

Master Thesis	
Tytuł: Optymalizacja metody mikroskopii ATR-FTIR z liniową polaryzacją światła do badań orientacji makromolekuł w polimerach semikrystalicznych	Title: Optimization of the ATR-FTIR microscopy method with linear light polarization for the study of the orientation of macromolecules in semicrystalline polymers
Linia eksperymentalna: CIRI	Beamline: CIRI
Promotor: do ustalenia	Scientific supervisor: to be determined
Opiekun w SOLARIS: dr inż. Karolina Kosowska, karolina.kosowska@uj.edu.pl	SOLARIS supervisor: dr inż. Karolina Kosowska, karolina.kosowska@uj.edu.pl
<p>Krótki opis:</p> <p>Polimery semikrystaliczne są powszechnie wykorzystywane w różnych dziedzinach przemysłu oraz medycyny. Poliestry alifatyczne takie jak poli-L-laktyd (PLLA), polihydroksymaslan (PHB), czy polikaprolakton (PCL) w warunkach izotermicznych krystalizują do różnych form, w tym sferulitów. W badaniach materiałów silnie zorientowanych, które wykazują dichroizm liniowy, często używa się liniowo spolaryzowanego promieniowania IR. Zastosowanie czterech kątów polaryzacji pozwala na otrzymanie przestrzennej informacji o orientacji makromolekuł. Metoda osłabionego całkowitego odbicia (ATR) jest stosowana, gdy materiał nie może być badany w trybie transmisji lub refleksji. Jest szczególnie użyteczna w badaniach materiałowych, ponieważ próbka nie wymaga czasochłonnego przygotowania. Praca ma na celu opracowanie i optymalizację metodologii badań polimerów metodą czterech polaryzacji w trybie ATR oraz analizę matematyczną danych spektroskopowych w środowisku MATLABa w celu uzyskania przestrzennej informacji o orientacji makromolekuł i jej wizualizacji. W badaniach będą wykorzystywane poliestry poddane procesowi częściowej krystalizacji, charakteryzujące się występowaniem bocznych grup funkcyjnych, które umożliwią wyodrębnienie z widm spektroskopowych intensywnych pasm oscylacyjnych.</p>	<p>Short description:</p> <p>Semicrystalline polymers are widely used in various fields of industry and medicine. Aliphatic polyesters such as poly-L-lactide (PLLA), polyhydroxybutyrate (PHB), or polycaprolactone (PCL) crystallize into various forms, including spherulites, under isothermal conditions. Linearly polarized IR microspectroscopy is often used in studies of highly oriented materials that exhibit linear dichroism. The introduction of four polarization angles allows us to obtain spatial information about the orientation of macromolecules. The attenuated total reflection (ATR) method is used when the material cannot be tested in transmission or reflection mode. It is especially useful in material testing because the sample does not require time-consuming preparation. The work aims to develop and optimize the methodology of polymer studies using the ATR method with four polarizations and mathematical analysis of spectroscopic data in MATLAB to obtain spatial information about the orientation of macromolecules and visualization. The studies include the crystallization process of polyesters characterized by the presence of side functional groups, which give oscillation bands with high intensity in spectroscopic spectra.</p>

<p>Wymagania w stosunku do kandydata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - znajomość zagadnień związanych z oddziaływaniem promieniowania podczerwonego z materią - znajomość języka angielskiego umożliwiającą prezentację wyników naukowych w formie pisemnej i ustnej - doświadczenie w pracy z aparaturą badawczą - ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku: fizyka, chemia, inżynieria materiałowa lub pokrewnym - znajomość technik spektroskopii oscylacyjnej FTIR lub Ramana - doświadczenie w pracy z syntezą i przygotowaniem materiałów - znajomość metod synchrotronowych oraz elementów i aparatury linii badawczych będzie dodatkowym atutem 	<p>Requirements to the candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - knowledge of the topics related to the interaction of infrared with matter - English language skills enabling the presentation of scientific results in written and oral form - experience with research equipment - first degree in physics, chemistry, material sciences, or a related field - knowledge of vibrational spectroscopy methods – FTIR or Raman - experience with the synthesis and preparation of the materials - knowledge of synchrotron methods, beamline components, and research equipment will be beneficial
<p>Data rozpoczęcia: Termin do uzgodnienia pomiędzy opiekunem a kandydatem</p>	<p>Starting date: To be agreed between the supervisor and the candidate</p>