

**Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w  
Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie inżynieria materiałowa**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka,  adres e-mail	Wierzbicka-Miernik Anna  Dr hab.  Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. Aleksandra Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk  a.wierzbicka@imim.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><i>Określenie wpływu warunków trawienia metodą ICP na jakość krystaliczną struktur detektorów fotonowych typu mesa</i></p> <p>Celem pracy będzie opracowanie technologii formowania struktur typu mesa wykorzystywanych w wielu przyrządach półprzewodnikowych zarówno do detekcji jak i emisji światła z szerokiego zakresu spektralnego. Do osiągnięcia powyższego celu zostaną zaimplementowane badania strukturalne wykonane za pomocą zróżnicowanych technik pomiarowych, np. skaningowy mikroskop elektronowy i profilometr optyczny. Wykorzystanie SEM pozwoli na ocenę stopnia odporności maski na trawienie (szczególnie jonowe), rozwinięcia ścian bocznych, chropowatości zarówno powierzchni lateralnych jak i bocznych, ocenę efektywności usuwania ubocznych produktów reakcji chemicznych, ocenę rodzaju mikrodefektów. Profilometr optyczny posłuży do oceny stopnia nachylenia ścian bocznych. Produktem końcowym pracy będzie dyskretny fotodetektor o strukturze typu mesa mogący mieć zastosowanie w wieloelementowej matrycy fotodetektorów na bazie supersieci II rodzaju InAs/GaSb. Mesy będą się charakteryzować gładkim profilem o zredukowanej gęstości mikrodefektów, kątem nachylenia ściany bocznej nie mniejszym niż 75°.</p>

**Załącznik nr 1 do Ogłoszenia o rekrutacji**  
o której mowa w §5 ust. 1 lit. a

		<p>jednorodnym rozkładem parametrów geometrycznych. Wykorzystane zostaną struktury półprzewodnikowe wytworzone metodą epitaksji z wiązek molekularnych. W pracy przewidziano wykorzystanie suchego trawienia w technologii ICP-RIE bazującej zarówno na procesach chemicznych jak i jonowym trawieniu półprzewodników. Zostanie zbadany wpływ parametrów technologicznych trawienia ICP-RIE na jakość struktur: gęstość mocy, rodzaj wykorzystanych gazów, stosunek ciśnień zastosowanych gazów, temperatura trawienia.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykształcenie wyższe (tytuł magistra lub magistra inżyniera w dziedzinie inżynierii materiałowej, fizyki, lub elektroniki),</li> <li>- umiejętność rozwiązywania problemów technologicznych,</li> <li>- znajomość pracy w laboratorium chemicznym,</li> <li>- dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie,</li> <li>- dobra znajomość pakietu MS Office,</li> <li>- umiejętność pracy w zespole,</li> <li>- zaangażowanie i odpowiedzialność.</li> </ul>
5	Wskazanie źródeł finansowania	MNiE, Projekt „Doktorat wdrożeniowy I” edycja V

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation,  e-mail address	<p>Wierzbicka-Miernik Anna Dr hab. Institute of Metallurgy and materials Science Polish Academy of Sciences</p> <p>a.wierzbicka@imim.pl</p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject  Title  Short description, up to 250 words	<p><i>Determination of the effect of ICP etching conditions on the crystal quality of mesa photon detector structures</i></p> <p>The aim of the study will be to develop a technology for forming mesa-type structures, used in many semiconductor devices, both for the detection and emission in a wide spectral range. To achieve this goal, structural tests will be implemented using diverse measurement techniques, such as scanning electron microscope and optical profilometer. The use of SEM</p>

**Załącznik nr 1 do Ogłoszenia o rekrutacji**  
*o której mowa w §5 ust. 1 lit. a*

		<p>will allow us to evaluate the degree of mask resistance to etching (especially ionic etching), the development of the side walls, the roughness of both lateral and side surfaces, the assessment of the effectiveness of removal of chemical reaction byproducts, and the the type of microdefects. An optical profilometer will be used to measure the slope of the sidewalls. The final product of the study will be a discrete photodetector with a mesa-type structure, applicable to a multi-element matrix photodetector based on a type II InAs/GaSb. The mesa will be characterized by a smooth profile with a reduced density of microdefects, an angle of the side wall not less than 80°, and a homogeneous distribution of geometric parameters. Semiconductor structures produced by molecular beam epitaxy will be used. The work envisages the use of dry etching in ICP-RIE technology based on both chemical processes and ion etching of semiconductors. The influence of technological parameters of ICP-RIE etching on the quality of structures will be investigated: power density, type of gases used, pressure ratio of used gases, etching temperature.</p>
4	Additional requirements to the candidate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- higher education (M.Sc. in the field of materials engineering, physics or electronics,)</li> <li>- the ability to solve technological problems,</li> <li>- experience in working in a chemical laboratory,</li> <li>- good command of spoken and written English,</li> <li>- good knowledge of MS Office,</li> <li>- ability to work in a team,</li> <li>- commitment and responsibility.</li> </ul>
5	Sources of financing	<p>the Polish Ministry of Education and Science in the frame of the project “Doktorat Wdrożeniowy I”, V ed.</p>



K R A K O W S K A  
INTERDYSCYPLINARNA  
**SZKOŁA DOKTORSKA**

**Załącznik nr 7 do Regulaminu**  
*Zgłoszenie tematu badawczego*