



Instytut Elektroenergetyki

Wydział Elektryczny
Politechnika Warszawska



Raport Roczny
Annual Report

2023

Sponsor | Sponsor:



Raport Roczny dofinansowany ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa” nr projektu NdS/532684/2021/2022, kwota dofinansowania 23 000,00 zł całkowita wartość projektu 1 355 390,00 zł

Tytuł projektu: Opracowanie i wdrożenie platformy do treningu kognitywnego z wykorzystaniem technologii VR i AR

Wydawca | Publisher:

Instytut Elektroenergetyki
ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa
tel.: +48 22 234 75 55
e-mail: sekretariat.ien@pw.edu.pl
www.ien.pw.edu.pl

Redaktor naczelny | Chief editor:

Sylwester Robak

Redaktorzy naukowi | Scientific editors:

Marcin Wesółowski, Adam Smolarczyk

Członkowie komitetu redakcyjnego | Members of the editorial committee:

Ryszard Kowalik, Mirosław Lewandowski, Agata Mikulska-Sienkiewicz,
Anatolii Nikitenko, Paweł Piotrowski, Piotr Pracki, Krzysztof Zagrajek

Projekt graficzny skład | Design by:

Dorota Bryja-Wiśniewska

Druk | Printed by:

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
tel.: + 48 22 234 70 30

Copyright by © Instytut Elektroenergetyki, Politechnika Warszawska
Warszawa 2024

Wydanie pierwsze

Zatwierdzono: 02.04.2024

Wydanie wersji elektronicznej i papierowej: 30.04.2024

Publikacja bezpłatna

ISBN wersja elektroniczna 978-83-970593-1-3

ISBN wersja papierowa 978-83-970593-0-6

ISBN 978-83-970593-1-3



9 788397 059313

ISBN 978-83-970593-0-6



9 788397 059306

Raport
do pobrania
Report
download





**Instytut
Elektroenergetyki**

Wydział Elektryczny
Politechnika Warszawska

2023

RAPORT ROCZNY
ANNUAL REPORT

Politechnika Warszawska podąża szlakiem myśli Stanisława Staszica, starając się w równym stopniu kształcić umysł, co kształtować postawy członków całej swojej społeczności.

Warsaw University of Technology has followed the example of Stanisław Staszic by trying to equally train the brains and shape the attitudes of its community.

*)
Na stronach tytułowych rozdziałów cytaty z dokumentu „Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2030”.

On the title pages of the chapters, quotes from the document “Development strategy of the Warsaw University of Technology until 2030”.



Spis treści

Contents

Słowo wstępne Dyrektora Instytutu Foreword by Director of the Institute	4
Wydarzenia 2023 Highlights 2023	6
O Instytucie About the Institute	18
Badania Research	40
Kształcenie Teaching	60
Rozwój kadry naukowej Scientific staff development	76
Nagrody i wyróżnienia Awards and honours	82
Współpraca Cooperation	88
Działania perspektywiczne Forward-looking activities	100

Słowo wstępne Dyrektora Instytutu Foreword by Director of the Institute



Szanowni Państwo

Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej realizuje swoją działalność biorąc pod uwagę misję uczelni, którą jest kreatywny udział w kształtowaniu przyszłości poprzez badania, tworzące nową wiedzę i technologie przyszłości i kształtowanie następnych pokoleń. W realizacji misji w roku 2023 Instytutowi nie były obce wyzwania związane z finansowaniem szkolnictwa wyższego, czy też wyzwania związane z systemem ewaluacji, który sprzyja publikacji wyników badań naukowych w tzw. drapieżnych czasopiśmiech.

W związku z występującymi wyzwaniami szczególnym zadaniem Instytut realizowanym od lat jest wsparcie pracowników i studentów prowadzące do uzyskania coraz lepszych wyników. W roku 2023 przyjmowało to formę szkoleń, wewnętrznych projektów (Zakładowe Projekty Badawcze), wyróżnień dla pracowników, obozu naukowego dla studentów (Dychów 2023). Poza tym Instytut aktywnie angażował

Ladies and Gentlemen

The Electrical Power Engineering Institute, Warsaw University of Technology pursues the University's mission defined as bringing creative inputs to future development by conducting research, developing new knowledge and technologies of the future, and by shaping next generations. In delivering its mission in 2023, the Institute had to cope with the challenges of tertiary education funding or challenges of the evaluation system which favors the publication of research results in what is called "predatory journals".

Due to the challenges they face, the Institute has been specifically committed for years to supporting its staff and students in achieving even better results. In 2023, this included training, inhouse projects (Division Research Projects), awarding distinctions to the staff for their achievements, a scientific camp for students (Dychów 2023). In addition, the Institute was proactively promoting its research results (publication of the Annual Report) and academic opportu-

się w działania mające na celu promowanie wyników działalności naukowej (publikacja raportu rocznego) oraz oferty dydaktycznej (informator dla kandydatów, dzień otwarty adresowany do kandydatów na studia).

Warto również podkreślić, że Instytut reaguje na zmieniającą się sytuację w obszarze edukacyjnym i wychodzi naprzeciw oczekiwaniom studentów oraz pozostałych interesariuszy. Do nowych działań organizowanych i realizowanych w Instytucie, które zostały zainicjowane w 2023 roku należą Studenckie Dni Elektroenergetyki oraz Studenckie Projekty Badawcze.

Studenckie Dni Elektroenergetyki to nowa platforma spotkania społeczności studentów, absolwentów, naukowców i pracodawców. Pierwsza edycja tego wydarzenia, która odbyła się w listopadzie 2023 roku obejmowała: wykłady i prelekcje w trybie stacjonarnym i online, targi pracy, grę networkingową oraz konkursy. Natomiast Studenckie Projekty Badawcze realizowane przy współpracy z partnerami przemysłowymi mają za zadanie rozwiązywać problemy naukowo-techniczne wskazywane przez stronę przemysłową, wspierać rozwój utalentowanych studentów, krzewić postawę współpracy w ramach zespołu wykonawców.

Nauka i studia to nie tylko badania i zdobywanie wiedzy, ale także kwestie związane z rozwojem osobistym, troską o stan zdrowia i ducha. Nową aktywnością Instytutu w tym zakresie jest organizacja biegu sportowego „Biegnij z energią – Elektryczna mila”, nad którym w 2023 patrona objął Dziekan Wydziału Elektrycznego. Wydarzenie rozgrywane podczas Dnia Otwartego Instytutu na terenie malowniczego Kampusu Centralnego przyciągnęło zainteresowanie szerokiej społeczności Politechniki Warszawskiej.

Przekazany w Państwa ręce Raport z działalności Instytutu Elektroenergetyki w roku 2023 prezentuje najważniejsze osiągnięcia pracowników, doktorantów i studentów w obszarze badań naukowych i kształcenia.

Zachęcam Państwa do zapoznania się z Raportem. Mam nadzieję, że z przyjemnością przeczytacie Państwo nasz Raport Roczny 2023.

nities (info brochures for candidates, Open Day addressed to study candidates).

Notably, the Institute has responded to the evolving educational situation and reached out to students and other stakeholders to meet their expectations. New initiatives held and delivered at the Institute in 2023 included Student Power Engineering Days and Student Research Projects.

Student Power Engineering Days is a new meeting platform for the community of students, graduates, scientists and employers. The first edition of this event, held in November 2023, included: face-to-face and online lectures and popular science talks, career fairs, a networking game, and competitions. The other initiative, Student Research Projects, delivered in collaboration with industry partners, is aimed at solving scientific and technical problems identified by the industry, supporting the development of talented students, promoting networking approaches across developers' teams.

Learning and study involve not only research and acquisition of knowledge, but also personal development, care for physical and mental wellbeing. A new activity pursued by the Institute in this regard in 2023 was the “Run with Energy! Electric Mile” running race held under the auspices of the Dean of the Faculty of Electrical Engineering. This competitive event, held during the Institute's Open Day at the premises of the picturesque Central Campus, attracted a broad community of the Warsaw University of Technology.

This 2023 Electrical Power Engineering Institute Annual Report presents the most notable achievements of our staff as well as doctoral and graduate students in research and teaching.

I invite you to read this 2023 Annual Report and I hope you will enjoy it.

Z wyrazami szacunku
Yours faithfully

dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni

Dyrektor Instytutu Elektroenergetyki
Director of Electrical Power Engineering Institute



MAY THE

dv

ODKRYJ
NIEZWIĘŻĄ
PRZYSZŁOŚĆ

六十余门
阿波



Wydarzenia 2023

Highlights 2023

Politechnika Warszawska to prawie 200 lat tradycji w kształceniu i prowadzeniu badań służących społeczeństwu.

Warsaw University of Technology is almost 200 years of tradition in teaching and researching in support of public purpose.

Studenckie Dni Elektroenergetyki Student Days of Power Engineering



W dniach 16-17 listopada 2023 roku odbyły się Studenckie Dni Elektroenergetyki. Wydarzenie, którego celem jest promowanie studiów na kierunku „Elektrotechnika” spotkało się z dużym zainteresowaniem wśród wystawców oraz studentów Politechniki Warszawskiej.

On November 16-17, 2023, the Student Days of Power Engineering were organized. The event, aimed at promoting studies in the field of „Power Engineering,” garnered significant interest among exhibitors and students of the Warsaw University of Technology.

Strona | Page 12

Studenckie Projekty Badawcze Student Research Projects



Dyrektor Instytutu Elektroenergetyki wraz z firmą Schneider Electric uruchomił nową inicjatywę: Studenckie Projekty Badawcze. Jest to program przeznaczony dla studentów różnych kierun-

The Director of the Electrical Power Engineering Institute, together with Schneider Electric, has started a new initiative: Student Research Projects. This program is designed for students from various branches of science at the Warsaw University of Technology who can solve real engineering challenges in interdisciplinary Research Teams.

ków realizowanych w PW, którzy rozwiązują rzeczywiste wyzwania inżynierskie w interdyscyplinarnych Zespołach Badawczych.

Strona | Page 99

Zmiany na kierunku Elektrotechnika Changes in the „Electrical Engineering” Studies



Od roku akademickiego 2023/2024 nastąpiły istotne zmiany w zakresie kształcenia na pierwszym stopniu kierunku „Elektrotechnika”. Zmianie uległa, zarówno liczba specjalności, jak i zakres realizowanych przedmiotów.

Significant changes have been implemented in the curriculum for the first degree program in „Electrical Engineering” starting from the academic year 2023/2024. Both the number of specializations and the scope of courses offered have been modified.

Strona | Page 70

Dni Otwarte Instytutu Institute Open Days



W dniu 19.05.2023 r. w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej odbył się Dzień Otwarty, który zgromadził setki uczestników – uczniów szkół średnich z Warszawy i okolic. Dniu Otwartemu towarzyszył Bieg o Puchar Dziekana Wydziału Elektrycznego *Biegnij z energią!* ELEKTRYCZNA MILA.

On May 19, 2023, the Electrical Power Engineering Institute at the Warsaw University of Technology organized an Open Day, which attracted hundreds of participants – high school students from Warsaw and the surrounding areas. The Open Day was accompanied by the Dean's Cup Race of the Faculty of Electrical Engineering: „Run with Energy! ELECTRIC MILE.”

Strona | Page 16

Rozwój Kadry Staff Development



W roku 2023 dwóch pracowników Instytutu (dr inż. Marcin Kopyt, dr inż. Krzysztof Zagrajek) oraz jedna doktorantka (dr inż. Justyna Kowalska) zdobyła tytuł Doktora. Serdecznie gratulujemy!

In 2023, two employees of the Institute (Dr. Eng. Marcin Kopyt, Dr. Eng. Krzysztof Zagrajek) and one doctoral student (Doctoral School - Dr. Eng. Justyna Kowalska) obtained their doctoral degrees. Congratulations!

Strona | Page 76

Pozyskanie finansowania – IDUB PW Acquisition of Funding – PW IDUB



Strateg PW – Opracowanie strategicznego programu efektywnego zarządzania energią elektryczną i ciepłą w obiektach Politechniki Warszawskiej, ze szczególnym uwzględnieniem technologii niskoemisyjnych oraz poprawy bezpieczeństwa zasilania.
Granty Dydaktyczne III – dwa wnioski uzyskały finansowanie.

PW Strategy – Development of a strategic program for efficient management of electric and thermal energy in the facilities of the Warsaw University of Technology, with particular emphasis on low-emission technologies and improving power supply safety.
Teaching Grants III – Two applications received funding.

Strona | Page 103

Pozyskanie i uruchomienie grantów uczelnianych Acquisition and Launch of University Grants



Granty Rady Naukowej Dyscypliny i Zakładowe Projekty Badawcze.

Disciplinary Council Grants Division Research Projects.

Strona | Page 102

Konferencje naukowe Scientific Conferences



Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki aktywnie współpracują z wieloma ośrodkami i towarzystwami naukowymi, zarówno w kraju, jak i poza granicami. Spośród wielu pozytywnych efektów tej

Employees of the Electrical Power Engineering Institute actively collaborate with numerous scientific centers and societies. Among the many benefits of this collaboration, attention is drawn to the organization of scientific and technical conferences in 2023, significant from the perspective of the broader field of electrical engineering.

współpracy, w roku 2023 uwagę zwraca się na organizację konferencji naukowych i naukowo – technicznych, istotnych z punktu widzenia środowisk z obszaru szeroko rozumianej elektrotechniki.

Strona | Page 97

Monografie i publikacje dydaktyczne Monographs and Educational Publications



O wysokiej jakości prac naukowych oraz realizacji procesu dydaktycznego świadczą monografie oraz publikacje dedykowane dla studentów. W roku 2023 Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki opubli-

The high quality of scientific work and the implementation of the educational process can be evidenced by monographs and publications dedicated to students. In 2023, employees of the Electrical Power Engineering Institute published two scientific monographs and three works dedicated to the development of the educational process.

kowali dwie monografie o charakterze naukowym oraz trzy pozycje dedykowane dla rozwoju procesu dydaktycznego.

Strona | Page 66

Absolwenci na 6 Graduates with Honors



Wysoka jakość kształcenia potwierdzana jest, między innymi faktem, że absolwenci dyplomujący się w Instytucie Elektroenergetyki uzyskują wysokie oceny na dyplomach. W roku 2023 kolejna grupa 17 absolwentów ukończyła studia z oceną celującą.

The high quality of education is confirmed, among other things, by the fact that graduates from the Electrical Power Engineering Institute receive high grades on their diplomas. In 2023, another group of 17 graduates completed their studies with honors.

Strona | Page 62

Szkolenia Trainings

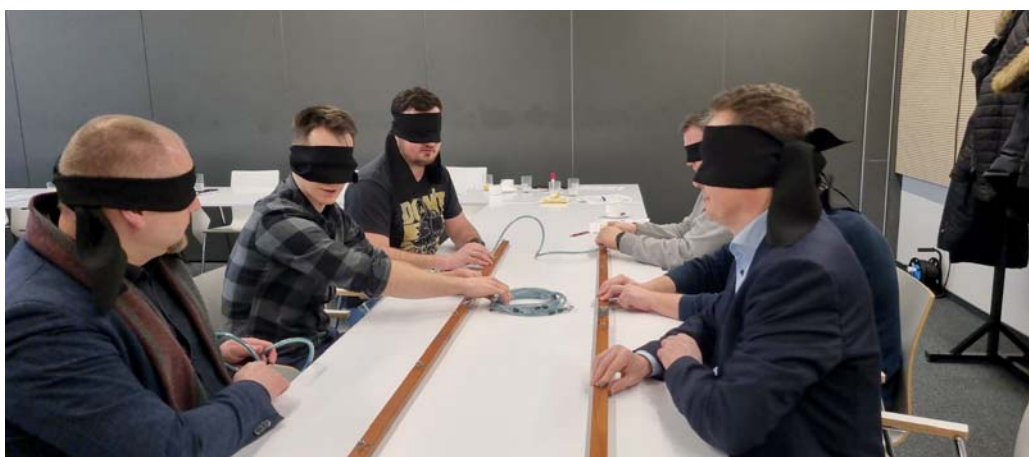


Jednym z celów Dyrektora Instytutu jest zapewnienie harmonijnego rozwoju Pracowników w warunkach zmian otoczenia naukowo – gospodarczego. Dlatego systematycznie organizowane są szkolenia

pozwalające na rozwój kompetencji w obszarach istotnych, zgłaszanych przez Pracowników Instytutu. W roku 2023 odbyły się dwa szkolenia z zakresu funkcjonowania zespołów badawczych oraz realizacji celów w warunkach zmian.

One of the goals of the Institute's Director is to ensure the harmonious development of employees in the conditions of changing scientific and economic environment. Therefore, systematically organized training sessions allow for the development of competencies in areas identified as significant by the Institute's employees. In 2023, two training sessions were held on the functioning of research teams and achieving goals in changing conditions.

Strona | Page 105



Studenckie Dni Elektroenergetyki

Student Days of Electrical Power Engineering

Sylwester Robak, Marcin Wesółowski

W roku 2023 Dyrektor Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej zainicjalizował wydarzenie o zasięgu międzyuczelnianym pod nazwą „Studenckie Dni Elektroenergetyki”. Jest to całkowicie nowa inicjatywa, w całości poświęcona elektroenergetyce jako przyszściowemu, innowacyjnemu i atrakcyjnemu obszarowi techniki, który pozwala na rozwój, zarówno zawodowy jak i osobisty. Studenckie Dni Elektroenergetyki skierowane są, przede wszystkim, do studentów kierunków technicznych uczelni z Warszawy i okolic. Główną ideą było opracowanie atrakcyjnej formy wydarzenia, w ramach którego możliwe jest:

- wystuchanie wykładów nauczycieli akademickich i specjalistów z sektora energetyki;
- udział w spotkaniach z przedstawicielami firm;
- udział w warsztatach;
- zwiedzanie laboratoriów Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej.

In 2023, the Director of the Electrical Power Engineering Institute at the Warsaw University of Technology initiated an interuniversity event called „Student Days of Electrical Power Engineering.” This is a completely new initiative, entirely dedicated to power engineering as a futuristic, innovative, and attractive area of technology that allows for both professional and personal development. The Student Days of Power Engineering are primarily aimed at students of technical disciplines from universities in Warsaw and the surrounding areas. The main idea was to develop an attractive event format, within which it is possible to:

- Attend lectures by academic teachers and specialists from the energy sector.
- Participate in meetings with representatives of companies.
- Take part in workshops.
- Visit the laboratories of the Electrical Power Engineering Institute at the Warsaw University of Technology.



Oferta wystawców spotkała się z dużym zainteresowaniem | The exhibitors' offer met with great interest

Studenckie Dni Elektroenergetyki dają możliwość poznania najnowszych osiągnięć technicznych i inżynierskich z bardzo ważnej dziedziny elektroenergetyki, dostępnych ścieżek kształcenia oraz licznych dróg kariery zawodowej. W roku 2023 SDE odbyły się w dniach 16 – 17 listopada. Wydarzenie było objęte patronatem honorowym Ministerstwa Edukacji i Nauki, Marszałka Województwa Mazowieckiego, oraz Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy. Sponsorem Głównym wydarzenia była firma Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Pierwszy dzień obejmował cykl wykładów on-line. Wśród prelegentów znaleźli się naukowcy z Wydziału Elektrycznego PW oraz eksperci z firm z sektora elektroenergetycznego. Wykładom towarzyszył Konkurs Elektrotechniczny, którego uczestnicy mieli szansę zdobyć zestaw nagród ufundowanych przez Organizatora.

Dzień drugi miał formułę stacjonarną. Miejszem wydarzenia były przestrzenie budynku Rektorska 4 w obrębie Kampusu BIS Politechniki Warszawskiej. Tego dnia Uczestnicy mogli wysłuchać kolejnych wykładów specjalistów z dziedziny elektrotechniki oraz spotkać przedstawicieli

The Student Days of Power Engineering provide an opportunity to learn about the latest technical and engineering achievements in the important field of power engineering, available educational paths, and numerous career opportunities. In 2023, the SDE took place on November 16-17. The event was under the honorary patronage of the Ministry of Education and Science, the Marshal of the Mazowieckie Voivodeship, and the Mayor of Warsaw. The Main Sponsor of the event was Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

The first day consisted of an online lecture series. Among the speakers were scientists from the Faculty of Electrical Engineering at Warsaw University of Technology and experts from companies in the power engineering sector. The lectures were accompanied by an Electrical Engineering Competition, in which participants had the chance to win prizes provided by the Organizer.

The second day had a stationary format. The event took place in the spaces of the Rektorska 4 building within the BIS Campus of the Warsaw University of Technology. On this day, participants could attend further lectures by spe-



Prelekcje podczas SDE | Lectures during SDEE

największych firm z branży w trakcie towarzyszących im targów pracy. Wśród wystawców znalazły się takie firmy jak: Amnis Energia, Elbudbis Sp z o.o., Eaton, Arcelormittal Huta Warszawa, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Strom Power LLC, Hitachi Energy, Tramwaje Warszawskie, Strabag Polska, Elektrometal Energetyka SA, Schneider Electric, ETI Polam, AB Industry, e.on Stoen Operator. Wydarzenie wsparty też takie firmy jak: Polfa Tarchomin S.A. i PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.

Podobnie jak w pierwszym dniu wydarzenia na uczestników czekały konkursy: Elektroenergetyczna Gra Networkingowa oraz Konkurs Kreatywny na hasło promocyjne SDE. Wytonieni przez Komisję Konkursową zwycięzcy otrzymali zestawy nagród przekazane przez Sponsorów, a dwójka zdobywców Nagrody Głównej hulajnogi elektryczne. Wszyscy gracze, którzy zebrali komplet odpowiedzi mogli liczyć nie tylko na pamiątkowy plecak i koszulkę, ale też poczęstunek w postaci gorącej pizzy.

Pierwsza edycja Studenckich Dni Elektroenergetyki przyciągnęła około 200 uczestników, zarówno z Politechniki Warszawskiej, Wojskowej Akademii Technicznej czy Uniwersytetu Warszawskiego. Proponowana formuła okazała się atrakcyjna i pozwoliła na zapoznanie się Uczestników

specialists in electrical engineering and meet representatives of major companies in the industry during accompanying job fairs. Among the exhibitors were companies such as: Amnis Energia, Elbudbis Sp. z o.o., Eaton, Arcelormittal Huta Warszawa, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Strom Power LLC, Hitachi Energy, Tramwaje Warszawskie, Strabag Polska, Elektrometal Energetyka SA, Schneider Electric, ETI Polam, AB Industry, e.on Stoen Operator. The event was also supported by companies such as: Polfa Tarchomin S.A. and PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA.

Similar to the first day of the event, there were competitions awaiting participants: the Electrical Engineering Networking Game and the Creative Contest for the promotional slogan of SDE. Winners selected by the Competition Committee received prize sets donated by Sponsors, with two winners of the Grand Prize receiving electric scooters. All players who collected a complete set of answers could count not only on a commemorative backpack and T-shirt but also on refreshments in the form of hot pizza.

The first edition of the Student Days of Power Engineering attracted about 200 participants, including students from Warsaw University of Technology, the Military University of



Laureaci konkursów realizowanych w ramach SDE

z szeroką ofertą kierunku Elektroenergetyka, zarówno w zakresie zagadnień dydaktycznych, jak i badawczych. Wykłady i seminaria ukierunkowane były na praktyczne, aktualne i istotne tematy pozwalające na poznanie najnowszych wyzwań, trendów oraz metod symulacji i konstrukcji elementów systemów energetycznych w sferze wytwarzania, dystrybucji i przetwarzania energii elektromagnetycznej. Niezwykle cenną inicjatywą była możliwość zapoznania się z ofertą praktyk, staży i możliwości zatrudnienia i kariery w wiodących przedsiębiorstwach z szeroko rozumianej dziedziny nauk technicznych. Znaczna liczba partnerów przemysłowych uczestniczących w SDE oraz zakres oddziaływania świadczą o wysokim potencjale oraz celowości organizacji tego wydarzenia.

W opinii organizatorów rezultaty pierwszej edycji Studenckich Dni Elektroenergetyki są wysoce satysfakcjonujące. Realizacja tego wydarzenia ukierunkowana była, przede wszystkim, na propagację atrakcyjności kierunków dydaktycznych realizowanych w Instytucie Elektroenergetyki. Pokazanie szerokiego spektrum elektroenergetyki jako dziedziny kluczowej, z punktu widzenia bezpieczeństwa i rozwoju społeczeństw, bezpośrednio wpływa na wzrost świadomości studentów w tym zakresie.

Technology, and the University of Warsaw. The proposed format proved to be attractive and allowed participants to become acquainted with the wide range of offerings in the field of Power Engineering, both in terms of educational and research issues. Lectures and seminars were focused on practical, current, and relevant topics allowing participants to learn about the latest challenges, trends, and methods of simulation and construction of elements of energy systems in the field of generation, distribution, and processing of electromagnetic energy. Getting to know the laboratories, combined with participating in the implementation of selected experiments, allowed for an extremely valuable initiative, providing an opportunity to become acquainted with internship offers, internships, and employment opportunities and careers in leading companies in the broadly understood field of technical sciences. The significant number of industrial partners participating in the SDE and the scope of its impact testify to the high potential and purposefulness of organizing this event.

In the organizers' opinion, the results of the first edition of the Student Days of Power Engineering are highly satisfactory. The implementation of this event was focused primarily on promoting the attractiveness of educational programs carried out at the Institute of Power Engineering. Showing the broad spectrum of power engineering as a key field, from the perspective of security and development of societies, directly contributes to the increased awareness of students in this area.



Dzień Otwarty 2023

Open Day 2023

Agata Mikulska-Sienkiewicz, Marcin Wesotowski

W dniu 19.05.2023 r. w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej odbył się Dzień Otwarty, przeznaczony głównie dla Uczniów Szkół Średnich. Wydarzenie to jest przykładem trafnej i ważnej inicjatywy, która sukcesywnie gromadzi coraz większą liczbę uczestników. W roku 2023 Dzień Otwarty miał, po raz pierwszy, charakter ogólnowydziałowy i zgromadził setki uczestników – uczniów szkół średnich z Warszawy i okolic. W 2023 roku majowy dzień otwarty odbył się pod hasłem Energia dla przyszłości. Podobnie jak w roku ubiegłym uczestnicy mogli:

- poznać naszych pracowników i studentów,
- poznać ofertę kształcenia na Wydziale Elektrycznym,
- zwiedzić laboratoria, zapoznać się z najnowszymi zdobyczami techniki, wziąć udział w pokazach naukowych czy samodzielnie przeprowadzić niektóre eksperymenty,
- spotkać się z przyszłymi pracodawcami i poznać możliwości rozwoju kariery zawodowej, jakie stoją przed absolwentami naszego Instytutu.

On May 19, 2023, the Electrical Power Engineering Institute at the Warsaw University of Technology organized the Open Day, primarily aimed at high school students. This event is an example of a pertinent and significant initiative that progressively gathers a growing number of participants. In 2023, the Open Day had, for the first time, a faculty-wide character and attracted hundreds of participants - high school students from Warsaw and the surrounding areas. In 2023, the May Open Day took place under the theme „Energy for the Future.” Similar to the previous year, participants could:

- Meet our employees and students.
- Learn about the educational offer at the Faculty of Electrical Engineering.
- Visit laboratories, get acquainted with the latest technological advancements, participate in scientific demonstrations, or conduct some experiments independently.
- Meet with future employers and learn about career development opportunities available to graduates of our Institute.



Rys. 1. Uczestnicy prelekcji w gmachu Rektorska 4 | Fig. 1. Participants of the lectures at the Rektorska 4 building



Rys. 2. Dyrektor Instytutu, prof. Sylwester Robak prowadzący Wydarzenie | Fig. 2. Director of the Institute, Prof. Sylwester Robak, leading the event

Nowym elementem majowego Dnia Otwartego stał się Bieg o Puchar Dziekana Wydziału Elektrycznego „Biegnij z energią”. ELEKTRYCZNA MILA” Zawody odbyły się na Kampusie Centralnym Politechniki Warszawskiej. Były to tak jak na bieżni – 4 pętle na równej, asfaltowej powierzchni w cieniu drzew, wokół m.in. zabytkowych budynków naszego Instytutu Elektroenergetyki, tuż obok Gmachu Głównego. Zapewniliśmy zawodnikom w pełni profesjonalną oprawę biegu – numery startowe z chipami, dokładny pomiar trasy i czasu na Starcie i Mecie, medale dla wszystkich uczestników i specjalne wyróżnienia dla najlepszych.

A new activity of the May Open Day became the „Run for the Dean’s Cup of the Faculty of Electrical Engineering” called „Run with Energy – ELECTRIC MILE.” The competition took place at the Central Campus of the Warsaw University of Technology. It was similar to a track race, with 4 loops on a flat, asphalt surface shaded by trees, around, among others, the historic buildings of our Electrical Power Engineering Institute, right next to the Main Building. We ensured a fully professional setup for the race participants – race numbers with chips, precise measurement of the route and time at the Start and Finish, medals for all participants, and special awards for the best performers.



Rys. 3. Wizyta w laboratorium wysokonapięciowym | Fig. 3. Visit to the high-voltage laboratory



Rys. 4. Start biegu | Fig. 4. The race start





O Instytucie

About the Institute

Politechnika Warszawska, nie zapominając o chlubnej przeszłości i tradycji, jako swoją misję postrzega kreatywny udział w kształtowaniu przyszłości – poprzez badania, tworzące nową wiedzę i technologie przyszłości i poprzez kształtowanie następnych pokoleń.

Mindful of its admirable past and traditions, Warsaw University of Technology defines its mission as creative participation in shaping the future – by conducting research, developing new knowledge and technologies of the future, and by shaping next generations.

Umiejscowienie

Location

Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej istnieje od 1970 r. Jest jedną z wewnętrznych jednostek organizacyjnych Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Instytut Elektroenergetyki został utworzony do prowadzenia działalności naukowej oraz realizowania zadań dydaktycznych w obszarze dyscypliny elektrotechnika.

Aktualnie prowadzone w Instytucie Elektroenergetyki interdyscyplinarne badania i kształcenie mają na celu poznanie i przekazywanie wiedzy dotyczącej zjawisk i procesów, a także opracowanie rozwiązań na najwyższym poziomie z zakresu elektroenergetyki, a w szczególności sieci i systemów elektroenergetycznych, aparatów i automatyki elektroenergetycznej, elektrowni i gospodarki elektroenergetycznej, trakcji elektrycznej, elektrotermii oraz techniki świetlnej. Prowadzone badania wykorzystują wiedzę z elektrotechniki, automatyki, informatyki, telekomunikacji i mechaniki do rozwiązywania aktualnych problemów naukowych i technicznych. Realizowany proces kształcenia w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów rozwija zainteresowania studentów i umożliwia pozyskanie wiedzy w zakresie specjalności reprezentowanych w Instytucie.

Politechnika Warszawska znalazła się w gronie laureatów konkursu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza” Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Udział naszej uczelni w tym programie w latach 2020–2026 otwiera przed Instytutem Elektroenergetyki możliwość prowadzenia zintensyfikowanej działalności naukowej i badawczej.

The Electrical Power Engineering Institute of Warsaw University of Technology has existed since 1970. It is an internal organizational unit of the Faculty of Electrical Engineering, Warsaw University of Technology. The Electrical Power Engineering Institute was established to conduct scientific activities and carry out teaching tasks in the field of electrical engineering.

Currently, interdisciplinary research and education conducted at the Electrical Power Engineering Institute are aimed at gaining and spreading knowledge about phenomena and processes, as well as developing top-level solutions in power engineering, in particular power networks and systems, power apparatus, protection and control, power plants and power management, electrical traction, electric heating engineering and lighting technology. The research uses knowledge of electrical engineering, automatic control, computer science, telecommunications, mechanical engineering to solve current scientific and technical problems. The ongoing education process in the form of lectures, exercises, laboratories, projects and seminars develops students' interests and enables them to acquire knowledge in the specialties represented at the Institute.

Warsaw University of Technology was among the winners of the competition „Excellence Initiative – Research University” of the Ministry of Science and Higher Education. The participation of our University in this program in 2020–2026 has opened up the way to conduct intensified scientific and research activities.



Miejsce 2023	Nazwa uczelni	22	21	20	WSK
1	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	2	1	1	100
2	Uniwersytet Warszawski	1	2	2	89,6
3	Politechnika Warszawska	3	3	3	88,0
4	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	4	4	5	83,6
4	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie	4	5	4	83,1
6	Politechnika Gdańska	6	6	9	80,9
7	Warszawski Uniwersytet Medyczny	12	10	12	79,2
8	Politechnika Wrocławska	7	8	6	74,2
10	Opolejski Uniwersytet Medyczny	7	8	6	73,5
11	Politechnika Łódzka	10	8	8	73,0

Politechnika Warszawska w rankingach 2023
Warsaw University of Technology in rankings 2023



Globalne międzynarodowe rankingi
Global international rankings

Ranking	Świat World	Polska Poland
QS World University Rankings	521-530	3
QS World University Rankings by subject: Electrical & Electronic Engineering	151-200	1
Academic Ranking of World Universities (ARWU)		5-9
Times Higher Education (THE)	1201+	9

Regionalne międzynarodowe rankingi
Regional international rankings

Ranking	Europa Europe	Polska Poland
QS University Rankings EECA	14	3
European Ranking of Engineering Programs (EngiRank)	69	3

Ranking krajowy (Perspektywy)
National ranking (Perspektywy)

Ranking	Polska Poland
Ranking Szkół Wyższych Perspektywy (ogólny) Perspektywy University Ranking (overall)	3
Ranking według typów uczelni: Uczelnie Techniczne Ranking by University Type: Universities of Technology	1
Ranking kierunku studiów: elektrotechnika Ranking by study area: electrical engineering	1
Ranking kierunku studiów: informatyka Ranking by study area: computer science	1
Ranking kierunku studiów: automatyka i robotyka Ranking by study area: automation and robotics	2

Dyrekcja Instytutu Authorities of the Institute



Dyrektor Director

dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni
sylwester.robak@pw.edu.pl
tel.: +48 22 234 5607
sek.: +48 22 234 7255



Zastępca Dyrektora ds. Nauki Deputy Director for Science

dr hab. inż. Marcin WESOŁOWSKI
marcin.wesolowski@pw.edu.pl
tel.: +48 22 234 7566



Zastępca Dyrektora ds. Studiów Deputy Director for Studies

dr hab. inż. Adam SMOLARCZYK
adam.smolarczyk@pw.edu.pl
tel.: +48 22 234 5795

Misja Mission



Misja Instytutu Elektroenergetyki wpisuje się w misję Wydziału Elektrycznego PW i obejmuje:

- kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej i naukowej,
- prowadzenie badań służących rozwojowi nauki oraz gospodarki,
- kształtowanie charakterów i właściwych postaw inżynierów.

Instytut Elektroenergetyki realizuje swoją misję poprzez zapewnienie najwyższych standardów jakości kształcenia, dążenie do doskonałości w badaniach naukowych oraz współpracę naukowo-techniczną z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

The mission of the Electrical Power Engineering Institute is part of the mission of the Faculty of Electrical Engineering of WUT and includes:

- training highly qualified engineering and scientific staff,
- conducting research aimed at the development of science and the economy,
- development of characters and proper attitudes in engineers.

Electrical Power Engineering Institute implements its mission by ensuring the highest standards of education quality, striving for excellence in scientific research and scientific and technical cooperation with the social and economic environment.

Wizja Vision



Instytut Elektroenergetyki to wiodący instytut akademicki w Polsce, który:

- rozwija wiedzę i oferuje innowacyjne rozwiązania w zakresie elektrotechniki,
- w oparciu o badania finansowane na zasadach konkursowych,
- aktywnie uczestniczy w międzynarodowej dyskusji naukowej,
- oferuje studentom wiedzę i umiejętności przydatne do rozwoju kariery zawodowej lub naukowej,
- szeroko współpracuje ze środowiskiem naukowym i otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Electrical Power Engineering Institute is a leading academic institute in Poland which:

- develops knowledge and offers innovative solutions in the field of electrical engineering, based on research financed on the basis of competition,
- actively participates in international scientific discussion,
- offers students knowledge and skills useful for the development of a professional or scientific careers,
- cooperates extensively with the scientific community and socioeconomic environment.

Cele strategiczne Strategic purposes



Instytut Elektroenergetyki realizuje cele strategiczne, którymi są:

- prowadzenie badań naukowych na poziomie międzynarodowym,
- zapewnienie atrakcyjnej, wysokiej jakości i rozpoznawalnej oferty kształcenia,
- racjonalizacja zarządzania zasobami Instytutu.

Electrical Power Engineering Institute implements its strategic goals, which are:

- conducting scientific research at international level,
- providing attractive, high quality and recognizable education offer,
- rationalization of the Institute's resource management.

Struktura Instytutu Structure of the Institute

Instytut Elektroenergetyki Electrical Power Engineering Institute



Dyrekcja, Sekretariat, Dział Ekonomiczny
Authorities, Secretariat, Economic Department



ZAiAE

Zakład Aparatów i Automatyki Elektroenergetycznej
Division of Power Apparatus, Protection and Control



ZSiSE

Zakład Sieci i Systemów Elektroenergetycznych
Division of Electric Networks and Power Systems



ZTŚ

Zakład Techniki Świetlnej
Division of Lighting Technology



ZTiGE

Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej
Division of Traction and Electrical
Power Economics

Kadra Staff

Sekretariat Secretariat

Katarzyna KLANG-WŁODARCZYK
mgr Agata MIKULSKA-SIENKIEWICZ

Dział Ekonomiczny Economic Department

Główny specjalista ds. ekonomicznych | Chief economic specialist
mgr inż. Iwona RYCHAŁKIEWICZ

Specjalista ds. ekonomicznych | Specialist for economic matters
Edyta KARZEWSKA

Pracownik inżynierjno-techniczny | Engineering and technical employee
inż. J. ŚNIECIŃSKI



Kadra Staff

Zakład Aparatów i Automatyki Elektroenergetycznej Division of Power Apparatus, Protection and Control

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Ryszard KOWALIK, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Jan MACHOWSKI
prof. dr hab. inż. Desire RASOLOMAMPIONONA
dr hab inż. Łukasz KOLIMAS, prof. uczelni
dr hab. inż. Łukasz NOGAL, prof. uczelni
dr hab. inż. Marcin SZEWCZYK, prof. uczelni
dr hab. inż. Adam SMOLARCZYK
dr inż. Tadeusz DASZCZYŃSKI
dr inż. Marcin JANUSZEWSKI
dr inż. Karol KUREK
dr inż. Augustyn WÓJCIK

mgr inż. Piotr Łukaszewski
mgr inż. Szymon STOCZKO
mgr inż. Radosław SZREDER



Zakład Sieci i Systemów Elektroenergetycznych Division of Electric Networks and Power Systems

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Paweł PIOTROWSKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Mirosław PAROL
dr hab. inż. Dariusz BACZYŃSKI, prof. uczelni
dr hab. inż. Jerzy MARZECKI, prof. uczelni
dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni
dr inż. Konrad GRYSZPANOWICZ
dr inż. Piotr HELT
dr inż. Piotr KAPLER
dr inż. Tomasz KOŹBIAŁ
dr inż. Łukasz ROKICKI
dr inż. Marcin KOPYTA
mgr inż. Michał PIEKARZ
mgr inż. Mateusz POLEWACZYK
mgr inż. Michał POŁECKI
mgr inż. Tomasz WÓJTOWICZ



Zakład Techniki Świetlnej Division of Lighting Technology

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Piotr PRACKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Wojciech ŻAGAN

dr hab. inż. Rafał KRUPIŃSKI, prof. uczelni

dr hab. inż. Marcin WESOŁOWSKI

dr hab. inż. Sławomir ZALEWSKI

dr inż. Dariusz CZYŻEWSKI

dr inż. Kamil KUBIAK

dr inż. Krzysztof SKARŻYŃSKI

dr inż. Sebastian SŁOMIŃSKI

dr inż. Andrzej WIŚNIEWSKI



Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej Division of Traction and Electrical Power Economics

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Mirosław LEWANDOWSKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Adam SZEŁĄG

dr hab. inż. Tadeusz MACIOŁEK, prof. uczelni

dr hab. inż. Mariusz KŁOS

dr inż. Magdalena BARTECKA

dr inż. Zbigniew DRAŻEK

dr inż. Włodzimierz JEFIMOWSKI

dr inż. Grzegorz KLUJ

dr inż. Piotr MARCHEL

dr inż. Karol PAWLAK

dr inż. Paweł TERLIKOWSKI

dr inż. Maciej WIECZOREK

dr inż. Krzysztof ZAGRAJEK

mgr inż. R. BURAK-ROMANOWSKI

mgr inż. Łukasz MICHALSKI

mgr inż. Anatolij NIKITENKO

mgr inż. Mirosław URBAŃSKI



Zakład
Trakcji
i Gospodarki
Elektroenergetycznej

Laboratoria Laboratories

Zakład Aparatów i Automatyki Elektroenergetycznej Division of Power Apparatus, Protection and Control

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Teletechniki	Laboratory of Teletechnics	dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni
Laboratorium Automatyki Elektroenergetycznej	Laboratory of Power System Protection	dr inż. Marcin Januszewski
Laboratorium Zastosowania IEC61850 w Automatyce Elektroenergetycznej	Laboratory of IEC61850 Power System Automation	dr inż. Marcin Januszewski
Laboratorium Komputerowe i Technologii BIM w Elektroenergetyce	Laboratory of Computer and BIM Technology in Power Engineering	prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona
Laboratorium Aparatów Elektrycznych i Procesów Łączeniowych	Laboratory of Electrical Apparatus and Switching Processes	dr inż. Tadeusz Daszczyński
Laboratorium Bezpieczeństwa Cybernetycznego Systemów Elektroenergetycznych	Laboratory of Security of Power Systems	mgr inż. Karol Kurek
Laboratorium Projektowe Cyfrowych Obwodów Wtórnych Stacji Elektroenergetycznych	Laboratory of Electrical Power Substation Digital Secondary Circuits Design	dr inż. Marcin Januszewski
Laboratorium HIL (Laboratorium Instytutowe)	Laboratory of HIL Techniques (Institute Laboratory)	dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni

Zakład Sieci i Systemów Elektroenergetycznych Division of Electric Networks and Power Systems

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Elektroenergetyczne	Laboratory of Electrical Power Engineering	mgr inż. Michał Potecki
Laboratorium Inteligentnych Instalacji Elektrycznych	Laboratory of Intelligent Electrical Installations	dr inż. Łukasz Rokicki
Laboratorium Komputerowe	Laboratory of Computers	mgr inż. Tomasz Wójtowicz

Zakład Techniki Światłnej Division of Lighting Technology

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Cyfrowej Symulacji w Technice Światłnej	Laboratory of Computer Simulation in Lighting Technology	dr hab. inż. Stawomir Zalewski
Laboratorium Fotometrii	Laboratory of Photometry	dr inż. Dariusz Czyżewski
Laboratorium Kolorymetrii i Pomiarów Elektrycznych	Laboratory of Colorimetry and Electrical Measurements	dr inż. Andrzej Wiśniewski
Laboratorium Techniki Multimedialnej	Laboratory of Multimedia Technology	dr inż. Sebastian Stomiński
Laboratorium Elektrotermii	Laboratory of Electro-heat Technologies	dr hab. inż. Marcin Wesołowski
Laboratorium Przemian Energii	Laboratory of Energy Conversions	dr hab. inż. Marcin Wesołowski

Zakład Trakcji i Gospodarki Elektrycznej Division of Traction and Electrical Power Economics

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Trakcji Elektrycznej	Laboratory of Electric Traction	dr inż. Zbigniew Drajżek
Laboratorium Elektroenergetyki Systemów Transportu	Laboratory of Electric Power Supply of Transportation Systems	dr inż. Zbigniew Drajżek
Laboratorium Układów Przetwarzania i Przekształcania Energii	Laboratory of Energy Conversion and Transformation	dr inż. Maciej Wieczorek
Laboratorium Bezpieczeństwa Eksploatacji Systemów Zelektryfikowanego Transportu	Laboratory of Electrified Transport Systems Operation Safety	dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni
Laboratorium Oddziaływania Prądu na Środowisko	Laboratory of Electric Current Impact on Environment	dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni
Laboratorium Automatyki Systemów Transportowych	Laboratory of Automation of Transport Systems	dr inż. Włodzimierz Jefimowski
Laboratorium Elektrowni	Laboratory of Electric Power Plants	mgr inż. Łukasz Michalski, dr inż. Piotr Marchel
Laboratorium Jakości Energii Elektrycznej	Laboratory of Power Quality	dr inż. Magdalena Bartecka
Laboratorium Rozproszonych Źródeł Energii, Integracji Magazyinowania Energii	Laboratory of Distributed Energy Sources, Integration and Energy Storage	dr hab. inż. Mariusz Kłós, dr inż. Krzysztof Zagrajek

Obszary badań Research areas

W Instytucie Elektroenergetyki są prowadzone interdyscyplinarne badania, które wykorzystują wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki, informatyki, telekomunikacji i mechaniki. Obszary badań dotyczące poszczególnych zakładów funkcjonujących w Instytucie są następujące:

Electrical Power Engineering Institute conducts interdisciplinary research that uses knowledge in electrical engineering, electronics, automation and control, IT, telecommunication engineering and mechanical engineering. The research areas related to specific divisions functioning at the Institute are as follows:

Zakład Aparatów i Automatyki Elektroenergetycznej Division of Power Apparatus, Protection and Control

- badania laboratoryjne i obiektywne urządzeń automatyki elektroenergetycznej,
- badania urządzeń rozdzielczych i komór próżniowych,
- symulacyjne badania systemów elektroenergetycznych,
- badania procesów łączeniowych i układów napędowych,
- opracowywanie oraz testowanie algorytmów pomiarowych i decyzyjnych wykorzystywanych w automatyce elektroenergetycznej.
- laboratory and field tests of power protection and control devices,
- testing of distribution devices and vacuum chambers,
- simulation analysis of electrical power systems,
- analysis of switching processes and drive systems,
- development and testing of measurement and decision-making algorithms used in power automation and control.

Zakład Sieci i Systemów Elektroenergetycznych Division of Electric Networks and Power Systems

- elektroenergetyczne sieci przesyłowe i dystrybucyjne,
- obliczenia w sieciach przesyłowych i dystrybucyjnych,
- mikrosieci, inteligentne sieci elektroenergetyczne,
- metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce,
- prognozowanie w elektroenergetyce.
- electric power transmission and distribution networks,
- calculations in electric power transmission and distribution networks,
- microgrids, smart electric power grids,
- artificial intelligence methods in electrical engineering,
- forecasting in electrical power engineering.



Zakład Techniki Świetlnej Division of Lighting Technology

- badanie ilościowych i jakościowych cech oświetlenia,
- badanie wpływu oświetlenia na ludzi i środowisko,
- rozwój metod kształtowania otoczenia świetlnego,
- rozwój metod obliczeń fotometrycznych opraw oświetleniowych i oświetlenia,
- konstrukcja przetworników elektrotermicznych i energoelektronicznych.
- research on quantitative and qualitative characteristics of lighting,
- research on lighting impact on people and environment,
- development of methods for creating the luminous environment,
- development of methods for photometric calculation of luminaires and lighting,
- design of electrothermal and energoelectronic devices.

Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej Division of Traction and Electrical Power Economics

- zarządzanie i integracja źródeł oraz magazynów energii elektrycznej z systemem elektroenergetycznym,
- aspekty ekonomiczne i rynkowe w elektroenergetyce,
- systemy zasilania dla trakcji elektrycznej i elektromobilności,
- jakość energii, niezawodność i kompatybilność elektromagnetyczna,
- nowoczesne systemy trakcyjne dla kolei dużych prędkości.
- management and integration of generation sources and electric storage facilities with the Electric Power System,
- economic and market aspects in the electric power sector,
- power systems for electric traction and electromobility,
- power quality, reliability, and electromagnetic compatibility,
- modern traction systems for high-speed railways.



Oferta kształcenia Teaching offer

Instytut Elektroenergetyki w ramach Wydziału Elektrycznego współrealizuje proces kształcenia studentów na pięciu kierunkach studiów.

Within the Faculty of Electrical Engineering, the Electrical Power Engineering Institute coimplements the process of teaching the students in five fields of study.

Kierunek studiów Field of study	Język wykładowy Language of lectures	Stopień studiów *) Level	Tryb studiów Study mode
Elektrotechnika Electrical Engineering	Polski Polish	Inżynierski/ Magisterski BSc / MSc	Stacjonarny/ Niestacjonarny Full-time/Part-time
Elektrotechnika w języku angielskim Electrical Engineering in English	Angielski English	Inżynierski/ Magisterski BSc / MSc	Stacjonarny Full-time
Automatyka i Robotyka Stosowana Applied Automation and Robotics	Polski Polish	Inżynierski/ Magisterski BSc / MSc	Stacjonarny/ Niestacjonarny Full-time/Part-time
Informatyka Stosowana Applied Computer Science	Polski Polish	Inżynierski/ Magisterski BSc / MSc	Stacjonarny/ Niestacjonarny Full-time/Part-time
Elektromobilność Electromobility	Polski Polish	Inżynierski BSc	Stacjonarny Full-time

*) Studia inżynierskie na studiach stacjonarnych mają wymiar 7 semestrów, a studia magisterskie 3 semestrów. Studia inżynierskie na studiach niestacjonarnych mają wymiar 8 semestrów, a studia magisterskie mają wymiar 4 semestrów.
Full-time engineering studies last seven semesters, master's studies three semesters. Part-time engineering studies are eight semesters, master's studies are four semesters.



Dla studentów kierunku Elektrotechnika w Instytucie prowadzone są trzy specjalności.

Three specialities are offered at the Institute for students of Electrical Engineering.

Elektroenergetyka **Electrical Power Engineering**

Zagadnienia techniczne, konstrukcyjne, eksploatacyjne, modelowanie, symulacja, projektowanie, analiza techniczna i ekonomiczna:

- procesów, urządzeń i systemów służących do wytwarzania, przetwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;
- układów automatyki, sterowania i nadzoru w elektroenergetyce.

Technical, construction and operational issues, modelling, simulation, design, technical and economic analyses:

- processes, equipment and systems for the generation, processing, transmission, distribution and use of electricity;
- automation, control and supervision systems in the power industry.

Technika Światlna i Multimedialna **Lighting and Multimedia Technology**

Modelowanie, symulacja, projektowanie, analiza i obsługa:

- urządzeń i systemów oświetleniowych i elektrotermicznych, służących do wytwarzania, dystrybucji światła i ciepła;
- animacji video, efektów specjalnych, obróbki dźwięku, video mappingu.

Modelling, simulation, design, analysis and service:

- lighting and electrothermal equipment and systems for the production and distribution of light and heat;
- video animation, special effects, sound processing, video mapping.

Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne)** **Electromechatronics of Vehicles and Electric Machines**

Modelowanie, projektowanie, obsługa i diagnostyka:

- systemów zasilania transportu elektrycznego (kolei, metra, tramwajów, trolejbusów) w tym sieci trakcyjnej;
- pojazdów hybrydowych i elektrycznych;
- maszyn elektrycznych klasycznych i specjalnego przeznaczenia.

Modelling, design, service and diagnostics:

- electric transport power supply systems (railways, subways, trams, trolley buses) including overhead contact line;
- hybrid and electric vehicles;
- electric machines of classic and special purpose.

**) Specjalność współrealizowana z innymi instytutami wydziału. | The speciality is implemented with other institutes.

Umiejętności wspólne dla wszystkich absolwentów specjalności prowadzonych przez Instytut to: kreatywne myślenie, planowanie pracy, praca w zespole, zarządzanie zespołami i projektami.

The skills common to all graduates of the Institute's specialities are creative thinking, work planning, teamwork, team and project management.

Proces kształcenia Teaching process

Proces kształcenia jest realizowany w Instytucie w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Dodatkowo studenci mają możliwość pogłębiać swoją wiedzę i rozwijać zdolności interpersonalne poprzez działalność w studenckich kołach naukowych.

The teaching process is carried out at the Institute in the form of lectures, exercises, laboratories, projects and seminars. In addition, students have the opportunity to deepen their knowledge and develop interpersonal skills through activities in student scientific associations: Jupiter, Power Grids, Traction and Tracks.

Perspektywa zatrudnienia Employment prospects

Nasi absolwenci znajdują zatrudnienie w międzynarodowych koncernach elektroenergetycznych, w przedsiębiorstwach energetyki zawodowej, transportu szynowego, budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunalnego, zakładach przemysłowych, biurach projektowych, firmach konsultingowych i oświetleniowych, ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz wyższych uczelniach. Realizują też własne zainteresowania zawodowe, zakładając i prowadząc własne firmy.

Our graduates find employment in international electric power corporations, public power companies, rail transport, general, industrial and municipal construction, industrial plants, design offices, consulting and lighting companies, research and development centers and universities. They also pursue their own pro-fessional interests by establishing and running own companies.

Absolwenci Graduates

O silnej pozycji absolwentów Instytutu na rynku pracy świadczy fakt, że nasi absolwenci od lat pełnią funkcje prezesów i dyrektorów największych polskich przedsiębiorstw elektrotechnicznych, elektroenergetycznych oraz przedsiębiorstw nowych technologii.

Strong position of the Institute's graduates on labor markets is confirmed by the fact that our graduates have for years been presidents and heads of the largest Polish electrical and power engineering enterprises as well as new technology enterprises.



Studia podyplomowe Postgraduate studies

Technika Świetlna Użytkowa Lighting Technologies

Studia obejmują podstawowe działy techniki świetlnej. Uczestnicy studiów zapoznają się między innymi z podstawami techniki świetlnej, konstrukcją źródeł światła, budową i projektowaniem opraw oświetleniowych, podstawami projektowania oświetlenia wnętrz, podstawami oświetlenia zewnętrznego, iluminacją obiektów, zastosowaniem techniki CAD w technice świetlnej.

The studies cover the basic branches of lighting technology. Study participants will learn, among others, the basics of lighting technology, construction of light sources, construction and design of lighting fixtures, the basics of interior lighting design, the basics of external lighting, illumination of objects, the use of CAD in lighting technology.

Szczegółowe informacje dotyczące oferty Instytutu Elektroenergetyki w zakresie kształcenia znaleźć można na stronie www.ien.pw.edu.pl

Detailed information on the teaching offer of the Electrical Power Engineering Institute can be found at www.ien.pw.edu.pl



Badania w liczbach Research in numbers

Badania naukowe Scientific research

	2020	2021	2022	2023
Zadania badawcze finansowane z subwencji Research tasks supported by government subsidies	2	16	13	11
Projekty badawcze (NCN, NCBR, Horyzont) Research projects (NCN, NCBR, Horyzont)	1	2	2	0
Prace badawczo-rozwojowe (B+R) Research and development (R&D) works	38	41	39	45

Publikacje* Publications

	2020	2021	2022	2023
Artykuły JCR JCR articles	43	37	30	20
Inne artykuły Other articles	47	14	12	12
Monografie Monographs	2	3	2	2
Patenty Patents	1	11	6	5

*) Publikacje afiliowane do Politechniki Warszawskiej | Publishing affiliated to Warsaw University of Technology



Kadra Staff

	2020	2021	2022	2023
Liczba pracowników ogółem (31 grudnia) Total number of employees (31 December)	63	63	65	63
Liczba pracowników ze stopniem dr hab. lub tytułem naukowym profesora Total number of employees with DSc Hab. degree or Professor's title	19	18	19	21
Rozwój kadry (dr, dr hab., prof.) Staff development (PhD, DSc, Prof)	3	5	5	3

Wpływ i widoczność Impact and visibility

	2020	2021	2022	2023
Sumaryczny IF publikacji Total IF	123,1	116,4	112,4	108,7
Liczba cytowań (SciVal) Number of citations (SciVal)	393	442	580	595
Parametr FWCI (Scopus) FWCI parameter (Scopus)	0,50	0,52	0,48	0,53

Pozyskiwania finansowe Financial acquisitions

	2020	2021	2022	2023
Subwencja ministerstwa [mIn PLN] Ministry subsidy [mIn PLN]	7,904	8,894	9,967	10,892
Środki spoza subwencji [mIn PLN] External funding [mIn PLN]	2,672	3,529	4,002	4,155
Łącznie [mIn PLN] Total [mIn PLN]	10,576	11,741	13,969	15,047

Kształcenie w liczbach Teaching in numbers

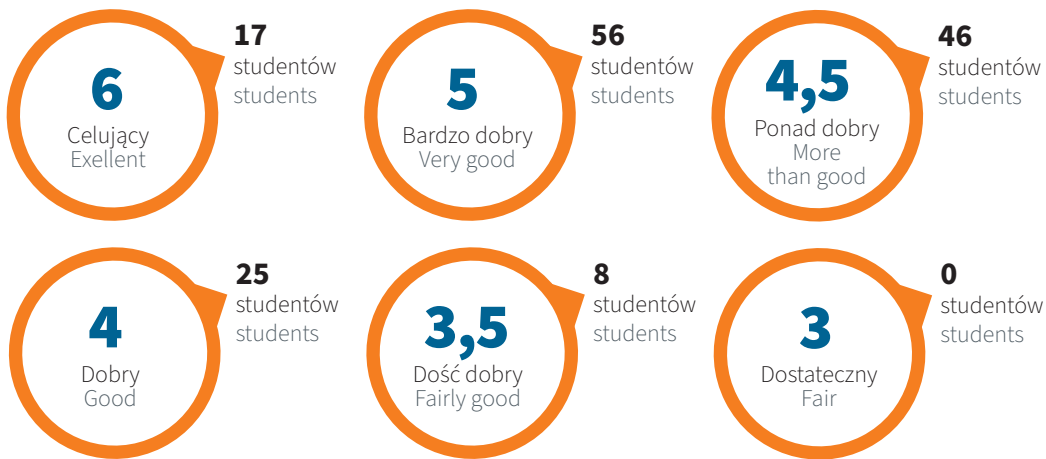
Liczba studentów i godzin Number of students and hours

Rok akademicki Academic year	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
Liczba godzin zajęć dydaktycznych ogółem Total number of teaching hours	17 780	18 387	18 076	15 937
Liczba obronionych prac dyplomowych *) Number of diploma theses defended	210	247	222	152
Rekrutacja na specjalność Elektroenergetyka *) Speciality recruitment Electrical power engineering	134	191	155	137
Rekrutacja na specjalność Technika świetlna i multimedialna *) Speciality recruitment Lighting and multimedia technology	47	22	29	29
Rekrutacja na specjalność Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne *) Speciality recruitment Electromechanics of Vehicles and Electric Machines	57	31	14	2

*) Dotyczy studiów I i II stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych | Applies to BSc and MSc, full-time and part-time studies



Oceny studentów (absolwentów) na dyplomie Grades of students (graduates) on the diploma



Studenci (absolwenci) z podziałem na specjalności Students (graduates) divided into specialities

Kierunek | Field of study

Specjalność | Speciality







Badania

Research

Politechnika Warszawska koncentruje prace badawcze na wypracowywaniu innowacyjnych, ale zarazem praktycznych rozwiązań, które odpowiadają na wyzwania biznesowe i mogą być przedmiotem komercjalizacji.

Warsaw University of Technology has focused its research on developing innovative and practical solutions that meet business challenges and can be commercialized.

Pomiar charakterystyk częstotliwościowych impedancji pierścieni magnetycznych w układzie z podmagnesowaniem prądem stałym

Measuring impedance frequency characteristics of magnetic rings with DC-bias current

Kamil Kutorasiński, Marcin Szewczyk, Michał Molas, Jarosław Pawłowski

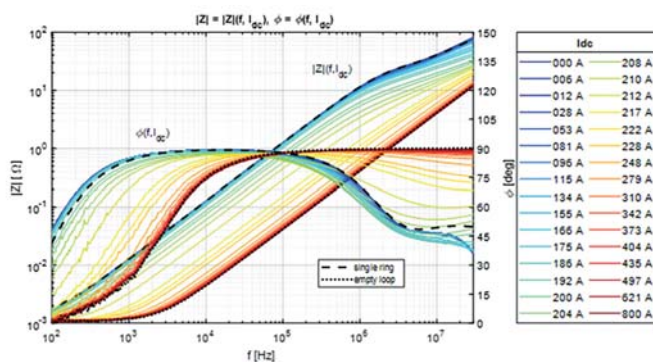
Elsevier ISA Transactions, 2023, Volume 143, Pages 723-739

Kluczowe wyniki

Artykuł prezentuje metodę pomiaru charakterystyk częstotliwościowych impedancji pierścieni magnetycznych w różnych punktach pracy na charakterystyce magnesywania pierścienia, określonych podmagnesowaniem pierścienia prądem stałym. Badania pozwalają na użycie zewnętrznego źródła prądu stałego o dowolnej impedancji wewnętrznej, połączony ze standardowym analizatorem impedancji. Zaproponowany fizyczny układ pętli pomiarowej (połączony z analizatorem impedancji) i pętli prądu stałego (połączony z zasilaniem prądu stałego) zapewnia, że obwód prądu stałego nie jest widoczny w pomiarze impedancji, gdy używane są dwa pierścienie o tych samych charakterystykach impedancji. Metoda pomiaru została przedstawiona dla pierścienia o stosunkowo niskiej przenikalności magnetycznej, aby podkreślić i omówić niepożądane efekty występujące w trakcie pomiaru. Zaprezentowano wstępny system pomiarowy, w którym metoda i wyzwania z nią związane zostały przedstawione i omówione. Następnie zaproponowano końcowy system eliminujący niepożądane efekty, a także przedstawiono wyniki pomiarów na tym systemie oraz ich dyskusję. Poprawność modelu rozpatrywanego systemu pomiarowego została zweryfikowana poprzez pomiar i analizę przypadków specjalnych.

Key findings

This paper presents the method of measuring the frequency characteristics of the magnetic ring impedance at various operating points defined by the application of a DC-bias current. The investigated method in a two-ring system allows one to use an external DC current source of any internal impedance and any connection impedance, combined with a standard impedance analyzer. The proposed physical arrangement of the measurement loop (connected to the impedance analyzer) and the DC loop (connected to the DC current supply) ensures that the DC circuit is not visible in the impedance measurement when two rings of the same impedance characteristics are used. The measurement method was presented for a ring with relatively low magnetic permeability to emphasize and discuss the undesirable effects. It is expected that measurements for rings with higher magnetic permeability will be characterized by reduced errors, due to the superior signal-to-noise ratio. The preliminary measurement system was presented, in which the method and its challenges were tested and discussed. Then the final system eliminating the undesirable effects was proposed, and the results of measurements on this system and their discussion were presented. The correctness of the equivalent model of the measuring system used was verified by measuring and analyzing special cases.



Wyniki pomiaru impedancji zespolonej pierścienia magnetycznego w zaproponowanym układzie pomiarowym | Measurement results of the complex impedance in the proposed measurement test set-up

Uproszczona procedura doboru sprzętu oświetlenia wnękowego

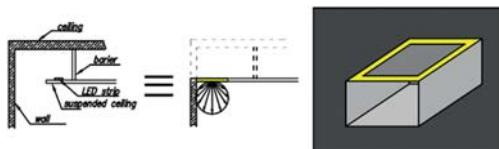
The simplified equipment selection method for the cove lighting

Wojciech Żagan, Krzysztof Skarżyński, Grzegorz Tryzna

Ain Shams Engineering Journal, 2023, 14, 102148

Kluczowe wyniki

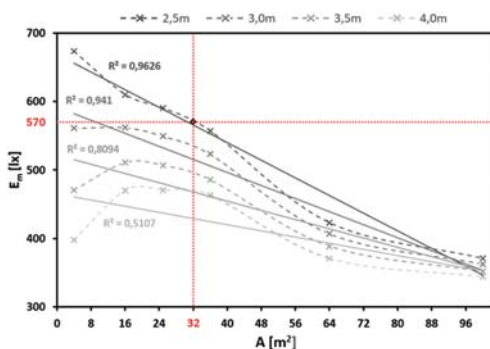
Oświetlenie wnękowe stało się powszechnym sposobem oświetlenia wnętrz ze względu na obecną popularyzację pasków LED. Jest to rodzaj oświetlenia pośredniego, zwykle stosowanego jako dekoracja wnętrz. Możliwe jest jednak zastosowanie tego typu oświetlenia w celu spełnienia ogólnych wymagań oświetleniowych. W pracy przedstawiono teoretyczny opis efektów świetlnych zatoki oraz wyniki symulacji komputerowych i badań eksperymentalnych na makiecie modelu. Dokładność komputerowej symulacji oświetlenia wnękowego jest wystarczająco wysoka. Dzięki temu możliwe było przeprowadzenie dalszych badań symulacyjnych. Na podstawie wyników określono, jak poszczególne składowe geometrii oświetlanego pomieszczenia (wysokość, powierzchnia i umiejscowienie urządzeń oświetlających wnęki) wpływają na uzyskany poziom średniego natężenia oświetlenia i jego równomierność. Głównym efektem pracy jest określenie uproszczonej procedury doboru sprzętu oświetleniowego w oświetleniu wnękowym. Dzięki temu można szybko określić wartość strumienia świetlnego taśm LED, z gwarancją, że uzyskany zostanie odpowiedni poziom średniego natężenia oświetlenia (przy stosunkowo dużej równomierności) we wnętrzu o znanej wysokości i powierzchni. Zaproponowana procedura może znacząco ułatwić architektom i inżynierom projektowanie oświetlenia wnękowego.



Zastąpienie wnęki prostokątnym pasem o alternatywnej luminancji odpowiadającej luminancji wnęki jest jedną z metod obliczania oświetlenia wnękowego | Replacing the cove with a rectangular strip of alternative luminance corresponding to the luminance of the cavity is one of the methods of calculating the cove lighting

Key findings

Cove lighting has become a widespread way of interior lighting due to the current popularization of linear LED strips. It is a type of indirect lighting usually used as interior decoration. However, it is possible to use this lighting type to meet general lighting requirements. The work presents the theoretical description of the cove lighting effects and the results of computer simulation and experimental tests on the mock-up model. The accuracy of computer simulation of cove lighting is sufficiently high. Because of that, it was possible to carry out further simulation tests. The results determined how the individual components of the geometry of the illuminated room (height, surface area, and the location of cove lighting equipment) affect the obtained level of average illuminance and its uniformity. The main result of the work is the determination of a simplified procedure for selecting cove lighting equipment. Thus, it is possible to quickly determine the value of the luminous flux of the LED strips so that a proper level of average illuminance (with relatively high uniformity) in the interior with a known height and surface area is achieved. The proposed procedure may significantly facilitate the design of cove lighting for architects and engineers.



Wpływ wielkości i powierzchni pomieszczenia na poziom średniego natężenia oświetlenia dla pomieszczenia o typowej wysokości z oświetleniem wnękowym (pasek LED 2800 lm z metra bieżącego) | The impact of the room size and room area on the level of the average illuminance for a room of typical heights with wall cove lighting (LED strip 2800 lm per running

Wpływ zawartości wody na parowy reforming etanolu w plazmie nietermicznej

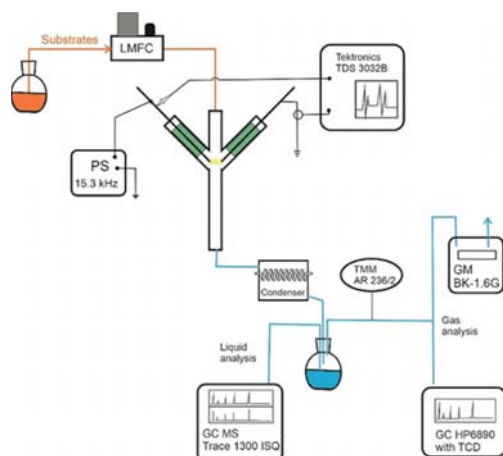
Effect of water content on ethanol steam reforming in the nonthermal plasma

Bogdan Ulejczyk, Łukasz Nogał, Michał Młotek, Krzysztof Krawczyk

ACS Omega, 2023, 8, 10119-10125

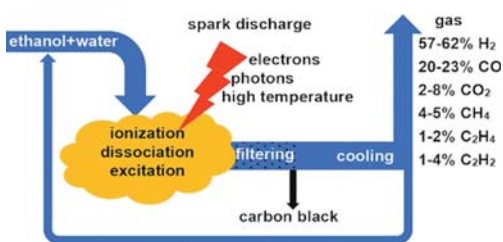
Kluczowe wyniki

Wpływ pary ma istotne znaczenie dla przebiegu parowej konwersji etanolu. Największa produkcja wodoru i największa efektywność energetyczna osiągnięta była gdy stosunek molowy para/etanol był stechiometryczny lub nieco wyższy, odpowiednio 3 lub 4. Ponieważ produkcja koksu szybko zmniejszała się, a konwersja etanolu i wydajność wytwarzania wodoru wzrastały wraz ze wzrostem zawartości pary to optymalny stosunek para/etanol wynosi 4. Przy tym stosunku produkcja sadzy, konwersja etanolu, wydajność wytwarzania wodoru i wydajność energetyczna wynosiły odpowiednio 132 g/h, 92%, 2,8 mol(H₂)/mol(C₂H₅OH) i 22,5 mol(H₂)/kWh. Zwiększenie zawartości pary powoduje wzrost konwersji etanolu i wydajności produkcji wodoru. Dodatkowo zmniejsza się też produkcja koksu. Jednakże negatywnym efektem zwiększenia zawartości wody ponad wartości optymalne jest zmniejszenie efektywności energetycznej. Przy stosunkach molowych para/etanol większych niż 2 koks nie osadzał się na ściankach reaktora i nie zakłócał jego działania. Koks był wynoszony z reaktora wraz ze strumieniem produkowanych gazów.



Key findings

Water content is essential for steam reforming of ethanol. The highest hydrogen production and energy efficiency were achieved when the water/ethanol molar ratio was stoichiometric or slightly higher than or equal to 3 or 4. As the coke production decreased rapidly and the ethanol conversion and hydrogen production efficiency increased with increasing water content, the optimal water/ethanol molar ratio was 4. With this ratio, the coke production, ethanol conversion, hydrogen yield, and energy efficiency were 132 g/h, 92%, 2.8 mol(H₂)/mol(C₂H₅OH), and 22.5 mol(H₂)/kWh, respectively. Increasing the water content increased the ethanol conversion and hydrogen yield. Additionally, the coke production decreased. However, the reduced energy efficiency was the negative effect of increasing the water content beyond the optimal values. For a water/ethanol molar ratio greater than 2, coke did not deposit on the reactor walls and did not interfere with its operation. The coke was removed from the reactor, along with the stream of produced gases.



Schemat aparatury | Process diagram

Rozwój sektora generacji wiatrowej i jego wpływ na pracę sieci elektroenergetycznej – przypadek Polski

Development of the Wind Generation Sector and Its Effect on the Grid Operation—The Case of Poland

Sylwester Robak, Robert Raczkowski, Michał Piekarz

Energies, 2023, 16, pp.1-16

Kluczowe wyniki

Najważniejsze wyniki zawarte w artykule można przedstawić w następujący sposób:

- Szczegółowa analiza polskiego sektora generacji wiatrowej z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej.

W artykule opisano rozwój sektora generacji wiatrowej w Polsce oraz przeprowadzono analizę generacji energii elektrycznej z wiatru. Wyszczególniono okresy przed i po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Wskazano, że rozwój energetyki wiatrowej objął wyłącznie instalacje farm wiatrowych na lądzie.

- Kompleksowa analiza produkcji energii elektrycznej z wiatru w różnych horyzontach czasowych. Analizowane horyzonty czasowe to dobowy profil generacji wiatrowej oraz średniomiesięczna generacja.
- Analiza korelacji generacji wiatrowej i zapotrzebowania na moc w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Wyniki badań wskazują na brak korelacji pomiędzy generacją wiatrową, a zapotrzebowaniem na moc w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Powyższą wadę można wyeliminować poprzez zastosowanie środków zaradczych w postaci magazynów energii – zarówno akumulatorowych, jak i elektrowni szczytowo-pompowych.

Key findings

The key findings of the paper can be highlighted as follows:

- Detailed analysis of Polish wind sector from electric power generation perspective.

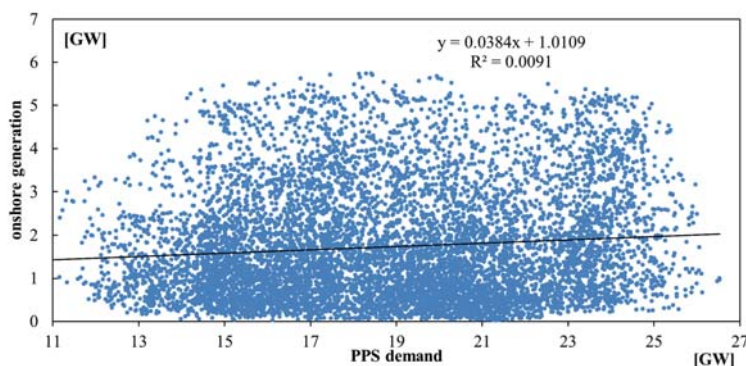
This paper describes the development of wind energy sector in Poland and analyzes electric power from wind. The periods before and after Poland's accession to the European Union were specified. The development of wind generation was noted to have involved onshore wind farm installations only.

- Comprehensive analysis of electricity generation from wind in various time horizons.

The time horizons analyzed are the daily profile of wind generation and average monthly generation.

- Analysis of the correlation wind generation and power demand in the Polish Power System.

The results of studies show a lack of correlation between wind generation and demand for power in the Polish Power System. The above disadvantage can be eliminated by using countermeasures in the form of energy storage – both battery storage and pumped storage power plants.



Korelogram lądowej generacji wiatrowej i zapotrzebowania na moc w Polsce, 2020 | Correlation of onshore generation and power demand in Poland, 2020.

Inwestycje w technologie generacji rozproszonej na polskich uniwersytetach w dobie transformacji energetycznej

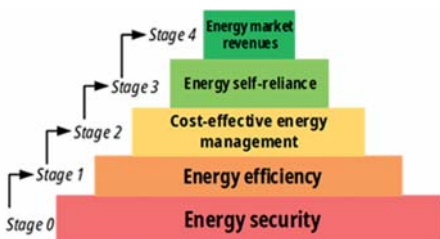
Investing in Distributed Generation Technologies at Polish University Campuses during the Energy Transition Era

Krzysztof Zagrajek, Mariusz Kłos, Desire D. Rasolomampionona, Mirosław Lewandowski, Karol Pawlak, Tomasz Barcz, Łukasz Baran, Przemysław Kotaczyński, Wojciech Suchecki

Energies 2023, 16(12), 4575

Kluczowe wyniki

- W artykule przedstawiono propozycje rozwiązań, jakie mogłyby zastosować władze uczelni wyższych w Polsce w obecnie trwającej transformacji energetycznej.
- W toku prac stwierdzono, że konieczne jest zaprojektowanie strategii działań, która opierałaby się o piramidę celów energetycznych (rys. 1) – podstawa do 5 koncepcji rozwoju.
- Podstawą takiej piramidy jest bezpieczeństwo energetyczne obiektów. Dopiero po jego zapewnieniu można przejść do procesu poprawy efektywności energetycznej budynków, w tym montaż instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE).
- Do oceny scenariuszy rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej na terenie kampusów PW postużono się metodami wielokryterialnego wspomaganie decyzji, np. Metodą ELECTRE I.
- Przeanalizowano 5 wariantów decyzyjnych i 4 kryteria ich oceny (koszt wytworzenia i zakupu energii, bezpieczeństwo energetyczne, środowiskowe, poniesione nakłady inwestycyjne). Dodatkowo rozważono 10 scenariuszy realizacji tych wariantów w latach 2023-2030.
- W wyniku przeprowadzanych analiz okazało się, że najlepszym rozwiązaniem jest prowadzenie dość zaawansowanych działań modernizacyjnych, uwzględniających montaż instalacji OZE i magazynów energii elektrycznej w latach 2023-2029 i w 2030 r. również szerokie wejście Politechniki Warszawskiej na rynek energii elektrycznej (udział w DSR i sprzedaży nadwyżek energii).



Piramida celów energetycznych opracowana dla Politechniki Warszawskiej | Pyramid of energy goals developed for Warsaw University of Technology

Key findings

- The article proposes approaches that university authorities in Poland could use in the energy transition currently in progress.
- In the course of the study, it was determined that it is necessary to design an operation strategy that would be based on a pyramid of energy goals (Figure 1) – base for 5 development concepts.
- The basis of such a pyramid is energy security of facilities. Only after it is ensured can one proceed to the process of improving the energy efficiency of buildings, including the installation of renewable energy sources (RES).
- Multi-criteria decision support methods, such as the ELECTRE I, were used to evaluate scenarios for the development of electricity infrastructure on WUT campuses.
- The 5 decision options and 4 criteria for their evaluation (cost of energy generation and purchase, energy security, environmental, capital expenditure incurred) were analyzed. In addition, 10 scenarios for the implementation of these options in 2023-2030 were considered.
- As a result of the analyses, it turned out that the best solution is to carry out fairly advance modernization measures, taking into account the installation of RES and electricity storage facilities in 2023-2029 and in 2030 also the widespread entry of the Warsaw University of Technology into the electricity market (participation in DSR and selling surplus energy).



Rozmieszczenie źródeł generacji rozproszonej na kampusie głównym PW | Location of distributed generation sources on the WUT main campus

Wpływ wartości prądu zwarciovego na pracę linii napowietrznych najwyższych napięć

Impact of the Short-Circuit Current Value on the Operation of Overhead Connections in High Voltage Power Stations

Łukasz Kozarek, Hubert Cichecki, Mateusz Bogacki, Mykhailo Tyryk, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Łukasz Kolimas, Desire Rasolomampionona, Andrzej Lange, Przemysław Berowski, Przemysław Sul, Maciej Owiński

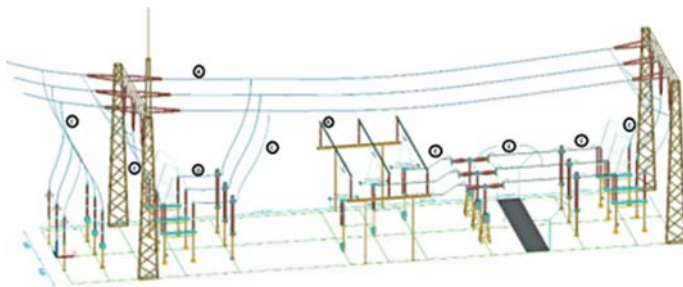
Energies, 2023, 16, 3462

Kluczowe wyniki

Artykuł dotyczy wyznaczania sił elektrodynamicznych na liniach napowietrznych najwyższych napięć. W pierwszej kolejności obliczenia wykonano w oparciu o procedurę obliczeniową zawartą w normie IEC 60865-1:2012. Następnie wykonano obliczenia za pomocą oprogramowania do projektowania stacji elektroenergetycznych PRIMTECH 3D. Modelowano połączenie dla jakich obliczenia wykonano zgodnie z zaleceniami normatywnymi, oraz następnie dla identycznych danych wejściowych uruchomiono symulację przepływu prądu zwarciovego. Na koniec przeprowadzono analizę skutków oddziaływania prądu zwarciovego na elastyczne szyny zbiorcze. Przeprowadzono różne modyfikacje. Umożliwiły one uwzględnienie w obliczeniach dwupunktowego mocowania łańcuchów, co jest znacznie częstsze w stacjach elektroenergetycznych niż mocowanie jednopunktowe. W związku z powyższym matematyczny opis zachodzących zjawisk fizycznych stał się bliższy rzeczywistości. Wybrano linię o najwyższym napięciu (linia działająca napięciem – 400 kV). Obliczenia wykonano dla różnych odległości pomiędzy słupami. To jest zgodnie z praktyką, podobnie jak w głównym punkcie zasilania, odległości te wahają się od 30 do prawie 90 m między biegunami.

Key findings

The article concerns the determination of electrodynamic forces on high-voltage overhead lines. First, the calculations were performed based on the calculation procedure contained in the IEC 60865-1:2012 standard. Then, calculations were made using PRIMTECH 3D power station design software. The connection was modeled and calculations were made in accordance with standard recommendations, and then short-circuit current flow simulations were run for identical input data. Finally, the effects of the short-circuit current on flexible busbars were analyzed. Various modifications were carried out. They made it possible to include two-point chain fastening in the calculations, which is much more common in power stations than single-point fastening. Due to the above, the mathematical description of the occurring physical phenomena has become closer to reality. The line with the highest voltage was selected (line operating voltage – 400 kV). Calculations were made for various distances between the poles. This is in practice, as at the main power point, these distances vary from 30 to almost 90 m between poles.



Sekcja rozdzielni 400 kV z aparaturą łączeniową pracującą w układzie 3/2W. | Section of a 400 kV switchyard with switching devices operating in a 3/2W system

Wpływ prądu w wyspowych systemach PV na żywotność akumulatorów kwasowo-ołowiowych i hybridyzacja z akumulatorem LFP jako rozwiązanie

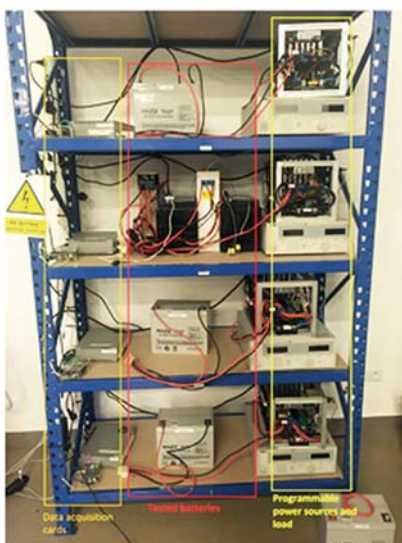
The influence of current in off-grid PV systems on lead-acid battery lifetime and hybridization with LFP battery as solution

Maciej Wieczorek, Sebastian Wodyk, Rafał Poliszkievicz, Paweł Witaszek

Energy Reports, 2023, nr 9, s. 766-773

Kluczowe wyniki

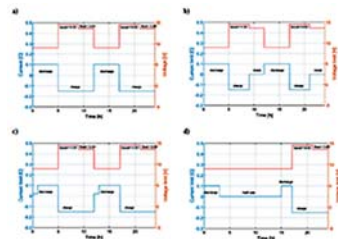
Artykuł przedstawia wyniki badań dwóch zestawów baterii typu VRLA GEL, które obejmowały różne zjawiska mogące przyspieszyć proces ich degradacji w wyspowych systemach PV, takie jak: niepełne ładowania (złe naładowania), niski prąd rozruchowy i pozostawanie w częściowo rozładowanym stanie. Testy przedstawione w artykule obejmowały dwie serie eksperymentów, w ramach których akumulatory poddawane były cyklem ładowania i rozładowania przez odpowiednio 45 dni i 98 dni. Wyniki pokazują silne przyspieszenie procesu degradacji dla niepełnych ładowań (złych naładowań), które są szczególnie trudne do uniknięcia w systemach off-grid. W celu uniknięcia przedwczesnego zniszczenia baterii kwasowo-ołowiowej w takich systemach proponowany jest hybrydowy zasobnik energii składający się z baterii litowo-żelazowo-fosforanowych (LFP) i baterii kwasowo-ołowiowych, połączonych przez przekształtnik DC/DC.



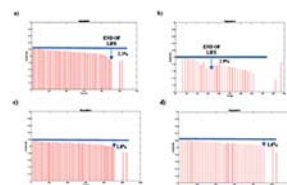
Test bed for batteries cycling | Test bed for batteries cycling

Key findings

This paper describes test results of two sets of VRLA GEL batteries that included various phenomena which might accelerate their degradation process in off-grid PV systems like: incomplete charges (bad recharges), low start current and remaining in partially discharge state. The test shown in the paper included two cycling experiments lasting 45 days and 98 days during which the batteries were constantly charged and discharged in different cycles. The results show strong acceleration of degradation process for incomplete charges (bad recharges) which are specifically difficult to avoid in off-grid systems. In order to avoid the premature destruction of lead-acid battery in off-grid PV systems the hybrid battery system consisting of lithium-iron-phosphate and lead-acid batteries connected with DC/DC converter is proposed.



Cykle badań pierwszego zestawu ogniw, gdzie (a) cykl 1, (b) cykl 2, (c) cykl 3, i (d) - cykl 4. | Test cycles for 1st set of batteries where (a) - cycle 1, (b) - cycle 2, (c) - cycle 3, and (d) - cycle 4.



Degradacja pierwszego zestawu baterii jako zależność energii do ładunku podczas każdego cyklu rozładowania gdzie (a) cykl 1, (b) cykl 2, (c) cykl 3, i (d) - cykl 4. | Degradation of 1st set of batteries, given as relation of energy to charge during each cycle of battery discharge where (a) - cycle 1, (b) - cycle 2, (c) - cycle 3, and (d) - cycle 4.

Międzynarodowa ankieta dotycząca oświetlenia mieszkań: Analiza wyników z okresu letniego

An international survey on residential lighting: Analysis of summer-term results

Rengin Aslanoğlu, Jan K. Kazak, Sepideh Yekanielibeiglou, Piotr Pracki, Begüm Ulusoy

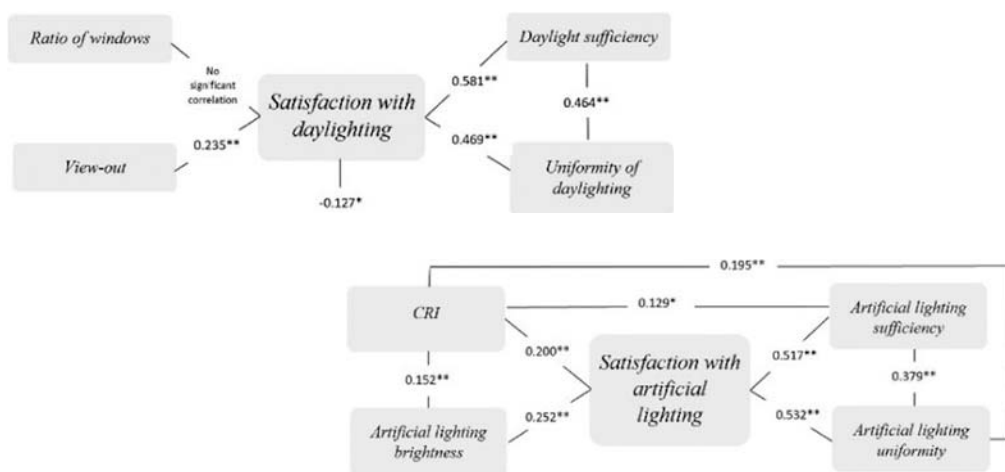
Building and Environment 2023, 232, 109972

Kluczowe wyniki

- Trzeci etap międzynarodowych badań oświetlenia dziennego i elektrycznego w pomieszczeniach budynków mieszkalnych.
- Przeprowadzono internetowe badania ankietowe i wywiady wśród 520 uczestników z Polski, Turcji, UK i Szwecji, w okresie od czerwca do sierpnia 2022.
- Głównymi czynnikami wpływającymi na satysfakcję z oświetlenia dziennego w mieszkaniach są ilość światła, jego równomierność, widok zewnętrzny i czas docierania bezpośredniego promieniowania słonecznego do wnętrza
- Głównymi czynnikami wpływającymi na zadowolenie z oświetlenia elektrycznego w mieszkaniach są ilość światła, jego równomierność, jasność we wnętrzu i wierność oddawania barw
- Zadowolenie z warunków oświetleniowych dziennych w mieszkaniach, w okresie letnim, przekroczyło poziom 70% w każdym z krajów, a w Szwecji wyniosło 81%

Key findings

- The third stage of international research on daylighting and artificial lighting in interiors of residential buildings
- An internet-based survey and interviews were conducted with 520 participants from Poland, Turkey, the UK and Sweden, in June to August 2022.
- The main factors influencing the satisfaction with daylighting in living areas are the amount of light, its uniformity, view-out and time of direct sunlight reaching interior
- The main factors influencing satisfaction with artificial lighting in living areas are the amount of light, its uniformity, brightness in interior and color rendering
- Satisfaction with daytime lighting conditions in living areas in the summer exceeded 70% in each country, and in Sweden it was 81%



Korelacje istotne statystycznie (* $p < 0.01$, ** $p < 0.001$) dla satysfakcji z oświetlenia dziennego i elektrycznego | Correlations statistically significant (* $p < 0.01$, ** $p < 0.001$) for satisfaction with daylighting and artificial lighting

Inteligentny system projektowania iluminacji oparty na obrazach rastrowych

A Smart Floodlighting Design System Based on Raster Images

Rafał Krupiński, Wolfgang Scherzer, Piotr Pracki, Andrzej Wiśniewski, Krzysztof Skarżyński

Energies, 2023, 16(10), 4028

Kluczowe wyniki

W artykule opisano system do projektowania iluminacji obiektów z wykorzystaniem grafiki komputerowej. W przeciwieństwie do obecnie stosowanych narzędzi wizualizacji, opracowana aplikacja komputerowa opiera się na dziennej fotografii obiektu, a nie na jego trójwymiarowym modelu geometrycznym. Zaletą systemu jest wysoki fotorealizm symulacji, bez konieczności tworzenia kolażu wizualizacji z fotografią. Projektant wykorzystuje dane fotometryczne opraw oświetleniowych i określa ich parametry fotometryczne i kolorymetryczne. Dzięki systemowi możliwa jest precyzyjna analiza oświetlenia – rozkładu natężenia oświetlenia i luminancji – zarówno dla całego obiektu, jak i w dowolnej płaszczyźnie czy punkcie. System analizuje także całkowitą moc zainstalowaną danego rozwiązania projektowego. Aplikacja systemu została przedstawiona przykładowo w formie studium przypadku. Na tym przykładzie przedstawiono cechy systemu i dalsze przewidywane kierunki rozwoju.

Key findings

This article describes a system for designing floodlighting of objects using computer graphics. Contrary to the currently used visualisation tools, the developed computer application is based on the daytime photography of the object and not on its three-dimensional geometric model. The advantage of the system is the high photorealism of the simulation, with no need to create a collage of visualisation with photography. The designer uses the photometric data of luminaires, and their photometric and colourimetric parameters are defined. With the system it is possible to perform a precise lighting analysis – the distribution of illuminance and luminance – both for the entire facility and in any plane or point. The system also analyses the total installed power of a given design solution. The system application is presented as an example in the form of a case study. This example shows the features of the system and further expected directions of development.



Fotografia dzienna użyta do symulacji | Daytime photograph that was used for the simulation



Rozkład luminancji na obiekcie przedstawiony w skali pseudokolor | The luminance distribution of the object presented in False Color scale



Maski odpowiadające za trójwymiarowość obiektu | Masks are responsible for the three-dimensionality of the object.



Wizualizacja projektu iluminacji | Visualization of floodlighting design

Rozproszony modułowy system wzmacniający układu zasilania 3 kV DC

Distributed Module-Based Power Supply Enhancement System

Włodzimierz Jefimowski, Zbigniew Drajek

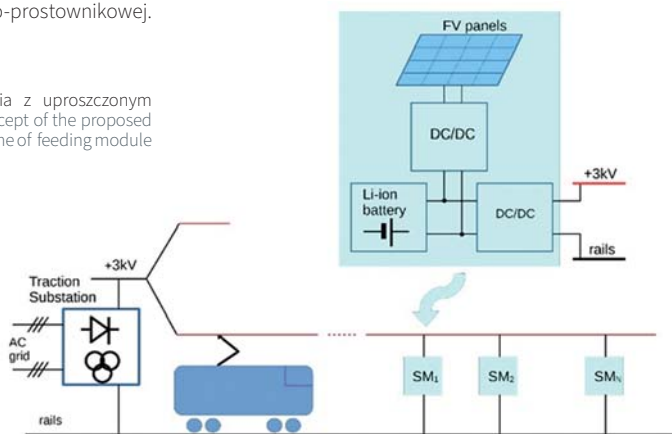
Energies, 16, ISSN 1996-1073, pp. 1-15

Kluczowe wyniki

Opracowano koncepcję systemu zasilania trakcyjnego 3 kV DC opartego na źródłach rozproszonych, co stwarza alternatywę dla tradycyjnej podstacji trakcyjnej. System składa się z modułów zasilających (SM) zainstalowanych wzdłuż zelektryfikowanej linii kolejowej, przy czym odległości pomiędzy sąsiednimi modułami są znacznie mniejsze niż pomiędzy tradycyjnymi podstacjami trakcyjnymi w systemie 3 kV. Każdy moduł składa się z magazynu energii i może być ładowany z sąsiedniej, tradycyjnej podstacji trakcyjnej za pośrednictwem sieci trakcyjnej, za pośrednictwem linii zasilających średniego napięcia, odnawialnych źródeł energii lub poprzez rekuperację energii.

Główne parametry pracy proponowanego systemu zasilania porównano z parametrami systemu z tradycyjną podstacją trakcyjną. W tym celu przeprowadzono studium przypadku i analizę porównawczą strat energii w sieci trakcyjnej, 15-minutowego szczytowego zapotrzebowania na moc a także analizę kosztu instalacji systemu, która wykazała zmniejszenie nakładów na instalację czterech modułów o 25% w porównaniu do podstacji. Analiza całkowitego wskaźnika niezawodności wykazała, że jest on dla proponowanego ulepszono systemu dziesięciokrotnie większy w porównaniu z niezawodnością tradycyjnej podstacji trakcyjnej diodowo-prostownikowej.

Koncepcja proponowanego układu zasilania z uproszczonym schematem modułu zasilającego | The concept of the proposed power supplying system with a simplified scheme of feeding module



Key findings

A concept of 3 kV DC traction power system based on distributed sources, as an alternative to traditional traction substation was carried out. The system consists of supplying modules (SM) installed along the electrified railway line, the distance between adjacent SMs are much shorter, than between traditional traction substations in 3 kV system. Each SM consists of energy storage system, and could be charged from adjacent, traditional traction substation via catenary, via medium voltage supplying lines, renewable power sources or by energy recuperation.

The main parameters of the proposed supplying system operation have been compared with parameters of the system with traditional traction substation. For this purpose, in a case study, comparison analysis has been carried out for energy losses in catenary, 15-min peak power demand as well as the cost of the system installation. The latter has shown that the cost of installing 4 modules is 25% less than the cost of the substation.

Analysis of the overall reliability index showed that it is ten times higher for the proposed improved system compared to the reliability of a traditional diode-rectifier traction substation.

Lista pozostałych artykułów JCR

List of other JCR articles

l.p.	Autorzy	Dane publikacji
1	Paweł Leszczyński, Marcin Szewczyk, Kamil Kutorasiński, Jarosław Pawłowski	„Nonlinear modeling of magnetic materials for circuit simulations”, Scientific Reports, 13, ISSN 2045-2322, DOI: 10.1038/s41598-023-44187-3
2	Marcin Steczek, Włodzimierz Jefimowski, Tadeusz Maciołek, Sławomir Barański	„Analysis of Energy Losses in the Novel Distributed Power Supply System for Trams”, IEEE Transactions on Transportation Electrification, Vol 9 nr1, ISSN 2332-7782, DOI: 10.1109/tte.2022.3165702
3	Sebastian Wodyk, Maciej Wieczorek, Paweł Witaszek, Rafał Poliszkwicz	„Design and control of the hybrid lithium-ion/lead-acid battery”, Energy Reports, 9, ISSN 2352-4847, DOI: 10.1016/j.egy.2023.05.091
4	Adam Szeląg, Mladen Nikšić	„Advances in Electric Traction System – Special Issue”, Energies, 16(3), 1346,; ISSN 1996-1073, 10.3390/en16031346
5	Dariusz Czyżewski	„The Photometric Test Distance in Luminance Measurement of Light-Emitting Diodes in Road Lighting”, ISSN 1996-1073, https://doi.org/10.3390/en16031199
6	Grzegorz Dudek, Paweł Piotrowski, Dariusz Baczyński	„Intelligent Forecasting and Optimization in Electrical Power Systems: Advances in Models and Applications”, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en16073024
7	Krzysztof Skarżyński, Anna Rutkowska	„The Interplay between Parameters of Light Pollution and Energy Efficiency for Outdoor Amenity Lighting”, ISSN 1996-1073
8	Dariusz Czyżewski	„The Influence of a Photometric Distance on Luminance Measurements”, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en16104166

9	Krzysztof Dowalla, Piotr Bilski, Robert Łukaszewski, Augustyn Wójcik, Ryszard Kowalik	„A Novel Method for Detection and Location of Series Arc Fault for Non-Intrusive Load Monitoring”, ISSN 1996-1073
10	Piotr Kapler	„The application of the fuzzy rule-based Bayesian algorithm to determine which residential appliances can be considered for the demand response program”, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, 71, ISSN 0239-7528, DOI: 10.24425/bpasts.2023.146106
11	Sebastian Stomiński, Magdalena Sobaszek	„An autonomous system for identifying and tracking characters using neural networks”, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, 71(6), ISSN 0239-7528, DOI: 10.24425/bpasts.2023.147923



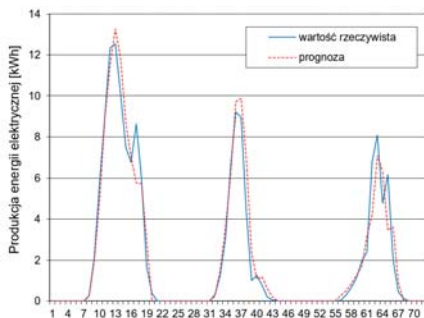
Wybrane zagadnienia prognozowania produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych nośników energii

Selected issues of electrical energy production forecasting with the use of renewable energy resources.

Pod redakcją naukową Mirosława Parola
Dariusz Baczyński, Mirosław Parol, Paweł Piotrowski

Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023, 136 s.

Monografia dotyczy wybranych zagadnień prognozowania produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych nośników energii. Opracowanie zawiera: wstęp; opis technicznych i ekonomicznych aspektów wytwarzania energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii (OZE); opis stosowanych kryteriów jakości prognoz; opis wybranych zagadnień dotyczących zastosowań prognoz produkcji energii elektrycznej z OZE z punktu widzenia ich wykorzystania w systemach elektroenergetycznych; opisy wybranych zagadnień prognostycznych dotyczących generacji mocy i energii elektrycznej z użyciem OZE: prognozowania krótkoterminowego produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z energii wiatru; prognozowania krótkoterminowego produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z energii słońca; prognozowania krótkoterminowego produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z energii wody; prognozowania długoterminowego i średnioterminowego potencjału energetycznego z energii słońca; a także podsumowanie i spis źródeł literaturowych. Dla wszystkich analizowanych zagadnień prognostycznych zostały przedstawione w monografii przykładowe prognozy. Monografia adresowana jest do osób zainteresowanych prognozowaniem w elektroenergetyce, w szczególności do szeroko rozumianego środowiska naukowego, jak również osób zajmujących się tą tematyką w swojej pracy zawodowej.



Prognoza produkcji energii elektrycznej w instalacji fotowoltaicznej | Forecast of electrical energy production in photovoltaic installation

The monograph concerns selected issues of electrical energy production forecasting with the use of renewable energy resources. The study contains: introduction; description of technical and economic aspects of electrical energy generation in renewable energy sources (RES); description of quality criteria of forecasts; description of selected issues concerning applications of forecasts of electrical energy production from RES from the point of view of their using in electric power systems; description of selected forecast issues concerning electric power and energy generation with the use of RES: short-term forecasting of electrical energy production derived from wind energy; short-term forecasting of electrical energy production derived from sun energy; short-term forecasting of electrical energy production derived from water energy; long-term and medium-term forecasting of electrical energy-production originated from sun energy; as well as summary and literature list. For all analyzed forecast issues sample forecasts have been presented in the publication. The monograph is addressed to persons interested in electrical power engineering, particularly to wide understood scientific environment, as well as to persons taking up this subject in their professional work.



Widok okładki monografii | The view of monograph cover

Urządzenie i sposób zmniejszania czasu wyłączenia łuku elektrycznego w wyłącznikach wysokiego napięcia

Device and method for reducing arc cut-off time in high-voltage circuit breakers

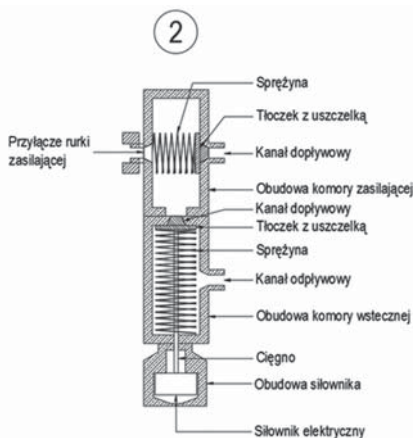
Łukasz Kozarek, Sebastian Łapczyński, Łukasz Kolimas, Michał Szulborski

Pat. Nr 243768, Urząd Patentowy RP

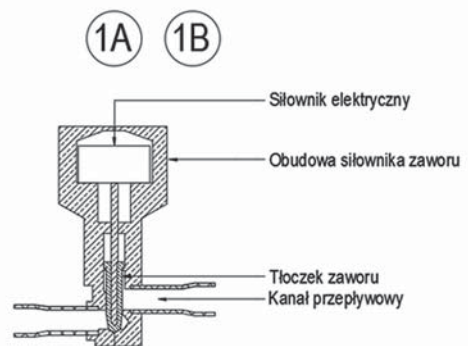
Przedmiotem zgłoszenia przedstawionym na rysunku jest urządzenie zmniejszające czas wyłączenia łuku elektrycznego w wyłącznikach wysokiego napięcia. Urządzenie zabezpieczające zawiera zbiornik z czynnikiem gaszącym, przy czym do zbiornika poprzez przepustnice wylotową oraz przepustnice wlotową dołączony jest układ odpływowy sterująco-zabezpieczający.

Przepustnica wlotowa dołączona jest do układu odpływowego sterująco-zabezpieczającego poprzez układ sprężarki. Układ odpływowo sterująco-zabezpieczający dołączony jest do miejsca styku elektrody ruchomej z elektrodą nieruchomą wyłącznika wysokiego napięcia. Przedmiotem zgłoszenia jest również sposób zmniejszania czasu wyłączenia łuku elektrycznego w wyłącznikach wysokiego napięcia.

The switch shown is a terminal device disconnected from the main switch. The device contains a tank with hidden gas, with the tank having an outlet damper and inlet dampers, which constitute an outflow control and safety system. The inlet damper is connected to the downstream control and safety configuration via a safety system. The drain, control and protection system is connected to the point of contact between the moving electrode and the fixed electrode of the circuit breaker. Reporting is also a way to reduce working time switch off in power switches.



Przekrój zaworów sterująco-zabezpieczających | Cross-section of control and safety valves



Przekrój przepustnicy sterującej przepływem gazu | Cross-section of the throttle controlling the gas flow

Urządzenie do wytwarzania stopów metali

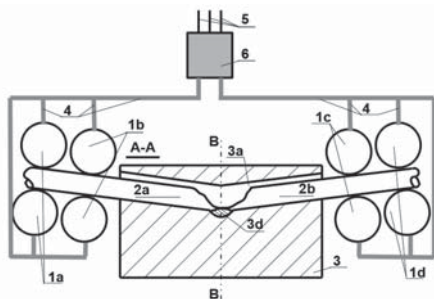
Device for producing metal alloys

Tadeusz Maciołek, Andrzej Kochański, Adam Szeląg, Marcin Steczek

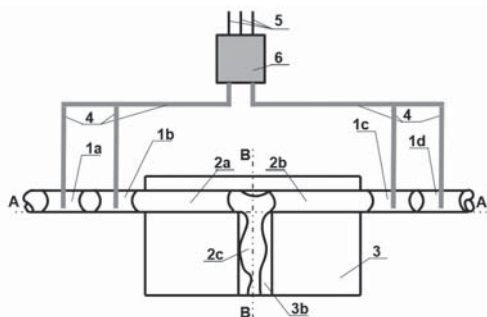
Pat. Nr: Pat.244030, Urząd Patentowy RP

Urządzenie do wytwarzania stopów metali, zasilane energią elektryczną z przetwornika, zawierające komorę topienia i rolki z mechanizmem napędowym transportujące pręty, charakteryzuje się tym, że w komorze topienia jest kanał główny, który przebiega na całej długości komory topienia, przy czym dolna ściana kanału głównego ma kształt litery V. Wierzchołek, w którym zbiegają się dolne, pochylone ściany kanału głównego stanowi najniższą część, przy czym z wierzchołka kanału głównego odchodzi prostopadłe kanał poprzeczny, którego dolna ściana jest pochylona w kierunku zewnętrznej ściany komory topienia. Zakończenie komory topienia leży poniżej wierzchołka kanału głównego. Rolki, stanowiące pierwszy zestaw rolek, dla pierwszego pręta topionego, i drugi zestaw rolek, dla drugiego pręta topionego, osadzone są po zewnętrznych, przeciwnych stronach komory topienia w osi kanału głównego i są połączone z przewodami zasilającymi. Urządzenie pozwala na uzyskiwanie stopu o dowolnych proporcjach składników. Możliwa jest ciągła zmiana proporcji składników stopu w trakcie jednego wytopu.

A device for producing metal alloys, powered by electricity from a transducer, containing a melting chamber and rollers with a drive mechanism transporting rods, is characterized by the fact that in the melting chamber there is a main channel that runs along the entire longitudinal length of the melting chamber, with the lower wall of the channel the main channel is V-shaped. The apex, where the lower, inclined walls of the main channel converge, is its lowest part, and a transverse channel branches off perpendicularly from the apex of the main channel, the lower wall of which is inclined towards the outer wall of the melting chamber. The end of the melting chamber lies below the top of the main channel. The rollers constituting the first set of rollers for the first fused rod and the second set of rollers for the second fused rod are mounted on the outer, opposite sides of the melting chamber in the axis of the main channel and are connected to the power cables. The device allows you to obtain an alloy with any proportions of ingredients. It is possible to change continuously the proportions of alloy components during one melt.



Przekrój poprzeczny urządzenia | Cross-section of the device



Widok urządzenia z góry | View of the device from above

Urządzenie do detekcji zmiany trybu pracy oraz identyfikacji odbiorników elektrycznych i sposób detekcji zmiany trybu pracy oraz identyfikacji odbiorników elektrycznych

Device for detecting changes in the operating mode and identifying electrical receivers and method of detecting a change in the operating mode and identifying electrical receivers

Robert Łukaszewski, Krzysztof Dowalla, Ryszard Kowalik, Piotr Bilski

Pat. Nr: Pat.243560, Urząd Patentowy RP

Wynalazek znajduje zastosowanie przy nieinwazyjnej identyfikacji odbiorników energii elektrycznej oraz ich stanów pracy na podstawie pomiarów sumarycznego prądu płynącego w obwodzie zasilającym określony fragment sieci nn. Rozwiązanie to pozwala na określenie stanu określonego odbiornika oraz jednoznacznie opisuje zidentyfikowane urządzenie wyłączenie na podstawie pomiarów wartości chwilowych sygnału prądu oraz detekcji fazy sygnału napięcia zasilania obwodu sieci nn.

W przypadku włączenia, wyłączenia lub zmiany jego stanu odbiornika wartości chwilowe prądu ulegają zmianie, która jest charakterystyczna dla danego typu odbiornika lub jego stanu. Koncepcja wynalazku polega na identyfikacji stanu pracy odbiornika energii elektrycznej na podstawie ciągłych pomiarów przebiegu sumarycznego prądu zasilania sieci nn. Istota sposobu według wynalazku polega na wyznaczeniu różnicy przetwornika analogowo-cyfrowego, dokonuje obliczeń wyznaczając wektory próbek sygnału prądu odpowiadające wartościom chwilowym tego sygnału w danym okresie sygnału napięcia sieci oraz dokonuje operacji odejmowania wyznaczonych kolejnych wektorów obliczając wektor zmian. Urządzenie używając modułu dyskryminatora dokonuje porównywania wyznaczonego wektora zmian z wektorami definicji wzorców zapisanymi w pamięci urządzenia. Porównanie to pozwala na identyfikację stanów pracy odbiorników energii elektrycznej w monitorowanym obwodzie sieci nn.

Urządzenie zawiera moduły sprzętowe pozwalające na dokładną detekcję chwili przejścia sygnału składowej podstawowej napięcia sieci nN z wartości ujemnych do dodatnich oraz posiada moduły pozwalające na pomiar wartości chwilowych sygnału. Urządzenie, po próbkowaniu sygnału prądu w module przetwornika analogowo-cyfrowego, dokonuje obliczeń wyznaczając wektory próbek sygnału prądu odpowiadające wartościom chwilowym tego sygnału w danym okresie sygnału napięcia sieci oraz dokonuje operacji odejmowania wyznaczonych kolejnych wektorów obliczając wektor zmian. Urządzenie używając modułu dyskryminatora dokonuje porównywania wyznaczonego wektora zmian z wektorami definicji wzorców zapisanymi w pamięci urządzenia. Porównanie to pozwala na identyfikację stanów pracy odbiorników energii elektrycznej w monitorowanym obwodzie sieci nn.

The invention is used for non-invasive identification of electrical energy receivers and their operating states based on measurements of the total current flowing in the circuit supplying a specific part of the low-voltage network. This solution allows to determine the state of a specific receiver and clearly describes the identified device only on the basis of measurements of the instantaneous values of the current signal and detection of the phase of the supply voltage signal of the LV network circuit.

If the receiver is turned on, turned off or its status is changed, the instantaneous current values change, which is characteristic of a given type of receiver or its state. The concept of the invention is to identify the operating state of an electrical energy receiver based on continuous measurements of the total current of the LV network supply. The essence of the method according to the invention consists in determining the difference in the instantaneous values of the current signal in appropriately selected periods of the signal of the fundamental component of the LV network voltage, measured at repeated moments in relation to the time of transition of the signal of the fundamental component of the LV network voltage from negative to positive values.

The device contains hardware modules enabling the precise detection of the moment of transition of the signal of the fundamental component of the LV network voltage from negative to positive values. The device being the subject of the invention has modules enabling the measurement of instantaneous signal values. The device, after sampling the current signal in the analog-to-digital converter module, performs calculations by determining vectors of current signal samples corresponding to the instantaneous values of this signal in a given period of the network voltage signal, and performs the operation of subtracting the determined subsequent vectors, calculating the vector of changes. Using the discriminator module, the device compares the determined vector of changes with the pattern definition vectors stored in the device's memory. This comparison allows for the identification of the operating states of electrical energy receivers in the monitored LV network circuit.

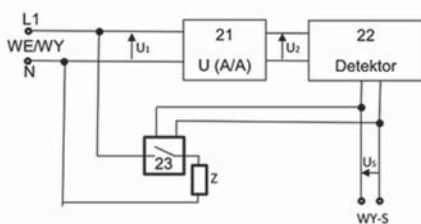
Sposób identyfikacji w sieci zasilania włączanego odbiornika i urządzenie do identyfikacji w sieci zasilania włączanego odbiornika

Method of identification of the switched receiver in the power supply network and device for identification of the switched receiver in the power network

Robert Łukaszewski, Augustyn Wójcik Wiesław Winiecki, Ryszard Kowalik

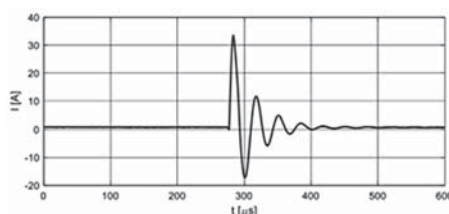
Pat.242761, Urząd Patentowy RP

Zastosowaniem wynalazku jest nieinwazyjna identyfikacja odbiorników energii elektrycznej na podstawie pomiarów sumarycznego prądu płynącego w obwodzie zasilającym określony fragment sieci nn. Wynalazek jest szczególnie przydatny w zróżnicowanych warunkach obciążenia monitorowanego fragmentu sieci. Rozwiązanie wykorzystuje pomiary wartości chwilowych sygnału prądu, w trakcie których generuje się cykliczny sygnał impulsowy zsynchronizowany z określoną fazą napięcia zasilania sieci. Istotnym problemem systemów nieinwazyjnego monitorowania zużycia energii elektrycznej jest to, że sygnał zakłócający wprowadzany do sieci przez włączany odbiornik zależy od obciążenia tej sieci. W związku z tym, przy jednoczesnym włączeniu wielu odbiorników zmieniają one swoje charakterystyczne wprowadzane do sieci zniekształcenia. Celem wynalazku jest rozwiązanie wskazanego problemu. Urządzenie opisane w wynalazku zawiera generator impulsów którego zaciski są dotychczas równoległe do sieci elektroenergetycznej. W trakcie wykonywania pomiaru prądu generator wytwarza cykliczny sygnał impulsowy zsynchronizowany z fazą napięcia zasilania sieci, natomiast w trakcie etapu identyfikacji wyznacza się różnicę pomiędzy bieżącą reprezentacją sygnału prądu a zapamiętaną reprezentacją sygnału prądu i różnicę tę porównuje się z zespołem wzorców odpowiadających odbiornikom, wybierając najbliższy wzorec. Wynikiem identyfikacji jest odbiornik odpowiadający najbliższemu wzorcowi. Dzięki temu zniekształcenie stanowiące utrudnienie i zwiększające niedokładność sposobów ze stanu techniki wykorzystuje się do identyfikacji poprzez zapewnienie sygnału impulsowego, którego zniekształcenia są unikalne dla różnych odbiorników.



Schemat blokowy układu | Circuit block diagram

The application of the invention is the non-intrusive electricity receiver's identification based on measurements of the total current flowing in the circuit supplying a specific part of the low-voltage network. The invention is particularly useful in various load conditions of the monitored network section. Solution is based on measurements of the instantaneous values of the current, during which a cyclic pulse signal synchronized with a specific phase of the network supply voltage is generated. Important problem of non-intrusive electrical load monitoring systems is that the interfering signal introduced into the network by the switched-on electricity receiver depends on the load of the network. Therefore, when many receivers are turned on at the same time, they change their characteristic distortions introduced into the network. The purpose of the invention is to solve the stated problem. The device described in the invention includes a pulse generator whose terminals are connected in parallel to the power grid. When measuring current, the generator produces a cyclic impulse signal synchronized with a specific phase of the network supply voltage, while during the identification stage, the difference between the actual representation of the current signal and the stored representation of the current signal is calculated and this difference is compared with a set of patterns corresponding to the electricity receivers, selecting the closest pattern. The identification result is electricity receiver assigned to the closest pattern. In this way, the distortion that hinders and decreases the accuracy of the prior art methods is used for identification by providing an impulse signal whose distortions are specific to different electricity receivers.



Przykład impulsu wytwarzanego przez generator | Exemplary impulse produced by generator

Centralny układ zabezpieczeń stacji elektroenergetycznej wysokiej niezawodności oraz sposób zabezpieczania stacji elektroenergetycznej

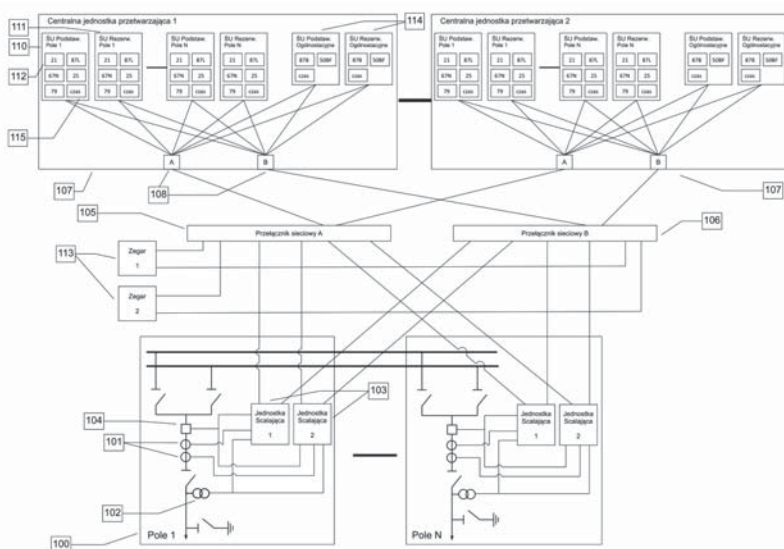
High reliability central protection system of power substation and protection method of power substation

Robert Wójtowicz, Karol Kurek, Ryszard Kowalik, Desire Rasolomampionona, Marcin Januszewski

Pat. Nr: PL436662., Urząd Patentowy RP

Wynalazek opisuje nowy sposób tworzenia układów automatyki zabezpieczeniowej oraz powiązanych z nimi systemów SCADA. Wszystkie autonomiczne urządzenia zabezpieczeniowe zostają zastąpione centralnym systemem informatycznym wykonanym w redundantnym układzie serwerów realizujących równolegle wszystkie funkcje zabezpieczeniowe i sterownicze. Informacje takie jak sygnały dwustanowe oraz dane zawierające wartości prądów i napięć mierzonych w stacji dostarczane są do serwerów w formie cyfrowej jako strumień danych przesyłane przez sieć za pośrednictwem. Za ich zbieranie odpowiadają proste polowe jednostki akwizycyjne. Sposób przesyłania cyfrowych danych od jednostki akwizycyjnej do serwerów może być realizowany, zarówno przewodowo jak i bezprzewodowo. Zaletą systemu jest prostota rozbudowy obwodów wtórnych stacji. Dodanie nowego pola ogranicza się poza dodaniem nowej jednostki akwizycyjnej do zmiany konfiguracji wewnętrznej serwerów, które są ograniczone jedynie swoją mocą obliczeniową.

The invention describes a new way of creating protection automation systems and related SCADA systems. All autonomous protection equipment is replaced by a central system implemented as a redundant arrangement of servers performing all protection and control functions in parallel. Information such as binary signals and data containing the values of currents and voltages measured in the substation are supplied to the servers digitally as data streams transmitted via the network. Simple field acquisition units are responsible for collecting them. The method of transmitting digital data from the acquisition unit to the servers can be implemented, either wired or wireless. The advantage of the system is the simplicity of expanding the secondary circuits of the station. Adding a new substation bay is limited, in addition to adding a new acquisition unit, to changing the internal configuration of the servers, which are limited only by their computing power.







Kształcenie

Teaching

Politechnika Warszawska przyciąga co roku tysiące nowych, uzdolnionych studentów. Kierują się oni renomą wiodącej uczelni technicznej, potwierdzaną niezmiennie wysoką pozycją w rankingach.

Thousands of new, talented students join Warsaw University of Technology each year. They are attracted by the reputation of a leading university of technology, as consistently represented in high ranking scores.

Studenci z oceną 6 Students with grade 6

Rok akademicki 2022/2023 – prace dyplomowe inżynierskie Academic year 2022/2023 – bachelor theses

**Gardocki
Tomasz**

TEMAT PRACY | TOPIC OF THESIS

Simulator optymalizacji algorytmem świetlikowym
Firefly Optimization Simulator

PROMOTOR | SUPERVISOR

dr inż. Marcin Kopyt

SPECJALNOŚĆ | SPECIALITY

Inżynieria Oprogramowania
Software engineering

**Głowacz
Karol**

TEMAT PRACY | TOPIC OF THESIS

Bezpieczeństwo budynku użyteczności publicznej
w zakresie zasilania elektroenergetycznego dla systemów
wspomagających jego ochronę przeciwpożarową
Security of a public utility building in terms of power
supply for systems supporting fire protection

PROMOTOR | SUPERVISOR

dr inż. Piotr Marchel

SPECJALNOŚĆ | SPECIALITY

Elektroenergetyka
Electrical Power Engineering

**Mazewski
Mateusz**

TEMAT PRACY | TOPIC OF THESIS

Aplikacja komputerowa – symulator algorytmu sztucznej
kolonii pszczoł do optymalizacji funkcji wielu zmiennych
Software application – simulator of the Artificial Bee Colony
algorithm for multivariable optimization

PROMOTOR | SUPERVISOR

dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni

SPECJALNOŚĆ | SPECIALITY

Inżynieria Oprogramowania
Software engineering

Rok akademicki 2022/2023 – prace dyplomowe magisterskie**Academic year 2022/2023 – master theses**

Lp.	Student	Temat pracy Topic of thesis	Promotor Supervisor	Specjalność Speciality
1	Ceyhan Mehmet	Offshore Wind Power Development in Europe and its Comparison with Onshore Counterpart Porównanie stanu rozwoju sektora morskiej i lądowej energetyki wiatrowej w Europie	dr inż. Paweł Terlikowski	Elektrotechnika Electrical Engineering
2	Copeland Michał	Budowa stanowiska do badań niezawodnościowych baterii litowo-jonowych Laboratory stand for lithium-ion battery reliability and aging study	dr inż. Włodzimierz Jefimowski	Elektronika przemysłowa Industrial Electronics
3	Galińska Jolanta	Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji do predykcji cen produktów godzinowych w notowaniach w systemie kursu jednolitego na rynku dnia następnego energii elektrycznej Electricity price forecasting on the day-ahead market using artificial intelligence algorithms	dr inż. Paweł Terlikowski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
4	Jastrzębski Franciszek	Opracowanie oprawy oświetleniowej LED z elementami „smart” Development of an LED luminaire with „smart” elements	dr inż. Sebastian Słominski	Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology
5	Kamilu Nurudeen	Power Quality Assessment of Standalone Solar Mini-Grid Ocena jakości zasilania w mikro sieci zasilanej źródłem PV	dr inż. Paweł Terlikowski	Elektrotechnika Electrical Engineering
6	Krzemiński Sebastian	Analiza wpływu poprawnej implementacji na maksymalizację bezpieczeństwa w oparciu o projekt wieloosobowej gry sieciowej opracowanej z wykorzystaniem silnika Unity3D i rozwiązania Photon Fusion Analysis of the impact of correct implementation on maximizing security based on the project of a multiplayer network game developed using the Unity3D engine and the Photon Fusion solution	dr inż. P. Helt	Inżynieria Oprogramowania Software engineering

7	Liszewski Damian	Opracowanie mobilnej platformy pomiarowej czujników środowiskowych Development of mobile platform for environmental parameters measurements	dr hab.inż. Marcin Wesołowski	Technika Wysokich Napięć i Kompatybilność Elektromagnetyczna Voltage Technique and Electromagnetic Compatibility
8	Ossowska Monika	Wymiana komunikatów GOOSE z udziałem przekaźników zabezpieczeniowych e2TANGO Exchange of goose messages with e2TANGO protection relays	dr inż. Karol Kurek	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
9	Piasecka Joanna	Analiza możliwości wykorzystania zabezpieczeń odległościowych do ochrony linii SN Analysis of the possibility of using distance protection to protect the MV line	dr inż. Marcin Januszewski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
10	Rutowicz Krzysztof	Analiza ekonomiczna wykorzystania technologii V2G dla budynku wielorodzinnego Economic analysis of the use of V2G technology for a multi-family building	dr inż. Karol Pawlak	Elektromobilność Electromobility
11	Smolarski Aleksander	Design and Analysis of General Purpose Voltage Regulator Konstrukcja i analiza uniwersalnego regulatora napięcia	dr hab. inż. Marcin Wesołowski	Electrical Engineering Elektrotechnika
12	Więcek Maciej	Układy automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej Automatic voltage regulation of power transformers	dr inż. Marcin Januszewski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
13	Wróblewski Wiktor	Wykorzystanie symulatora RTDS do testowania działania układów automatyki farmy wiatrowej Using the RTDS simulator to test the operation of wind farm automation systems	dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
14	Żołyński Hubert	Analiza wpływu zakłóceń EMC na przebiegi generowane przez wybrane czujniki przemysłowe Analysis of EMC influence on waveforms obtained by specific industrial sensors	dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni	Automatyka Automation

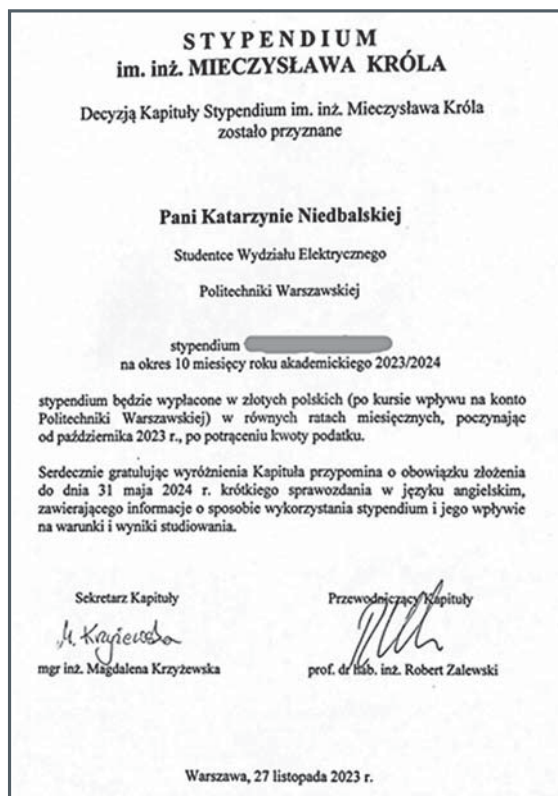
Stypendium im. inż. Mieczysława Króla Scholarship named after inż. Mieczysław Król

Fundacja Charytatywna Jana M. i Eugenii Królów od lat finansuje pomoc stypendialną dla studentów Politechniki Warszawskiej. Kapituła Funduszu Stypendialnego, ustanowiona przez Fundację, przyznała stypendia na rok akademicki 2023/2024, studentom naszej uczelni, którzy osiągają bardzo dobre wyniki w nauce.

Jedną z tegorocznych stypendystek jest pani Katarzyna Niedbalska, studiująca na studiach magisterskich na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, na specjalności Technika Świetlna i Multimedialna.

Jan M. and Eugenia Krol Charitable Foundation has been financing for years scholarship assistance for students of the Warsaw University of Technology. The Chapter of the Scholarship Fund, established by the Foundation, awarded scholarships for the 2023/2024 academic year to students of our university who achieve very good academic results.

One of this year's scholarship recipients is Ms. Katarzyna Niedbalska, studying for a Master's degree at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, in Lighting and Multimedia Technology specialization.



Informacja o przyznaniu stypendium | Information about the award of the scholarship

Regulacja systemu elektroenergetycznego

Automatic control of power systems

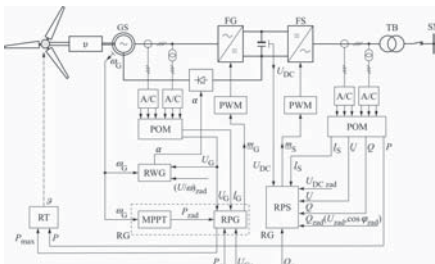
Jan Machowski

Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023, ISBN 978-83-8156-550-9

W książce omawiane są urządzenia i systemy regulacji używane w systemach elektroenergetycznych (SEE) do regulacji napięcia, częstotliwości oraz przepływów w sieciach przesyłowych:

- Konwencjonalne zespoły wytwórcze: synchroniczne: statyczne charakterystyki generatorów synchronicznych, źródła ich wzbudzenia oraz regulatory, modele matematyczne.
- Odnawialne źródła energii (OZE): magazyny energii elektrycznej, generatory używane w elektrowniach wiatrowych dużych mocy, farmy wiatrowe, elektrownie fotowoltaiczne, modele matematyczne.
- Transformatory regulacyjne: uzwojenia regulacyjne, podobciążeniowe przełączniki zaczeów, regulatory transformatorów, zadania regulacji transformatorów, modele matematyczne.
- Kompensacja mocy biernej: baterie kondensatorów i ich regulatory, bocznikowe urządzenia FACTS, modele matematyczne.
- Regulacja przepływów w sieciach przesyłowych: za pomocą przesuwników fazowych, zmiany reaktancji linii przesyłowych, szeregowych urządzeń FACTS, urządzeń PLG, modele matematyczne.
- Regulacja częstotliwości i mocy wymiany: pierwotna, wtórna, trójna, wymagania techniczne, działania ochronne SEE, modele matematyczne.

Każdy rozdział książki zakończony jest zestawem pytań kontrolnych i zadań. Książka jest bogato ilustrowana schematami układów regulacyjnych i urządzeń oraz charakterystykami układów regulacji i danymi tabelarycznymi.

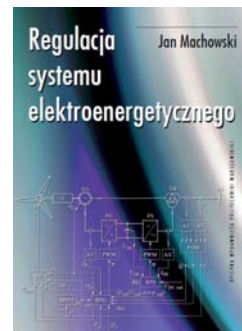


Schemat układu regulacji wiatrowego zespołu wytwórczego z generatorem synchronicznym | Control system of wind generating unit with synchronous generator

Book describes devices and control systems used in electric power systems (EPS) to regulate voltage, frequency and power flows in transmission networks:

- Conventional generating units: characteristics of synchronous generators, exciters and excitation control systems, mathematical models.
- Renewable energy sources (RES): energy storage systems, generators used in large wind generating units, wind farms, photovoltaic power stations, mathematical models.
- Regulating transformers: regulating windings and tap changers, goals of automatic on-load control, mathematical models.
- Reactive power compensation: capacitor banks for reactive power compensation and voltage control in transmission and distribution networks, shunt FACTS devices, mathematical models.
- Control of power flows in transmission networks with the use of phase shifting transformers and changes in transmission lines impedances, series FACTS devices, PLG devices, mathematical models.
- Control of frequency and tie-line power: primary, secondary, tertiary, technical requirements, defense plan of EPS, mathematical models.

Each chapter of the book ends with a set of questions and tasks. Book is profusely illustrated with diagrams of control systems, control characteristics and technical data.



Widok okładki monografii | The view of monograph cover

Harmoniczne w systemach elektroenergetycznych

Harmonics in power systems

Adam Smolarczyk, Zbigniew Żagan

Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2023, ISBN: 978-83-8156-599-8, 172 strony

Preskrypt wykorzystywany jest podczas zajęć prowadzonych dla studentów studiów II stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych. Wykład w wymiarze 30 i 18 godzin prowadzony jest w ramach specjalności Elektroenergetyka (blok obieralny Automatyka Elektroenergetyczna i Aparaty). Są to przedmioty: 1DE2290 (studia stacjonarne) i 2ZE2371 (studia niestacjonarne) – Harmoniczne w SEE.

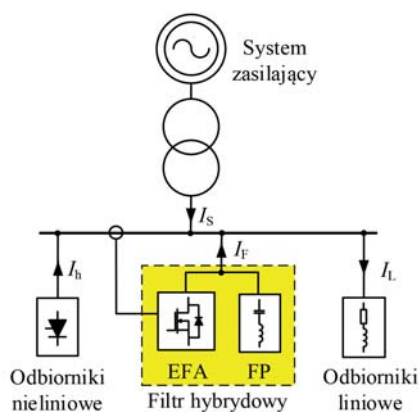
W preskrypcie poruszono m.in. takie zagadnienia jak:

- źródła wyższych harmoniczných w SEE;
- wskaźniki charakteryzujące przebiegi odkształcone;
- moce w obwodach z przebiegami odkształconymi;
- skutki obecności harmoniczných w SEE;
- wpływ wyższych harmoniczných na: przewody linii elektroenergetycznych, transformatory, kondensatory, silniki indukcyjne;
- interharmoniczne;
- filtry harmoniczných;
- prawodawstwo w zakresie jakości energii elektrycznej.

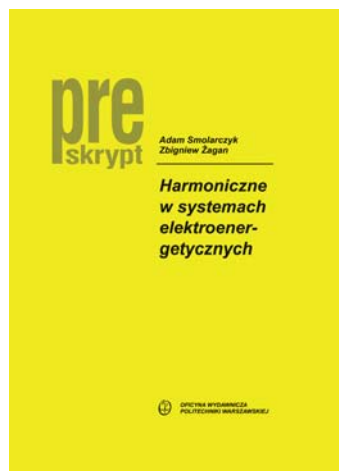
The prescript is used during classes conducted for full-time and part-time second-degree students. Lectures of 30 and 18 hours are conducted as part of the Electrical Power Engineering specialization (elective block Power Automation and Apparatus). These are the subjects: 1DE2290 (full-time studies) and 2ZE2371 (part-time studies) – Harmonics in Power Systems.

The prescript discussed, among others, issues such as:

- sources of higher harmonics in power systems;
- indicators characterizing deformed waveforms;
- powers in circuits with distorted waveforms;
- effects of the presence of harmonics in the power system;
- the impact of higher harmonics on: power line wires, transformers, capacitors, induction motors;
- interharmonics;
- harmonic filters; legislation on electricity quality.



Schemat poglądowy pokazujący zainstalowanie filtra hybrydowego | Schematic diagram showing the installation of the hybrid filter



Wygląd okładki preskryptu | The appearance of the prescript cover

Laboratorium podstaw techniki świetlnej

Laboratory of lighting technology basics

Krzysztof Skarżyński, Sławomir Zalewski, Piotr Pracki, Dariusz Czyżewski, Sebastian Słomiński, Andrzej Wiśniewski, Marcin Wesotowski

Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023, ISBN (online): 978-83-8156-573-8

Obecnie na cele oświetleniowe zużywane jest prawie 20% produkowanej na świecie energii elektrycznej. Dynamiczny rozwój technologii elektroluminescencyjnej i systemów sterowania, a także nowe potrzeby dotyczące ograniczenia zanieczyszczenia światłem środowiska i kwestie pozawzrokowego oddziaływania oświetlenia na ludzi, powodują ogromne zainteresowanie tematyką oświetleniową. Inspiracji do napisania tego podręcznika było kilka. Pierwszą z nich jest zapotrzebowaniem na wysokiej jakości oświetlenie i sprzęt oświetleniowy. Sprawia to, że na rynku pracy potrzebni są specjaliści z zakresu techniki świetlnej. Druga inspiracja wynika z faktu, że obecnie w krajowej literaturze przedmiotu brakuje aktualnego opracowania podstawowych, oświetleniowych zagadnień pomiarowych. Trzecia motywacja jest związana z modyfikacją programu kształcenia na specjalności „Technika Świetlna i Multimedialna”, prowadzonej na kierunku Elektrotechnika, na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Autorzy podręcznika są specjalistami z zakresu techniki świetlnej i wieloletnimi pracownikami naukowo-dydaktycznymi Zakładu Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej. Zakres podręcznika wynika z ich bogatych doświadczeń zawodowych oraz stanowi odpowiedź na potrzeby kształcenia specjalistów z zakresu techniki świetlnej. Niniejszy podręcznik jest dedykowany głównie studentom kierunków inżynierskich, na których omawiane są zagadnienia oświetleniowe, ale z pewnością będzie również przydatny dla osób, które już pracują zawodowo w branży oświetleniowej. Serdecznie zapraszamy do zakupu i zapoznania się z treścią podręcznika.

Almost 20% of the electricity produced worldwide is used for lighting. The dynamic development of electroluminescent technology and control systems, as well as new needs to reduce environmental light pollution and issues of the non-visual impact of lighting on people, cause great interest in lighting. There were several inspirations for writing this manual. The first is the demand for high-quality lighting and lighting equipment, which means that lighting technology specialists are needed in the labor market. The second inspiration is that the national literature on the subject requires an up-to-date study of fundamental lighting measurement issues. The third motivation is related to modifying the education program for the “Lighting and Multimedia Technology” specialty, conducted in the field of Electrical Engineering at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology. The book’s authors are specialists in the field of lighting technology and are research and teaching employees of the Lighting Technology Division of the Electrical Power Engineering Institute of the Warsaw University of Technology. The book scope results from their extensive professional experience and is a response to the need to educate specialists in the field of lighting technology. This book is dedicated mainly to bachelor’s level students, where lighting issues are discussed. Still, it will also be helpful for people working professionally in the lighting industry. You are warmly welcome to purchase and read the content of our book.



Oktadka podręcznika | Book cover

Projektowanie komputerowe i systemy informacji geograficznej dla elektroenergetyków – laboratorium

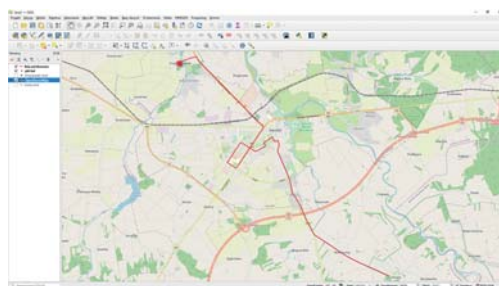
Computer aided design and geographic information systems for power engineers – laboratory

Patrycja Helt

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023, 101 stron

Wydany preskrypt jest przeznaczony głównie dla studentów studiów I stopnia Wydziału Elektrycznego PW o specjalności Elektroenergetyka – kierunek Elektrotechnika. Został on opracowany jako pomoc dydaktyczna dla przedmiotu 1DE1753 – Projektowanie komputerowe i systemy informacji przestrzennej. Niniejszy preskrypt może też być przydatny dla laboratorium z przedmiotu 1DM1602 – Interakcja pojazdu elektrycznego z systemem elektroenergetycznym dla specjalności Elektromobilność. Preskrypt został podzielony na dwie części tematyczne. Pierwsza część poświęcona jest pakietowi AutoCAD, a w szczególności przystosowywaniu AutoCAD-a do potrzeb użytkownika, włącznie z opisem tworzenia odwzorowania sieci elektroenergetycznych i instalacji elektrycznych oraz języka AutoLisp. W drugiej części zawarty jest opis darmowego pakietu QuantumGIS oraz instrukcja wykonania ćwiczenia laboratoryjnego z wykorzystaniem tego pakietu.

The issued prescript is intended mainly for first-cycle students of the Faculty of Electrical Engineering of Warsaw University of Technology, specializing in Power Engineering – field of study: Electrical Engineering. It was developed as a teaching aid for the subject 1DE1753 – Computer Design and Spatial Information Systems. This prescript may also be useful for the laboratory in the subject 1DM1602 – Interaction of an electric vehicle with the power system for the Electromobility specialization. The prescript was divided into two thematic parts. The first part is devoted to the AutoCAD package, in particular adapting AutoCAD to the user's needs, including a description of creating representations of power networks and electrical installations and the AutoLisp language. The second part contains a description of the free QuantumGIS package and instructions for performing a laboratory exercise using this package.



Widok okładki preskryptu | The view of the prescript cover

Mapa z utworzoną trasą linii autobusowej i zaznaczonym punktem ładowania | A map with a created bus route and a marked charging point

Zmiana programu studiów I stopnia, studia stacjonarne na kierunku Elektrotechnika

Change of engineering studies program from full-time studies in Electrical Engineering

Od roku akademickiego 2023/2024 wprowadzono istotne zmiany w programie studiów I stopnia na kierunku Elektrotechnika. Motywacją tego działania była chęć dostosowania oferty studiów do zmian wynikających z uwarunkowań demograficznych (co przekłada się na zmniejszenie liczby kandydatów) oraz zainteresowań studentów. Modyfikacji uległy metody prowadzenia zajęć – zmniejszono rozdrobienie przedmiotów oraz dokonano agregacji kursów w ramach konkretnych semestrów na rzecz rozszerzonych bloków. Przyjęto zasadę, aby wszystkie rodzaje zajęć składające się na jeden przedmiot (jak wykłady, laboratoria, projekty itp.) odbywały się w tym samym semestrze studiów. W ramach programu ogólnego (semestry 1 – 5) udało się zmniejszyć całkowitą liczbę przedmiotów z 56 do 38. Wprowadzono również dwa nowe kursy: Metody sztucznej inteligencji oraz Odnawialne źródła energii.

Znaczne zmiany dokonane zostały również na semestrach specjalizacyjnych (sem. 6 i 7). Zredukowano liczbę specjalności z sześciu do dwóch: Przetwarzanie Energii Elektrycznej oraz Elektroenergetyka. W ramach specjalności PEE studenci dokonywać będą wyboru przedmiotów obieralnych z odpowiednich koszyków przedmiotów:

- na semestrze 6 – 6 przedmiotów obieralnych z 4 koszyków;
- na semestrze 7 – 2 kursy obieralne z 1 koszyka.

Wprowadzono również dwa nowe przedmioty: pracownię problemową oraz dyplomową.

From the academic year 2023/2024, significant changes have been introduced to the undergraduate program in Electrical Engineering. The motivation behind this action was to adjust the study offer to changes resulting from demographic conditions (resulting in a decrease in the number of candidates) and student interests. The methods of conducting classes have been modified – the fragmentation of subjects has been reduced, and courses have been aggregated within specific semesters in favor of extended blocks. It has been established that all types of classes constituting one subject (such as lectures, laboratories, projects, etc.) will take place in the same semester of studies. As part of the general program (semesters 1-5), the total number of subjects has been reduced from 56 to 38. Additionally, two new courses have been introduced: Artificial Intelligence Methods and Renewable Energy Sources. Significant changes have also been made to specialization semesters (semesters 6 and 7). The number of specializations has been reduced from six to two: Electric Power Processing and Electrical Power Engineering. Within the Electric Power Processing specialization, students will choose elective subjects from respective subject baskets:

- In semester 6 – 6 elective subjects from 4 baskets;
- In semester 7 – 2 elective courses from 1 basket.

Two new courses have also been introduced: problem workshop and diploma workshop.



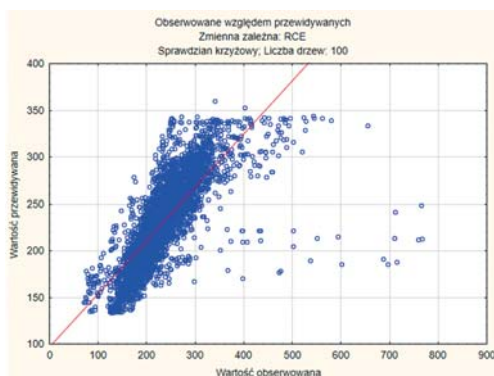
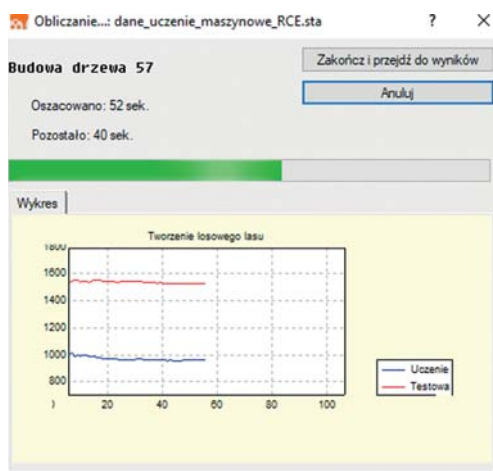
Opracowanie nowego ćwiczenia laboratoryjnego pt: Dobór zmiennych objaśniających oraz prognozowanie krótkoterminowe z horyzontem od 1 do 24 godzin rynkowych cen energii elektrycznej (RCE) z wykorzystaniem techniki uczenia maszynowego – las losowy (Random Forest)

Development of a new laboratory exercise titled: Selection of explanatory variables and short-term forecasting with a horizon from 1 to 24 hours of market electricity prices (MEP) using machine learning technique – Random Forest.

Paweł Piotrowski

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z procesem doboru zmiennych objaśniających do modelu uczenia maszynowego – las losowy w zadaniu prognozowania rynkowych cen energii z horyzontem od 1 do 24 h. Ćwiczenie ma duży walor praktyczny z uwagi na zmiany w procesie rozliczeń prosumentów produkujących energię elektryczną z elektrowni słonecznych. W trakcie ćwiczenia studenci poznają specyfikę zmienności cen energii elektrycznej oraz testują różne hiperparametry modelu lasu losowego w celu zminimalizowania błędów prognoz. Ćwiczenie opracowano do kursu „Zaawansowane metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce” (kierunek elektrotechnika, studia II stopnia).

The aim of the exercise is to familiarize students with the process of selecting explanatory variables for a machine learning model – Random Forest in the task of forecasting market electricity prices with a horizon from 1 to 24 hours. The exercise has significant practical value due to changes in the settlement process for prosumers producing electric energy from solar power plants. During the exercise, students will learn about the specificity of electricity price volatility and test various hyperparameters of the Random Forest model in order to minimize forecasting errors. The exercise was developed for the course “Advanced Artificial Intelligence Methods in Power Engineering” (Electrical Engineering, Master’s degree studies, second degree).



Wizualizacja procesu uczenia modelu lasu losowego oraz Wizualizacja wyników uczenia lasu losowego – wartości rzeczywiste RCE oraz wartości prognozowane | Visualization of the Random Forest model learning process and Visualization of the Random Forest learning outcomes – actual MEP values and forecasted values

Opracowanie treści przedmiotu „Lighting Technology” do nowego programu studiów inżynierskich na kierunku Electrical Engineering

Development of “Lighting Technology” course content for the new engineering study program in the field of Electrical Engineering

Piotr Pracki, Krzysztof Skarżyński, Andrzej Wiśniewski

Kurs techniki świetlnej skierowany jest do wszystkich studentów kierunku Elektrotechnika, na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. W języku angielskim, realizowany jest na piątym semestrze studiów, w wymiarze 15 godzin wykładu i 30 godzin zajęć laboratoryjnych.

W ramach wykładu prezentowane są studentom podstawowe zagadnienia dotyczące tematów:

- system wzrokowy ludzi,
- wielkości fotometryczne i kolorymetryczne,
- źródła światła,
- oprawy oświetleniowe,
- pomiary wielkości świetlnych,
- technika oświetlania.

W ramach laboratorium studenci zapoznają się ze specyfiką pomiarów wielkości świetlnych. Realizowane są ćwiczenia dotyczące pomiarów rozkładu widmowego promieniowania, strumienia świetlnego, światłości, natężenia oświetlenia i luminancji. Badane są także właściwości fotometryczne materiałów, podstawowe charakterystyki źródeł światła i opraw oświetleniowych.

Po zakończeniu kursu studenci posiadają podstawową wiedzę z zakresu techniki świetlnej i mogą kontynuować naukę w ramach zajęć specjalizacyjnych, realizowanych w Zakładzie Techniki Świetlnej.

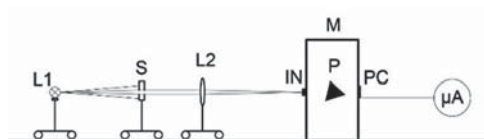
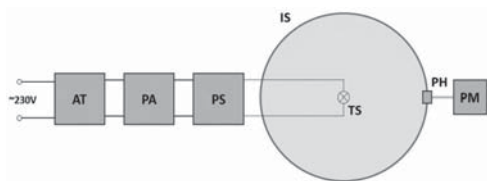
The lighting technology course is addressed to all students of Electrical Engineering, at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology. In English, it is carried out in the fifth semester of studies, consisting of 15 hours of lecture and 30 hours of laboratory classes.

During the lecture, students are presented with basic issues regarding the following topics:

- human visual system,
- photometric and colorimetric quantities,
- light sources,
- luminaires,
- measurements of lighting quantities,
- illuminating engineering.

During the laboratory, students become familiar with the specifics of measuring lighting quantities. Exercises are carried out on measuring the spectral distribution of radiation, luminous flux, luminous intensity, illuminance and luminance. The photometric properties of materials and the basic characteristics of light sources and luminaires are also examined.

After completing the course, students have basic knowledge in the field of lighting technology and can continue their education as part of specialization classes conducted at the Lighting Technology Division.



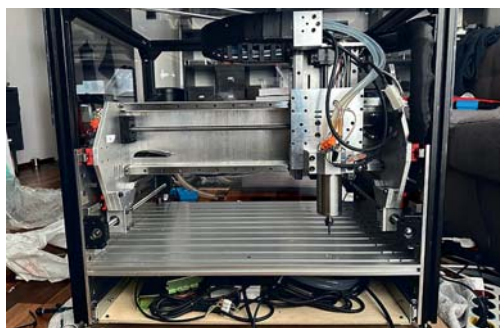
Schematy stanowisk pomiarowych ćwiczeń laboratoryjnych do badania źródeł światła (po lewej) i rozkładu widmowego promieniowania (po prawej) | The laboratory measurement setups for investigating light sources (on the left) and spectral power distribution (on the right)

Opracowanie konstrukcji domowej frezarki CNC Development of home-made CNC milling machines

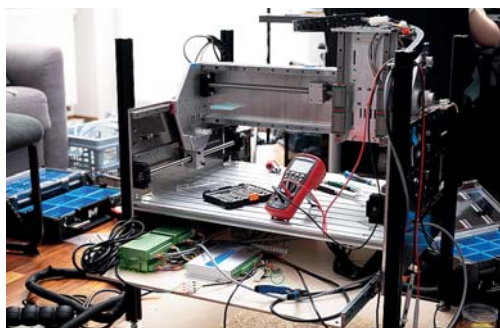
Aleksandra Prostack, Remigiusz Uszok, Łukasz Kolimas

Ostatnio drukarki 3D znacznie uprościły prototypowanie szeregu produktów. Ich łatwość użycia i możliwość wytworzenia dowolnego pożądanego kształtu sprawia, że ich wykorzystanie staje się niezwykle popularne. Można je jednak drukować tylko z tworzyw termoplastycznych lub żywic i w zależności od rodzaju drukarki mogą mieć również pewne dodatkowe ograniczenia. Na przykład nierówne wykończenie oraz, szczególnie w przypadku drukarek FDM względny brak precyzji. Dlatego właśnie frezarki CNC nadal mają swoje miejsce w szybkim prototypowaniu. Mogą frezować wiele materiałów, w tym wszystkie rodzaje stali, włókna węglowego i wysokiej jakości kompozyty (na przykład PEEK). Ponadto materiały dostosowane do frezowania są zazwyczaj dużo tańsze od tych przeznaczonych do tego celu w druku 3D, taki jak włókno ABS (lub ASA) i ABS pościel. Większość małych frezarek CNC nie jest obudowana, może to spowodować rozsypanie się zanieczyszczeń i stanowić zagrożenie dla osób przechodzących w pobliżu. Ponadto, jeśli materiały nie są prawidłowo przymocowane do stołu, mogą zostać wyrzucone z maszyny z dużą prędkością, co może spowodować poważne obrażenia. Maszyny CNC nie są zaprojektowane tak, aby optymalizować przestrzeń. Dlatego postanowiliśmy zbudować zoptymalizowaną frezarkę CNC, aby móc jej używać w środowisku biurowym zamiast warsztatu.

Recently, 3D printers have made prototyping a number of products much easier. Their ease of use and the ability to create any desired shape make their use extremely popular. However, they can only be printed from thermoplastics or resins and, depending on the type of printer, may also have some additional limitations. For example, an uneven finish and, especially in the case of FDM printers, a relative lack of precision. That's why CNC milling machines still have a place in rapid prototyping. They can mill many materials, including all types of steel, carbon fiber and high-quality composites (PEEK, for example). Moreover, materials adapted for milling are usually much cheaper than those intended for this purpose in 3D printing, such as ABS fiber (or ASA) and ABS filament. Most small CNC milling machines are not enclosed, which can cause debris to spill out and pose a threat to people passing by. Additionally, if materials are not properly attached to the table, they can be thrown from the machine at high speed, which could cause serious injury. CNC machines are not designed to optimize space. That's why we decided to build an optimized CNC milling machine to be used in an office environment instead of in a workshop.



Wykonana w ramach projektu frezarka CNC | A CNC milling machine made as part of the project



Zdjęcie frezarki CNC w trakcie budowy | Photo of a CNC milling machine under construction

Laureat konkursu „Złota Kreda 2023” Laureate of competition “Golden Chalk 2023”

Dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni został laureatem 15 edycji plebiscytu „Złota Kreda”. W plebiscycie tym studenci Wydziałów Politechniki Warszawskiej wyróżniają najlepszych, ich zdaniem, wykładowców. Nagrody przyznawane są w następujących kategoriach: najlepszy prowadzący wykłady, najlepszy prowadzący ćwiczenia/laboratoria/projekty, najlepszy prowadzący zajęcia w języku angielskim oraz w kategorii: Najlepszy wykładowca w kategorii „Złote Serce”.

Nagroda za najlepszego prowadzącego zajęcia w kategorii „Najlepszy wykładowca prowadzący zajęcia w kategorii Golden Heart” na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej za rok akademicki 2022/2023 przypadła dr. hab. inż. Łukaszowi Kolimas, profesorowi uczelni.

Prof Łukasz Kolimas jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym Instytutu Elektroenergetyki. Jego zainteresowania naukowe dotyczą dziedzin takich jak aparaty elektryczne oraz obciążalność torów prądowych i zestyków.

DSc. PhD. Eng. Łukasz Kolimas the university was the winner of the 15th edition of the “Golden Chalk” plebiscite. In this plebiscite, students of the faculties of the Warsaw University of Technology distinguish the best lecturers, in their opinion. The awards are granted in the following categories: the best lecturer, the best instructor of exercises / laboratories / projects, the best instructor of classes in English and, for the first time in history, in the category: Best lecturer in the “Golden Heart” category.

The award for the best lecturer in the “Best lecturer in the Golden Heart category” category at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology for the academic year 2022/2023 went to DSc. PhD. Eng. Łukasz Kolimas, professor at the university.

He is a researcher and lecturer with interests in the field of: electrical devices, current paths and contacts load capacity.



Międzuczelniany Obóz Studenckich Kół Naukowych „DYCHÓW 2023” Interuniversity Student Science Club Camp “DYCHÓW 2023”

W dniach 02-08.09.2023 r. odbyła się druga edycja Międzuczelnianego Obozu Studenckich Kół Naukowych DYCHÓW 2023. Projekt realizowany jest przez Studenckie Koła Naukowe z Politechniki Warszawskiej (SKN IsklErka, SKN Inżynierii Wodnej, KN Energetyków) oraz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (SKN Hydrologów i Hydrotechników). Podczas trwania obozu wykonano m.in. dwie platformy pomiarowe drgań i temperatury. Układy zrealizowano w oparciu o czujniki drgań 500 mA 32 V, termopary oraz układy rejestracyjne zapewniające akwizycję oraz archiwizację danych pomiarowych. Rejestrację danych pomiarowych zrealizowano za pomocą komputera brzegowego (ang. Edge Computer) zbierającego dane pomiarowe oraz zmodyfikowanego sterownika polowego e2TANGO. Filmowe podsumowanie obozu dostępne jest na kanale YouTube na kanale @LEP_IEN.

Serdecznie dziękujemy za pomoc w organizacji obozu firmom PGE Energia Odnawialna S.A. oraz Elektrometal Energetyka S.A.

Organizatorzy obozu naukowego z Wydziału Elektrycznego:

- dr inż. Tadeusz Daszczyński (PW),
- mgr inż. Szymon Stoczko (PW).

On September 2-08, 2023, the second edition of the DYCHÓW 2023 Inter-university Student Science Clubs Camp took place. The project is carried out by Student Science Clubs from the Warsaw University of Technology (SKN IsklErka, SKN Engineering Water Engineering, KN Energetyki) and the Wrocław University of Environmental and Life Sciences. (SKN Hydrologists and Hydrotechnicians). Performed, among others: two vibration and temperature measurement platforms. The systems were implemented based on 500 mA 32 V vibration sensors, thermocouples and recording systems ensuring the acquisition and archiving of measurement data. The measurement data was recorded using an Edge Computer collecting measurement data and a modified e2TANGO field controller. A video summary of the camp is available on the YouTube channel @LEP_IEN.

We would like to thank for help in organizing the camp: PGE Energia Odnawialna S.A. and Elektrometal Energetyka S.A.

Organizers of the science camp from the Faculty of Electrical Engineering:

- Dr. Eng. Tadeusz Daszczyński (PW).
- MSc. Szymon Stoczko (PW).



Organizatorzy i uczestnicy Międzuczelnianego Obozu Studenckich Kół Naukowych DYCHÓW 2023 na tle elektrowni wodnej Dychów | Organizers and participants of the DYCHÓW 2023 Inter-university Student Science Club Camp against the background of the Dychów hydroelectric power plant



Członkowie SKN IsklErka podczas instalowania układów pomiarowych na wale generatora | Members of SKN IsklErka during installing measurement systems on the generator shaft



Politechnika Warszawska

Inauguracja

Wielkiego

2023 r.



Rozwój kadry naukowej **Scientific staff development**

Politechnika Warszawska w swoim działaniu kieruje się kodeksem wartości kulturowych i etycznych, które budują autorytet nauki i naukowców

In its activities, Warsaw University of Technology has been guided by the code of cultural and ethical values which develop the authority of science and scientists.

Prognozowanie obszarowe zapotrzebowania i produkcji energii elektrycznej

Area-based forecasting of electricity demand and generation

Doktor: Marcin Kopyt

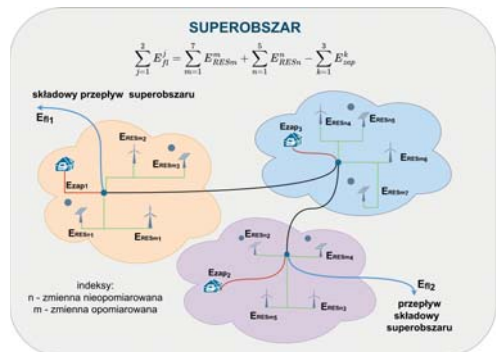
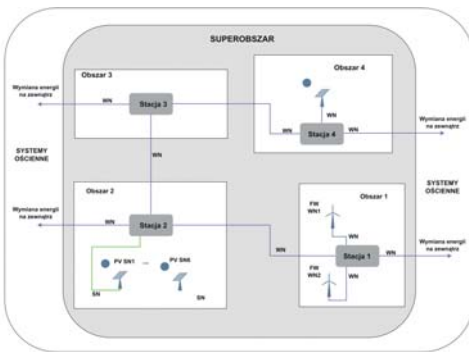
Promotor/Supervisor: Dr hab. Dariusz Baczyński, prof. uczelni

Kluczowe wyniki

- Podejście do prognoz obszarowych generacji i zapotrzebowania na energię elektryczną
- Porównanie prognoz punktowych z obszarowymi dla w.w zmiennych
- System korekt prognoz obszarowych energii
- Opracowanie sposobów mapowania prognoz energii obszaru na obszary składowe
- Analiza wrażliwości prognoz przestrzennych generacji i zapotrzebowania na energię elektryczną na strojenie modeli oraz na różne dane wejściowe

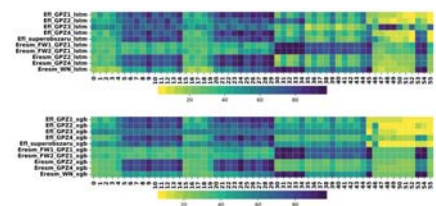
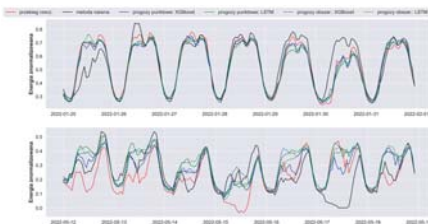
Key features of Thesis

- Area-based electricity demand and generation prediction approach
- Comparison of the results of point and area-based forecasts of the aforementioned variables
- Correction system of area-based energy forecasts
- Approaches for mapping area-based forecasts to subareas
- Sensitivity analysis of area-based electricity generation and demand forecasts towards model input data and hyperparameters selection



Rzut sytuacyjny badań dla jednego ze zbiorów danych | Situational overview of the research for one of datasets

Charakterystyka ogólna rozwiązania | General characterization of the solution



Wyniki prognoz punktowych i obszarowych dla dwóch wybranych tygodni przy predykcji salda energii wybranej stacji 110/SN | Results of point and area-based forecasts for two chosen weeks of 110/MV station's energy flow predictions.

Procentowe podium wyników modeli dla kombinacji danych wejściowych, im bardziej kolor żółty tym kombinacja lepsza | The percentage-based podium of model results for input data combinations, the more yellow the color, the better the combination

Oddawanie barw przez źródła światła stosowane do ogólnych celów oświetleniowych

Color rendering of light sources used for general lighting purposes



Doktor: Justyna Kowalska

Promotor/Supervisor: dr hab. inż. Irena Fryc, prof. Politechniki Białostockiej

Rozprawa doktorska została poświęcona opracowaniu metody oceny oddawania barw, stosowanej do ogólnych celów oświetleniowych i ukierunkowanej na spersonalizowanego obserwatora. Metoda ta, uwzględnia w obliczeniach kolorymetrycznych, charakterystyki czułości widmowej fotoreceptorów barwnych oka oraz parametry, definiujące przepuszczalność światła w układzie optycznym oka, w zależności od wieku odbiorcy. W pracy, zaprezentowano sposób wyprowadzenia macierzy przeliczeń danych podstaw widzenia czopkowego (l, m, s) na dane kolorymetryczne (r, g, b) oraz wybór źródła wzorcowego w przestrzeni barw, określonej dla danej kąta obserwacji i wieku obserwatora. Autorska, obiektywna metoda oceny wierności oddawania barw, oparta została na dwóch wskaźnikach $R_f(BF)$ i $R_f(WF)$, oceniających najlepiej oddane barwy próbek i te, których barwy zostały najbardziej zniekształcone. Dla tych dwóch zbiorów próbek barw, wprowadzono także reprezentację graficzną, która pozwala na uzyskanie informacji o kierunku zniekształcenia barwowego próbek i rodzaju barw, które oddawane są przez dane źródło światła naturalnie. Informacje uzyskane za pomocą metody, zaprezentowanej w pracy, pozwalają na wyodrębnienie źródeł światła naturalnie oddających barwy od tych, które posiadają zoptymalizowany rozkład widmowy. Wykazano, że źródła światła naturalnie oddające wszystkie barwy, nie powodują znacznych różnic w postrzeganiu barw, niezależnie od wieku obserwatora i kąta obserwacji. Zauważono, że w przypadku źródeł światła posiadających deficyty energii w rozkładzie widmowym, obserwator młodszy wykazuje większą wrażliwość na zmiany w odcieniach niebieskich, podczas gdy dla starszego obserwatora, różnice w barwie są bardziej dostrzegane dla próbek w odcieniach fioletu.

The thesis was focused on the colour rendering assessment method used for general lighting purpose which implements individual observer. The method takes into account cone fundamentals and observer age dependent parameters, such as optical density of the macular pigment, lens and other preretinal media. In the presented work, cone fundamentals (l, m, s) transformation into color-matching functions (r, g, b) and age- and field size-related calculation of reference source are presented. The original, objective method of colour fidelity based on two indices $R_f(BF)$ and $R_f(WF)$ which accordingly, assess the group of natural rendered color samples and the group of colours samples with colour distortion. For these two sets of color samples, a graphical representation was also introduced, which inform about the direction of color distortion of the samples and the type of naturally rendered colors by a given light source. The obtained information, due to presented method, allows to distinguish light sources that reveal the colors of objects faithfully from those with an optimized spectral distribution. It has been shown that light sources that naturally reflect all colors do not cause significant differences in color perception, regardless of the observer's age and viewing angle. It was noticed that in the case of light sources having energy deficits in the spectral distribution, younger observer shows greater sensitivity to changes in blue shades, while for the older observer, the differences in color are more noticeable for samples in shades of purple.

Analiza koncepcji usług rozładowania pojazdów elektrycznych na potrzeby odbiorców końcowych (V2X) jako elementu powiększającego zasoby elastyczności systemu elektroenergetycznego

Analysis of the concept of discharging services of electric vehicles for end-users (V2X) as an element of enhancing the flexibility resources of the power system

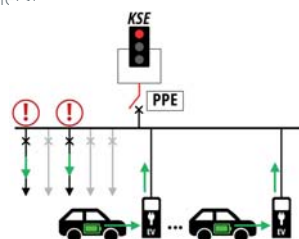


Doktor: Krzysztof Zagrajek

Promotor/Supervisor: Prof. dr hab. inż. Józef Paska

W niniejszej rozprawie przedstawiono koncepcję utworzenia nowego rynku usług elektroenergetycznych związanych z udostępnieniem energii elektrycznej zgromadzonej w akumulatorach pojazdów elektrycznych – technologia Vehicle-to-everything (V2X). Głównym celem pracy było zatem opracowanie takiej koncepcji programu, która dotyczyłaby realizacji usług V2X na potrzeby odbiorców końcowych oraz wykonanie analizy efektywności gospodarczej przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się zarządzaniem takim programem. Wykonano autorskie badania ankietowe, które pozwoliły określić wstępne zainteresowanie wprowadzeniem takiej technologii w Polsce, a także oszacować wskaźniki potrzebne do realizacji procesów kontraktowania usług V2X. Zaprezentowano autorską koncepcję mechanizmów kontraktowania usług V2X, a także opracowano algorytmy poszukiwania pojazdów realizujących te usługi. W szczególności skupiono się na takich rozwiązaniach, które zwiększą szansę na dostarczenie określonego wolumenu energii (3-stopniowe kontraktowanie). Następnie zaproponowano model ekonomiczny rozliczenia usługobiorców, usługodawców oraz przedsiębiorstwa zarządzającego programem V2X. Sparametryzowano wybraną usługę V2X świadczoną dla odbiorcy końcowego, polegającą na zapewnieniu rezerwowego źródła zasilania, a następnie przeprowadzono symulacje walidujące opracowane modele matematyczne i algorytmy. Osiągnięte wyniki pozwalają stwierdzić, że istnieje możliwość wprowadzenia programu usług V2X na potrzeby odbiorców końcowych, jednakże niezbędne jest przeprowadzenie zmian legislacyjnych, a także prawidłowe zdefiniowanie liczby usługobiorców (odbiorców końcowych) i usługodawców (właścicieli pojazdów EV).

This thesis presents the concept of developing a new market for power services related to the provision of electricity stored in electric vehicle batteries - Vehicle-to-everything (V2X) technology. Thus, the main objective of the thesis was to prepare such a concept of the program, which would concern the implementation of V2X services for the purposes of end-users, and to perform an analysis of the economic efficiency of an electric power company engaged in the management of such a program. An original survey was carried out to determine the initial interest in introducing such technology in Poland, as well as to estimate the indicators needed for the implementation of V2X service contracting processes. The author's concept of mechanisms for contracting V2X services was presented, and algorithms for searching for vehicles providing these services were developed. In particular, the focus was set on such solutions that will increase the chance of delivering a certain volume of energy (3-stage contracting). Then an economic model was proposed for the settlement of service takers, service makers and the company managing the V2X program. A selected V2X service provided to the end-user, consisting in the provision of a backup power source, was parameterized, and then simulations were carried out to validate the developed mathematical models and algorithms. The results achieved allow us to conclude that it is possible to introduce a V2X service program for end users, however, legislative changes are necessary, as well as the proper definition of the number of service takers (end users) and service makers (EV owner^s).



Schemat jednokreskowy realizacji usługi V2X | Single line diagram of V2X service implementation





Po

a Warszaw

Inauguracja
roku akademickiego
2023/2024

2 październik



Nagrody i wyróżnienia Awards and honours

Politechnika Warszawska to przede wszystkim ludzie ceniący, ponad zwykłe motywacje zawodowe, wyjątkową atmosferę, wspólne wartości akademickie oraz szansę realizacji ważnych, budujących wspólną przyszłość zadań.

Warsaw University of Technology is most of all people cherishing, in addition to ordinary professional motivations, exceptional spirits and common academic values and appreciating the opportunity to carry out important tasks that build common future.

Nagrody Rektora Rector's Awards

W dniu 1 października 2023 roku, w ramach inauguracji Roku Akademickiego 2023/2024 odbyło się uroczyste wręczenie nagród J. M. Rektora Politechniki Warszawskiej. Tradycyjnie przyznano nagrody za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki otrzymali łącznie dwanaście nagród, zarówno indywidualnych jak i zespołowych.

On October 1, 2023, as part of the inauguration of the Academic Year 2023/2024, the awards ceremony of J. M. Rector of Warsaw University of Technology was held. Traditionally, awards were granted for scientific, teaching and organizational activities. Employees of the Electrical Power Engineering Institute received a total of twelve awards, both individual and team awards.

Zestawienie nagród Rektora Rector's Awards

Nagrody indywidualne

- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg – nagroda I stopnia;
- dr hab. inż. Mariusz Kłós – nagroda II stopnia;
- dr hab. inż. Rafał Krupiński – nagroda II stopnia;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni – nagroda ZK.

Nagrody zespołowe

W zestawieniu wymieniono jedynie aktualnych pracowników Instytutu Elektroenergetyki.

- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni; dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni; dr inż. Karol Kurek; dr inż. Marcin Januszewski; mgr inż. Piotr Łukaszewski – nagroda I stopnia;
- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni; dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; dr inż. Piotr Kapler; mgr inż. Marcin Kopyt; prof. dr hab. inż. Mirosław Parol – nagroda I stopnia;
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski; dr hab. inż. Adam Smolarczyk – nagroda I stopnia;
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk; dr hab. inż. Marcin Wesołowski; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; mgr Agata Mikulska-Sienkiewicz; mgr inż. Anatolii Nikitenko; mgr inż. Krzysztof Zagrajek; Katarzyna Klang-Włodarczyk – nagroda I stopnia;
- dr hab. inż. Marcin Wesołowski – nagroda I stopnia;

Individual awards

- dr hab. inż. Adam Smolarczyk – 1st degree award;
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan – 2nd degree award;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas – GC award;
- dr hab. inż. Rafał Krupiński, prof. uczelni – 2nd degree award

Team awards

The list only includes current employees of the Electrical Power Engineering Institute.

- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni; dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni; dr inż. Karol Kurek; dr inż. Marcin Januszewski; mgr inż. Piotr Łukaszewski – 1st degree award;
- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni; dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; dr inż. Piotr Kapler; mgr inż. Marcin Kopyt; prof. dr hab. inż. Mirosław Parol – 1st degree award;
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski; dr hab. inż. Adam Smolarczyk – 1st degree award;
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk; dr hab. inż. Marcin Wesołowski; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; mgr Agata Mikulska-Sienkiewicz; mgr inż. Anatolii Nikitenko; mgr inż. Krzysztof Zagrajek; Katarzyna Klang-Włodarczyk – 1st degree award;
- dr hab. inż. Marcin Wesołowski – 1st degree award;

- dr hab. inż. Adam Smolarczyk; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; mgr inż. Mateusz Polewaczyk; mgr inż. Michał Piekarz; prof. dr hab. inż. Jan Machowski – nagroda II stopnia;
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni; dr inż. Marcin Januszewski; dr inż. Tomasz Koźbiał; prof. dr hab. inż. Jan Machowski – nagroda II stopnia;
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni; mgr inż. Szymon Stoczko – nagroda III stopnia.
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk; dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni; mgr inż. Mateusz Polewaczyk; mgr inż. Michał Piekarz; prof. dr hab. inż. Jan Machowski – 2nd degree award;
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni; dr inż. Marcin Januszewski; dr inż. Tomasz Koźbiał; prof. dr hab. inż. Jan Machowski – 2nd degree award;
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni; mgr inż. Szymon Stoczko – 3rd degree award.



Wyróżnienia Dyrektora Instytutu Awards of the Director of the Institute

W dniu 25 października 2023 roku, podczas zebrania pracowników Instytutu Elektroenergetyki podsumowującego rok 2022 i rok akademicki 2022/2023 odbyło się wręczenie wyróżnień Dyrektora Instytutu. Wyróżnienia dotyczyły działalności naukowej. Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki otrzymali łącznie 32 wyróżnienia.

On October 25, 2023, during the meeting of the employees of the Electrical Power Engineering Institute summarizing the year 2022 and the academic year 2022/2023, the Director of the Institute was awarded with distinctions. The awards concerned scientific activity. Employees of the Electrical Power Engineering Institute received a total of 32 distinctions.

Zestawienie wyróżnień Dyrektora Instytutu List of awards of the Director of the Institute

Wyróżnienia I stopnia

- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg,
- dr inż. Tadeusz Daszczyński,
- mgr inż. Szymon Stoczko,
- dr inż. Karol Kurek,
- dr inż. Łukasz Rokicki,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- dr inż. Marcin Kopyt.

Wyróżnienia II stopnia

- dr inż. Piotr Kapler,
- dr inż. Marcin Kopyt,
- dr hab. inż. Rafał Krupiński, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- dr inż. Krzysztof Skarżyński,
- dr inż. Sebastian Słomiński,
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan.

1st degree awards

- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg,
- dr inż. Tadeusz Daszczyński,
- mgr inż. Szymon Stoczko,
- dr inż. Karol Kurek,
- dr inż. Łukasz Rokicki,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- dr inż. Marcin Kopyt.

2nd degree awards

- dr inż. Piotr Kapler,
- dr inż. Marcin Kopyt,
- dr hab. inż. Rafał Krupiński, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- dr inż. Krzysztof Skarżyński,
- dr inż. Sebastian Słomiński,
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan.

Wyróżnienia III stopnia

- dr inż. Dariusz Czyżewski,
- dr inż. Tadeusz Daszczyński,
- dr inż. Marcin Januszewski,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni,
- dr inż. Karol Kurek,
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski,
- dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni,
- mgr inż. Anatolii Nikitenko,
- mgr inż. Michał Piekarz,
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona,
- dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk,
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni,
- dr inż. Maciej Wieczorek,
- dr inż. Augustyn Wójcik.

3rd degree awards

- dr inż. Dariusz Czyżewski,
- dr inż. Tadeusz Daszczyński,
- dr inż. Marcin Januszewski,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni,
- dr inż. Karol Kurek,
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski,
- dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni,
- mgr inż. Anatolii Nikitenko,
- mgr inż. Michał Piekarz,
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona,
- dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk,
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni,
- dr inż. Maciej Wieczorek,
- dr inż. Augustyn Wójcik.







Współpraca Cooperation

Politechnika Warszawska to kilkaset zespołów badawczych, aktywnie współpracujących w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych, pracach rozwojowych i przemysłowych, realizowanych z wiodącymi partnerami z różnych sektorów gospodarki

Warsaw University of Technology includes several hundreds of research teams that actively work under national and international research, experimental and industrial development projects carried out with leading partners from various sectors of the economy

Prace badawczo-rozwojowe (B+R) finansowane przez partnerów przemysłowych – wybrane prace

Research and development (R&D) works funded by industrial partners – selected works

	Kierownik Pracy Work Manager	Tytuł Title	Zleceniodawca Ordering party
1	Ryszard Kowalik	Opracowanie sposobu działania oraz dostarczenie jednostki centralnej układu łącza inżynierskiego UZDA wyposażonego w funkcje cyberbezpieczeństwa dla różnicowanych stacji. Development of the operational procedure and delivery of the central unit of the UZDA engineering connector system equipped with cybersecurity functions for diverse stations.	Stoen Operator Sp. z o.o. ENERGO-VOLT Sp. z o.o.
2	Ryszard Kowalik	Opracowanie nowego algorytmu działania koncentratora w stacji 220/110 kV. Development of a new operational algorithm for the concentrator at the 220/110 kV station.	ELTEL Networks Energetyka S.A. Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o.
3	Łukasz Kolimas	Ocena możliwości stosowania rozdzielnic 25 kV 50Hz w sieci 15 kV przy częstotliwości pracy 16,7 Hz. Evaluation of the feasibility of using a 25 kV 50Hz switchgear in a 15 kV network at a frequency of operation of 16.7 Hz.	Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Techniczne „Rombud” Romuald Kimel
4	Tadeusz Maciołek, Andrzej Łasica	Badanie elektryczne izolatora sekcijnego i cieżgowego. Electrical testing of a sectional and strain insulator.	KUCA Sp. z o. o.
5	Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Łukasz Kozarek, Hubert Cichecki	Analiza zjawisk termicznych w rozdzielnic DPPBC110 wraz z oceną uszkodzenia w obiekcie. Analysis of thermal phenomena in the DPPBC110 switchgear along with damage assessment within the facility.	Elektromontaż Rzeszów S.A.
6	Skarżyński Krzysztof	Badania goniofotometryczne i spektrofotometryczne sprzętu oświetleniowego LED Goniophotometric and spectrophotometric research of LED lighting equipment	KLUŚ Sp. z o.o.

7	Robak Sylwester	<p>Interdyscyplinarne opracowanie w zakresie inwentaryzacji infrastruktury podziemnej należącej do operatora OSD Stoen Operator z wykorzystaniem najnowocześniejszych technik geodezyjnych, elektrycznych oraz informatycznych.</p> <p>Interdisciplinary development in the scope of underground infrastructure inventory belonging to the OSD Stoen Operator, utilizing state-of-the-art geodetic, electrical, and information technology techniques.</p>	Stoen Operator Sp. z o.o.
8	Połecki Michał	<p>Ekspertyza wpływu przyłączenia obiektu Osmańska na sieć.</p> <p>Expert assessment of the impact of connecting the Osmańska facility to the power system.</p>	Stoen Operator Sp. z o.o.
9	Szeląg Adam	<p>Oszacowanie uśrednionego współczynnika korekcyjnego odpowiadającego za straty w sieci trakcyjnej niezależnego od typu taboru, sposobu jazdy, szlaku, rodzaju infrastruktury oraz obecności innych pojazdów.</p> <p>Estimation of the average correction factor corresponding to losses in the traction network, independent of the type of rolling stock, driving method, route, type of infrastructure, and the presence of other vehicles.</p>	PKP Energetyka
10	Zagrajek Krzysztof	<p>Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania zasobników energii w stacji 110/15kV oraz modelowanie ich wpływu na sieć OSD.</p> <p>Technical-economic analysis of the implementation of energy storage systems at the 110/15kV substation and modeling their impact on the OSD network.</p>	Stoen Operator Sp. z o.o.
11	Daszczyński Tadeusz	<p>Opracowanie opinii technicznej dotyczącej poprawności doboru wyłączników głównych przez projektanta dla Inwestycji pn.: „Zaprojektowanie i Budowa hali sportowej na terenie MOSiR przy ul. Solskiego 1 w Mielcu”</p> <p>Development of a technical opinion regarding the correctness of the selection of main switches by the designer for the investment entitled: “Design and Construction of a sports hall at the MOSiR premises at Solskiego 1 Street in Mielec”</p>	Mosty Łódź S.A.
12	Helt P.	<p>Ekspertyza wpływu przyłączenia na sieć serwerowni Bronisze.</p> <p>Expert assessment of the impact of connecting the Bronisze data center to the network.</p>	Stoen Operator Sp. z o.o.

Przykład współpracy z środowiskiem przemysłowym – koncentratory zabezpieczeń

Example of cooperation with the industrial environment – security concentrators of a power substations

Ryszard Kowalik, Marcin Januszewski

Podstawowym zadaniem koncentratora zabezpieczeń jest udostępnienie możliwości pewnego i niezawodnego zdalnego nadzoru nad urządzeniami zabezpieczeniowymi stacji elektroenergetycznej. Aktualnie wraz z rozwojem techniki i skomplikowaniem urządzeń wchodzących w skład układów zabezpieczeń, lista wyzwań z jakimi musi mierzyć się eksploatujący je inżynier znacznie wzrosła. Koncentrator zwany również łączem inżynierskim jest odpowiedzią na zmieniające się wymagania, co do wersji oprogramowania narzędziowego czy samych systemów operacyjnych.

System elektroenergetyczny z uwagi na swoją rozległą strukturę sprawia, że każda konieczność przeglądu stanu czy ingerencji w ustawienia urządzeń zabezpieczeniowych wiąże się z podróżą do często odległego miejsca. Ograniczone zasoby ludzkie i czas potrzebny na przejazdy mogą powodować, że praca zespołów eksploatujących urządzenia zabezpieczeniowe staje się nieefektywna. Stan ten potęguje się w momencie wystąpienia zdarzenia wpływającego na pracę systemu elektroenergetycznego, wymagającego jak najszybszego dotarcia do wielu miejsc w jak najkrótszym czasie. Zdalny dostęp do stacji pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów i organizację pracy.

Koncentrator zabezpieczeń stanowi bramę dostępu do urządzeń zabezpieczeniowych. Zwykle jest instalowany na styku dwóch sieci – lokalnej sieci stacyjnym oraz sieci rozległej. W celu komunikacji z urządzeniami stacyjnymi konieczne jest zalogowanie do systemu osobistym hasłem. Pozwala to na wprowadzenie dodatkowej bariery uniemożliwiającej niepowołanym użytkownikom na dostęp do urządzeń zabezpieczeniowych. W związku z tym nawet uzyskanie fizycznego dostępu do sieci technologicznej spółki nie będzie skutkowało automatyczną możliwością ingerencji w stan urządzeń stacji i sterowanie ich pracą. Koncentrator zabezpieczeń pozwala ponadto na zróżnicowane poziomy dostępu – jednym użytkownikom udostępniając tylko podstawowe możliwości komunikacyjne, natomiast innym pozwalając na czynności administracyjne i wpływanie na konfigurację wewnętrzną koncentratora. Dodatkową możliwością zwiększenia bezpieczeństwa jest autoryzacja w oparciu o zewnętrzny serwer uwierzy-

The primary task of a security concentrator is to provide the possibility of secure and reliable remote monitoring of the protective devices of a power substations. Currently, with the advancement of technology and the complexity of devices comprising protection systems, the list of challenges faced by the engineers operating them has significantly increased. The concentrator, also known as an engineering interface, responds to changing requirements regarding software tool versions or operating systems.

Due to its extensive structure, the power system requires any necessity for status review or intervention in the settings of protective devices to involve traveling to often remote locations. Limited human resources and time needed for travel can make the work of teams operating protective devices inefficient. This situation is exacerbated when an event affecting the operation of the power system occurs, requiring rapid access to multiple locations in the shortest possible time. Remote access to substations allows for better utilization of resources and organization of work. The security concentrator serves as the gateway to access protective devices. It is typically installed at the junction of two networks – the local station network and the wide-area network. To communicate with station devices, logging into the system with a personal password is required. This introduces an additional barrier preventing unauthorized users from accessing protective devices. Therefore, even gaining physical access to the company's technological network does not automatically grant the ability to intervene in the status of station devices or control their operation. Additionally, the security concentrator allows for different levels of access, providing basic communication capabilities to some users while allowing others to perform administrative tasks and influence the internal configuration of the concentrator. Another possibility to enhance security is authorization based on an external authentication server such as Active Directory, providing real-time control over who should have access to the system and with what level of permissions. It's worth noting that the actions of each user are also logged and traceable through event logs (login, connection to protection, configuration changes, file download and upload).

telniący np. ActiveDirectory, dający możliwość bieżącej kontroli nad tym kto i z jakim poziomem uprawnień powinien mieć dostęp do systemu. Warto dodać, że działania każdego użytkownika są również rejestrowane i możliwe do prześledzenia za pośrednictwem rejestru zdarzeń (logowania, połączenie z zabezpieczeniem, zmiana konfiguracji, pobranie i wystanie plików).

Aktualnie w systemie elektroenergetycznym pracuje około 60 jednostek koncentratorów wyprodukowanych od 1995 roku do 2019 roku.

Systemy najnowszej generacji instalowane po 2019 roku to (stan na marzec 2024):

- PSE – 17 instalacji zakończone i 6 w trakcie,
- STOEN Operator – 21 instalacji zakończonych i 6 w trakcie,
- PGE o. Warszawa – 3 instalacje zakończone, 1 w trakcie.

Currently, there are approximately 60 security concentrator units operating in the power system, manufactured from 1995 to 2019.

The latest generation systems installed after 2019 are (as of March 2024):

- PSE – 17 installations completed and 6 in progress,
- STOEN Operator – 21 installations completed and 6 in progress,
- PGE Warsaw Branch – 3 installations completed, 1 in progress.



Rys. 1. Graficzne przedstawienie lokalizacji wszystkich typów koncentratorów w stacjach elektroenergetycznych PSE S.A. (opracowane na bazie mapy dostępnej na stronie www.pse.pl) | Fig. 1. Graphic representation of the locations of all types of concentrators in the power stations of PSE S.A. (based on the map available on the website www.pse.pl).



Rys. 2. Platformy sprzętowe koncentratorów wykorzystywane od 2000 roku (najniżej na rysunku) do aktualnych (najwyżej) | Fig. 2. Hardware platforms of concentrators utilized from 2000 (bottom of the diagram) to current (top).



Rys. 3. Aplikacja dostępowa koncentratora zabezpieczeń | Fig. 3. Access application for the security concentrator

Współpraca międzynarodowa – Horyzont 2020 Projekt POWERSKIN+ International Cooperation – Horizon 2020 POWERSKIN+ Project

Krzysztof Zagrajek, Mariusz Kłos

Celem projektu jest opracowanie rozwiązania fasadowego opartego na integracji wysoce energooszczędnych komponentów, w tym elementów superizolacyjnych, instalacji fotowoltaicznych, składających się z ogniw perowskitowych i instalacji magazynowania energii z wykorzystaniem baterii litowo-jonowych wycofanych z sektora elektromobilności, w jeden połączony system, który będzie zarządzał dystrybucją energii elektrycznej i ciepłej w budynkach niemieszkalnych.

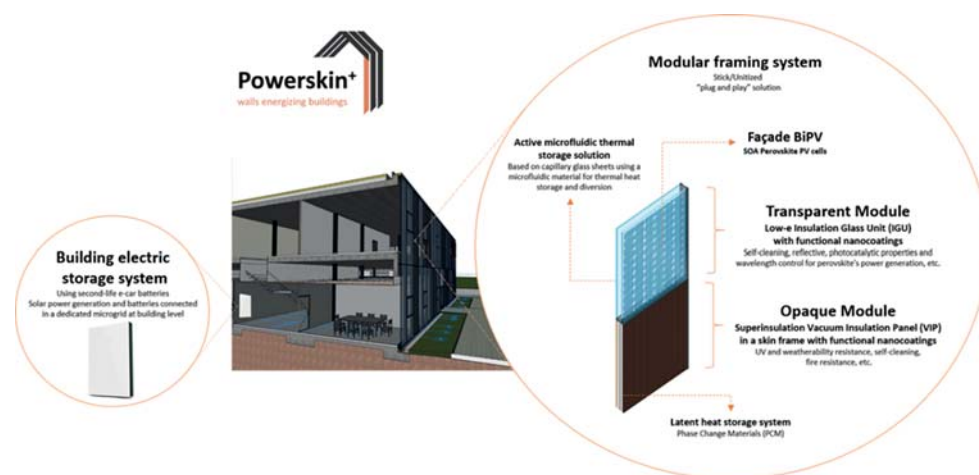
W części elektrycznej pojedynczy moduł POWERSKIN+ składa się z elektrowni fotowoltaicznej, magazynu energii elektrycznej, rozdzielnic DC, dwóch energoelektronicznych przetwornic DC/DC do integracji modułu POWERSKIN+ z magazynem energii elektrycznej i elektrownią fotowoltaiczną, a także dwóch falowników, które umożliwią podłączenie odbiorników prądu przemiennego bezpośrednio do rozdzielnic modułu POWERSKIN+ i zapewnią współpracę z siecią prądu przemiennego budynku.

Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki PW byli zaangażowani w zbudowanie demonstratora bateryjnego magazynu energii elektrycznej, opartego o ogniwa litowo-jono-

The aim of the project is to develop a facade solution based on the integration of highly energy-efficient components, including super-insulating elements, photovoltaic installations consisting of perovskite cells, and energy storage installations using lithium-ion batteries withdrawn from the electromobility sector, into a single connected system. This system will manage the distribution of electrical and thermal energy in non-residential buildings.

In the electrical part, a single POWERSKIN+ module consists of a photovoltaic power plant, an electrical energy storage unit, a DC distribution panel, two power electronic DC/DC converters for integrating the POWERSKIN+ module with the electrical energy storage unit and the photovoltaic power plant, as well as two inverters, which will enable connecting alternating current receivers directly to the POWERSKIN+ module distribution panel and ensure cooperation with the building's alternating current grid.

Employees of the Institute of Power Engineering at the Warsaw University of Technology were involved in building a demonstrator of a battery energy storage system based on lithium-ion cells withdrawn from the electromobility



Rys. 1. Przykład fasadowego rozwiązania POWERSKIN+ | Fig. 1. Example of the facade solution POWERSKIN+

we wycofane z sektora elektromobilności. Te baterie nie spełniają już funkcji wyznaczonych dla nich w segmencie elektromobilności, jednakże utrata ich parametrów nie powoduje braku dalszego wykorzystania ich w instalacjach magazynowania energii w domach mieszkalnych i niemieszkalnych. Po specjalnym wyselekcjonowaniu ich, wybrano baterie firmy SK innovation i LG.

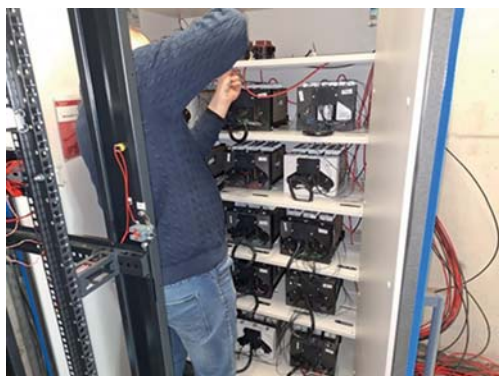
Składa się on z zasobnika energii elektrycznej o nominalnym napięciu 700 V i pojemności nominalnej równej 18 kWh. Na drugą część demonstratora składa się osprzęt pozwalający na integrację baterii z siecią elektroenergetyczną obiektu, w którym jest zainstalowany. Na rys. 2 przedstawiono zespół akumulatorów składający się na zasobnik energii elektrycznej, zaś na rys. 3 przedstawiono widok na szafę rack, z ww. osprzętem.

Ponadto został wykonany autorski system rejestracji danych pomiarowych z magazynu energii elektrycznej oraz instalacji PV opartych o ogniwa perowskitowe (rys. 4) – wartości na rys. są wartościami przykładowymi.

sector. These batteries no longer fulfill their designated functions in the electromobility segment, however, the loss of their parameters does not prevent further use in energy storage installations in residential and non-residential buildings. After special selection, batteries from SK innovation and LG were chosen.

It consists of an electrical energy reservoir with a nominal voltage of 700 V and a nominal capacity of 18 kWh. The second part of the demonstrator consists of equipment allowing the integration of batteries with the power grid of the facility in which it is installed. Figure 2 shows the battery assembly that makes up the electrical energy reservoir, while Figure 3 shows a view of the rack cabinet with the aforementioned equipment.

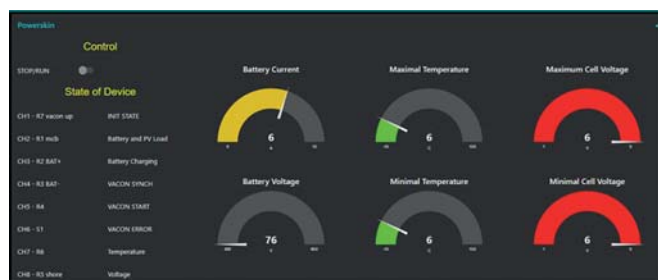
Additionally, an original data recording system for the battery energy storage system and PV installations based on perovskite cells (Figure 4) has been developed – the values in the figures are exemplary values.



Rys. 2. Proces montażu zasobnika energii elektrycznej składającego się z baterii wycofanych z elektromobilności | Fig. 2. The process of assembling an electrical energy storage unit consisting of batteries withdrawn from electromobility



Rys. 3. Widok na szafę rack demonstratora POWERSKIN+ w części baterijnej | Fig. 3. View of the POWERSKIN+ rack – battery module



Rys. 4. Przykładowy widok użytkownika systemu pomiarowego baterijnego magazynu energii w demonstratorze POWERSKIN+ | Fig. 4. Example of a user interface view of the battery energy storage system in the POWERSKIN+ demonstrator

Współpraca ze szkołami średnimi

Cooperation with high schools

Sylwester Robak, Marcin Wesołowski

Działalność i rozwój Instytutu Elektroenergetyki są możliwe jedynie w przypadku odpowiedniej liczby Studentów realizujących specjalności prowadzone w ramach Instytutu. Działania związane z pozyskiwaniem potencjalnych kandydatów na studia uznać należy w tym kontekście jako strategiczne. Jedną z inicjatyw podjętych przez Instytut Elektroenergetyki jest organizacja Dni Otwartych dedykowanych dla uczniów szkół średnich, opisana w sekcji Wydarzenia niniejszego Raportu. Działaniem powiązonym i propagującym Dni Otwarte są bezpośrednie wizyty Pracowników Instytutu w szkołach średnich. Działanie to ma jednak znacznie szerszy charakter niż organizacja pojedynczego spotkania z Młodzieżą. Udało się nawiązać stałą współpracę z kierownictwem oraz nauczycielami wielu szkół średnich, zarówno w Warszawie jak i innych miast Województwa Mazowieckiego. Nasi pracownicy są niezwykle chętnie zapraszani do wygłaszania zróżnicowanych prelekcji o charakterze dydaktycznym i naukowym. Wystąpienia takie są, zdaniem środowiska nauczycieli, znakomitym uatrakcyjnieniem lekcji fizyki. Są one często połączone z lokalnymi dniami czy piknikami naukowymi. Wizyty w szkołach średnich są zawsze znakomitym pretekstem do zaprezentowania oferty studiowania kierunku ELEKTROTECHNIKA. Bezpośredni kontakt z Uczniami daje możliwość uświadomienia, z jak atrakcyjnymi i ważnymi dla całego społeczeństwa wyzwaniami spotkać się można korzystając z naszej oferty. Dlatego działanie to traktujemy jako perspektywiczne, pozwalające na zwiększenie zainteresowania studiowaniem w obszarze elektryki w warunkach niżu demograficznego.

The activity and development of the Power Engineering Institute are only possible with an adequate number of students realizing specializations offered by the Institute. Actions related to attracting potential candidates for studies should be considered strategic in this context. One of the initiatives undertaken by the Institute is the organization of Open Days dedicated to high school students, described in the „Events” section of this Report. A related activity promoting Open Days involves direct visits by Institute scientific staff to high schools. However, this action has a much broader scope than organizing a single meeting with students. A permanent cooperation has been established with the management and teachers of many high schools, both in Warsaw and in other cities of the Mazowieckie region. Our employees are eagerly invited to give diverse lectures with didactic and scientific content. Such presentations are considered by the teaching community as an excellent way to enhance physics lessons. They are often combined with local science days or picnics.

High schools visits are always an excellent opportunity to present the offer of ELECTRICAL ENGINEERING studying benefits. Direct contact with students provides an opportunity to raise awareness of the attractive and important challenges that can be solved using our offer, which are significant for society as a whole. Therefore, we consider this action as prospective, allowing for an increase in interest in studying in the field of electrical engineering in conditions of demographic decline.



Rys. 1. Wizyta w LO w Sochaczewie | Fig. 1. Speech at a high school in Sochaczew



Rys. 2. Jedna z wizyt w LO w Warszawie | Fig. 2. One of the visits to a high school in Warsaw

Przykład współpracy z organizacjami naukowymi – wspólna organizacja konferencji naukowych

An example of cooperation with scientific organizations – joint organization of scientific conferences

Marcin Wesołowski

Jednym z czynników wspomagających rozwój naukowy Pracowników Instytutu Elektroenergetyki są szerokie kontakty z przedstawicielami innych ośrodków oraz aktywna działalność w zróżnicowanych gremiach naukowych, technicznych, inżynierskich czy normalizacyjnych. Ważnym aspektem jest również szeroko rozumiana promocja elektrotechniki oraz wspieranie form jej harmonijnego rozwoju.

Dlatego istotnym elementem działalności jest zaangażowanie Pracowników Instytutu Elektroenergetyki we współpracę z towarzystwami oraz organizacjami o charakterze naukowym czy inżynierskim, zarówno o zasięgu krajowym, jak i międzynarodowym.

Spośród wielu pozytywnych efektów tej współpracy, w roku 2023 uwagę zwraca się na organizację konferencji naukowych i naukowo – technicznych, istotnych z punktu widzenia środowiska z obszaru szeroko rozumianej elektrotechniki. Pracownicy Instytutu pełnili kluczowe funkcje w komitetach naukowych oraz organizacyjnych trzech cieszących się dużą popularnością konferencji.

XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Modern Electric Traction 2023

Konferencja organizowana przez Instytut Elektroenergetyki wspólnie z Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Komunikacji RP oraz Stowarzyszeniem Elektryków Polskich. Jej główne cele skoncentrowane były na zagadnieniach: implementacji systemu zasilania o napięciu 2x25 kV AC 50 Hz; oszczędności i racjonalizacji zużycia energii i kosztów w transporcie; wykorzystaniu rozwiązań opartych na magazynowaniu energii; rozwoju rozwiązań opartych na energii odnawialnej; elektromobilności i elektrycznym transporcie zbiorowym.



One of the factors supporting the scientific development of employees of the Institute of Power Engineering are extensive contacts with representatives of other centers and active activities in various scientific, technical, engineering and standardization bodies. An important aspect is also the broadly understood promotion of electrical engineering and support for its harmonious development.

Therefore, an important element of the activity is the involvement of the employees of the Electric Power Engineering Institute in cooperation with scientific and engineering societies and organizations, both national and international.

Among the many positive effects of this cooperation, in 2023 attention is paid to the organization of scientific and scientific-technical conferences, important from the point of view of communities in the field of broadly understood electrical engineering. Institute employees held key positions in the scientific and organizational committees of three very popular conferences.

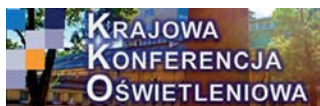
XIV International Conference Modern Electric Traction 2023

The conference is organized by the Institute of Electrical Power Engineering together with the Association of Communication Engineers and Technicians of the Republic of Poland and the Association of Polish Electrical Engineers. Its main goals focused on the following issues: implementation of a 2x25 kV AC 50 Hz power supply system; savings and rationalization of energy consumption and costs in transport; using solutions based on energy storage; development of solutions based on renewable energy; electromobility and electric public transport.



XXXI Krajowa Konferencja Oświetleniowa i 3. Forum Technologii Oświetleniowych

Główne spotkanie środowiska oświetleniowego w Polsce, poświęcone trendom we współczesnej technice świetlnej, technologiom i rozwiązaniom oświetleniowym. Połączenie prezentacji merytorycznych i warsztatów praktycznych, prowadzonych przez ekspertów ze świata nauki, przemysłu i usług oświetleniowych oraz wystawy składającej się ze stoisk firm oświetleniowych i metrologicznych. W ramach warsztatów omówiono dotyczące oświetlenia przestrzeni publicznej, wewnątrz w budynkach, dróg i obiektów architektonicznych.



31st National Lighting Conference and 3rd Lighting Technology Forum

The main meeting of the lighting community in Poland, devoted to trends in contemporary lighting technology, lighting technologies and solutions. A combination of substantive presentations and practical workshops conducted by experts from the world of science, industry and lighting services, as well as an exhibition consisting of stands of lighting and metrology companies. The workshops discussed the lighting of public spaces, interiors in buildings, roads and architectural structures.



Międzynarodowa konferencja Postępy w Elektrotechnice Stosowanej

Konferencja ta jest jedną z nielicznych, podkreślających użytkowy charakter elektrotechniki, elektroniki, automatyki i robotyki czy informatyki stosowanej. Konferencja zorganizowana została tradycyjnie przez Oddział Warszawski PTETiS i Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej. Niezmiennie PES skupia przedstawicieli środowisk naukowych i przemysłowych, stając się platformą wymiany doświadczeń oraz źródłem kontaktów pozwalających na rozwiązywanie napotykanym problemów o charakterze naukowym i inżynierskim.



International Conference Progress in Applied Electrical Engineering

This conference is one of the few that emphasizes the practical nature of electrical engineering, electronics, automation and robotics, and applied computer science. The conference was traditionally organized by the Warsaw Branch of PTETiS and the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology. PES invariably brings together representatives of the scientific and industrial communities, becoming a platform for exchanging experiences and a source of contacts enabling solving encountered scientific and engineering problems.



Studenckie Projekty Badawcze Student Research Projects

Sylwester Robak, Marcin Wesotowski

Nową i oryginalną formą współpracy Instytutu Elektroenergetyki z partnerami przemysłowymi oraz studentami są Studenckie Projekty Badawcze zorganizowane po raz pierwszy w roku 2023. Studenckie Projekty Badawcze są formą pozyskiwania praktycznej wiedzy w zakresie rozwiązywania zagadnień inżynierskich i naukowych, istotnie odmienną od typowych praktyk studenckich. Program dedykowany jest zwłaszcza dla studentów drugiego stopnia studiów, ukierunkowany na rozwiązywanie konkretnych problemów naukowo – technicznych sformułowanych przez otoczenie społeczno – gospodarcze. Po otrzymaniu od Partnera (w pierwszej edycji Schneider Electric) zapotrzebowania na wykonanie zadania o charakterze praktycznym, utworzony został Studencki Zespół Badawczy (SZB), składający się z studentów o zainteresowaniach i kompetencjach pozwalających na stwierdzenie możliwości wykonania projektu oraz lidera (nauczyciela akademickiego). W czasie trwania pojedynczego projektu (około 6-ciu miesięcy), w kontakcie z przedstawicielami partnera zamawiającego projekt, rozwiązany został zadany problem. W założeniu SPB są inicjatywą przynoszącą korzyści, zarówno dla procesu nauczania w PW, jak i dla otoczenia społeczno – gospodarczego. Takie rozwiązanie pozwala, między innymi na:

- aktywizację studentów w zakresie pozyskiwania wiedzy praktycznej;
- rozwijanie podejścia interdyscyplinarnego do rozwiązywania problemów naukowo – technicznych;
- budowanie postawy współpracy oraz wspólnego wypracowywania najbardziej racjonalnych rozwiązań;
- zapoznanie się z najnowszymi trendami oraz narzędziami projektowania;
- zapoznanie się z najnowszą warstwą narzędziową i programową w zakresie nauk technicznych.

Działania w zakresie Studenckich projektów badawczych uważa się za potrzebne oraz godne kontynuacji i rozwoju.

A new and original form of cooperation between the Electrical Power Engineering Institute and industrial partners, as well as students, are the Students Research Projects, organized for the first time in 2023. Student Research Projects give a opportunity to acquire practical knowledge in solving engineering and scientific problems, significantly different from typical student practices. The program is especially dedicated to second-degree students, focused on addressing specific scientific and technical issues formulated by socio-economic environments. Upon receiving a request from the Partner (Schneider Electric in the first edition) to carry out a practical task, a Student Research Team (SRT) was formed, consisting of students with interests and competencies allowing for the execution of the project, and a leader (academic teacher). During the duration of a single project (approximately 6 months), in contact with representatives of the ordering partner, the assigned problem was solved.

In essence, Student Research Projects are an initiative bringing benefits both to the teaching process at WUT (Warsaw University of Technology) and to the socio-economic environment. Such an approach allows for:

- Activating students in acquiring practical knowledge.
- Developing an interdisciplinary approach to solving scientific and technical problems.
- Building a cooperative attitude and jointly developing the most rational solutions.
- Familiarizing with the latest trends and design tools.
- Getting acquainted with the latest layers of toolsets and software in technical sciences.

Efforts in the field of Student Research Projects are considered necessary and worthy of continuation and development.





Działania perspektywiczne Forward-looking activities

Politechnika Warszawska przyszłości to uznana i rozpoznawalna techniczna uczelnia badawcza, będąca atrakcyjnym ośrodkiem naukowo-dydaktycznym w europejskiej przestrzeni badawczej, prowadząca badania naukowe i kształcenie na światowym poziomie.

Warsaw University of Technology of the future is a renowned and recognized university of technology being an attractive research and academic centre in the European research space, conducting research and teaching on a global quality level.

Granty Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne w roku 2023

The grants of the Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies Discipline on WUT in the 2023

W roku 2023 w konkursie na granty naukowe Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne, finansowanie uzyskało sześć wniosków złożonych przez pracowników Instytutu Elektroenergetyki. Stanowi to 31,7 % wszystkich grantów w tym konkursie, które zostały skierowane do realizacji. Wykaz tematów znajduje się poniżej.

In the 2023, in the competition for scientific grants of the Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies Discipline, funding was obtained for six proposals submitted by employees of the Electrical Power Engineering Institute. This constitutes 31.7% of all grants awarded in this competition, which have been directed for implementation. The list of topics is provided below.

	Kierownik grantu Grant Maganer	Tytuł Title
1	Kamil Kubiak	Badanie preferencji oświetleniowych w zależności od cech osobowości Research on lighting preferences based on personality traits
2	Mirostlaw Lewandowski	Badania sprawności energetycznej superkondensatorów-właściwy dobór parametrów w magazynie energii Research on the energy efficiency of supercapacitors – proper selection of parameters in energy storage system
3	Marcin Kopyt	Rozwój metodyk prognozowania krótkoterminowego generacji energii z farm wiatrowych z wykorzystaniem różnego typu regresyjnych modeli drzew decyzyjnych wzmacnianych gradientowo z uwzględnieniem zmiennych objaśniających egzogenicznych, doбором hiperparametrów modeli oraz testami jakościowymi i wydajnościowymi poszczególnych technik uczenia maszynowego Development of methodologies for short-term forecasting of energy generation from wind farms using various types of gradient-boosted decision tree regression models, considering exogenous explanatory variables, hyperparameter tuning, and qualitative and performance testing of individual machine learning techniques
4	Marcin Wesotowski	Kompleksowe badania przetwarzania energii, zjawisk elektrycznych, termicznych i świetlnych w eksperymentalnym układzie fizycznym wykorzystującym ogniwo termoelektryczne jako pompę ciepła i wielokanałowe źródła LED dużej mocy Comprehensive research on energy processing, electrical, thermal, and optical phenomena in an experimental physical system utilizing thermoelectric cells as heat pumps and multi-channel high-power LED sources
5	Sławomir Zalewski	Badanie efektywności energetycznej oświetlenia drogowego wykorzystującego światło barwne LED Study on the energy efficiency of road lighting utilizing colored LED light
6	Łukasz Kolimas	Analiza zjawisk fizycznych w modułowych aparatach elektrycznych niskiego napięcia Analysis of physical phenomena in modular low-voltage electrical devices

Dostosowanie oferty edukacyjnej z zakresu techniki świetlnej do strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej

Adapting the educational offer in the field of lighting technology to the development strategy of the Warsaw University of Technology

Projekt dydaktyczny EDULIGHT | EDULIGHT Educational Project

Projekt dydaktyczny EDULIGHT realizowany jest w Zakładzie Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki, na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, w roku akademickim 2023/2024, w ramach projektu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”.

Głównym celem projektu jest opracowanie, gotowego do wdrożenia, nowoczesnego, interdyscyplinarnego programu kształcenia specjalizacyjnego oraz ścieżek kształcenia i przedmiotów dydaktycznych z zakresu techniki świetlnej, do oferty edukacyjnej Politechniki Warszawskiej i konsorcjum ENHANCE.

W ramach projektu:

- powstanie platforma edukacyjna z zakresu techniki świetlnej dla uczelni technicznych,
- nawiązana zostanie współpraca międzywydziałowa w ramach PW
- nawiązana zostanie współpraca międzynarodowa w ramach ENHANCE,
- nastąpi rozwój zawodowy osób biorących udział w projekcie,
- zwiększy się nowoczesna oferta dydaktyczna, kompetencje i konkurencyjność PW,
- poprawi się jakość kształcenia na PW,
- umocni się pozycja PW jako aktywnego partnera ENHANCE.

The EDULIGHT educational project is being implemented at the Department of Lighting Technology of the Institute of Power Engineering, at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, in the academic year 2023/2024, as part of the “Excellence Initiative – Research University” project.

The main objective of the project is to develop a modern, interdisciplinary specialized education program as well as educational pathways and courses in the field of lighting technology, for the educational offer of the Warsaw University of Technology and the ENHANCE consortium, ready for implementation.

As part of the project:

- an educational platform in the field of lighting technology for technical universities will be created,
- interdisciplinary cooperation within the Warsaw University of Technology will be established,
- international cooperation within ENHANCE will be established,
- professional development of participants in the project will occur,
- the modern educational offer, competencies, and competitiveness of the Warsaw University of Technology will increase,
- the quality of education at the Warsaw University of Technology will improve,
- the position of the Warsaw University of Technology as an active partner of ENHANCE will be strengthened.



Utworzenie dydaktycznego Laboratorium identyfikacji parametrów modeli superkondensatorów do zastosowań w mikro sieciach energetycznych w połączeniu z Odnawialnymi Źródłami Energii (OZE) oraz magazynach energii pojazdów elektrycznych

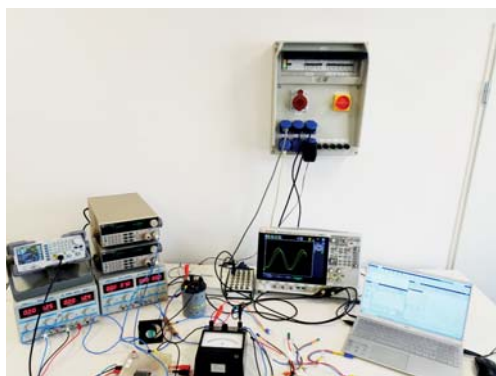
The didactic laboratory for identification of the parameters of supercapacitor models for use in power microgrids in conjunction with Renewable Energy Sources (RES) and electric vehicle energy storage systems

Mirosław Lewandowski

Celem projektu jest przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów, związanych z zastosowaniem superkondensatorów w mikro sieciach energetycznych w połączeniu z Odnawialnymi Źródłami Energii (OZE) oraz magazynach energii pojazdów elektrycznych. Magazyny energii wykorzystujące superkondensatory służą do gromadzenia i uwalniania energii w krótkim czasie, co pozwala na szybkie reagowanie na zmienne zapotrzebowanie na energię. Laboratorium jest wyposażone w zestaw narzędzi sprzętowych oraz specjalistyczne oprogramowanie, opracowane dla tego celu. Narzędzia sprzętowe, służące do pomiarów przebiegów napięcia i prądu superkondensatorów, bazują na programowanym generatorze prądu, oscyloskopie cyfrowym i rejestratorze cyfrowym w postaci komputera, wyposażonego w kartę przetwornika A/C. Generator prądu umożliwia generację prądu sinusoidalnego oraz impulsów prądowych o parametrach programowanych w zakresach, odpowiadającym warunkom eksploatacyjnym superkondensatorów we wspomnianych magazynach energii. Wydajność prądowa generatora pozwala na pomiary odpowiedzi pojedynczych superkondensatorów do pojemności 100 F.

The aim of the project is to prepare students to solve problems related to the use of supercapacitors in power microgrids in combination with renewable energy sources (RES) and electric vehicle energy storage systems. Energy storage systems using supercapacitors are used to accumulate and release energy in a short time, which allows for a quick response to fluctuating energy demand. The laboratory is equipped with a set of hardware tools and specialized software developed for this purpose. Hardware tools used to record the voltage and current waveforms of supercapacitors are based on a the programmable current generator, the digital oscilloscope and the digital recorder in the form of a computer equipped with an A/D converter card. The power generator enables the generation of current waveforms current and pulses with programmable parameters in the ranges corresponding to the operating conditions of supercapacitors in the aforementioned energy storage systems. The current range of the generator allows for the measurement of the response of individual supercapacitors up to 100 F.

Przykład stanowiska do badania superkondensatorów | Example of the test stand for supercapacitors testing



Podsumowanie Summation

Sylwester Robak, Marcin Wesółowski, Adam Smolarczyk

Instytut Elektroenergetyki może poszczycić się wieloletnią działalnością, w czasie której udało się wypracować indywidualną markę rozpoznawalną nie tylko na terenie całego kraju, lecz i poza granicami. W rzeczywistości Instytut składa się z wielu wartościowych Zespołów realizujących prace naukowe o wysokiej wartości dla całego spektrum nauk technicznych. Taka struktura niesie za sobą szereg zalet, jak możliwości realizacji prac interdyscyplinarnych. Należy jednak zwrócić uwagę na osobliwości związane z zarządzaniem instytucją tej klasy, gdzie każdy z pracowników ma zapewne indywidualną wizję rozwoju osobistego, jak i kierunków rozwoju całego Instytutu. Dlatego działania dyrekcji były i są ukierunkowane, przede wszystkim, na zagwarantowanie możliwości stabilnego i harmonijnego rozwoju Instytutu ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb Pracowników. Działania uznawane przez Dyrektora za priorytetowe ulegają oczywiście zmianom, dopasowując się do aktualnych uwarunkowań. W ciągu ostatnich lat znacznym zmianom uległ otaczający nas świat, a co za tym idzie, warunki funkcjonowania Instytutu. Zmiany w funkcjonowaniu Wydziału Elektrycznego (między innymi powołanie Rad Naukowych Dyscyplin oraz wprowadzenie nowego trybu studiowania kierunku Elektrotechnika) czy sposobie oceny i wartościowania działalności naukowej (Konstytucja dla nauki) wymusiły szereg działań gwarantujących stabilną przyszłość. Aktualnie, główne wyzwania decydujące o wysokiej pozycji Instytutu w kolejnych latach skupiają się wokół:

- wsparcia rozwoju naukowego przekładającego się na generowanie publikacji o wysokiej jakości;
- wzrostu kompetencji w zakresie realizacji zagadnień praktycznych, jak prac zleconych czy pozyskiwania projektów;
- zapewnienia dopływu odpowiedniej liczby studentów realizujących ścieżki realizowane w Instytucie.
- Supporting scientific development leading to the generation of high-quality publications;
- Increasing competencies in the implementation of practical issues, such as commissioned works or project acquisition;
- Ensuring a sufficient influx of students pursuing paths offered by the Institute.

The Electrical Power Engineering Institute is proud of many years of activity, during which it has managed to establish a brand recognizable not only within the country but also beyond its borders. In reality, the Institute consists of many valuable teams conducting scientific work of high value for the entire spectrum of technical sciences. Such a structure brings with it several advantages, such as the possibility of conducting interdisciplinary work. However, attention should be paid to the peculiarities associated with managing an institution of this caliber, where each employee likely has an individual vision of personal development as well as the development directions of the entire Institute. Therefore, the actions of the management have been and are primarily focused on ensuring the possibility of stable and harmonious development of the Institute, with particular emphasis on the needs of the employees. Actions considered by the Director as priorities naturally undergo changes, adapting to current conditions. Over the past years, significant changes have occurred in the world surrounding us, and consequently, in the operating conditions of the Institute. Changes in the functioning of the Electrical Department (including the establishment of Scientific Discipline Councils and the introduction of a new mode of studying Electrical Engineering) or in the way scientific activity is evaluated and valued (Science Constitution) have necessitated a series of actions to guarantee a stable future. Currently, the main challenges determining the Institute's high position in the coming years revolve around:



Wszystkie te wyzwania traktowane są jako perspektywiczne, a ich zakres przenika się.

Pomimo dostępu do programów IDUB, wsparcie publikacyjne było i jest realizowane wewnątrz Instytutu. Od wielu lat Dyrektor finansuje bądź współfinansuje publikacje typu Open-Access. Pozwoliło to na znaczny wzrost liczby tych prac, zwłaszcza w ostatnim roku poprzedniej ewaluacji jednostek naukowych.

Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że problematyczne jest utrzymanie stałego, wysokiego poziomu liczby publikacji JCR, szczególnie w czasopiśmie najwyższej punktowanej. Rozwój Instytutu w tym obszarze jest zagadnieniem wielowymiarowym, niemożliwym do rozwiązania poprzez działania doraźne (jakim niewątpliwie jest dofinansowywanie publikacji w czasopiśmie open – access). Jednym z czynników determinujących generowanie wartościowych publikacji jest prowadzenie prac badawczych. W opinii Dyrektora interdyscyplinarny potencjał Pracowników pozwala na tworzenie Zespołów Naukowych, które z sukcesem powinny wnioskować o pozyskiwanie środków z źródeł zewnętrznych. W celu intensyfikacji tych działań Dyrektor uruchomił dwa nowe konkursy na Zakładowe i Instytutowe Projekty Badawcze. Podstawowym celem jest realizacja prac stanowią-

All these challenges are considered prospective, and their scope overlaps. Despite access to IDUB programs, publication support has been and continues to be carried out within the Institute. For many years, the Director has financed or co-financed Open-Access publications. This has led to a significant increase in the number of such works, especially in the last year preceding the previous evaluation of scientific units. However, it is worth noting that maintaining a constant, high level of JCR publications, especially in top-rated journals, is problematic. Development of the Institute in this area is a multidimensional issue, impossible to solve through ad hoc actions (such as undoubtedly financing publications in open-access journals). One of the factors determining the generation of valuable publications is conducting research. In the Director's opinion, the interdisciplinary potential of the employees allows for the creation of Scientific Teams that should successfully apply for funding from external sources. To intensify these activities, the Director has launched two new competitions for Departmental and Institute Research Projects. The main goal is to carry out work contributing to larger undertakings. An additional effect is greater integration of Institute employees and increased awareness of the competencies of individuals who are often our neighbors. This concept is

cych przyczyn do większych przedsięwzięć. Dodatkowym efektem jest większa integracja Pracowników Instytutu oraz wzrost świadomości o kompetencjach osób, które często są naszymi sąsiadami. Koncepcja ta jest sukcesywnie rozwijana. Nie bez znaczenia jest także organizacja szkoleń, które pomagają w rozwoju cennych umiejętności. W roku 2023 Pracownicy chętnie uczestniczyli w szkoleniu dotyczącym sposobów organizacji i funkcjonowania zespołów naukowych oraz technikami efektywnego działania w warunkach zmian zachodzących w otoczeniu.

Niemniej ważna jest dbałość o proces kształcenia. Obserwowana tendencja zmniejszającej się liczby Studentów na kierunku Elektrotechnika wynika z uwarunkowań demograficznych oraz dość niskiej świadomości uczniów szkół średnich w zakresie istoty samego kierunku oraz jego wpływu na rozwój społeczeństw i zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego. Dyrektor Instytutu podjął wiele inicjatyw, które w przyszłości powinny zapewnić napływ świadomych i wartościowych chcących studiować kierunki powiązane z elektroenergetyką. Dni otwarte (organizowane w maju) stały się obecnie wydarzeniem ogólnowydziałowym. Studenckie Dni Elektroenergetyki, zorganizowane po raz pierwszy w roku 2023 już stały się wydarzeniem ważnym dla studentów kierunków technicznych z Warszawy i okolic.

Odpowiedni rozwój tych inicjatyw pozwoli na osiągnięcie zamierzonych rezultatów. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na atrakcyjność oferty Instytutu są Studenckie Projekty Badawcze. Możliwość realizacji rzeczywistych wyzwań z zakresu współczesnej elektrotechniki w interdyscyplinarnych zespołach jest pomysłem nowym, pozwalającym na szybki wzrost kompetencji.

being progressively developed. The organization of training sessions, which help develop valuable skills, is also not insignificant. In 2023, employees willingly participated in a training session on the organization and functioning of scientific teams, as well as techniques for effective action in the face of changing environments. However, care for the educational process is equally important. The observed trend of decreasing numbers of students in the Electrical Engineering program stems from demographic factors and the relatively low awareness of high school students regarding the essence of the field and its impact on societal development and energy security issues. The Institute's Director has undertaken many initiatives that should ensure the influx of informed and valuable candidates willing to study fields related to power engineering in the future. Open days (organized in May) have now become department-wide events. The Student Days of Power Engineering, organized for the first time in 2023, have already become significant events for students of technical fields from Warsaw and its surroundings. Proper development of these initiatives will lead to the achievement of the intended results. Another factor influencing the attractiveness of the Institute's offer is Student Research Projects. The opportunity to tackle real challenges in contemporary electrical engineering in interdisciplinary teams is a novel idea that allows for rapid competency growth.



STUDENCKIE DNI ELEKTROENERGETYKI



Instytut
Elektroenergetyki
Wydział Elektryczny
Politechnika Warszawska

20-22 listopada 2024 r.
Kampus Centralny
Politechniki Warszawskiej



Zapraszamy do rejestracji i udziału!
www.sde.pw.edu.pl



Lokalizacja Instytutu Elektroenergetyki

Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej,
Gmach Mechaniki, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, Polska

tel.: +48 22 234 72 55

e-mail: sekretariat.ien@pw.edu.pl

www.ien.pw.edu.pl

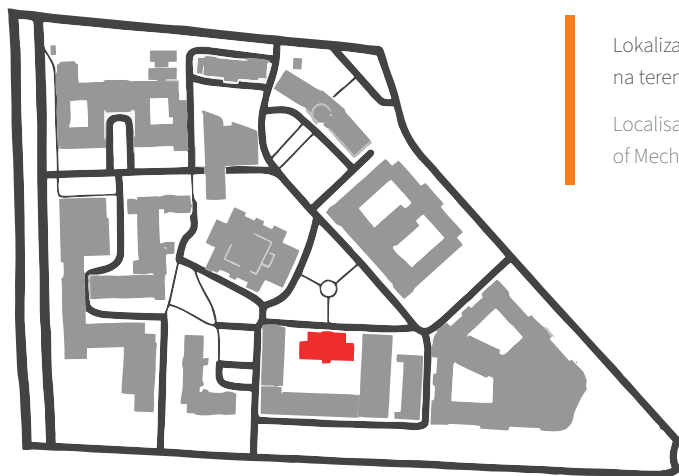
Localisation of Electrical Power Engineering Institute

Central Campus of Warsaw University of Technology
Building of Mechanics, Koszykowa Str. 75, 00-662 Warsaw, Poland

tel.: +48 22 234 72 55

e-mail: sekretariat.ien@pw.edu.pl

www.ien.pw.edu.pl



Lokalizacja Gmachu Mechaniki
na terenie kampusu uniwersyteckiego

Localisation of the Building
of Mechanics on the university campus

7

U

U