy istotnego problemu naukowego i opracowywania sposobów na wdrożenie nowoczesnych rozwiązań w dziedzinie fizyki materiałów i elektroniki. Jej badania mogą pozwolić na lepsze

zrozumienie w jaki sposób kryształy dwuwymiarowe mogą zostać zastosowane w nowej generacji urządzeń. Badania autorki są zaprezentowane w sposób zrozumiały, estetyczny i przekładają się na rozwój Dyscypliny Naukowej Nauki Fizyczne.