

Temat	Centralny układ sterujący quadcopterem
Temat w języku angielskim	Central quadcopter control system
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie oraz uruchomienie kontrolera lotu quadcoptera na dedykowanej płytce PCB (Flight Controller Unit przeznaczony do quadcoptera, kompatybilny z ekosystemem Betaflight/INAV). Projekt obejmuje zaprojektowanie układu elektronicznego oraz implementację oprogramowania, umożliwiającego pełną funkcjonalność systemu.
Zadania	1. Zaprojektowanie płytki PCB dla kontrolera lotu, w tym dobór odpowiednich elementów. 2. Implementacja oprogramowania i konfiguracja systemu wbudowanego. 3. Przeprowadzenie testów systemu, zarówno w warunkach laboratoryjnych oraz, w miarę możliwości, w testach lotnych. 4. Dokumentacja projektu i raportowanie wyników.
Literatura	1. Open Source Autopilot, https://px4.io/, (data dostępu 02.01.2026 r.) 2. Ardupilot, https://ardupilot.org/. 3. Aliane N. A Survey of Open-Source UAV Autopilots, Electronics 13.23 (2024): 4785. 4. Ostroverkhov M. and Satskyi I., Analysis of methods and algorithms for quadrotor position control. Technology audit and production reserves 4.1 (84) (2025): 18-23. 5. Aly, M., i inni, Real-Flight-Path Tracking Control Design for Quadrotor UAVs: A Precision-Guided Approach. Automation, 6(4), 93. (2025). 6. Dokumentacja i materiały związane z popularnymi i szeroko dostępnymi systemami sterowania quadcopterami. 7. Literatura dotycząca projektowania płyt PCB i systemów wbudowanych.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	Temat zgłoszony przez studenta.
Komentarz	W ramach projektu zakłada się zaprojektowanie oraz implementację kontrolera lotu quadcoptera, przy czym możliwe także będzie zaprojektowanie i wdrożenie własnego systemu komunikacji i sterowania, w zależności od wymagań projektu. Choć Betaflight/INAV stanowią sprawdzone rozwiązania, nie wyklucza się dostosowania tych systemów lub stworzenia alternatywnego podejścia, które będzie bardziej dostosowane do specyficznych potrzeb projektu. Projekt zakłada także elastyczność w doborze komponentów, w zależności od dostępności i specyficznych wymagań sprzętowych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Prototyp aplikacji internetowej do korzystania z wykresu Smitha
Temat w języku angielskim	Prototype web application for Smith chart
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Utworzenie aplikacji internetowej umożliwiającej kreślenie po wykresie Smitha. Możliwe działania: - zaznaczanie punktu, - odczytanie współczynnika odbicia oraz impedancji zaznaczonego punktu, - kreślenie linii po izorezystancji lub izoreaktancji, - kreślenie linii po izosusceptancji lub izokonduktancji (po zamianie wykresu na admitancyjny), - wykreślenie linii po okręgu mającym środek w środku wykresu (operacja odpowiadająca przedłużeniu linii transmisyjnej), - wyświetlenie okręgu konduktancji jednostkowej, - odbicie wybranego punktu względem środka wykresu, - opcjonalnie automatyczna interpretacja wykreślonych linii.
Zadania	1. Przypomnienie wszystkich zasad kreślenia wykresu Smitha 2. Stworzenie elementu canvas i umieszczenie na nim wykresu Smitha 3. Dodanie możliwości odczytania współczynnika odbicia oraz impedancji dowolnego punktu na wykresie 4. Wykonanie prototypu umożliwiającego kreślenie łuków o danym środku myszką po wykresie 5. Dodanie przycisków przełączających środki łuków zgodnie z nazwami krzywych do wykreślenia na wykresie impedancyjnym (np. izorezystancja, izoreaktancja) 6. Dodanie opcji przyciągania do linii pomocniczych (snap to grid) 7. Dodanie przycisku zamiany całego wykresu na admitancyjny oraz możliwości kreślenia po izosusceptancji lub izokonduktancji. 8. Dodanie możliwości odbijania punktu względem środka oraz wyświetlania na wykresie impedancyjnym okręgu jednostkowej konduktancji. 9. Opcjonalnie dodanie możliwości interpretacji dowolnej z nakreślonych linii po najejchaniu na nią myszką. 10. Opcjonalnie umieszczenie aplikacji w Internecie.
Literatura	1. Kowalczyk P. i inni Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2022. 2. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 3. Lech R. Inżynieria mikrofalowa, materiały z wykładu. 4. Pozar D. M., Microwave Engineering, Wiley, 2012.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	Temat jest zgłoszony przez studenta.
Komentarz	Powyższa aplikacja internetowa mogłaby być pomocna w nauce korzystania z wykresu Smitha.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena kierunkowa typu Bi-Quad działająca w paśmie L do zastosowań w systemach satelitarnych i radioastronomii
Temat w języku angielskim	L-band Bi-Quad directional antenna for satellite and radio astronomy applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar anteny kierunkowej typu Bi-Quad działającej w paśmie L.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów komunikacyjnych działających w paśmie L (1-2 GHz). 2. Przegląd literatury dotyczącej anten kierunkowych. 3. Projekt anteny przy wykorzystaniu dostępnych modeli. 4. Projekt anteny - symulacje w programie 4NEC2, Antenna Designer, InventSim, Ansys HFSS lub innym. 5. Realizacja anteny. 6. Pomiar dopasowania anteny przy użyciu analizatora sieci. 7. Pomiar zysku/charakterystyki promieniowania w komorze bezekowej.
Literatura	1. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 2. Lech R. Inżynieria mikrofalowa, materiały z wykładu. 3. Kowalczyk P. i inni Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2022. 4. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005 5. NEC2 WLAN simulation, https://www.nec2.org/wlan.htm, (data dostępu 02.01.2026 r.). 6. Biquad Antenna Construction Project, http://www.anteny.internetowe.slaw-ex.pl/pliki/antena.pdf (data dostępu 02.01.2026 r.). 7. Biquad Antenna Construction, https://martybugs.net/wireless/biquad/ (data dostępu 02.01.2026 r.). 8. 4nec2, https://www.qsl.net/4nec2/, (data dostępu 02.01.2026 r.).
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	Temat zgłoszony przez studenta.
Komentarz	Wykonanie anteny z materiałów ogólnodostępnych, czyli anteny typu zrób to sam.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena kierunkowa typu Yagi działająca w paśmie L do zastosowań w systemach satelitarnych i radioastronomii
Temat w języku angielskim	L-band directional Yagi antenna for satellite and radio astronomy applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar anteny kierunkowej typu Yagi działającej w paśmie L.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów komunikacyjnych działających w paśmie L (1-2 GHz) 2. Przegląd literatury dotyczącej anten kierunkowych. 3. Projekt anteny przy wykorzystaniu dostępnych modeli. 4. Projekt anteny - symulacje w programie 4NEC2, Antenna Designer, InventSim, Ansys HFSS lub innym. 5. Projekt układu dopasowującego i symetryzatora. 6. Realizacja anteny. 7. Pomiar dopasowania anteny przy użyciu analizatora sieci. 8. Pomiar zysku/charakterystyki promieniowania w komorze bezechowej.
Literatura	1. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 2. Lech R. Inżynieria mikrofalowa, materiały z wykładu. 3. Kowalczyk P. i inni Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2022. 4. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005. 5. 4nec2, https://www.qsl.net/4nec2/, (data dostępu 02.01.2026 r.).
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Wykonanie anteny z materiałów ogólnodostępnych, czyli anteny typu zrób to sam.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena o polaryzacji kołowej na pasmo S dla nanosatelitów CubeSat
Temat w języku angielskim	Circular polarization S-band antennas for CubeSat nanosatellites
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Przegląd stosowanych rozwiązań i opracowanie projektów studialnych anten o polaryzacji kołowej dla nanosatelitów typu CubeSat (małe satelity złożone z połączonych modułów 10x10x10 cm ³) na pasmo S (2,4 GHz). Projekty wykonane będą w oparciu o symulatory pełnofalowe ADS Momentum i EMPro. Możliwe rozwiązania to m.in. mikropaskowa antena łatowa oraz antena śrubowa. Wybrane anteny zostaną zrealizowane, zintegrowane z korpusem CubeSat i pomierzone pod kątem dopasowania i charakterystyk promieniowania
Zadania	1. Zapoznanie się z konstrukcją nanosatelitów i stosowanymi w nich systemami komunikacyjnymi. 2. Przegląd stosowanych rozwiązań pod kątem konstrukcji anten na pasmo S. 3. Zapoznanie się z programami do symulacji elektromagnetycznej ADS Momentum. 4. Zapoznanie się z zasadą działania i parametrami anten łatowych (mikropaskowych) o polaryzacji kołowej oraz wybór materiałów podłożowych. 5. Projekt i analiza symulacyjna wybranych typów anten. 6. Realizacja wybranych projektów anten. 7. Pomiar charakterystyk dopasowania anten oraz szacunkowa weryfikacja charakterystyk promieniowania.
Literatura	1. Balanis C. A.: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley&Sons, 2005. 2. Microstrip Antenna Design Handbook, P.Barthia, Artech House, 2001. 3. A. Nascetti, E. Pittella, P. Teofilatto and S. Pisa, "High-Gain S-band Patch Antenna System for Earth-Observation CubeSat Satellites," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 14, pp. 434-437, 2015.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Podstawy anten oraz układów pasywnych b.w.cz. Umiejętność samodzielnego opanowania narzędzi do symulacji układów w.cz. (temat wznawiany).
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena planarna z warstwą superstratu do komunikacji satelitarnej
Temat w języku angielskim	Planar antenna with a superstrate layer for satellite communication
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie anteny planarnej pracującej w paśmie S, X lub Ka, która będzie mogła być wykorzystana w zastosowaniach satelitarnych. Antena składać się będzie z oddzielnych warstw zawierających układ zasilania, zminiaturyzowany promiennik oraz warstwę superstratu, którego celem będzie zawężenie pasma wiązki anteny. Antena powinna mieć niewielkie rozmiary i masę. Wytworzona antena będzie zainstalowana w chassis nanosatelity (3U CubeSat) dostępnym w Katedrze i pomierzona w komorze bezdechowej.
Zadania	1. Wykonanie przeglądu literatury i zaproponowanie konstrukcji elementu promieniującego anteny wraz z układem zasilania. 2. Projekt, realizacja i pomiary wybranych konstrukcji. 3. Przegląd literatury i zaproponowanie warstwy superstratu. 4. Wykonanie projektu, symulacje i realizacja kompletnej anteny. 5. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	1. C. A. Balanis, Antenna Theory: analysis and design, Wiley, 2005 2. L. Leszkowska, M. Rzymowski, K. Nyka and L. Kulas, "Simple Superstrate Antenna for Connectivity Improvement in Precision Farming Applications," 2020 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and North American Radio Science Meeting, 2020. 3. L. Leszkowska, M. Rzymowski, K. Nyka and L. Kulas, "High-Gain Compact Circularly Polarized X-Band Superstrate Antenna for CubeSat Applications," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 20, no. 11, pp. 2090-2094, Nov. 2021.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	Temat zgłoszony przez studenta.
Komentarz	Projekt realizowany w ramach projektu badawczo-rozwojowego przy współpracy z firmami UE. Temat zgłoszony przez studenta.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena śrubowa działająca w paśmie L do zastosowań w systemach satelitarnych i radioastronomii
Temat w języku angielskim	L-band helical antenna for satellite and radio astronomy applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar helikalnej anteny kierunkowej działającej w paśmie L.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów komunikacyjnych działających w paśmie L (1-2 GHz). 2. Przegląd literatury dotyczącej anten kierunkowych. 3. Projekt anteny śrubowej przy wykorzystaniu symulatora elektromagnetycznego (4NEC2, InventSim, Antena Designer w Matlab, Ansys HFSS, FEKO lub inne). 4. Projekt układu dopasowującego antenę. 5. Realizacja anteny. 6. Pomiar dopasowania anteny za pomocą analizatora sieci. 7. Pomiar zysku/charakterystyki promieniowania w komorze bezechowej.
Literatura	1. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 2. Lech R. Inżynieria mikrofalowa, materiały z wykładu. 3. Kowalczyk P. i inni Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2022. 4. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005. 5. Helical antenna, https://www.qsl.net/oh4jzj/, (data dostępu 02.01.2026 r.). 6. 4nec2, https://www.qsl.net/4nec2/, (data dostępu 02.01.2026 r.).
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Wykonanie anteny z materiałów ogólnodostępnych, czyli anteny typu zrób to sam.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Antena z płaszczyzną masy działająca w paśmie L do zastosowań w systemach satelitarnych
Temat w języku angielskim	L-band ground plane antenna for satellite applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar anteny z płaszczyzną masy oraz działającej w paśmie L.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów komunikacyjnych działających w paśmie L (1-2 GHz) 2. Przegląd literatury dotyczącej anten z płaszczyzną masy. 3. Projekt anteny przy wykorzystaniu dostępnych modeli. 4. Projekt anteny - symulacje w programie 4NEC2, Antenna Designer, InventSim, Ansys HFSS lub innym. 5. Realizacja anteny. 6. Pomiar dopasowania anteny za pomocą analizatora sieci. 7. Pomiar zysku/charakterystyki promieniowania w komorze bezekowej.
Literatura	1. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 2. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005. 3. J. D. Kraus, Antennas, McGraw Hill Book Company, 1950. 4. 4nec2, https://www.qsl.net/4nec2/, (data dostępu 02.01.2026 r.). 5. 1/4 Wave Ground Plane Antenna Calculator: https://m0ukd.com/calculators/quarter-wave-ground-plane-antenna-calculator/ (data dostępu 07.01.2026 r.). 6. The Ground-Plane Antenna: https://youtu.be/JsJBr6VdpxA?si=4GJL0KsB7EFKhfNk (data dostępu 07.01.2026 r.).
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Wykonanie anteny z materiałów ogólnodostępnych, czyli anteny typu zrób to sam.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Automat do gier
Temat w języku angielskim	Arcade machine
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie pełnowymiarowego automatu do gier. System wykorzystywać będzie komputer wbudowany oraz moduł komunikacji bezprzewodowej, który umożliwi zdalną konfigurację urządzenia. Oprogramowanie urządzenia powinno umożliwiać wygodne i intuicyjne zarządzanie jego zawartością i sposobem pracy. Urządzenie zrealizowane przez Dyplomanta będzie musiało prezentować odpowiedni standard wykonania od strony wizualnej, technicznej i użytkowej.
Zadania	1. Opracowanie architektury systemu wbudowanego, 2. Zaprojektowanie systemu (hardware, software, sposób działania, obudowa, okablowanie, itp.), 3. Wykonanie prototypu systemu i uruchomienie, 4. Opracowanie oprogramowania wbudowanego, w tym oprogramowania do konfiguracji urządzenia, 5. Weryfikacja działania systemu, 6. Stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	1. Peter Marwedel Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, 3rd ed., 2018. 2. Colin Dow, Internet of Things Programming Projects: Build exciting IoT projects using Raspberry Pi 5, Raspberry Pi Pico, and Python, 2nd Edition, 2024. 3. Rodrigo J Hernandez, Practical IoT Handbook: Programming IoT by implementing hands-on projects with Arduino, Python, and Raspberry Pi (English Edition), 2025.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Projekt realizowany w ramach projektu badawczo-rozwojowego przy współpracy z firmami UE. Temat zgłoszony przez studenta.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Badanie parametrów wybranych struktur prowadzących fale typu TEM z wykorzystaniem metody elementów skończonych
Temat w języku angielskim	Study of the parameters of selected TEM waveguide structures using the finite element method
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	dr inż. Małgorzata Warecka
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie oprogramowania, wykorzystującego metodę elementów skończonych, które umożliwi analizę parametrów jednorodnych linii prowadzących poprzeczne fale elektromagnetyczne (TEM). Oprogramowanie powinno pozwolić na wyznaczenie rozkładów pola wewnątrz prowadnicy oraz określenie jej własności propagacyjnych takich jak impedancja charakterystyczna, pojemność czy indukcyjność liniowa.
Zadania	1. Przegląd literatury. 2. Zapoznanie się z metodą elementów skończonych. 3. Opracowanie algorytmu. 4. Implementacja opracowanego algorytmu w środowisku MATLAB. 5. Weryfikacja poprawności działania algorytmu dla wybranych struktur (w oparciu o wyniki dostępne w literaturze).
Literatura	1. Davidson D. B.: Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering, Cambridge University Press, Second edition 2011. 2. Kowalczyk P., Lech R., Zieniutycz W.: Pola i fale elektromagnetyczne z zadaniami, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 3. Sadiku M., Nelatury S.: Elements of Electromagnetics, Oxford University Press, International Seventh Edition, 2021.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca wymagać będzie znajomości środowiska MATLAB oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Badanie parametrów wybranych struktur prowadzących fale typu TEM z wykorzystaniem metody różnic skończonych
Temat w języku angielskim	Study of the parameters of selected TEM waveguide structures using the finite difference method
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	dr inż. Małgorzata Warecka
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie oprogramowania wykorzystującego metodę różnic skończonych, które umożliwi analizę parametrów jednorodnych linii prowadzących poprzeczne fale elektromagnetyczne (TEM). Oprogramowanie powinno pozwolić na wyznaczenie rozkładów pola wewnątrz prowadnicy oraz określenie jej własności propagacyjnych takich jak impedancja charakterystyczna, pojemność czy indukcyjność liniowa.
Zadania	1. Przegląd literatury. 2. Zapoznanie się z metodą różnic skończonych. 3. Opracowanie algorytmu. 4. Implementacja opracowanego algorytmu w środowisku MATLAB. 5. Weryfikacja poprawności działania algorytmu dla wybranych struktur (w oparciu o wyniki dostępne w literaturze).
Literatura	1. Davidson D. B.: Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering, Cambridge University Press, Second edition 2011. 2. Kowalczyk P., Lech R., Zieniutycz W.: Pola i fale elektromagnetyczne z zadaniami, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 3. Sadiku M., Nelatury S.: Elements of Electromagnetics, Oxford University Press, International Seventh Edition, 2021.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca wymagać będzie znajomości środowiska MATLAB oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Badanie przenikalności podłoża z wykorzystaniem rezonatorów mikropaskowych
Temat w języku angielskim	Investigation of substrate permittivity using microstrip resonators
Opiekun pracy	dr inż. Małgorzata Warecka
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest wytworzenie zestawu rezonatorów mikropaskowych o różnych wymiarach i geometriach, a następnie określenie przenikalności podłoża na podstawie pomiaru charakterystyk częstotliwościowych wykonanych struktur oraz symulacji pełnofalowych.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczący rezonatorów mikropaskowych. 2. Wstępny projekt rezonatorów. 3. Wytworzenie rezonatorów. 4. Pomiary rezonatorów. 5. Określenie przenikalności elektrycznej na podstawie pomiarów oraz symulacji elektromagnetycznych.
Literatura	1. Pozar, David M. Microwave engineering. John Wiley & Sons, 2011. 2. Vitas, Athanasios, et al. "Review of different ring resonator coupling methods." TELE-INFO10 Proc. The 9th WSEAS Int. Conf. Telecommunications Inform. 2010. 3. Makimoto Mitsuo, Sadahiko Yamashita: Microwave resonators and filters for wireless communication: theory, design and application. Vol. 4. Springer Science & Business Media, 2001.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Dwuzakresowy odbiornik do czerpania energii zasilania z fal radiowych
Temat w języku angielskim	Dual band receiver for radio energy harvesting
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Benedykt Sikorski
Recenzent	
Cel pracy	Zaproponowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie prostego odbiornika do czerpania energii z fal radiowych (radio energy harvesting) w pasmach ISM 868 MHz/2,4GHz, w szczególności pochodzącej z nadajników czytników UHF RFID i routerów Wi-Fi. Urządzenie będzie przeznaczone do gromadzenia odebranej energii w akumulatorze lub superkondensatorze w celu jej wykorzystania do zasilania radiowych modułów sensorowych o małym poborze prądu. Układ będzie opierał się na samodzielnie zaprojektowanym detektorze z powielaniem napięcia.
Zadania	1. Zapoznanie się z techniką Radio Energy Harvesting. 2. Analiza istniejących rozwiązań pod względem możliwości zastosowania w projekcie dyplomowym. 3. Opracowanie projektów koncepcyjnych odbiornika z diodowym powielaczem napięcia. 4. Opracowanie projektów koncepcyjnych odbiornika dwuzakresowego. 5. Projekt realizacyjny odbiornika w symulatorze ADS/Momentum. 6. Realizacja i pomiary odbiornika zasilanego sygnałem z generatora b.w.cz. w warunkach laboratoryjnych. Zadania dodatkowe: 1. Testy i pomiary w warunkach polowych 2. Opracowanie i realizacja układu do magazynowania i zarządzania energią.
Literatura	1. The RF in RFID: UHF RFID in Practice, D.M. Dobkin, Newnes, 2007. 2. Boaventura, A.; Collado, A.; Carvalho, N.B.; Georgiadis, A., "Optimum behavior: Wireless power transmission system design through behavioral models and efficient synthesis techniques," Microwave Magazine, IEEE , vol.14, no.2, pp.26,35, March-April 2013. 3. Bzzou, M.; Karfa Bekali, Y.; El Bhiri, B. RF Energy-Harvesting Systems: A Systematic Review of Receiving Antennas, Matching Circuits, and Rectifiers. Eng. Proc. 2025, 112, 48.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przydatna będzie podstawowa wiedza dotycząca obwodów w.cz. i montażu układów elektronicznych i mechanicznych (temat wznawiany).
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Energooszczędny układ przestrajania cyfrowego na bazie diod waraktorowych do mikrofalowych anten rekonfigurowalnych
Temat w języku angielskim	Energy-efficient digital tuning using varactor diodes for microwave reconfigurable antennas
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Robert Piotrowski
Recenzent	
Cel pracy	Celem jest projekt, realizacja i pomiary energooszczędnego układu sterowania diod waraktorowych za pomocą mikrokontrolera do rekonfiguracji anten urządzeń mobilnych w paśmie 2,4 GHz. Dioda waraktorowa realizuje pojemność przestajaną napięciem. Należy uzyskać możliwie szeroki zakres pojemności diody poprzez generację napięć sterujących pozwalających na polaryzację diody w zakresie od -20 V do +0,5 V, uzyskanych z zasilania bateryjnego 3 - 5 V. Układ powinien składać się z przetwornika cyfrowo-analogowego (DAC), wzmacniacza operacyjnego i przetwornicy DC-DC. Należy zastosować układy scalone pozwalające na sterowanie napięciowe o możliwie niskim poborze prądu zasilania. Działanie układu należy zweryfikować w przykładowej prostej antenie rekonfigurowalnej lub rezonatorze testowym.
Zadania	1. Zapoznanie się z działaniem diod waraktorowych w rekonfigurowalnych układach mikrofalowych. 2. Opracowanie ogólnej koncepcji układu dwubiegunowej polaryzacji diody waraktorowej o szerokim zakresie regulacji napięcia. 3. Przegląd dostępnych układów scalonych do zastosowania w projekcie oraz ocena ich przydatności pod względem zakresu przestrajania, niskiego poboru prądu i szybkości. 4. Projekt i symulacje układu. 5. Realizacja układu i połączenie z dowolnym gotowym modułem mikrokontrolera/mikrokomputera. 6. Pomiary układu pod kątem zakresu napięć i szybkości sterowania oraz poboru prądu. 7. Weryfikacja sterowania waraktorem w prostym przestajanym układzie testowym.
Literatura	1. I. Rouissi, J. M. Floch, H. Rmili and H. Trabelsi, "Design of a frequency reconfigurable patch antenna using capacitive loading and varactor diode," 2015 9th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), Lisbon, Portugal, 2015. 2. Chen Sun, A. Hirata, T. Ohira and N. C. Karmakar, "Fast beamforming of electronically steerable parasitic array radiator antennas: theory and experiment," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 52, no. 7, pp. 1819-1832, July 2004. 3. Y. Zhang, Y. Liu, G. Yang, K. Zhang and Y. Li, "Design of Control Circuit for Active Metasurface Based on Varactor Diode," 2023 International Applied Computational Electromagnetics Society Symposium (ACES-China), Hangzhou, China, 2023, pp. 1-4.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Projekt związany jest z realizacją bieżących zadań grantu BR. Przydatna będzie wiedza dotycząca stosowania i montażu scalonych układów elektronicznych oraz obsługi mikrokontrolerów.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Falowodowa antena kierunkowa działająca w paśmie L do zastosowań w systemach satelitarnych i radioastronomii
Temat w języku angielskim	L-band directional waveguide antenna for satellite and radio astronomy applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar falowodowej anteny kierunkowej działającej w paśmie L.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów komunikacyjnych działających w paśmie L (1-2 GHz). 2. Przegląd literatury dotyczącej anten kierunkowych. 3. Projekt anteny przy wykorzystaniu dostępnych modeli. 4. Projekt anteny - symulacje w programie 4NEC2, Antenna Designer, InventSim, Ansys HFSS lub innym. 5. Realizacja anteny. 6. Pomiar dopasowania anteny za pomocą analizatora sieci. 7. Pomiar zysku i charakterystyki promieniowania w komorze bezdechowej.
Literatura	1. Lech R. Technika antenowa, materiały z wykładu. 2. Lech R. Inżynieria mikrofalowa, materiały z wykładu. 3. Kowalczyk P. i inni Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2022. 4. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005. 5. 4nec2, https://www.qsl.net/4nec2/, (data dostępu 02.01.2026 r.). 6. Building a Wi-Fi Antenna Out of a Tin Can, https://www.extremetech.com/computing/56984-building-a-wifi-antenna-out-of-a-tin-can, (data dostępu 02.01.2026 r.).
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Wykonanie anteny z materiałów ogólnodostępnych, czyli anteny typu zrób to sam.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Kierunkowa antena śrubowa na pasmo S dla nanosatelitów CubeSat
Temat w języku angielskim	Directional helical S-band antenna for CubeSat nanosatellites
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Przegląd stosowanych rozwiązań kierunkowych anten śrubowych oraz opracowanie i realizacja projektu śrubowej anteny o polaryzacji kołowej dla nanosatelitów typu CubeSat (małe satelity z połączonych modułów $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$) na pasmo S (2,4 GHz). Projekty wykonane będą w oparciu o symulatory pełnofalowe ADS Momentum, 4NEC lub FEKO. Projekt obejmuje też prace studialne dotyczące mechanizmu rozwijania anteny na orbicie.
Zadania	1. Zapoznanie się z konstrukcją nanosatelitów oraz ze stosowanymi w nich systemami komunikacyjnymi. 2. Przegląd stosowanych rozwiązań anten śrubowych pod kątem konstrukcji anten o polaryzacji kołowej na pasmo S dla nanosatelitów. 3. Zapoznanie się z programami do symulacji elektromagnetycznej 4NEC lub FEKO. 4. Projekt i analiza symulacyjna wybranych wariantów anteny. 5. Opracowanie propozycji mechanizmu rozwijania anteny śrubowej na orbicie. 6. Realizacja wybranego projektu anteny. 7. Pomiar charakterystyk dopasowania oraz charakterystyk promieniowania.
Literatura	1. Balanis C. A.: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley&Sons, 2005. 2. Sureda M. et al.: Design and Testing of a Helix Antenna Deployment System for a 1U CubeSat. IEEE Access 9 (2021): 66103-66114. 3. Fernandez L. et al.: Design of a Deployable Helix Antenna at L-Band for a 1-Unit CubeSat: From Theoretical Analysis to Flight Model Results. Sensors. 2022; 22(10):3633.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Podstawy anten oraz układów pasywnych b.w.cz. Umiejętność samodzielnego opanowania narzędzi do symulacji układów w.cz. (temat wznawiany).
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Miniaturowa antena rekonfigurowalna dla systemów IoT
Temat w języku angielskim	Miniature reconfigurable antenna for IoT systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie prototypu miniaturowej anteny rekonfigurowalnej, która będzie mogła być dołączona do węzłów lub koncentratorów systemów Internetu Rzeczy - IoT (ang. Internet of Things) działających w jednym z wybranych popularnych standardów bezprzewodowych (np. WiFi, Bluetooth, LoRa) w zakresie wybranego pasma częstotliwości 868 MHz lub 2,4 GHz. W antenie zasilany będzie jedynie centralny element, zaś poprzez odpowiednie zwieranie i rozwieranie elementów pasywnych (za pomocą zintegrowanych układów przełączających) możliwa będzie zmiana kształtu charakterystyki promieniowania anteny. Dzięki tej możliwości, węzeł IoT będzie mógł w sposób dynamiczny dostosowywać charakterystykę promieniowania anteny (poprzez wysterowanie wyjść I/O mikrokontrolera) do konkretnych warunków propagacyjnych poprawiając tym samym jakość sygnału odbieranego w systemie IoT. Antena będzie miała zastosowanie w systemach IoT pracujących w obrębie inteligentnych miast (smart city), w systemach komunikacji z robotami mobilnymi przeprowadzającymi automatyczne inspekcje oraz w zakresie Przemysłu 5.0.
Zadania	1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten. 2. Zaproponowanie konstrukcji anteny z uwzględnieniem możliwych trybów pracy. 3. Wykonanie projektu i optymalizacja parametrów anteny przy wykorzystaniu oprogramowania CAD do symulacji elektromagnetycznych. 4. Realizacja wybranej konstrukcji. 5. Wykonanie pomiarów i testów oraz opracowanie dokumentacji końcowej.
Literatura	1. C. A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley, 2005. 2. M. Groth, M. Rzymowski, K. Nyka and L. Kulas, "ESPAR Antenna-Based WSN Node With DoA Estimation Capability," in IEEE Access, vol. 8, pp. 91435-91447. 3. L. Leszkowska, M. Rzymowski, K. Nyka and L. Kulas, "High-Gain Compact Circularly Polarized X-Band Superstrate Antenna for CubeSat Applications," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 20, no. 11, pp. 2090-2094, Nov. 2021.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Projekt realizowany w ramach projektu badawczo-rozwojowego przy współpracy z firmami UE. Osoby zainteresowane proszone są o wcześniejszy kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Niemetalowe ciekłe anteny działające w pasmach L i S
Temat w języku angielskim	Non-metallic liquid antennas operating in the L and S bands
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar wybranych konfiguracji przestrajalnych ciekłych anten działających w pasmach L i S.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej ciekłych anten. 2. Projekt wybranych konfiguracji anten z wykorzystaniem symulatorów elektromagnetycznych (InventSim, Ansys HFSS, FEKO lub inne). 3. Realizacja anteny. 4. Pomiar dopasowania anteny i możliwości przestrajania częstotliwości za pomocą analizatora sieci. 5. Pomiar charakterystyki promieniowania i zysku anteny w komorze bezdechowej.
Literatura	1. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and design, Wiley, 2005. 2. Huang, Yi, et al., Liquid antennas: Past, present and future, IEEE Open Journal of Antennas and Propagation 2 (2021): 473-487. 3. Singh, Shubham, et al., A pattern and polarization reconfigurable liquid metal helical antenna, 2018 IEEE international symposium on antennas and propagation & USNC/URSI national radio science meeting. IEEE, 2018. 4. Qin, Peng, et al., A U-shaped dual-frequency-reconfigurable monopole antenna based on liquid metal, Materials 15.4 (2022): 1599.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Temat zgłoszony przez studenta.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Odbiornik z anteną do czerpania energii zasilania z fal radiowych w paśmie 2,4 GHz
Temat w języku angielskim	Receiver and antenna for radio energy harvesting in 2.4 GHz band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Benedykt Sikorski
Recenzent	
Cel pracy	Zaproponowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie prostego odbiornika do czerpania energii z fal radiowych z anteną (radio energy harvesting) w paśmie ISM 2,4 GHz, w szczególności pochodzącej z routerów WiFi. Urządzenie będzie przeznaczone do gromadzenia odebranej energii w akumulatorze lub superkondensatorze w celu jej wykorzystania do zasilania radiowych modułów sensorowych o małym poborze prądu. Układ będzie opierał się na samodzielnie zaprojektowanym detektorze z powielaczem napięcia i antenie.
Zadania	1. Zapoznanie się z techniką Radio Energy Harvesting. 2. Analiza istniejących rozwiązań pod względem możliwości zastosowania w projekcie dyplomowym. 3. Opracowanie projektów koncepcyjnych prostownika z diodowym powielaczem napięcia. 4. Analiza możliwych typów anten (łatowa, dipol, itp.) z punktu widzenia możliwej integracji z prostownikiem. 5. Wybór typu anteny i opracowanie koncepcji i projektu anteny wraz z obwodem dopasującym. 6. Pomiary elementów i bloków składowych odbiornika. 7. Realizacja odbiornika i pomiary odbiornika zasilanego promieniowaniem z generatora b.w.cz. w warunkach laboratoryjnych. Zadanie dodatkowe: Testy i pomiary w warunkach polowych.
Literatura	1. D.M. Dobkin: The RF in RFID: UHF RFID in Practice, Newnes, 2007. 2. Boaventura A.; Collado A., Carvalho, N. B., Georgiadis, A.: Optimum behavior: Wireless power transmission system design through behavioral models and efficient synthesis techniques, Microwave Magazine, IEEE, vol. 14, no. 2, pp. 26-35, March-April 2013. 3. Bzzou M., Karfa Bekali Y., El Bhiri B.: RF Energy-Harvesting Systems: A Systematic Review of Receiving Antennas, Matching Circuits, and Rectifiers. Eng. Proc. 2025, 112, 48.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	Temat był zgłaszany w 2025 r.
Komentarz	Przydatna będzie podstawowa wiedza dotycząca obwodów w.cz. i montażu układów elektronicznych i mechanicznych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Projekt dwusekcyjnego, potrójnego dzielnika mocy Wilkinsona na pasmo S
Temat w języku angielskim	Two-section three-way Wilkinson power divider for the S band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Adam Lamęcki
Konsultant pracy	mgr inż. Michał Baranowski
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie dwusekcyjnego, potrójnego dzielnika mocy Wilkinsona pracującego w paśmie S, zapewniającego szerokopasmowe dopasowanie impedancyjne oraz wysoką izolację pomiędzy portami wyjściowymi. Projekt obejmuje analizę teoretyczną, symulacje elektromagnetyczne oraz optymalizację parametrów struktury w celu uzyskania wymaganych charakterystyk częstotliwościowych.
Zadania	1. Przegląd literatury dotyczącej dzielników mocy Wilkinsona, w szczególności struktur wielosekcyjnych i szerokopasmowych. 2. Synteza teoretyczna dzielnika - projekt obwodowy. 3. Projekt elektromagnetyczny. 4. Wykonanie i montaż prototypu. 5. Pomiary prototypu.
Literatura	1. D. M. Pozar, Microwave Engineering, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2012. 2. Ahn, Hee-Ran. Asymmetric Passive Components in Microwave Integrated Circuits. John Wiley & Sons, 2006. 3. Leo Maloratsky, Passive RF and Microwave Integrated Circuits, Newnes, 2003.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca będzie wymagała znajomości oprogramowania inżynierskiego do symulacji obwodowych i elektromagnetycznych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Prosta antena o przełączanych wiązkach do systemów IoT na pasmo 2,4 GHz
Temat w języku angielskim	Simple switched beam antenna for 2.4 GHz band IoT systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Recenzent	
Cel pracy	Projekt anteny na pasmo 2,4 GHz składającej się z kilku przełączanych promienników umożliwiających dyskretne (skokowe) przemiatanie wiązki promieniowania w zakresie 360°. Antena przeznaczona jest do pracy w systemach Internetu Rzeczy (Internet of Things, IoT) umożliwiając detekcję kierunku nadejścia sygnału odbieranego (Angle of Arrival, AoA) lub pozwalając na takie ukierunkowanie wiązki, aby poprawić zasięg łączności radiowej (dzięki zyskowi kierunkowemu anteny) lub zmniejszyć wpływ zakłóceń nadchodzących z niepożądanych kierunków. Jednym z możliwych projektów jest antena składająca się z 4-6 monopoli prętowych na płycie drukowanej stanowiącej płaszczyznę masy, które będą pobudzane sygnałem radiowym naprzemiennie poprzez układ przełączników elektronicznych w postaci powszechnie dostępnych układów scalonych. W projekcie należy wykorzystać odpowiednie obciążanie monopoli nieaktywnych do uzyskania wiązki kierunkowej.
Zadania	1. Przegląd dostępnych w literaturze konstrukcji anten planarnych o przełączanych wiązkach wykorzystujących elementy pasywne. 2. Zapoznanie się z zasadą działania i parametrami anten będących promiennikami. 3. Zapoznanie się z programami do symulacji elektromagnetycznej 4NEC, ADS Momentum lub FEKO. 4. Przegląd dostępnych przełączników scalonych lub układów przełączających na elementach dyskretnych (tranzystory FET lub diody PIN). 5. Wybór koncepcji oraz wstępny projekt koncepcyjny anteny rekonfigurowalnej. 6. Projekt i analiza symulacyjna promienników oraz przełączanego układu zasilania. 7. Projekt i weryfikacja symulacyjna kompletnej anteny rekonfigurowalnej. 8. Realizacja i pomiary charakterystyk anteny.
Literatura	1. Balanis C. A.: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley & Sons, 2005. 2. P. Barthia, Microstrip Antenna Design Handbook, Artech House, 2001. 3. Ning Li, Wenhua Chen and Zhenghe Feng, A switched sector beam planar antenna, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, 2005.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Podstawy anten oraz układów pasywnych b.w.cz. Umiejętność samodzielnej nauki posługiwania się narzędziami do symulacji układów w.cz.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Rekonfigurowalna antena planarna o przełączanych promiennikach do systemów IoT
Temat w języku angielskim	Reconfigurable switched radiators planar antenna for IoT systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Duraj
Recenzent	
Cel pracy	Projekt prostej planarnej anteny na pasmo 2,4 GHz składającej się z kilku (np. czterech) przełączanych promienników umożliwiających dyskretne (skokowe) przemiatanie wiązki promieniowania w zakresie 360°. Antena przeznaczona jest do pracy w systemach Internetu Rzeczy (Internet of Things, IoT) umożliwiając detekcję kierunku nadejścia sygnału odbieranego (Angle of Arrival, AoA) lub pozwalając na takie ukierunkowanie wiązki, aby poprawić zasięg łączności radiowej (dzięki zyskowi kierunkowemu anteny) lub zmniejszyć wpływ zakłóceń nadchodzących z niepożądanych kierunków. Jednym z możliwych projektów jest antena składająca się z 4-6 dipoli planarnych zintegrowanych na płycie drukowanej, które będą pobudzone sygnałem radiowym naprzemiennie poprzez układ przełączników elektronicznych w postaci powszechnie dostępnych układów scalonych.
Zadania	1. Przegląd dostępnych w literaturze konstrukcji prostych rekonfigurowanych anten planarnych o przełączanych wiązkach. 2. Zapoznanie się z zasadą działania i parametrami anten będących promiennikami składowych. 3. Zapoznanie się z programem do symulacji elektromagnetycznej ADS Momentum. 4. Przegląd dostępnych przełączników scalonych lub układów przełączających na elementach dyskretnych (tranzystory FET lub diody PIN). 5. Wybór koncepcji oraz wstępny projekt koncepcyjny anteny rekonfigurowalnej. 6. Projekt i analiza symulacyjna promienników oraz przełączanego układu zasilania. 7. Projekt i weryfikacja symulacyjna kompletnej anteny rekonfigurowalnej. 8. Realizacja i pomiary charakterystyk anteny. 9. (opcjonalnie) Testy komunikacyjne w systemie z anteną podłączoną do modułu IoT.
Literatura	1. Balanis C. A.: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley & Sons, 2005. 2. Barthia P., Microstrip Antenna Design Handbook, Artech House, 2001. 3. Ning Li, Wenhua Chen and Zhenghe Feng, A switched sector beam planar antenna, 2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, 2005.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Podstawy anten oraz układów pasywnych b.w.cz. Umiejętność samodzielnej nauki posługiwania się narzędziami do symulacji układów w.cz.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Schematy zastępcze nieciągłości układów mikrofalowych
Temat w języku angielskim	Lumped element equivalent circuits of microwave components
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Michał Mrozowski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Analiza porównawcza i opracowanie modeli RLC dla prostych struktur (nieciągłości) w technologii mikropaskowej oraz/lub falowodowej. Praca ma na celu wykazanie, że proste elementy falowe można z dużą dokładnością opisać za pomocą zastępczych indukcyjności i pojemności w określonym paśmie pracy.
Zadania	Teoria i Analiza Matematyczna Opis nieciągłości jako elementów zastępczych: Uskoki impedancji, sęki zwarte i rozwarne, indukcyjności i pojemności planarne. Falowodowe okna indukcyjne i pojemnościowe jak geometria otworu wpływa na charakter reaktancji. Część Projektowa i Symulacyjna 1. Modelowanie EM (Electromagnetic): Zaprojektowanie struktury w środowisku 3D (np. ANSYS HFSS, CST Studio) lub 2.5D (np. Keysight ADS Momentum). 2. Ekstrakcja parametrów S: Wyznaczenie macierzy rozproszenia dla danego komponentu. 3. Synteza obwodu zastępczego: Dobór topologii modelu (np. model typu π dla cewki) i wyznaczenie wartości oraz pojemności pasożytniczych. 4. Optymalizacja: Dopasowanie charakterystyki modelu skupionego do wyników symulacji polowej (Curve Fitting). Część Analityczna Wyznaczenie pasma stosowalności: Określenie, do jakiej częstotliwości model skupiony pokrywa się z rzeczywistością
Literatura	1. David M. Pozar, "Microwave Engineering". 2. Inder Bahl, "Lumped Elements for RF and Microwave Circuits". 3. R. N. Simons and G. E. Ponchak, "Modeling of some coplanar waveguide discontinuities," in <i>IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques</i>, vol. 36, no. 12, pp. 1796-1803, Dec. 1988, doi: 10.1109/22.17415.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca może być albo po polsku albo po angielsku, charakter pracy symulacyjno-analityczny, wymagana znajomość MATLAB-a lub Pythona.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Urządzenie wbudowane do niezawodnej komunikacji bezprzewodowej dla systemów IoT
Temat w języku angielskim	Embedded device for reliable wireless communication for IoT systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie urządzenia wbudowanego i metod poprawiania niezawodności komunikacji bezprzewodowej w środowiskach, w których mogą wystąpić silne zakłócenia radiowe pochodzące od innych systemów lub ataki radiowe typu jamming. Urządzenie, planowane do wykorzystania w systemie autonomicznych robotów inspekcyjnych infrastruktury krytycznej, wykorzystywać będzie niedrogi programowalny mikroukład z transceiverem radiowym oraz działający prototyp anteny rekonfigurowalnej posiadającej możliwość elektronicznej rekonfiguracji charakterystyk promieniowania. Na podstawie pomierzonej mocy sygnału z pakietów odebranych w sieci bezprzewodowej, urządzenie będzie w stanie dobierać odpowiednią charakterystykę promieniowania w czasie pracy systemu.
Zadania	1. Zapoznanie się z koncepcją działania dostępnej anteny rekonfigurowalnej, 2. Opracowanie architektury systemu wbudowanego, 3. Zaprojektowanie i wykonanie prototypu systemu, 4. Opracowanie oprogramowania wbudowanego, w tym m.in. algorytmów pozwalających na poprawienie niezawodności komunikacji bezprzewodowej poprzez rekonfigurację charakterystyki promieniowania anteny, 5. Opracowanie scenariuszy testowych i weryfikacja działania systemu, 6. Opracowanie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Literatura	1. A. Ahmadi, M. Moradi, C. Cherifi, V. CHEUTET and Y. OUZROUT, "Wireless Connectivity of CPS for Smart Manufacturing: A Survey," 2018 12th International Conference on Software, Knowledge, Information Management & Applications (SKIMA), Phnom Penh, Cambodia, 2018, pp. 1-8. 2. M. Tarkowski, M. Rzymowski, L. Kulas and K. Nyka, "Improved jamming resistance using electronically steerable parasitic antenna radiator," IEEE EUROCON 2017 -17th International Conference on Smart Technologies, Ohrid, 2017, pp. 496-500. 3. M. Groth, M. Rzymowski, K. Nyka and L. Kulas, "ESPAR Antenna-Based WSN Node With DoA Estimation Capability," in IEEE Access, vol. 8, pp. 91435-91447.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Projekt realizowany w ramach projektu badawczo-rozwojowego przy współpracy z firmami UE. Osoby zainteresowane proszone są o wcześniejszy kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Zastosowanie algorytmów oceny zagrożeń i przydziału środków obrony (TEWA) w systemach obrony przeciwlotniczej
Temat w języku angielskim	Application of Threat Evaluation and Weapon Assignment (TEWA) algorithms in air defence
Opiekun pracy	dr hab. inż. Grzegorz Fotyga
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Temat wpisuje się w kluczowe zagadnienia związane z obronnością. Celem pracy dyplomowej jest opracowanie i implementacja algorytmów z obszaru Threat Evaluation and Weapon Assignment (TEWA), umożliwiających automatyczną ocenę poziomu zagrożeń oraz optymalny przydział dostępnych środków obrony do zwalczania wykrytych obiektów. Skuteczność zaproponowanych algorytmów zostanie oceniona na podstawie scenariuszy symulacyjnych reprezentujących sytuacje taktyczne. Praca obejmuje analizę efektywności decyzji podejmowanych przez system TEWA w zależności od parametrów zagrożeń i zasobów obronnych.
Zadania	1. Analiza teoretyczna problemu TEWA. 2. Przegląd algorytmów oceny zagrożeń (Threat Evaluation). 3. Przegląd algorytmów przydziału środków obrony (Weapon Assignment). 4. Wybór i adaptacja algorytmów TEWA do rozważanego scenariusza obronnego. 5. Implementacja algorytmów TEWA w środowisku symulacyjnym. 6. Opracowanie scenariuszy testowych i danych wejściowych. 7. Analiza i wizualizacja wyników działania systemu TEWA. 8. Ocena skuteczności algorytmów oraz sformułowanie wniosków.
Literatura	1. Johansson, Fredrik. Evaluating the performance of TEWA systems. Diss. Örebro universitet, 2010. 2. Frazier, Peter I. "A tutorial on Bayesian optimization." arXiv preprint arXiv:1807.02811 (2018). 3. Hellmann, Martin. "Fuzzy logic introduction." Université de Rennes 1.1 (2001).
Proponowana liczba autorów	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Zastosowanie algorytmów wykrywania punktu zmiany w analizie sygnałów rozproszonego widma ze skokami częstotliwości
Temat w języku angielskim	Application of change point detection algorithms in the analysis of frequency-hopping spread spectrum signals
Opiekun pracy	dr hab. inż. Grzegorz Fotyga
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Temat wpisuje się w kluczowe zagadnienia związane z obronnością i walką radioelektroniczną. Celem pracy dyplomowej jest opracowanie i implementacja algorytmów z rodziny metod wykrywania punktów zmiany, które pozwolą na efektywną analizę sygnałów rozproszonego widma ze skokami częstotliwości (FHSS). Skuteczność algorytmów zostanie sprawdzona na rzeczywistych sygnałach FHSS. Sygnały zostaną pomierzone za pomocą urządzenia SDR: ADALM Pluto.
Zadania	1. Analiza teoretyczna FHSS. 2. Przegląd algorytmów wykrywania punktów zmiany. 3. Implementacja algorytmów detekcji punktów zmiany. 4. Akwizycja rzeczywistych sygnałów FHSS z wykorzystaniem SDR ADALM-Pluto. 5. Wybór i adaptacja algorytmów wykrywania punktów zmiany do sygnałów FHSS. 6. Analiza i wizualizacja wyników detekcji. 7. Ocena skuteczności algorytmów na sygnałach rzeczywistych. 8. Sformułowanie wniosków i kierunków dalszych badań.
Literatura	1. Lichtman, Marc. "PySDR: A Guide to SDR and DSP using Python." URL: https://pysdr.org. 2. https://wiki.analog.com/university/tools/pluto. 3. ADALM-PLUTO Overview User Guide. 4. Fotyga, Grzegorz, et al. "Analysis of Drone Signals Based on Change Point Detection Algorithm." 2024 25th International Microwave and Radar Conference (MIKON). IEEE, 2024.
Proponowana liczba autorów	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	

Temat	Zastosowanie metody dopasowania rodzajów do projektowania przewodnic falowodowych z przerwą elektromagnetyczną
Temat w języku angielskim	Application of the mode matching method to the design of electromagnetic bandgap waveguides
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	dr inż. Małgorzata Warecka
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie pakietu programów, który w szybki i skuteczny sposób analizować będzie falowodowe przewodnice periodyczne (charakterystyki dyspersyjne oraz rozkłady pola elektromagnetycznego). W pierwszym kroku oprogramowanie oparte na metodzie dopasowania rodzajów, umożliwić powinno wyznaczenie macierzy rozproszenia pojedynczego złącza falowodowego zawierającego nieciągłości. Następnie, poprzez odpowiednią integrację otrzymanych macierzy rozproszenia, wyznaczone powinny być parametry struktury periodycznej (lub quasi-periodycznej).
Zadania	1. Przegląd literatury. 2. Zapoznanie się z metodą dopasowania rodzajów oraz strukturami EBG (Electromagnetic Band Gap). 3. Opracowanie algorytmu. 4. Implementacja opracowanego algorytmu w środowisku MATLAB. 5. Weryfikacja poprawności działania algorytmu dla wybranych struktur (w oparciu o wyniki dostępne w literaturze).
Literatura	1. Kowalczyk P., Lech R, Mazur J. Technika wysokich częstotliwości w zadaniach, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2022. 2. Uher J., Bornemann J., Waveguide Components for Antenna Feed Systems: Theory and CAD, Artech House Inc. 1993. 3. Lech R., Mazur J., Propagation in rectangular waveguides periodically loaded with cylindrical posts, IEEE Microw. Wire. Comp. Lett., vol. 14, no. 4, pp.177-179, Apr. 2004.
Proponowana liczba autorów	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca wymagać będzie znajomości środowiska MATLAB oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne I stopnia - inżynierskie
Autorzy	