

Temat	Antena rekonfigurowana w oparciu o struktury selektywne częstotliwościowo do systemów lokalizacji wewnątrz budynków
Temat w języku angielskim	Reconfigurable antenna using frequency selective surfaces for indoor localization systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Duraj
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie anteny rekonfigurowanej do systemów lokalizacji wewnątrz budynków, która po podłączeniu do transceivera radiowego pozwoli na określenie kierunku nadejścia sygnału. Przełączanie charakterystyk anteny odbywać się będzie za pomocą sterowanej elektrycznie powierzchni selektywnej częstotliwościowo FSS (ang. frequency selective surfaces). Dzięki temu możliwe będzie ustawianie kierunku propagacji węzła sieci bezprzewodowej, a w efekcie także wyznaczenie kierunków odebranych przez niego sygnałów. W ramach pracy dyplomowej rozważyć należy zarówno wykorzystanie tego typu anten rekonfigurowanych do systemów działających w popularnych pasmach ISM (2,4 GHz lub 5,8 GHz) lub także w przyszłych systemach 5G działających w zakresie fal milimetrowych czy systemach służących do komunikacji intersatelitarnej (np. pomiędzy nanosatelitami typu CubeSat).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten rekonfigurowanych wykorzystujących struktury selektywne częstotliwościowo. 2. Zaproponowane konstrukcji anten rekonfigurowanych do zastosowań systemów lokalizacji wewnątrz budynków. 3. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybór docelowej/docelowych konstrukcji anten do realizacji. 4. Realizacja wybranych konstrukcji. 5. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 2. M. Z. A. A. Aziz et al., "Impedance modeling for a unit cell of the square loop frequency selective surface at 2.4 GHz," 2013 IEEE International Conference on RFID-Technologies and Applications (RFID-TA), Johor Bahru, 2013, pp. 1-5. 3. M. M. Leingthone and N. Hakem, "A reconfigurable beam switching antenna using active cylindrical fss structure," 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, San Diego, CA, 2017, pp. 2339-2340.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Anteny rekonfigurowane wykorzystujące soczewki dielektryczne wytworzone techniką druku 3D
Temat w języku angielskim	Reconfigurable antennas using 3D printed dielectric lenses
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest zaproponowanie i wytworzenie anten rekonfigurowalnych wykorzystujących soczewki dielektryczne umożliwiającą zmianę kierunku wiązki głównej anteny i jednocześnie poprawiających lub kształtujących wybrane parametry anten pracujących w popularnych pasmach ISM (2,4 GHz lub 5,8 GHz) lub także w przyszłych systemach 5G działających w zakresie fal milimetrowych. Soczewki dielektryczne zaproponowane w pracy będą wytworzone techniką druku 3D, co pozwoli na odpowiednie dobranie kształtu i struktury soczewki dla zapewnienia optymalnych parametrów anten rekonfigurowalnych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten rekonfigurowalnych wykorzystujących soczewki dielektryczne. 2. Zapoznanie się z możliwościami druku 3D. 3. Zaproponowanie konstrukcji: a) promienników oraz b) soczewek dielektrycznych możliwych do wytworzenia techniką druku 3D. 4. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybór docelowej/docelowych konstrukcji anten do realizacji. 5. Realizacja wybranych konstrukcji. 6. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 2. R. K. Arya, S. Zhang, Y. Vardaxoglou, W. Whittow and R. Mitra, "3D-printed lens antenna," 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, San Diego, CA, 2017, pp. 7-8. 3. A. Artemenko et al., "Millimeter-wave electronically steerable integrated lens antennas for WLAN/WPAN applications," in IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 61, no. 4, pp. 1665-1671, April 2013.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Anteny wykorzystujące soczewki dielektryczne typu GRIN wytworzone techniką druku 3D
Temat w języku angielskim	Antennas using 3D printed GRIN-type dielectric lenses
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Luiza Leszkowska
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest zaproponowanie, zaprojektowanie i wytworzenie płaskich soczewek dielektrycznych typu GRIN (ang. gradient-index) poprawiających zysk anten pracujących w popularnych pasmach ISM (2,4 GHz lub 5,8 GHz) lub także w przyszłych systemach 5G działających w zakresie fal milimetrowych czy systemach służących do komunikacji intersatelitarnej (np. pomiędzy nanosatelitami typu CubeSat). Soczewki dielektryczne zaproponowane w pracy będą wytworzone techniką druku 3D, co pozwoli na odpowiednio swobodne dobranie kształtu i struktury soczewki dla zapewnienia optymalnych parametrów anten.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten wykorzystujących soczewki dielektryczne z uwzględnieniem soczewek typu GRIN. 2. Zapoznanie się z możliwościami druku 3D. 3. Zaproponowane konstrukcji anten wykorzystujące soczewki dielektryczne GRIN wytworzone techniką druku 3D. 4. Wykonanie symulacji elektromagnetycznych i wybór docelowej/docelowych konstrukcji anten do realizacji. 5. Realizacja wybranych konstrukcji. 6. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 2. R. K. Arya, S. Zhang, Y. Vardaxoglou, W. Whittow and R. Mitra, "3D-printed lens antenna," 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, San Diego, CA, 2017, pp. 7-8. 3. F. Maggiorelli, A. Paraskevopoulos, J. C. Vardaxoglou, M. Albani and S. Maci, "Profile Inversion and Closed Form Formulation of Compact GRIN Lenses," in IEEE Open Journal of Antennas and Propagation, vol. 2, pp. 315-325, 2021.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Badanie przewodnic i rezonansowych struktur mikrofalowych metodami analitycznymi
Temat w języku angielskim	Investigation of waveguides and resonant microwave structures with analytical methods
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Recenzent	
Cel pracy	Opracowanie oprogramowania służącego do analizy przewodnic i rezonatorów mikrofalowych (wykreślanie rozkładów pól oraz wyznaczanie parametrów charakterystycznych). Analiza właściwości wybranych przewodnic, w szczególności badanie mechanizmu powstawania rodzajów zespolonych i wyciekających.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Zapoznanie się z metodą dopasowania rodzajów. 3. Zapoznanie się z algorytmami szukania miejsc zerowych na płaszczyźnie zespolonej. 4. Implementacja metody w środowisku Matlab. 5. Wyznaczenie rozkładów pól i parametrów charakterystycznych dla wybranych przewodnic. 6. Weryfikacja otrzymanych rezultatów. 7. Analiza właściwości wybranych przewodnic i rezonatorów, w szczególności badanie mechanizmu powstawania rodzajów zespolonych i wyciekających.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały z zajęć: podstawy elektrodynamiki, pola i fale, techniki wysokich częstotliwości, inżynieria mikrofalowa. 2. David B. Davidson, "Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering".
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca wymaga dobrego przygotowania matematycznego i numerycznego.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Helikalna antena rekonfigurowalna
Temat w języku angielskim	Helical reconfigurable antenna
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Rzymowski
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie anteny rekonfigurowalnej przeznaczonej do estymacji kierunku nadejścia sygnału radiowego lub także do wyznaczania pozycji węzłów w systemach IoT pracujących w jednym z wybranych popularnych standardów bezprzewodowych (np. WiFi, Bluetooth, LoRa) w zakresie wybranego pasma częstotliwości 868 MHz / 2,4 GHz/ 5,8 GHz. Działanie anteny bazować będzie na zasadzie pracy anten ESPAR, w których zasilany jest jedynie centralny element anteny, zaś poprzez odpowiednie zwieranie i rozwieranie elementów pasywnych (za pomocą zintegrowanych układów przełączających) możliwa jest zmiana kierunku propagacji sygnału. W ramach pracy rozważone zostaną dwa możliwe tryby pracy anteny helikalnej, a weryfikacja poprawnego działania anteny zostanie przeprowadzona w rzeczywistym środowisku testowym z wykorzystaniem węzłów IoT. Antena będzie miała zastosowanie w systemach IoT pracujących w obrębie inteligentnych miast oraz systemów Przemysłu 4.0, a także w komunikacji z dronami (UAV/USV/UGV).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w zakresie anten ESPAR oraz anten helikalnych. 2. Zaproponowanie konstrukcji anteny ze szczególnym uwzględnieniem aspektów wytrzymałości mechanicznej oraz dwóch możliwych trybów pracy anteny. 3. Wykonanie projektu i optymalizacja parametrów anteny przy wykorzystaniu oprogramowania do symulacji elektromagnetycznych. 4. Realizacja wybranej konstrukcji. 5. Wykonanie pomiarów i testów z wykorzystaniem platform UAV/USV/UGV oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 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. M. Rzymowski, P. Woznica and L. Kulas, "Single-Anchor Indoor Localization Using ESPAR Antenna," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 15, pp. 1183-1186, 2016.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Identyfikacja radarowa etykiet chipless RFID opartych o szyki van Atta z polaryzacją ortogonalną
Temat w języku angielskim	Radar identification of chipless van Atta RFID with orthogonal polarization
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	inż. Kamil Trzebiatowski
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i weryfikacja metody identyfikacji (odczytu) zaprojektowanych i wykonanych etykiet chipless RFID bazujących na koncepcji szyku Van Atta. Metoda odczytu powinna być oparta o techniki radarowe i zweryfikowana w warunkach laboratoryjnych w odniesieniu do pomiaru wykonanego używając wektorowego analizatora sieci (VNA).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się ze stanem wiedzy na temat wykorzystania praktycznego szyków Van Atta. 2. Zapoznanie się z technikami radarowymi, ich możliwościami i ograniczeniami. 3. Opracowanie metody odczytu etykiety wykorzystującej układ radarowy. 4. Adaptacja gotowego układu radarowego do odczytu etykiety chipless. 5. Projekt i wykonanie etykiet chipless RFID opartych o szyki Van Atta. 6. Przeprowadzenie odczytu za pomocą radaru oraz weryfikacja przy pomocy VNA.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Dey, J. K. Saha and N. C. Karmakar, "Smart Sensing: Chipless RFID Solutions for the Internet of Everything," in IEEE Microwave Magazine, vol. 16, no. 10, pp. 26-39, Nov. 2015. 2. J. G. D. Hester and M. M. Tentzeris, "Inkjet-printed flexible mm-wave van-atta reflectarrays: A solution for ultralong-range dense multitag and multisensing chipless RFID implementations for IoT smart skins," IEEE Trans. Microw. Theory Tech., vol. 64, no. 12, pp. 4763-4773, 2016.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Lokalizacja sensorów bezprzewodowych doparciu o detekcję DoA w standardzie Bluetooth 5.1
Temat w języku angielskim	Localization of wireless sensors using DoA detection in Bluetooth 5.1 standard
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Duraj
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie eksperymentalnego systemu sensorów bezprzewodowych dla IoT (internet of things) umożliwiającego lokalizację sensorów w oparciu o detekcję kierunku nadejścia sygnału radiowego (DoA). System będzie wykorzystywał gotowe moduły komunikacyjne w standardzie Bluetooth 5.1, w których zaimplementowane są mechanizmy DoA oparte na sekwencyjnych pomiarach przesunięcia fazy sygnału w przełączanych promiennikach szyku antenowego. Wstępnie proponuje się wykorzystanie układów nRF5340. Aby uzyskać funkcjonalność detekcji DoA, wymagane jest opracowanie i realizacja własnego projektu układu antenowego z przełączanymi promiennikami. Praca obejmować będzie też badania dokładności pomiarów DoA w komorze bezchowej oraz weryfikację eksperymentalną w warunkach rzeczywistych. W tym celu system powinien składać się z minimalnej modułów umożliwiających badanie detekcji DoA i opcjonalnie lokalizację metodą triangulacji na podstawie pomiarów DoA.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z mechanizmem detekcji DoA zaimplementowanym w urządzeniach Bluetooth 5.1 (BT5.1). 2. Przegląd dostępnych układów i modułów BT5.1 umożliwiających detekcję DoA oraz wybór rozwiązań do zastosowania w pracy. 3. Uruchomienie i testowanie komunikacji między modułami BT5.1. 4. Projekty koncepcyjne różnych szyków antenowych oraz wstępna analiza detekcji DoA w różnych zakresach kątowych. 5. Wybór koncepcji i projekt układu antenowego stanowiącego szyk fazowy z przełączanymi promiennikami. 6. Realizacja i wstępne pomiary układów anten oraz układów przełączania. 7. Integracja modułów BT5.1 z antenami oraz uruchomienie detekcji DoA. 8. Badania dokładności DoA w komorze bezchowej. 9. Testy działania systemu detekcji DoA oraz lokalizacji w warunkach rzeczywistych.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 2. Dokumentacja techniczna układów i modułów Bluetooth 5.1.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Poprawianie niezawodności komunikacji bezprzewodowej w systemach IoT z wykorzystaniem anteny ESPAR
Temat w języku angielskim	Improvement of reliability of wireless communication in IoT systems using ESPAR antenna
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie metod poprawiania niezawodności komunikacji bezprzewodowej w środowiskach, w których mogą wystąpić silne zakłócenia radiowe pochodzące od innych systemów lub ataki radiowe typu jamming, przy wykorzystaniu anteny ESPAR zintegrowanej z węzłem sieci IoT. Antena ESPAR posiada możliwość elektronicznej rekonfiguracji charakterystyk promieniowania co pozwala na ograniczanie wpływu zakłóceń poprzez odpowiednie ukształtowanie jej charakterystyki promieniowania. Praca będzie wykorzystywała węzeł sieci IoT (urządzenie wbudowane na bazie transceivera radiowego (np. WiFi/ZigBee/BLE) zintegrowane z anteną ESPAR). System będzie pozwalał na uzyskanie bardziej niezawodnej komunikacji bezprzewodowej poprzez adaptację charakterystyki promieniowania węzła IoT, np. w środowiskach przemysłowych działających w ramach koncepcji Przemysłu 4.0 lub w komunikacji z jednostkami nawodnymi, oraz zapewni zwiększoną odporność na ataki radiowe typu jamming.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z algorytmami estymacji kierunku nadejścia odbieranych sygnałów oraz metod unikania zakłóceń przy użyciu anten rekonfigurowalnych. 2. Zapoznanie się z architekturą i prototypem węzła IoT zintegrowanego z anteną ESPAR. 3. Opracowanie i implementacja algorytmów pozwalających na poprawienie niezawodności i bezpieczeństwa komunikacji bezprzewodowej w opracowanym systemie poprzez rekonfigurację anteny. 4. Opracowanie scenariuszy testowych i weryfikacja działania systemu. 5. Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Ahmadi, M. Moradi, C. Cherifi, V. CHEUTET and Y. OUZRUT, "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.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Szyk liniowy anten mikropaskowych o sektorowej charakterystyce promieniowania działający w paśmie X
Temat w języku angielskim	Linear array of microstrip antennas with sector radiation pattern operating in the X-band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar szyku liniowego anten mikropaskowych z układem zasilającym zapewniającym uzyskanie sektorowej charakterystyki promieniowania z uwzględnieniem charakterystyki promieniowania promiennika.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury przedmiotu. 2. Implementacja metody Fouriera w celu syntezy charakterystyki promieniowania - opracowanie algorytmu do wyznaczania pobudzeń promienników w szyku realizującego sektorową charakterystykę promieniowania. 3. Projekt promiennika mikropaskowego zasilanego z linii mikropaskowej. 4. Projekt układu zasilającego. 5. Projekt, wykonanie i pomiar szyku anten.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis: Antenna Theory Analysis and Design, John Wiley & Sons, Inc. 1982. 2. R. Lech, W. Zieniutycz: "Linear Array of Rectangular Aperture Coupled Microstrip Antennas with Sectoral Radiation Pattern" 14th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications, Mikon, Poland, Gdansk, Vol. 3, 20-22 May 2002, pp. 797-800. 3. W. Zieniutycz: Anteny. Podstawy polowe, WKŁ Warszawa, 2001. 4. D. R. Jackson, J. T. Williams: A Comparison of Cad Models for Radiation from Rectangular Microstrip Pathes, John Wiley & Sons, Inc. 1991. 5. Publikacje w jęz. ang. (bazy IEEE, Wiley, JPIER). 6. Więcej informacji – pok. 722.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	H. Hanusiak
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Techniki symulacji komputerowej zjawiska lawinowej emisji cząstek w satelitarnych układach RF dużej mocy
Temat w języku angielskim	Numerical analysis of multipactor effects in high power RF satellite components
Opiekun pracy	dr hab. inż. Adam Lamecki
Konsultant pracy	mgr. inż. Michał Baranowski
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest rozwój oprogramowania symulacji numerycznej efektu wtórnej emisji lawinowej elektronów zachodzącej w komponentach mikrofalowych dużej mocy umieszczonych w próżni. Analiza komputerowa tego zjawiska wymaga implementacji algorytmów do symulacji ruchu naładowanych cząstek poruszających się w oscylującym polu elektromagnetycznym o zadanym rozkładzie przestrzennym oraz natężeniu. W przypadku detekcji kolizji cząstek (przyspieszanych w polu elektrycznym) z metalową przeszkodą ograniczającą przestrzeń obliczeniową, na podstawie modelu statystycznego podejmowana jest decyzja o wprowadzeniu do symulacji nowych cząstek. Rosnąca w czasie liczba cząstek wskazuje na wystąpienie efektu lawinowego. Analiza powtarzana jest dla rosnącego natężenia pola wewnątrz struktury a celem jest określenie maksymalnego poziomu mocy, dla którego efekt ten nie występuje. W ramach pracy opracowany zostanie kod do symulacji numerycznej i wykonane zostaną testy jego poprawności dla kilku wybranych struktur testowych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi technik symulacji efektu „multipactor”. 2. Implementacja algorytmu ruchu cząstek naładowanych poruszających się w polu jednorodnym. 3. Dodanie detekcji granicy dziedziny i mechanizmu emisji wtórnej. 4. Weryfikacja wyników – porównanie z wynikami narzędzia komercyjnego. 5. Rozwinięcie kodu dla obsługi złożonych kształtów dziedziny obliczeniowej i rozkładów pola elektrycznego. 6. Weryfikacja poprawności.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spark3D user manual: https://space.mit.edu/RADIO/Documentation/CST%20Studio%20Suite%20-%20SPARK3D%20User%20Manual.pdf. 2. Y. Li and W. Cui, "Prediction of multipactor thresholds in passive microwave components using an improved simulation method," 2012 9th European Radar Conference, 2012, pp. 594-597.
Proponowana liczba osób	2
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Umiejętność programowania Matlab/Python/C++.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Zastosowanie metody elementów skończonych do analizy przewodnic optycznych i mikrofalowych
Temat w języku angielskim	Application of finite element method in the analysis of optical and microwave waveguides
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Recenzent	
Cel pracy	Opracowanie oprogramowania służącego do analizy przewodnic optycznych i mikrofalowych (wykreślanie rozkładów pól oraz wyznaczanie parametrów charakterystycznych przewodnicy). Analiza właściwości wybranych przewodnic, w szczególności badanie mechanizmu powstawania rodzajów zespolonych i wyciekających.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Zapoznanie się z formalizmem algorytmu elementów skończonych. 3. Implementacja algorytmu w środowisku Matlab. 4. Wyznaczenie rozkładów pól i parametrów charakterystycznych dla wybranych przewodnic. 5. Weryfikacja otrzymanych rezultatów. 6. Analiza właściwości wybranych przewodnic, w szczególności badanie mechanizmu powstawania rodzajów zespolonych i wyciekających.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. David B. Davidson, "Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering". 2. C. J. Reddy, Manohar D. Deshpande, C. R. Cockrell, F. B. Beck, "Finite Element Method for Eigenvalue Problems in Electromagnetics", NASA Technical Paper, 1994.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Praca wymaga dobrego przygotowania matematycznego i numerycznego.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia

Temat	Zintegrowany wielokierunkowy sensor BLE do bezprzewodowych systemów lokalizacji
Temat w języku angielskim	Integrated multidirectional BLE sensor for wireless indoor localization
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie sensora bezprzewodowego pracującego w standardzie Bluetooth Low Energy, dedykowanego do pracy w systemach lokalizacji bezprzewodowej. Sensor składa się z ośmiu modułów BLE oraz dołączonych do nich planarnych anten kierunkowych rozmieszczonych symetrycznie na okręgu. Dzięki temu możliwa jest jednoczesna komunikacja w ośmiu niezależnych kierunkach, zapewniająca kątową separację sygnałów. W efekcie, poprzez pomiar mocy odebranego sygnału przez każdy z modułów oraz zastosowanie odpowiedniego algorytmu, możliwe jest określenie kierunku z którego sygnał został nadany. Praca obejmuje rozpoznanie literaturowe, projekt, realizację prototypowego sensora, pomiary w komorze bezekhowej oraz implementację i testy algorytmu DoA w rzeczywistym środowisku testowym.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury w anten planarnych, sensorów bezprzewodowych oraz algorytmów określania kierunku odbieranego sygnału. 2. Zaproponowanie projektu sensora z uwzględnieniem wymagań dotyczących kierunkowości, wykonanie symulacji elektromagnetycznych oraz wybór docelowej konstrukcji. 3. Realizacja wybranej konstrukcji. 4. Implementacja algorytmu DoA. 5. Wykonanie pomiarów i testów oraz stworzenie dokumentacji końcowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design". 2. Z. Chen, G. Gokeda, "Introduction to Direction-Of-Arrival Estimation". 3. Dokumentacja nRF52840. 4. 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 osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.
Studia	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia