



Kwestionariusz osobowy

pracownika naukowego posiadającego tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego zgłaszającego temat prac badawczych na potrzeby rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w Politechnice Lubelskiej w roku akademickim 2026/2027

1	Tytuł naukowy / stopień naukowy, imię i nazwisko zgłaszającego temat badawczy			
	dr hab. inż. Paweł Węgierek, profesor uczelni			
2	Jednostka organizacyjna, Wydział			
	Katedra Urządzeń Elektrycznych i TWN, Wydział Elektrotechniki i Informatyki			
3	E-mail	Telefon		
	p.wegierek@pollub.pl	81 538 43 47		
4	Dyscyplina naukowa			
	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne			
5	Numer ORCID			
	0000-0002-0812-3414			
6	Liczba cytowań (bez autocytowań) wg. baz Web of Science / SCOPUS			
	Web of Science	410	SCOPUS	538
	Indeks Hirscha wg. baz Web of Science / SCOPUS			
	Web of Science	h=10	SCOPUS	h=10
8	Liczba wypromowanych doktorantów:	Opieka promotorska (podać liczbę):		
	3	nad doktorantem z otwartym przewodem doktorskim	0	
		nad doktorantem studiów doktoranckich bez otwartego przewodu doktorskiego (w wyniku zmiany Ustawy)	0	
		nad doktorantem w szkole doktorskiej	3	
		nad osobą przygotowującą pracę doktorską w trybie eksternistycznym	0	
9	Zgłoszony temat badawczy na potrzeby rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w Politechnice Lubelskiej w językach polskim i angielskim			
	Cyfrowy bliźniak elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej, jako narzędzie do zarządzania energią			
	A digital twin of the power grid infrastructure as an energy management tool			
10	Słowa kluczowe w językach polskim i angielskim (max. 4)			
	cyfrowy bliźniak, metody TRIZ, sieci elektroenergetyczne, zarządzanie energią	digital twin, metody TRIZ, power grids, energy management, distribution networks		
11	Krótki opis tematyki badawczej w językach polskim i angielskim (max. 250 słów na opis) (Sposób realizacji badań, metody, techniki i narzędzia badawcze, urządzenia i aparatura wykorzystywane w badaniach)			
	<p>Celem planowanych prac badawczych będzie opracowanie cyfrowego bliźniaka sieci elektroenergetycznej, jako platformy wykorzystującej metody TRIZ do identyfikacji sprzeczności i projektowania odpornych strategii projektowania i zarządzania pracą sieci elektroenergetycznych.</p> <p>Transformacja energetyczna prowadzi do wzrostu złożoności pracy systemu elektroenergetycznego. Obecne systemy zarządzania sieciami mają charakter reaktywny i nie rozwiązują sprzeczności systemowych. Opracowanie metodyki projektowania i zarządzania pracą sieci z wykorzystaniem cyfrowego bliźniaka oraz metody TRIZ umożliwi rozwiązanie kluczowego aktualnie dla branży elektroenergetycznej wyzwania, jakim jest wyeliminowanie sprzeczności takich jak stabilność vs elastyczność, czy efektywność vs niezawodność.</p> <p>Prace badawcze obejmą m.in.: analizę obecnych rozwiązań sieciowych, modelowanie i symulację stabilizacji sieci, opracowanie modeli matematycznych opisujących dynamikę pracy sieci, wykorzystanie metod sztucznej inteligencji do optymalizacji sterowania w systemie zarządzania energią, opracowanie algorytmów sterowania adaptacyjnego</p>			

w systemach rozproszonych, testowanie różnych topologii sieci w symulacjach komputerowych z wykorzystaniem analizy funkcyjnej oraz metod numerycznych, testowanie opracowanych scenariuszy zarządzania w warunkach laboratoryjnych oraz zbliżonych do rzeczywistych, przygotowanie rekomendacji dla Operatorów Systemu Dystrybucyjnego na poziomie systemowym oraz w ramach transformacji energetycznej.

Proponowane metody badawcze to:

- przegląd literatury i analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie identyfikacji zagadnień związanych z integracją OZE, elastycznością sieci i efektywnością istniejących systemów zarządzania energią,
- modelowanie matematyczne i symulacyjne - opracowanie modeli dynamicznych sieci z dużym udziałem OZE (narzędzia: MATLAB/Simulink, PSI Neplan),
- walidacja opracowanych modeli i algorytmów sterowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych - budowa stanowiska laboratoryjnego z symulacją sieci oraz testowanie algorytmów sterowania przepływem mocy, badanie reakcji systemu na zakłócenia i zmiany obciążenia,
- projektowanie i testowanie algorytmów sterowania w celu opracowania strategii zarządzania energią w modelowej sieci elektroenergetycznej.

Realizacja niniejszego tematu badawczego pozwoli na uzyskanie przez OSD realnych korzyści technicznych i ekonomicznych m.in. poprzez zwiększenie stabilności pracy systemu dystrybucji energii elektrycznej w warunkach zmiennej generacji. Ponadto stanowić będzie odpowiedź na wyzwania transformacji cyfrowej w sektorze elektroenergetycznym.

The aim of the planned research will be to develop a digital twin of the power grid as a platform that uses TRIZ methods to identify contradictions and design resilient strategies for the design and operation of power grids.

The energy transition is leading to an increase in the complexity of power grid operations. Current grid management systems are reactive in nature and do not resolve systemic contradictions. Developing a methodology for grid design and operation management using a digital twin and the TRIZ method will enable the resolution of a key challenge currently facing the power industry: eliminating contradictions such as stability vs. flexibility, or efficiency vs. reliability.







Research activities will include, among others: analysis of current grid solutions, modelling and simulation of grid stabilization, development of mathematical models describing grid dynamics, use of artificial intelligence methods to optimize control in energy management systems, development of adaptive control algorithms in distributed systems, testing various network topologies in computer simulations using functional analysis and numerical methods, testing developed management scenarios under laboratory and near-real-world conditions, and preparing recommendations for Distribution System Operators at the system level and within the framework of the energy transition

The proposed research methods are:

- literature review and analysis of the current state of knowledge regarding issues related to the integration of renewable energy sources, grid flexibility, and the efficiency of existing energy management systems,
- mathematical and simulation modelling—development of dynamic grid models with a high share of renewable energy sources (tools: MATLAB/Simulink, PSI Neplan),
- validation of the developed models and control algorithms under conditions close to real-world scenarios—construction of a laboratory setup with grid simulation and testing of power flow control algorithms, investigation of the system’s response to disturbances and load changes,
- designing and testing control algorithms to develop energy management strategies in a model power grid.

The implementation of this research topic will enable the DSO to achieve tangible technical and economic benefits, including by increasing the operational stability of the electricity distribution system under variable generation conditions. Furthermore, it will address the challenges of digital transformation in the power sector.

12	Czy temat będzie realizowany we współpracy z instytucją zagraniczną i zagranicznym promotorem	Tak	Nie
			X
13	Uzupełnić w przypadku realizowania tematu we współpracy z instytucją zagraniczną i zagranicznym promotorem – dane jednostki zagranicznej i potencjalnego promotora zagranicznego. Dodatkowo należy przedstawić oświadczenie o posiadaniu środków finansowych na pobyt (2 semestry) w instytucji zagranicznej		
	Nazwa jednostki		
	Adres		
	Tytuł lub stopień potencjalnego promotora zagranicznego		
14	Najważniejsze publikacje z ostatnich 5 lat (max. 10) osoby zgłaszającej temat z podaniem Impact Factor (IF) czasopisma z roku opublikowania oraz punktów obowiązujących w roku opublikowania artykułu przyznanych czasopismu przez Ministerstwo (MNiSW lub MEIN), (Autorzy: <i>Tytuł artykułu</i> , CZASOPISMO, vol., (rok wydania), numery stron, <i>IF_{Trok}</i> ; <i>MNiSW_{Trok}</i>)		
	1	Węgierek P., Kostyla D., Okal P., Kozak Cz.: <i>Experimental Analysis of Pressure Sensor Membranes Intended for Vacuum Arc-Extinguishing Chambers in Medium-Voltage Switching Devices</i> . <i>Materials</i> , vol. 18, (2025), pp. 5682, <i>IF₂₀₂₅</i> : 3,2; <i>MNiSW₂₀₂₅</i> : 140	
	2	Lech M., Węgierek P., Tymińska-Wójcik P.: <i>Photographic Method for Determining the Burning Time of an Electric Arc</i> . <i>Energies</i> , vol. 18(21), (2025), pp. 5769, <i>IF₂₀₂₃</i> : 3,2; <i>MNiSW₂₀₂₅</i> : 140	

3	Lech M., Węgierek P.: <i>Photographic Analysis of a Low-Current, Vacuum Electric Arc Using an Ultrafast Camera</i> , <i>Materials</i> , vol. 18, (2025), pp. 693, IF₂₀₂₃: 3,1; MNiSW₂₀₂₅: 140				
4	Lech M., Węgierek P., Kozak Cz., Pachulski P.: <i>Methodology for Testing Selected Parameters of Low-Current Vacuum Electric Arc</i> , <i>Energies</i> , vol. 17, (2024), pp. 5101, IF₂₀₂₃: 3,0; MNiSW₂₀₂₄: 140				
5	Lech M., Węgierek P.: <i>Effect of selected parameters on the electrical strength of a high voltage vacuum insulation system</i> . <i>Archives of Electrical Engineering</i> . vol. 72(3), (2023), pp. 597-611, IF₂₀₂₃: 1,2; MNiSW₂₀₂₃: 100				
6	Węgierek P., Kostyla D., Lech M.: <i>Directions of Development of Diagnostic Methods of Vacuum Medium-Voltage Switchgear</i> , <i>Energies</i> , vol. 16(5), (2023), pp. 2087, IF₂₀₂₃: 3,0; MNiSW₂₀₂₃: 140				
7	Turek M., Drożdżel A., Pysznik K., Filiks J., Węgierek P.: <i>New approach to non-volatile metal ion production using plasma ion source with internal evaporator</i> , <i>Advances in Science and Technology Research Journal</i> , vol. 16(5), (2022), pp. 20-27, IF₂₀₂₂: 1,0; MNiSW₂₀₂₂: 100				
8	Pastuszek J., Węgierek P.: <i>Photovoltaic Cell Generations and Current Research Directions for Their Development</i> , <i>Materials</i> , vol. 15(16), (2022), pp. 5542, IF₂₀₂₂: 3,748; MNiSW₂₀₂₂: 140				
9	Turek M., Drożdżel A., Pysznik K., Węgierek P.: <i>Thermal Desorption of Argon Implanted into Gallium Arsenide</i> , <i>Advances in Science and Technology Research Journal</i> , vol. 16(4), (2022), pp. 318-326, IF₂₀₂₂: 1,0; MNiSW₂₀₂₁: 100				
10	Węgierek P., Pastuszek J.: <i>Application of Neon Ion Implantation to Generate Intermediate Energy Levels in the Band Gap of Boron-Doped Silicon as a Material for Photovoltaic Cells</i> , <i>Materials</i> , vol. 14(22), (2021), pp. 6950, IF₂₀₂₁: 3,748; MNiSW₂₀₂₁: 140				
Udział w aktualnie realizowanych grantach i projektach badawczych w charakterze kierownika (Tytuł, numer grantu/projektu, okres realizacji)					
15	<p>Tytuł: Laboratorium Inteligentnych Systemów Diagnostycznych w Inżynierii Wysokonapięciowej (LabTech)</p> <p>Numer projektu: FELU.01.01-IZ.00-0001/24</p> <p>Program: Fundusze Europejskie dla Lubelskiego 2021-2027</p> <p>Priorytet: Badania naukowe i innowacje</p> <p>Okres realizacji projektu: od 01.04.2025 do 31.12.2027</p> <p>Wartość projektu: 10 377 092,25 PLN</p> <p>Kierownik Projektu: dr hab. inż. Paweł Węgierek, prof. uczelni</p>				
16	<table border="1"> <tr> <td>Data i podpis składającego</td> <td>Pieczętka i podpis kierownika jednostki (Katedry) Potwierdzam możliwość wykonywania badań związanych z zaproponowanym tematem badawczym w Katedrze</td> </tr> <tr> <td>  Lublin, 29.04.2026 r., Paweł Węgierek </td> <td>  KIEROWNIK Katedry Urządzeń Elektrycznych i TWN <i>Dr hab. inż. Paweł Węgierek</i> </td> </tr> </table>	Data i podpis składającego	Pieczętka i podpis kierownika jednostki (Katedry) Potwierdzam możliwość wykonywania badań związanych z zaproponowanym tematem badawczym w Katedrze	 Lublin, 29.04.2026 r., Paweł Węgierek	 KIEROWNIK Katedry Urządzeń Elektrycznych i TWN <i>Dr hab. inż. Paweł Węgierek</i>
Data i podpis składającego	Pieczętka i podpis kierownika jednostki (Katedry) Potwierdzam możliwość wykonywania badań związanych z zaproponowanym tematem badawczym w Katedrze				
 Lublin, 29.04.2026 r., Paweł Węgierek	 KIEROWNIK Katedry Urządzeń Elektrycznych i TWN <i>Dr hab. inż. Paweł Węgierek</i>				