

**Dr hab. inż. Arkadiusz Żak, prof. nadzw. PG**

Dyscyplina: elektrotechnika

Specjalności: inżynieria biomedyczna

**Katedra Mechatroniki i Inżynierii Wysokich Napięć  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
Politechnika Gdańska**

Budynek WN, ul. Własna Strzecha 18A, pokój 107, tel. 58 347 20 56

E-mail: [arkadiusz.zak@pg.gda.pl](mailto:arkadiusz.zak@pg.gda.pl)

***Modelowanie rozkładu pól elektromagnetycznych w organizmach żywych przy wykorzystaniu metody elementów skończonych***

Charakterystyka tematu: Ocena wpływu oddziaływań pól elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych na organizmy żywe stanowi obecnie (m.in. zdaniem WHO) jedno z najistotniejszych, interdyscyplinarnych wyzwań naukowych w XXI wieku. Z tego względu przedmiotem pracy będzie modelowanie rozkładu pól w organizmach żywych z uwzględnieniem ich budowy anatomicznej oraz struktury/budowy tkankowej. Praca może być realizowana we współpracy z Wydziałem Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie i/lub Wydziałem Lekarskiego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

Słowa kluczowe: pole elektryczne, pole magnetyczne, pole elektromagnetyczne, metoda elementów skończonych, modelowanie, organizmy żywe

Wymagania: średnia ze studiów co najmniej dobra, podstawowa znajomość problematyki związanej z tematyką rozprawy (biologii oraz fizyki), dobra znajomość języka angielskiego, umiejętność programowania, podstawowa znajomość Metody Elementów Skończonych

Kandydat powinien być absolwentem kierunku studiów: Elektrotechnika, Elektronika, Automatyka i Robotyka, Informatyka, Inżynieria Biomedyczna lub Fizyka.

**Osiągnięcia naukowe**

- [1] G Redlarski, B Lewczuk, A Żak, A Koncicki, M Krawczuk, J Piechocki, K Jakubiuk, P Tojza, J Jaworski, D Ambroziak, Ł Skarbek, D Gradolewski: The Influence of Electromagnetic Pollution on Living Organisms: Historical Trends and Forecasting Changes, BioMed Research International, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/234098>, 2015.
- [2] B Lewczuk, G Redlarski, A Żak, N Ziółkowska, B Przybylska-Gornowicz, M Krawczuk: Influence of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields on the Circadian System: Current Stage of Knowledge, BioMed Research International, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/169459>, 2014
- [3] A Żak, M Krawczuk: A Higher Order Shell Element for Wave Propagation in Isotropic Shell Structures, Shell Structures: Theory and Applications, 473-475, 2013.
- [4] A Żak, M Krawczuk: Static and Dynamic Analysis of Isotropic Shell Structures by The Spectral Finite Element Method, Journal of Physics: Conference Series, doi:10.1088/1742-6596/382/1/012054, 2012.
- [5] W Ostachowicz, P Kudela, M Krawczuk, A Żak: Guided Waves in Structures for SHM: The Time-Domain Spectral Element Method, John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

**Dr hab. inż. Arkadiusz Żak, prof. nadzw. PG**

Dyscyplina: elektrotechnika

Specjalności: mechatronika

**Katedra Mechatroniki i Inżynierii Wysokich Napięć  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
Politechnika Gdańska**

Budynek WN, ul. Własna Strzecha 18A, pokój 107, tel. 58 347 20 56

E-mail: arkadiusz.zak@ely.pg.gda.pl

### ***Pozyskiwanie energii za pomocą piezoelektrycznych struktur periodycznych***

Charakterystyka tematu: Elementy piezoelektryczne są powszechnie wykorzystywane jako elementy aktywne w układach pozyskiwania energii z drgań. Połączenie cech układów piezoelektrycznych oraz układów periodycznych pozwala zbadać ich wzajemny wpływ na efektywność procesu pozyskiwania energii w zależności od cech układu piezoelektrycznego/periodycznego. Praca może mieć charakter zarówno eksperymentalny jak i modelowy – modelowanie przy wykorzystaniu Metody Elementów Skończonych

Słowa kluczowe: zjawisko piezoelektryczne, pozyskiwanie energii, struktury periodyczne, metoda elementów skończonych, modelowanie

Wymagania: średnia ze studiów co najmniej dobra, podstawowa znajomość problematyki związanej z tematem rozprawy (piezoelektryczność), dobra znajomość języka angielskiego, umiejętność programowania, podstawowa znajomość Metody Elementów Skończonych

Kandydat powinien być absolwentem kierunku studiów: Elektrotechnika, Elektronika, Automatyka i Robotyka, Informatyka, Matematyka Stosowana lub Fizyka.

### **Osiągnięcia naukowe**

- [1] A Żak, M Krawczuk, M Palacz: Periodic Properties of 1D FE Discrete Models in High Frequency Dynamics, Mathematical Problems in Engineering, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9651430>, 2016.
- [2] A Żak, M Krawczuk, M Palacz: Numerical Analysis of Elastic Wave Propagation in Unbounded Structures, Finite Elements in Analysis and Design, doi:10.1016/j.finel.2014.06.001, 2014.
- [3] K Majewska, M Krawczuk, Ł Skarbek, A Żak, W Ostachowicz: Intelligent Material Actuators and Their Applications for Structural Dynamic Control, Structural Health Monitoring 2013: A Roadmap to Intelligent Structures: Proceedings of the 9th International Workshop on Structural Health Monitoring, September 10–12, 2013.
- [4] A Żak, M Krawczuk: A Higher Order Shell Element for Wave Propagation in Isotropic Shell Structures, Shell Structures: Theory and Applications, 473-475, 2013.
- [5] A Żak, M Krawczuk: Assessment of flexural beam behaviour theories used for dynamics and wave propagation problems, Journal of Sound and Vibration, doi:10.1016/j.jsv.2012.07.034, 2012, 2012.

**Dr hab. inż. Arkadiusz Żak, prof. nadzw. PG**

Dyscyplina: elektrotechnika

Specjalności: elektrotechnika

**Katedra Mechatroniki i Inżynierii Wysokich Napięć  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
Politechnika Gdańska**

Budynek WN, ul. Własna Strzecha 18A, pokój 107, tel. 58 347 20 56

E-mail: arkadiusz.zak@ely.pg.gda.pl

### ***Analiza drzewienia materiałów izolacyjnych***

Charakterystyka tematu: Wyładowania niezupełne stanowią poważne zagrożenie dla bezpiecznej pracy stałych materiałów izolacyjnych. Niekorzystnym efektem powstawania wyładowań niezupełnych jest stopniowa utrata własności izolacyjnych prowadząca w skrajnych wypadkach do całkowitego przebicia izolacji i występowania zwarć bądź awarii. Praca może mieć charakter zarówno eksperymentalny jak i modelowy – modelowanie przy wykorzystaniu Metody Elementów Skończonych

Słowa kluczowe: wyładowania niezupełne, materiały dielektryczne, drzewienie, metoda elementów skończonych

Wymagania: średnia ze studiów co najmniej dobra, podstawowa znajomość problematyki związanej z tematem rozprawy (drzewienie izolacji), dobra znajomość języka angielskiego, umiejętność programowania, podstawowa znajomość Metody Elementów Skończonych

Kandydat powinien być absolwentem kierunku studiów: Elektrotechnika, Elektronika, Automatyka i Robotyka, Informatyka, Matematyka Stosowana lub Fizyka.

### **Osiągnięcia naukowe**

- [1] A Żak, M Krawczuk, M Palacz: Periodic Properties of 1D FE Discrete Models in High Frequency Dynamics, *Mathematical Problems in Engineering*, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9651430>, 2016.
- [2] A Żak, M Krawczuk, M Palacz: Numerical Analysis of Elastic Wave Propagation in Unbounded Structures, *Finite Elements in Analysis and Design*, doi:10.1016/j.finel.2014.06.001, 2014.
- [3] A Żak, M Radzieński, M Krawczuk, W Ostachowicz: Damage detection strategies based on propagation of guided elastic waves, *Smart Materials and Structures*, doi:10.1088/0964-1726/21/3/035024, 2012.
- [4] W Ostachowicz, P Kudela, M Krawczuk, A Żak: *Guided Waves in Structures for SHM: The Time-Domain Spectral Element Method*, John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
- [5] M Radzieński, M Krawczuk, A Żak, W Ostachowicz: Application of RMS for Damage Detection by Guided Elastic Waves, *Journal of Physics: Conference Series*, doi:10.1088/1742-6596/305/1/012085, 2011.

### **Informacje dodatkowe**

- ✓ Opiekun naukowy trzech doktorantów
- ✓ Możliwość przyjęcia dwóch doktorantów
- ✓ Możliwość prowadzenia innych tematów niż wyżej wymienione
- ✓ Możliwość włączenia doktoranta w prace badawczo-rozwojowe

### ***Distribution of electromagnetic fields in living organisms by the use of the finite element method***

Discipline: electrical engineering  
Specialisation: bio-medical engineering

Characteristics of the topic: Evaluation of the influences of electric fields, magnetic and electromagnetic on living organisms is now (among others, according to WHO), one of the most important interdisciplinary scientific challenges of the twenty-first century. Therefore, the thesis objective will be modelling of field distributions in living organisms, including their anatomical structures as well as tissue characteristics. The work can be carried out in co-operation with the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn and/or the Faculty of Medicine, Medical University of Gdansk.

Keywords: electric field, magnetic field, electromagnetic field, finite element method, modelling, living organisms

Requirements: university degree mark at least good, good basic knowledge of issues related to the topic (biology and physics), good knowledge of English, programming skills, basic knowledge of the Finite Element Method

A candidate should be graduated from Electrical Engineering, Electronics, Automation and Robotics, Computer Science, Biomedical Engineering or Physics.

### ***Energy harvesting by piezoelectric periodic structures***

Discipline: electrical engineering  
Specialisation: mechatronics

Characteristics of the topic: piezoelectric elements are widely used as active components in systems generating energy from vibrations. The combination of the characteristics of piezo systems and periodic systems can be explored mutually as the influence on the efficiency of the process of energy harvesting depending on the characteristics of the piezoelectric/periodic systems. Work can be both experimental and modelling - modelling by the Finite Element Method

Keywords: piezoelectric systems, energy harvesting, periodic structures, finite element method, modelling

Requirements: university degree mark at least good, good basic knowledge of issues related to the thesis topic (piezoelectricity), good knowledge of English, programming skills, basic knowledge of the Finite Element Method

A candidate should be graduated from Electrical Engineering, Electronics, Automation and Robotics, Computer Science, Applied Mathematics or Physics.

### ***Analysis of treeing of dielectric materials***

Discipline: electrical engineering  
Specialisation: high-voltage engineering

Characteristics of the topic: Partial discharges present a serious threat to the safe operation of insulation dielectric materials. The adverse effect of partial discharges is a gradual loss of insulating properties leading, in extreme cases, to a complete insulation breakdown and short circuits or malfunction. The thesis can be both experimental and modelling – modelling using the Finite Element Method

Keywords: partial discharge, dielectric materials, treeing, finite element method

Requirements: average of study in at least a good basic knowledge of issues related to the topic of hearing (treeing insulation), good knowledge of English, programming skills, basic knowledge of Finite Element Analysis

A candidate should be graduated from Electrical Engineering, Electronics, Automation and Robotics, Computer Science, Applied Mathematics or Physics.