

**Tematyki i zakresy rozpraw doktorskich
w ramach dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne
oferowane kandydatom do Szkoły Doktorskiej Politechniki Białostockiej w roku akademickim 2024/2025**

Lp.	Tytuł, stopień naukowy, imię i nazwisko ewentualnego promotora/ów	Tematyka	Zakres rozprawy doktorskiej	Tel. służbowy	e-mail
1.	dr hab. inż. Irena Fryc, prof. PB	Kolorymetria oraz fotometria wykorzystująca obrazowanie w zmiennych zakresach dynamiki tonalnej	<p>Opis: Tradycyjna fotometria oraz kolorymetria bazuje na pomiarach punktowych lub też w nowocześniejszych aplikacjach na pomiarach miernikami z detektorami obrazowymi. W wielu aplikacjach takie rodzaje pomiarów nie są wystarczające aby dostarczyć oczekiwanych przez użytkowników informacji na temat parametrów kolorymetrycznych/fotometrycznych mierzonych obiektów np. w zastosowaniach medycznych. Z literatury przedmiotu wynika, że zawansowanie techniki obróbki obrazu (pomiaru) wykonane w zmiennych zakresach dynamiki tonalnej są obiecującym kierunkiem rozwoju kolorimetrii/fotometrii. Umożliwiają dokładniejsze i precyzyjniejsze niż obecnie charakteryzowaniem parametrów kolorymetrycznych/fotometrycznych mierzonych obiektów.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none">Przegląd literatury dotyczącej metod pomiarowych bazujących na przetwornikach obrazowych.Wady i zalety współczesnych metod pomiarowych wykorzystujących dane z przetworników obrazowych.Przedstawienie celu i tezy rozprawy doktorskiejOpracowanie metod wyznaczania parametrów kolorymetrycznych/fotometrycznych, wykorzystujących obrazowanie w zmiennych zakresach dynamiki tonalnej.Analiza porównawcza jakości poszczególnych opracowanych metod w odniesieniu do znanych z literatury stosowanych współcześnie metod pomiarowych.Wnioski.Podsumowanie.	85 746 9407	i.fryc@pb.edu.pl

2.	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski, prof. PB	Badania układów odzyskiwania energii z drgań mechanicznych na potrzeby samozasilających systemów pomiarowo-diagnostycznych	<p>Opis: Celem pracy jest budowa i badanie układów do odzyskiwania energii elektrycznej z drgań mechanicznych, a następnie wykorzystanie jej do zasilania zbudowanego układu do pomiaru drgań i diagnostyki stanu technicznego maszyny na podstawie przebiegu wartości drgań w czasie. Realizacja pracy obejmuje badania różnych materiałów piezoelektrycznych pod kątem możliwości odzyskiwania energii elektrycznej z drgań mechanicznych oraz budowa niskoprądowych układów pomiarowych. Docelowo informacje diagnostyczne będą przesyłane do aplikacji mobilnej klienta.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Opracowanie koncepcji układów odzyskiwania energii z drgań mechanicznych dla samozasilających się elementów pomiarowych w maszynie wirnikowej.2. Dobór i badania przetworników energii piezoelektrycznych i magnetoelektrycznych (piezo-ceramiczne, kompozyty MFC, laminaty PZNT) pod kątem zastosowania w maszynie wirnikowej.3. Budowa i badania układu przetwarzania energii drgań mechanicznych na energię elektryczną w maszynie wirnikowej.4. Budowa samozasilającego się układu pomiarowo-diagnostycznego maszyny wirnikowej.5. Wykonanie badań symulacyjnych układu odzyskiwana energii elektrycznej z drgań do zasilania czujników drgań.6. Wykonanie badań eksperymentalnych i weryfikacja sprawności działania opracowanego układu.	571 443 058	a.mystkowski@pb.edu.pl
----	--	--	--	-------------	------------------------

3.	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski, prof. PB	Badania autonomicznego systemu monitorowania otoczenia maszyny rolniczej z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji	<p>Opis: Celem pracy jest opracowanie i badanie algorytmów do monitorowania i rozpoznawania otoczenia maszyny rolniczej w celu zwiększenia autonomii pracy maszyn, poprawy bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz minimalizacji zużycia energii. Druga część pracy dotyczy opracowania zoptymalizowanego i zintegrowanego systemu identyfikacji otoczenia maszyny rolniczej. System powinien umożliwiać pracę w warunkach polowych z komunikacją ISOBUS w czasie rzeczywistym oraz chmurą danych. Efektem pracy będzie autonomicznie działający system identyfikacji otoczenia maszyny rolniczej zwiększający jej autonomię działania przy zachowaniu wymaganego bezpieczeństwa optymalizacji energii.</p> <p>W ramach pracy będą badane różne algorytmy sztucznej inteligencji pod kątem ich efektywności działania. Wybrane algorytmy zostaną przebadane w oprogramowaniu symulacyjnym, a następnie zweryfikowane eksperymentalnie.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza algorytmów sztucznej inteligencji pod kątem monitorowania otoczenia maszyny, wykrywania i rozpoznawania przeszkód (w tym obiektów żywych). 2. Synteza algorytmów sztucznej inteligencji do zwiększenia autonomii działania maszyny. 3. Implementacja i integracja systemu monitorowania w wybranym zespole maszyn rolniczych. 4. Ocena pracy układu monitorowania i identyfikacji obiektów otoczenia maszyny. 5. Opracowanie komunikacji z interfejsem użytkownika zintegrowanej z wewnętrzną transmisją ISOBUS oraz zdalnie zarządzanej przez algorytmy chmury danych. 	571 443 058	a.mystkowski@pb.edu.pl
4.	dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	Modelowanie bilansu energii wspólnot energetycznych wykorzystujących OZE i magazyny energii	<p>Opis: Celem pracy jest opracowanie algorytmów zarządzania przepływem energii w strukturach wybranych wspólnot energetycznych, w celu maksymalizacji autokonsumpcji, poprzez wykorzystanie wybranych hybrydowych instalacji</p>	85 746 9354	m.zajkowski@pb.edu.pl

			<p>OZE i buforów energii. Realizacja pracy obejmuje badania wybranych hybrydowych instalacji OZE i magazynów energii, opracowanie algorytmu zarządzania energią z predykcją produkcji z OZE i buforów energii, w celu optymalizacji bilansu ekonomicznego w różnych grupach taryfowych, ze szczególnym uwzględnieniem wspólnot na terenach wiejskich i wiejsko-miejskich.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej hybrydowych instalacji OZE i magazynów energii elektrycznej. 2. Przegląd literatury dotyczącej bilansu energii oraz bilansu ekonomicznego w strukturach wspólnot energetycznych. 3. Analiza wymagań związanych z rozliczaniem energii we wspólnotach energetycznych. 4. Opracowanie wymagań dotyczących maksymalizacji autokonsypcji w wybranych wspólnotach energetycznych zlokalizowanych na terenach wiejskich i wiejsko-miejskich. 5. Opracowanie metodyki badań wybranych uczestników wspólnot energetycznych. 6. Badania przepływu energii elektrycznej uczestników wybranych wspólnot energetycznych. 7. Opracowanie modelu zarządzania bilansem energii elektrycznej we wspólnocie energetycznej z hybrydowymi instalacjami OZE i magazynami energii, w celu optymalizacji bilansu ekonomicznego. 8. Analiza uzyskanych wyników. 9. Podsumowanie. 		
5.	dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	Analiza spektrofotometryczna zanieczyszczenia świetlnego na podstawie pomiarów in-situ i opracowanie matematycznych modeli nieboskłonów nocnych	<p>Opis:</p> <p>Celem pracy jest opracowanie wielokryterialnej metody oceny zanieczyszczenia świetlnego na podstawie pomiarów spektrofotometrycznych prowadzonych w czasie rzeczywistym. Realizacja pracy obejmuje opracowanie i zbudowanie stanowiska do szybkich pomiarów rozkładu luminancji widmowej nieboskłonu nocnego z uwzględnieniem</p>	85 746 9354	m.zajkowski@pb.edu.pl

			<p>parametrów klimatycznych. Dodatkowo opracowana będzie baza rozkładów luminancji widmowej i przygotowane matematyczne modele rozkładów spektrofotometrycznych na potrzeby obliczeń świetlnych, w funkcji położenia geometrycznego i zmienności parametrów klimatycznych.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy dotyczącego modelowania rozkładu luminancji nieboskłonów i zanieczyszczenia świetlnego. 2. Przegląd metod pomiarów spektrofotometrycznych nieboskłonów. 3. Opracowanie i zbudowanie stanowiska badawczego do analizy widma promieniowania nieboskłonów. 4. Przeprowadzenie badań rozkładów luminancji i widmowych nieboskłonów rzeczywistych w wybranych lokalizacjach z jednoczesnym pomiarem parametrów klimatu. 5. Opracowanie katalogu rozkładów spektrofotometrycznych nieboskłonów nocnych w zależności od lokalizacji geometrycznej i cech klimatycznych. 6. Opracowanie wielokryterialnej metody oceny zanieczyszczenia świetlnego. 7. Analiza uzyskanych wyników. 		
6.	prof. dr hab. inż. Marcin Kochanowicz	Opracowanie światłowodu domieszkowanego kropkami kwantowymi oraz jonami pierwiastków ziem rzadkich	<p>Opis:</p> <p>W ramach pracy planowane jest opracowanie konstrukcji i wytworzenie światłowodu domieszkowanego kropkami kwantowymi jonami pierwiastków ziem rzadkich charakteryzującego się emisją będącą superpozycją przejść promienistych w kropkach kwantowych oraz jonach pierwiastków ziem rzadkich. Przeprowadzone zostaną prace eksperymentalne nad doбором szkieł, warunków uzyskiwania kropek kwantowych w szklach rdzeniowych i później światłowodach oraz stężeń domieszek aktywnych, w celu uzyskania luminescencji powstałej wskutek transferu energii kropki kwantowe – lantanowce oraz superpozycji pasm emisji.</p>	85 746 9437	m.kochanowicz@pb.edu.pl

			<p>Opracowany światłowodów zostanie scharakteryzowany pod kątem jego aplikacji w światłowodowych źródłach promieniowania. Praca ma charakter praktyczny.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy dotyczącego szkieł i światłowodów aktywnych domieszkowanych kropkami kwantowymi oraz lantanowcami. 2. Dobór szkła rdzeniowego oraz analiza wpływu procesu technologicznego na wytwarzanie i właściwości strukturalne oraz optyczne kropek kwantowych w szklach. 3. Analiza stężeń wpływu stężeń kropek kwantowych oraz domieszek jonów pierwiastków ziem rzadkich na właściwości luminescencyjne szkieł rdzeniowych. 4. Wytworzenie oraz charakteryzacja właściwości spektroskopowych światłowodu pod kątem jego zastosowania w światłowodowych źródłach promieniowania. 5. Wnioski. 		
7.	dr hab. inż. Jacek Żmojda, prof. PB	Opracowanie i analiza właściwości materiałów fotoluminescencyjnych w układach detekcji zwarć łukowych	<p>Opis:</p> <p>Problematyka szybkiej i ultraczułej detekcji zwarć łukowych jest obecnie ważnym aspektem badawczym ze względu na ograniczanie kosztów zniszczeń oraz bezpiecznej eksploatacji stacji energetycznych. Choć na rynku istnieją metody optycznego wykrywania palącego się łuku to stale poszukiwane są rozwiązania aby przeciwdziałać uszkodzeniom stacji jeszcze przed pojawieniem się błysku, czyli w wyładowaniu niepełnym, charakteryzującym się emisją promieniowania UV. Proponowanym w pracy rozwiązaniem będzie poszukiwanie nowego materiału optycznego charakteryzującego się ultraczułością na promieniowanie UV i jego konwersję do zakresu widzialnego – łatwego w detekcji klasycznymi fotodetektorami. W ramach pracy zostanie wyselekcjonowane grupa materiałów, które zostaną poddane pełnej charakteryzacji właściwości</p>	85 746 9432	j.zmojda@pb.edu.pl

			<p>materiałowych oraz optycznych, w tym zostanie przeprowadzona analiza dynamiki odpowiedzi struktur na oddziaływanie z promieniowaniem UV. Praca ma charakter praktyczny.</p> <p>Zakres pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badania literaturowe dotyczące właściwości materiałowych oraz optycznych materiałów ultraczułych na promieniowanie UV. 2. Analiza dynamiki oddziaływania promieniowania UV na odpowiedź wybranych materiałów fotoluminescencyjnych. 3. Opracowanie składu chemicznego matrycy, rodzaju wytwarzania, metody domieszkowania. 4. Przeprowadzenie syntezy materiałów fotoluminescencyjnych oraz ich pełna charakteryzacja w kierunku uzyskania wysokiej czułości detekcji UV. 5. Analiza porównawcza uzyskanych parametrów spektroskopowych z dostępnymi czujnikami UV. 6. Określenie możliwości zastosowania wytworzonych materiałów w aplikacjach czujników zwarć łukowych. 		
8.	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	Konstrukcja i zastosowanie szerokopasmowych kompozytów elektromagnetycznych na bazie dielektryków dyspersyjnych do budowy elementów ekranujących i formujących pole elektromagnetyczne	<p>Opis</p> <p>Przedmiotem pracy będą szerokopasmowe kompozyty elektromagnetyczne o dobieranych właściwościach elektromagnetycznych. Budowa materiału oparta jest o zadany, regularny układ struktur przewodzących, ferromagnetycznych i paramagnetycznych. Pod względem potencjalnych zastosowań materiały są przeznaczone do pracy w zakresie wysokich częstotliwości (100 MHz – 10 GHz).</p> <p>W ramach tematu możliwe jest opracowanie nowych, specyficznych struktur materiałowych, o dobranych właściwościach przez ich szacowanie na podstawie metod modelowania numerycznego, opracowanie struktur ekranujących lub elementów falowodów i elementów planarnych tworzonych na bazie proponowanych materiałów.</p>	85 746 9445	b.butrylo@pb.edu.pl

			<p>Materiały o dobranej strukturze, elementy tworzone na ich bazie będą podlegały weryfikacji eksperymentalnej.</p> <p>Proponowany zakres (rozszerzony opis tematyki)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu numerycznego modelowania struktur materiałowych i dyspersyjnych właściwości materiałów. 2. Dobór metody modelowania szerokopasmowych materiałów planowanych o złożonej charakterystyce dyspersji, do wykorzystania w kompozytach. 3. Opracowanie modeli numerycznych wybranych konfiguracji kompozytów o periodycznej strukturze domieszek. 4. Opracowanie schematów ujednorodnienia właściwości struktur kompozytów o regularnym układzie domieszek. 5. Ocena właściwości widmowych proponowanych materiałów z uwzględnieniem wielkości i geometrii elementów domieszek. 6. Określenie właściwości elektrycznych wybranych elementów utworzonych na bazie rozpatrywanych kompozytów. 7. Weryfikacja otrzymanych wyników przy zastosowaniu innych metod numerycznych lub na stanowisku pomiarowym. 		
9.	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	Trójwymiarowe cewki planarne o dobranej strukturze w zastosowaniu do budowy czujników i elementów zasilających	<p>Opis:</p> <p>Przedmiotem pracy będą układy płasko-równoległych, cienkowarstwowych cewek o powtarzalnej planarnej strukturze segmentów. Dobór 3D struktury zwojów (segmentów) wraz z elektronicznym układem formowania (analizy) sygnałów elektrycznych pozwala na tworzenie elementów o specyficznych właściwościach, charakterystykach polowych i zastępczych parametrach skupionych. Planowany zakres prac obejmuje metody analizy i projektowania tego typu układów ze względu na ich zastosowanie, opracowanie metod formowania pola w układach planarnych przy uwzględnieniu planarnych magnetowodów otwartych / zamkniętych. Cewki o dobranej</p>	85 746 9445	b.butrylo@pb.edu.pl

			<p>strukturze, elementy tworzone na ich bazie będą podlegały weryfikacji eksperymentalnej ze względu na ich wykorzystanie jako elementy zasilające lub elementy pasywne w czujnikach.</p> <p>Proponowany zakres (rozszerzony opis tematyki):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej układów cewek planarnych, cienkowarstwowych, o powtarzalnej strukturze. 2. Ocena metod analizy tego typu układów i ich sposobów ich modelowania. 3. Numeryczne modelowanie planarnych cewek trójwymiarowych, ocena właściwości wybranych układów. 4. Opracowanie metod modelowania i projektowania układów cewek trójwymiarowych. 5. Opracowanie konstrukcji oraz analiza elementów z uwzględnieniem płaskorównoległych struktur formowania pola magnetycznego (magnetowód otwarty / zamknięty). 6. Opracowanie koncepcji czujnika na bazie rozwiązanych zagadnień dotyczących projektowania układów i ich analizy. 7. Weryfikacja otrzymanych wyników. 		
10.	dr hab. inż. Jacek Kuszni	Badanie inteligentnych układów zarządzania energią oraz współpracą prosumenckich elektrowni PV z bateryjnymi i termicznymi systemami magazynowania energii	<p>Opis: Celem pracy jest analiza możliwości zwiększenia generacji oraz poziomu autokonsumpcji w prosumenckich elektrowniach fotowoltaicznych poprzez inteligentne systemy zarządzania energią oraz współpracę z bateryjnymi i termicznymi systemami magazynowania energii.</p> <p>W ramach pracy doktorskiej planowane jest prowadzenie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizy możliwości i kosztów technologii oraz badań i modelowania systemów magazynowania energii. 2. Analizy oraz modelowania prosumenckiej elektrowni PV we współpracy z bateryjnymi i termicznymi systemami magazynowania energii. 	85 746 9426	j.kusznier@pb.edu.pl

			<ol style="list-style-type: none">3. Opracowanie algorytmu zarządzania energią, uwzględniającego niestabilność pracy elektrowni PV, korzystającego z prognozowania zapotrzebowania i generacji.4. Budowa i badania eksperymentalnego prosumenckiej elektrowni PV we współpracy z bateryjnymi i termicznymi systemami magazynowania energii.5. Podsumowanie i wnioski. <p>Zastosowanie inteligentnych układów zarządzania energią generowaną z zastosowaniem modeli predykcyjnych powinno pozwolić na znaczące zwiększenie poziomu autokonsumpcji oraz efektywności ekonomicznej przez prosumenckie elektrownie PV korzystające z nowego sposobu rozliczania, w tym z taryf dynamicznych. Pozwoli to również na optymalne wykorzystanie pełnego potencjału bateryjnych i termicznych systemów magazynowania energii.</p>		
--	--	--	---	--	--