



POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

| | | |
|--|--|---|
| nazwa jednostki: ZAKŁAD TELEKOMUNIKACJI – BEZPRZEWODOWE SYSTEMY NASOBNE (WBAN) Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej | | symbol: I-23 http://www.tele.p.lodz.pl |
| kierownik: | potencjalni promotorzy: dr hab. inż. Łukasz Januszkiewicz | osoba do kontaktu: tel: 42-631-26-14 lukasz.januszkiewicz@p.lodz.pl |
| zakres działalności: Systemy bezprzewodowe działające w pobliżu człowieka (tzw. systemy nasobne, ang. Wireless Body Area Networks - WBAN) umożliwiają przesyłanie danych pomiędzy urządzeniami umieszczonymi w pobliżu ciała. Obejmują one bardzo różnorodne rozwiązania od najbardziej popularnych stosowanych powszechnie np. do monitorowania przebiegu treningu przez osoby uprawiające sport, po specjalistyczne systemy diagnostyczne stosowane w medycynie. Prace badawcze poświęcone takim systemom obejmują wiele aspektów. Należą do nich opracowywanie fizycznych i numerycznych modeli ciała człowieka umożliwiających określenie poziomu oddziaływania fal elektromagnetycznych na ciało jak również wpływu człowieka na funkcjonowanie systemu bezprzewodowego. Ponadto badania dotyczą również optymalizacji topologii takich systemów polegającej na doborze ilości oraz rozmieszczenia węzłów systemu. Istotne w przypadku takich systemów jest również projektowanie anten nasobnych, które mogą prawidłowo funkcjonować tuż przy ciele człowieka. | | materiał graficzny    |
| działalność obecna: <ul style="list-style-type: none">• Opracowanie numerycznych modeli do wydajnych obliczeniowo symulacji oddziaływania fal elektromagnetycznych na ciało.• Opracowanie modeli fizycznych do badania parametrów systemów bezprzewodowych funkcjonujących w pobliżu ciała.• Opracowanie metodyki komputerowej optymalizacji systemów bezprzewodowych działających w pobliżu ciała z wykorzystaniem symulacji numerycznych pola elektromagnetycznego i algorytmów ewolucyjnych.• Optymalizacja nasobnych szyków antenowych.• Projekt i optymalizacja nasobnych anten wykonanych z materiałów tekstylnych.• Badanie oddziaływania promieniowania systemów 5G na ciało człowieka.• Projektowanie struktur ekranujących ciało przed promieniowaniem stacji bazowych. | | |
| przyszłe działania: <ul style="list-style-type: none">• Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji do modelowania systemów bezprzewodowych funkcjonujących w pobliżu ciała człowieka.• Opracowanie szerokopasmowych struktur ekranujących ciało człowieka przed promieniowaniem elektromagnetycznym | | |
| publikacje <ol style="list-style-type: none">1. Januszkiewicz, Ł.; Barba, P.D.; Kawecki, J. Design Optimization of Wearable Multiband Antenna Using Evolutionary Algorithm Tuned with Dipole Benchmark Problem. Electronics 2021, 10, 2249. https://doi.org/10.3390/electronics10182249 | | |



POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

2. Januszkiewicz, Ł. Analysis of Shielding Properties of Head Covers Made of Conductive Materials in Application to 5G Wireless Systems. *Energies* 2021, 14, 7004. <https://doi.org/10.3390/en14217004>
3. Januszkiewicz, Ł.; Di Barba, P.; Hausman, S. Optimal Design of Switchable Wearable Antenna Array for Wireless Sensor Networks. *Sensors* 2020, 20, 2795. <https://doi.org/10.3390/s20102795>
4. Januszkiewicz, Ł.; Hausman, S.; Barba, P.D. Human Body Modelling for Wireless Body Area Network Optimization. 2020 14th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), Copenhagen, Denmark, 2020, pp. 1-5
5. Januszkiewicz, Ł. Analysis of Human Body Shadowing Effect on Wireless Sensor Networks Operating in the 2.4 GHz Band. *Sensors* 2018, 18, 3412. <https://doi.org/10.3390/s18103412>

patenty

1. Łukasz Januszkiewicz, Sławomir Hausman, Tomasz Kacprzak, Jadwiga Biliska, Marina Michalak, Izabella Krucińska, Pat.216923, „Antena tekstylna”, udzielenie: 30.05.2014, WUP 05/14
2. Łukasz Januszkiewicz, Ewa Skrzetuska, Izabella Krucińska, Pat.228966, „Sposób wykonania połączenia elektrycznego między ścieżkami elektroprowadzącymi wykonanymi na podłożu tekstylnym i przewodami elektrycznymi”, udzielenie: 30.05.2018, WUP 05/18
3. Izabella Krucińska, Ewa Skrzetuska, Sławomir Hausman, Łukasz Januszkiewicz, Pat.235486, „Tekstylny czujnik do monitorowania częstotliwości oddechu”, udzielenie: 24.04.2020, WUP 12/2020

słowa kluczowe:

Łączność bezprzewodowa, anteny, modelowanie numeryczne, elektromagnetyzm obliczeniowy, technika mikrofalowa

lista propozycji staży w danej grupie badawczej:

- Opracowanie metod optymalizacji bezprzewodowych systemów nasobnych w wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji
- Opracowanie struktur ekranujących ciało przed promieniowaniem elektromagnetycznym