

Nauki fizyczne temat nr 15	Physical sciences topic No. 15
Poszukiwanie źródeł biomasy do wytwarzania materiałów węglowych o cechach strukturalnych odpowiednich na anody baterii jonowych	Searching for biomass sources for the production of carbon materials with structural features suitable for anodes of ion batteries
PhD supervisor: dr inż. Karolina Jurkiewicz, prof. UŚ	
Krótką charakterystyka założeń i celów badawczych Celem projektu jest znalezienie źródeł biomasy odpowiednich do przekształcenia w materiały węglowe o cechach strukturalnych korzystnych dla zastosowania ich jako materiały aktywne baterii sodowo- czy litowo-jonowych. Mowa o parametrach takich jak odległości międzypłaszczyznowe, kształt i wielkość domen grafito-podobnych oraz frakcja, rozkład i wielkość porów. W ostatnim czasie obserwuje się ogromne zainteresowanie bio-węglami, wytwarzanymi z biomasy i bio-ekstraktów roślinnych, które stanowią ekologiczne i tanie alternatywy dla tradycyjnych prekursorów materiałów węglowych, np. koksu naftowego do produkcji grafitu. Obserwujemy także rosnące zapotrzebowanie na elektrochemiczne baterie i magazyny energii. Dlatego, głównym założeniem badawczym jest próba otrzymywania materiałów węglowych do tego typu zastosowań z odnawialnej i wysokodostępnej biomasy. W zależności od składu chemicznego i kompozycji fazowej początkowej biomasy w procesie obróbki termicznej możliwe jest otrzymywanie wysokoporowatych i nieuporządkowanych materiałów węglowych, które mogą znaleźć zastosowanie w bateriach sodowo-jonowych lub grafito-podobnych materiałów, które mogą być zastosowane w bateriach litowo-jonowych. Dlatego, projekt	Brief description of research assumptions and goals The project's goal is to identify biomass sources suitable for conversion into carbon materials with structural characteristics favorable for use as active materials in sodium- or lithium-ion batteries. These parameters include interplanar distance, the shape and size of graphite-like domains, and the fraction, distribution, and pore size. Recently, there has been significant interest in biocarbons produced from biomass and plant bioextracts, which represent ecological and cost-effective alternatives to traditional carbon precursors, such as petroleum coke for graphite production. There is also a growing demand for electrochemical batteries and energy storage devices. Therefore, the main research objective is to attempt to obtain carbon materials for these applications from renewable and highly available biomass. Depending on the chemical and phase composition of the initial biomass, by its heat-treatment it is possible to yield highly porous and disordered carbon materials that can be used in sodium-ion batteries, or graphite-like materials that can be used in lithium-ion batteries. Therefore, the project involves obtaining structural characteristics of carbon materials from previously little-studied biomass sources, such as nutshells or fruit peels.



<p>zakłada otrzymywanie charakterystykę strukturalną materiałów węglowych z mała, jak dotąd, przebadanych źródeł biomasy, takich jak łupiny orzechów czy skórki owoców.</p>	
<p>Planowany wkład w rozwój dyscypliny W dobie kryzysu energetycznego i globalnych konfliktów, rośnie znaczenie zagospodarowania odpadów biomasy. Projekt jest odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku na efektywne, a równocześnie tanie i ekologiczne materiały do baterii jonowych. Zaplanowane badania mają zasadnicze znaczenie dla rozwoju zrównoważonych technologii baterii elektrochemicznych. Planowany wkład w rozwój dyscypliny nauki fizyczne dotyczy poznania związków między składem i warunkami obróbki termicznej na właściwości strukturalne materiałów węglowych z biomasy.</p>	<p>Planned contribution to the development of the discipline In times of energy crisis and global conflict, the importance of biomass waste management is growing. The project responds to market demand for effective, yet abundant, and eco-friendly materials for ion batteries. The planned research is crucial for the development of sustainable electrochemical battery technologies. The planned contribution to the development of the physical sciences involves understanding the relationships between composition and thermal processing conditions on the structural properties of carbon-based materials from biomass.</p>
<p>Opis wymagań – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kandydata Poszukiwany będzie kandydat o umiejętnościach eksperymentalnych i podstawowej znajomości pracy w laboratorium. Kandydat powinien posiadać umiejętności zarówno pracy zespołowej jak i indywidualnej, powinien posiadać także zdolności analityczne. Znajomość podstaw metod wytwarzania materiałów węglowych i technik badawczych służących do badania nanostruktury, takich jak np. dyfrakcja rentegowska, spektroskopia ramanowska, mikroskopia elektronowa, będzie dodatkowym atutem.</p>	<p>Description of requirements – knowledge, skills and social competences of the candidate We are seeking a candidate with experimental skills and a basic understanding of laboratory work. The candidate should possess both teamwork and individual work skills, as well as analytical abilities. Basic knowledge of carbon material fabrication methods and research techniques for nanostructure analysis, such as X-ray diffraction, Raman spectroscopy, and electron microscopy, would be an asset.</p>

