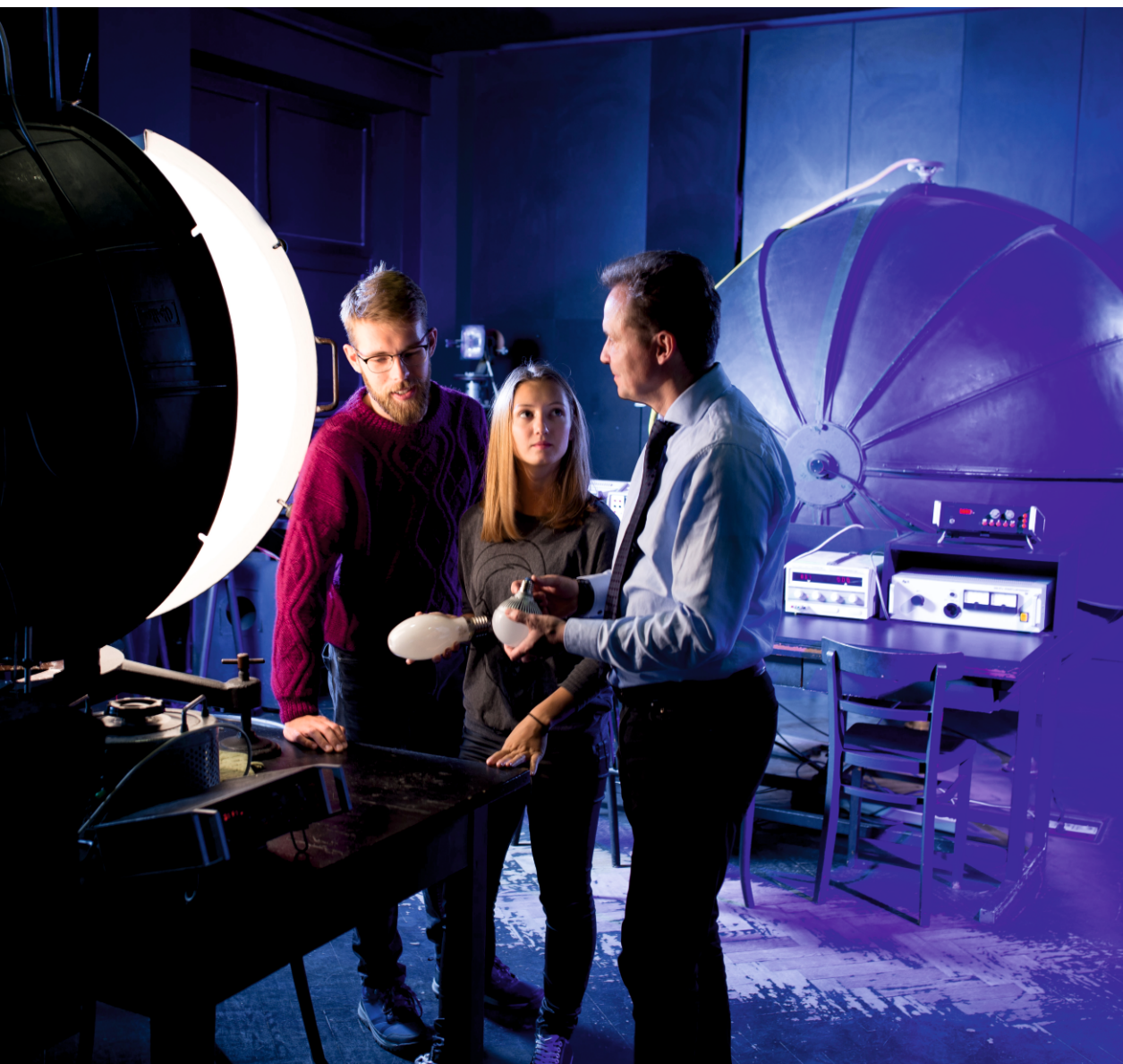




RAPORT ROCZNY

ANNUAL REPORT

2019

Autorzy: Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki

Redaktor naczelny: Sylwester Robak

Redaktor naukowy: Łukasz Nogał

Autor projektu graficznego: Anatolii Nikitenko

Członkowie komitetu redakcyjnego:

Karol Pawlak, Désiré Rasolomampionona, Józef Paska, Paweł Piotrowski, Piotr Pracki, Mirosław Lewandowski, Anatolii Nikitenko, Paweł Terlikowski

Authors: Staff of Electrical Power Engineering Institute

Chief editor: Sylwester Robak

Scientific editor: Łukasz Nogał

Author of the graphic design: Anatolii Nikitenko

Members of the editorial committee:

Karol Pawlak, Désiré Rasolomampionona, Józef Paska, Paweł Piotrowski, Piotr Pracki, Mirosław Lewandowski, Anatolii Nikitenko, Paweł Terlikowski

© Copyright by

**Instytut Elektroenergetyki, Politechnika Warszawska,
Warszawa 2020**

Wydawnictwo:

Instytut Elektroenergetyki
ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa
tel. +48 22 234 72 55
e-mail: sekretariat@ien.pw.edu.pl
<http://www.ien.pw.edu.pl/>

Wydanie 1

Zatwierdzono: 14.02.2020 r.

Wydanie wersji elektronicznej: 03.04.2020 r.

Wydanie wersji papierowej: 24.04.2020 r.

Druk i oprawa:

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
tel. 22 234-70-30

**Dostęp do wersji
elektronicznej**



SCAN ME

Wersja elektroniczna

ISBN 978-83-913446-0-6



9 788391 344606

Wersja papierowa

ISBN 978-83-913446-1-3



9 788391 344613

SPIS TREŚCI

Słowo Wstępne Dyrektora Instytutu	4
Wydarzenia 2019	6
O Instytucie	10
Umiejscowienie	12
Dyrekcja Instytutu	14
Misja, wizja, cele strategiczne	15
Struktura Instytutu	16
Kadra	17
Laboratoria	20
Obszary badań	22
Oferta kształcenia	24
Badania w liczbach	28
Kształcenie w liczbach	30
Badania naukowe – wybrane osiągnięcia	32
Artykuły JCR	34
Lista pozostałych artykułów	47
Monografie	48
Patenty	50
Kształcenie – wybrane osiągnięcia	58
Studenci z oceną 6	60
Projekt studencki	62
Podręczniki	64
Nowe przedmioty i instrukcje	66
Rozwój laboratoriów	72
Rozwój kadry naukowej	74
Nagrody i wyróżnienia	82
Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym	90
Działania perspektywiczne	100
Jubileusz 50-lecia Instytutu Elektroenergetyki	112

TABLE OF CONTENTS

Foreword by Director of the Institute	4
Highlights 2019	6
About the Institute	10
Localisation	12
Authorities of the Institute	14
Mission, vision, strategic purposes	15
Structure of the Institute	16
Staff	17
Laboratories	20
Research areas	22
Teaching offer	24
Research in numbers	28
Teaching in numbers	30
Scientific research - selected achievements	32
JCR articles	34
List of other articles	47
Monographs	48
Patents	50
Teaching – selected achievements	58
Students with grade 6	60
Students' project	62
Textbooks	64
New courses and instructions	66
Development of laboratories	72
Scientific staff development	74
Awards and prizes	82
Cooperation with the socio-economic environment	90
Forward-looking activities	100
Jubilee of the 50th anniversary of Electrical Power Engineering Institute	112



Słowo Wstępne Dyrektora Instytutu

Foreword by Director of the Institute

Szanowni Państwo,

W świecie, w którym następuje gwałtowny rozwój nowoczesnych technologii, trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki bez wykorzystania różnych form energii, w tym energii elektrycznej. Dziś, kiedy następuje transformacja w kierunku powszechnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, inteligentnych sieci elektroenergetycznych, elektromobilności i technologii cyfrowych, Instytut Elektroenergetyki ma do odegrania istotną rolę.

Nasz Instytut funkcjonuje na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. W 2019 roku 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 możliwość prowadzenia zintensyfikowanej działalności naukowej i badawczej.

Trwały i zrównoważony rozwój, służący obecnym i przyszłym pokoleniom, wymaga wysoko wykwalifikowanych kadr oraz rozwiązań technicznych, które sprostają wyzwaniom przyszłości. Pracownicy Instytutu, kształcąc specjalistów poszukiwanych na rynku pracy, przekazują kolejnym pokoleniom inżynierów nie tylko interdyscyplinarną wiedzę i uczą unikalnych umiejętności, ale także inspirują pasją odkrywania tego, co jeszcze nie zostało odkryte. Rozwijając wiedzę i prowadząc badania naukowe nawiązujemy do bogatej tradycji środowiska akademickiego Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej.

Dear Ladies and Gentlemen,

In a world of rapid development of modern technology, it is hard to imagine the society and the economy without various forms of energy, including electricity. Today, when there is a transformation towards the widespread use of renewable energy sources, smart power grids, electromobility and digital technologies, the Electrical Power Engineering Institute has a significant role to play.

Our Institute operates within the structure of the Faculty of Electrical Engineering of Warsaw University of Technology. In 2019, 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.

Continuous and sustainable development for current and future generations requires highly qualified staff and technical solutions that will meet the challenges of the future. In teaching specialists sought for in the labour market, staff of the Institute not only pass on to next generations of engineers interdisciplinary knowledge and teach unique skills, but also inspire in them passion to discover what has not yet been discovered. By developing knowledge and conducting research, we draw on the rich tradition of the academic community of the Faculty of Electrical Engineering of Warsaw University of Technology.

W roku 2020 Instytut Elektroenergetyki będzie obchodzić Jubileusz 50-lecia. Instytut powstał na skutek zmiany organizacyjnej Politechniki Warszawskiej w 1970 roku, przez połączenie katedr Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej, Sieci i Układów Elektroenergetycznych, Elektrotermii i Techniki Świetlnej. Przypadający w roku 2020 jubileusz stanowi okazję do zaznaczenia działań i osiągnięć naszego Instytutu w obszarze zarówno badań naukowych, jak i kształcenia.

Niezwykle istotnym procesem, jaki zachodził w sektorze nauki w Polsce w 2019 roku, było wdrażanie zmian związanych z wejściem w życie ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, określanej jako *Konstytucja dla Nauki*. Ustawa istotnie modyfikuje podejścia do badań naukowych, kształcenia studentów i zarządzania uczelnią. Zapewne w niedalekiej przyszłości będzie można ocenić jak wprowadzone zmiany przełożyły się na poziom badań naukowych.

Przekazany w Państwa ręce Raport z działalności Instytutu Elektroenergetyki w roku 2019 prezentuje najważniejsze osiągnięcia pracowników i jego społeczności w obszarze badań naukowych i kształcenia, które zostały uzyskane dbając o doskonałość naukową i o zapewnienie najwyższej jakości kształcenia. Chciałbym wyrazić wdzięczność każdemu pracownikowi Instytutu za jego ciężką pracę i poświęcenie. Pragnę złożyć również serdeczne podziękowania wszystkim osobom i instytucjom należącym do otoczenia społeczno-gospodarczego, które wspierają Instytut Elektroenergetyki w różnego rodzaju działaniach.

Mam nadzieję, że z przyjemnością przeczytacie Państwo nasz Raport Roczny 2019.

Z wyrazami szacunku,
Yours faithfully,

In 2020, the Electrical Power Engineering Institute will celebrate its 50th anniversary. The Institute was established as a result of organizational reform of Warsaw University of Technology in 1970, by merger of the Departments of Power Plants and Electrical Power Economy, Electric Power Networks and Systems, Electrical Thermal Engineering and Light Technology. The jubilee in 2020 is an opportunity to highlight the activities and achievements of our Institute both in scientific research and teaching.

An extremely important process that took place in the academic sector in Poland in 2019 were implementation of changes resulting from the entry into force of the Act – *the Law on Higher Education and Science*, referred to as *the Constitution for Science*. The Act has significantly modified the existing approach to scientific research, teaching of students and university management. Probably in the near future it will be possible to assess how the implemented changes have translated into the level of scientific research.

The Report on the activities of the Electrical Power Engineering Institute in 2019 presents you the most significant achievements of its staff and communities in scientific research and teaching, which have been possible due to dedication to scientific excellence and ensuring the highest quality of teaching. I would like to express my gratitude to all employees of the Institute for their hard work and dedication. I would also like to thank all people and institutions from our social and economic environment supporting the Electrical Power Engineering Institute in its various activities.

I hope you will enjoy reading our 2019 Annual Report.

dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni

Stabilność na nowo

| Stability again

W roku akademickim 2018/2019 został opublikowany obszerny podręcznik "Stabilność systemu elektroenergetycznego" zawierający opis zjawisk, a także modele matematyczne i algorytmy. Podręcznik był prezentowany czytelnikom i specjalistom podczas seminarium zorganizowanym przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. → [Strona 65](#)

In the 2018/2019 academic year, comprehensive textbook "Power system stability" was published; it describes phenomena as well as mathematical models and algorithms. The textbook was presented to readers and specialists during a seminar held by Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. → [Page 65](#)

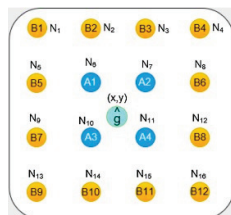
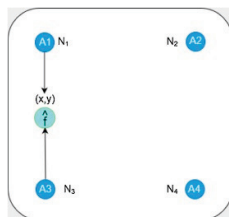


Prognozowanie przestrzenne OZE

| RES spatial forecasting

Opisano pierwszy krok w kierunku opracowania metody i systemu informatycznego do przestrzennego prognozowania wytwarzania energii z odnawialnych źródeł energii. W proponowanym podejściu prognozowanie przestrzenne rozumiane jest jako jednoczesne prognozowanie zarówno dla dużych (np. kraju), jak i małych (np. powiatowych) obszarów. → [Strona 36](#)

The first step towards developing a method and an IT system for spatial forecasting of energy generation from renewable energy sources has been described. In the proposed approach, spatial forecasting is understood as simultaneous forecasting for both large (e.g. country) and small (e.g. district) areas. → [Page 36](#)



Nagroda dla projektu

| Project award

Projekt międzynarodowy RIGRID (Inteligentne Sieci Elektroenergetyczne na obszarach wiejskich), zrealizowany przez konsorcjum, w którym udział wzięła Politechnika Warszawska-Institut Elektroenergetyki uzyskał nagrodę w konkursie "The ISGAN Award of Excellence 2019 for Smart Grids for Local Integrated Energy Systems". → [Strona 88](#)

The international RIGRID (Rural Intelligent Grid) project, implemented by a consortium involving the Electrical Power Engineering Institute, Warsaw University of Technology, was awarded in competition "The ISGAN Award of Excellence 2019 for Smart Grids for Local Integrated Energy Systems". → [Page 88](#)





Komercjalizacja wynalazków

| Commercialization of inventions

Wynalazki stanowiące rozwiązania systemu odladzania sieci trakcyjnej zostały skomercjalizowane. Prawa do dwóch patentów zostały sprzedane PKP Energetyka SA. Rozwiązania objęte patentami będą wdrażane w PKP. → *Strona 92*

Inventions constituting solutions of the de-icing system of the catenary system have been commercialized. The rights to two patents were sold to PKP Energetyka SA. Solutions covered by patents will be implemented at PKP. → *Page 92*

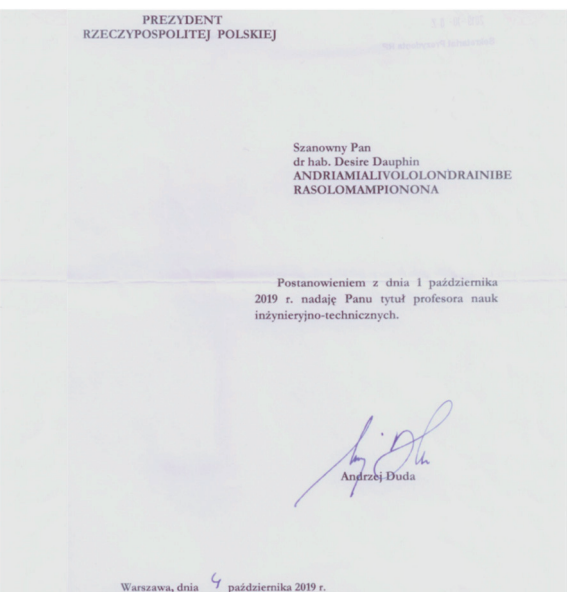


Współpraca studencka

| Student cooperation

Studenci z Instytutu Elektroenergetyki wzięli udział w "Międzywydziałowym projekcie interdyscyplinarnym BIM, edycja 2019". Zadaniem zespołów uczestniczących w projekcie było przygotowanie wielobranżowego projektu budowlanego obejmującego między innymi zagadnienia instalacji elektrycznych. → *Strona 62*

Students from the Electrical Power Engineering Institute took part in "BIM Interdisciplinary Interdisciplinary Project, 2019 edition". The task of the teams participating in the project was to prepare a multi-branch construction project covering, among others, topics of electrical installations. → *Page 62*



Nowa profesura

| New professorship

Prezydent RP Andrzej Duda nadał pracownikowi Instytutu Panu dr. hab. inż. Desire Rasolomampionona tytuł profesora nauk inżynieryjno-technicznych. → *Strona 76*

The President of the Republic of Poland Andrzej Duda gave to the employee of the Institute Mr Desire Rasolomampionona, Eng. Dr. Habilitated, the title of professor of engineering and technical sciences. → *Page 76*

Revolucja elektroluminescencyjna | Electroluminescent revolution

W technice świetlnej, rewolucja w zakresie źródeł światła, dokonuje się za sprawą diody elektroluminescencyjnej (LED). Praca zbiorowa pt. "LEDy w technice świetlnej" odsłania kulisy tej rewolucji. → *Strona 49*

In lighting technology, light-emitting diodes (LED) have led to revolution in light sources. Collective work entitled "LEDs in lighting technology" reveal the backstage of the revolution. → *Page 49*



Sukcesy absolwentów | Graduates' successes

W 2019 roku Absolwenci Instytutu Elektroenergetyki po raz kolejny znaleźli się w gronie laureatów prestiżowego Konkursu o Nagrodę Siemens dla absolwentów w zakresie Elektroenergetyki. → *Strona 85*

In 2019, graduates of the Institute of Electrical Power Engineering once again found themselves among the winners of the prestigious Siemens Award Competition for graduates in the field of Electrical Power Engineering. → *Page 85*



Zasobniki energii dla elektromobilności | Energy storages for electromobility

Zasobnik energii to podstawowe urządzenie w rozwiązaniach z zakresu elektromobilności. Uzyskane wyniki badań dotyczą efektywności zastosowania zasobników energii, dla różnych konfiguracji, w tym hybrydowych, zasobników energii. → *Strona 99*

Energy storage is the basic facility in electromobility solutions. The test results relate to the efficiency of using energy storage devices for various configurations, including hybrid energy storage devices. → *Page 99*

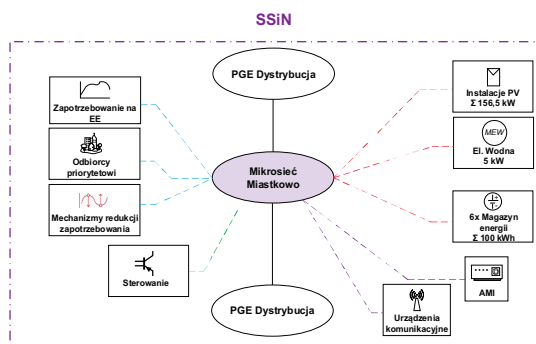




Międzynarodowe konsorcjum badawcze | International research consortium

Międzynarodowe konsorcjum w składzie m.in. Politechnika Warszawska (Wydział Chemiczny, Wydział Fizyki, Wydział Elektryczny Instytut Elektroenergetyki), otrzymało z programu Horyzont 2020 grant na realizację projektu badawczo-rozwojowego. → *Strona 102*

An international consortium which includes Warsaw University of Technology (Faculty of Chemistry, Faculty of Physics, Faculty of Electrical Engineering, Electrical Power Engineering Institute) received a grant from the Horizon 2020 program for an R&D project. → *Page 102*



Mikrosieć Miastkowo | Miastkowo microgrid

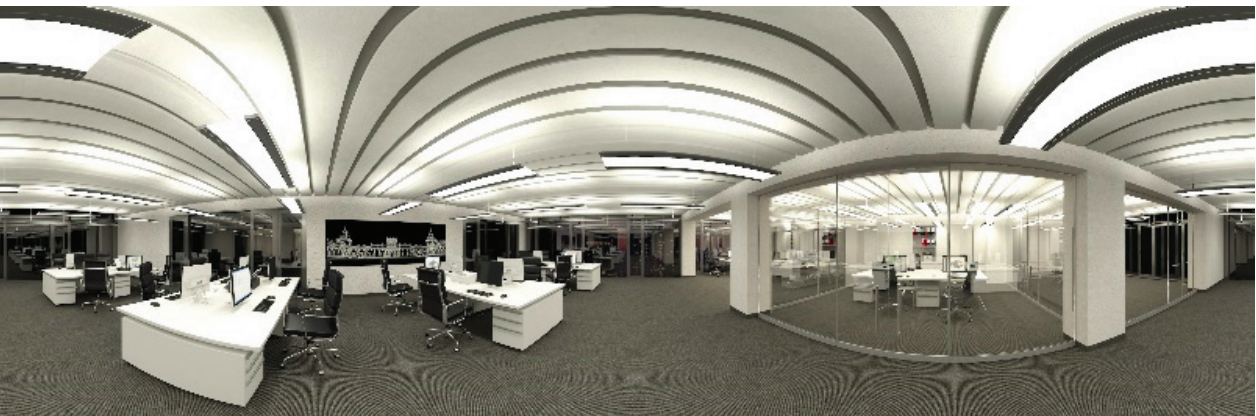
Opracowano koncepcję mikrosieci w miejscowości Miastkowo składającą się z odnawialnych źródeł energii, kilku magazynów energii, źródła konwencjonalnego, odbiorów komunalnych oraz dużej liczby odbiorców. → *Strona 95*

The concept of microgrid was developed for Miastkowo, consisting of renewable energy sources, several energy storages, conventional source, communal loads and a large number of consumers. → *Page 95*

Wirtualna rzeczywistość w projektowaniu | Virtual reality in design

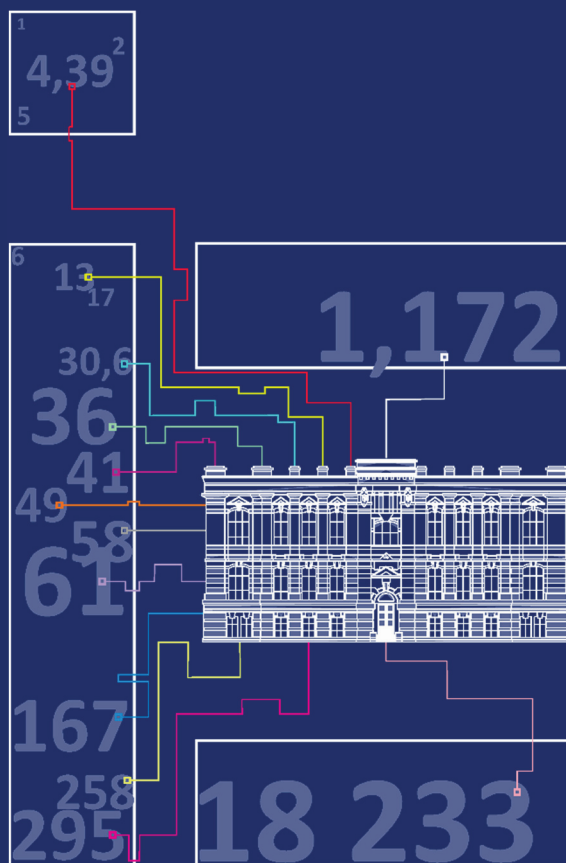
Innowacja dotyczy układu przystosowanego do przetwarzania danych fotometrycznych oraz gabarytowych opraw oświetleniowych w odpowiadające im rozkłady luminancji na wirtualnym obiekcie. Układ wyposażony jest w okulary rzeczywistości wirtualnej i okulary rzeczywistości rozszerzonej, które do okularów współpracują z kamerą ustawioną na obiekt rzeczywisty. → *Strona 55*

The innovation concerns a system to process photometric data and large-size lighting fixtures into the corresponding luminance distributions on a virtual object. The system is equipped with virtual reality glasses and augmented reality glasses, which work with the camera set to a real object. → *Page 55*



O INSTYTUCIE

| ABOUT THE INSTITUTE



WINNING ISN'T EVERYTHING,
BUT WANTING TO WIN IS.

– VINCE LOMBARDI

Umiejscowienie Localisation	12
Dyrekcja Instytutu Authorities of the Institute	14
Misja, wizja, cele strategiczne Mission, vision, strategic purposes	15
Struktura Instytutu Structure of the Institute	16
Kadra Staff	17
Laboratoria Laboratories	20
Obszary badań Research areas	22
Oferta kształcenia Teaching offer	24
Badania w liczbach Research in numbers	28
Kształcenie w liczbach Teaching in numbers	30

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.

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.



*Dziekan prof. Lech Grzesiak oraz władze Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej
| Dean prof. Lech Grzesiak and authorities of the Faculty of Electrical Engineering of Warsaw University of Technology*



Inauguracja roku akademickiego | Inauguration of the academic year



Dyrektor | Director

dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni
Sylwester.Robak@ien.pw.edu.pl
tel. +48 22 234 5607
sek. +48 22 234 72 55



**Zastępca Dyrektora ds. Nauki
| Deputy Director for Science**

dr hab. inż. Łukasz NOGAL, prof. uczelni
Lukasz.Nogal@ien.pw.edu.pl
tel. +48 22 234 58 43



**Zastępca Dyrektora ds. Studiów
| Deputy Director for Studies**

Dr inż. Karol PAWLAK
Karol.Pawlak@ien.pw.edu.pl
tel. +48 22 234 56 99

Misja

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.

Mission

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

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 pożyteczne do rozwoju kariery zawodowej lub naukowej,
- szeroko współpracuje ze środowiskiem naukowym i otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Vision

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 socio-economic environment.

Cele strategiczne

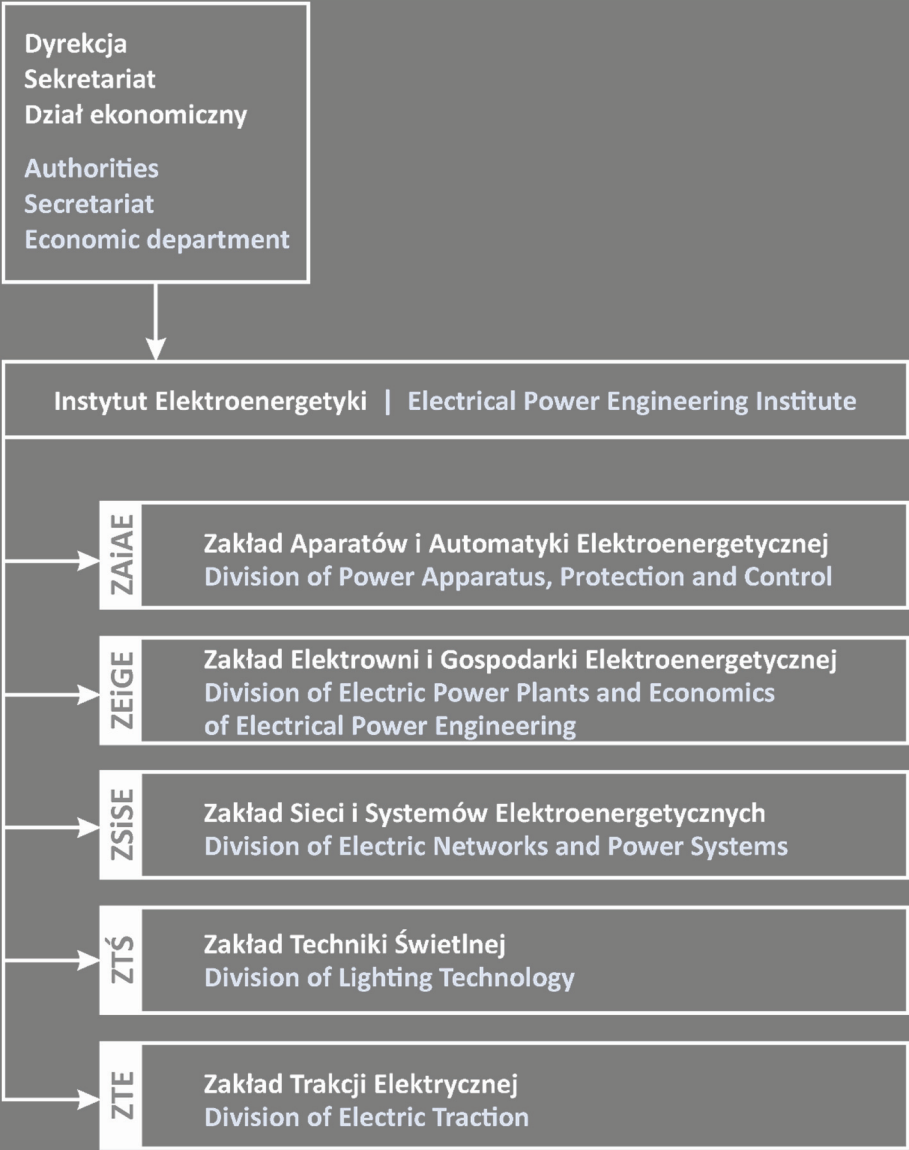
Instytut Elektroenergetyki realizuje cele strategiczne, którymi są:

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

Strategic purposes

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.



Sekretariat | Secretariat

Katarzyna Klang-Włodarczyk

Dział Ekonomiczny | Economic Department

Główny specjalista ds. ekonomicznych | Chief Economic Specialist:

mgr inż. Iwona Rychałkiewicz

Specjalista ds. Ekonomicznych | Specialist for economic matters:

Edyta Karzewska

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

Kierownik Zakładu | Head of Division:

prof. dr hab. inż. Desire RASOLOMAMPIONONA

Pracownicy | Employees:

prof. dr hab. inż. Jan MACHOWSKI

dr hab. inż. Łukasz NOGAL, prof. uczelni

dr hab. inż. Marcin SZEWCZYK, prof. uczelni

dr inż. Tadeusz DASZCZYŃSKI

dr inż. Marcin JANUSZEWSKI

dr inż. Łukasz KOLIMAS

dr inż. Ryszard KOWALIK

dr inż. Adam SMOLARCZYK

mgr inż. Karol KUREK

mgr inż. Marek PISKAŁA

**Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej****Division of Electric Power Plants and Economics of Electrical Power Engineering**

Kierownik Zakładu | Head of Division:

prof. dr hab. inż. Józef PASKA

Pracownicy | Employees:

dr inż. Mariusz KŁOS

dr inż. Karol PAWLAK

mgr inż. Magdalena BARTECKA

mgr inż. Piotr MARCHEL

mgr inż. Łukasz MICHAŁSKI

mgr inż. Paweł TERLIKOWSKI

mgr inż. Krzysztof ZAGRAJEK



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
mgr inż. Marcin KOPYT
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

Pracownicy | Employees:



prof. dr hab. inż. Wojciech ŻAGAN
dr hab. inż. Marcin WESOŁOWSKI
dr hab. inż. Sławomir ZALEWSKI
dr inż. Dariusz CZYŻEWSKI
dr inż. Rafał KRUPIŃSKI
dr inż. Kamil KUBIAK
dr inż. Krzysztof SKARŻYŃSKI
dr inż. Sebastian SŁOMIŃSKI
dr inż. Andrzej WIŚNIEWSKI
mgr inż. Adam CZAPLICKI
mgr inż. Włodzimierz NIEBUDA

Zakład Trakcji Elektrycznej | Division of Electric Traction

Kierownik Zakładu | Head of Division:

dr hab. inż. Mirosław LEWANDOWSKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees:



prof. dr hab. inż. Adam SZELĄG
dr hab. inż. Tadeusz MACIOŁEK, prof. uczelni
dr inż. Zbigniew DRAŹEK
dr inż. Włodzimierz JEFIMOWSKI
dr inż. Marcin STECZEK
dr inż. Maciej WIECZOREK
mgr inż. Anatolij NIKITENKO
mgr inż. Mirosław URBAŃSKI



*Grupowe zdjęcie pracowników Instytutu Elektroenergetyki PW
| A group photo of employees of Electrical Power Engineering Institute of WUT*



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 Nogal
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

Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej

Division of Electric Power Plants and Economics of Electrical Power Engineering

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Elektrowni	Laboratory of Electric Power Plants	mgr inż. Łukasz Michalski, mgr inż. Piotr Marchel
Laboratorium Jakości Energii Elektrycznej	Laboratory of Power Quality	mgr inż. Magdalena Błędzińska, dr inż. Andrzej Pawłęga
Laboratorium Rozproszonych Źródeł Energii, Integracji i Magazynowania Energii	Laboratory of Distributed Energy Sources, Integration and Energy Storage	dr inż. Mariusz Kłos, mgr inż. Krzysztof Zagrajek

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	dr inż. Konrad Gryszpanowicz
Laboratorium Inteligentnych Instalacji Elektrycznych	Laboratory of Intelligent Electrical Installations	dr inż. Łukasz Rokicki
Laboratorium Komputerowe	Laboratory of Computers	mgr inż. Tomasz Wójtowicz

Zakład Techniki Świetlnej
Division of Lighting Technology

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Cyfrowej Symulacji w Technice Świetlnej	Laboratory of Computer Simulation in Lighting Technology	dr hab. inż. Sławomir 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 Słomiński
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 Elektrycznej
Division of Electric Traction

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Trakcji Elektrycznej	Laboratory of Electric Traction	dr inż. Zbigniew Drajęk
Laboratorium Elektroenergetyki Systemów Transportu	Laboratory of Electric Power Supply of Transportation Systems	dr inż. Zbigniew Drajęk
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
Laboratorium Oddziaływania Prądu na Środowisko	Laboratory of Electric Current Impact on Environment	dr hab. inż. Tadeusz Maciołek
Laboratorium Automatyki Systemów Transportowych	Laboratory of Automation of Transport Systems	dr inż. Marcin Steczek

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:

ZAiAE

- badania laboratoryjne i obiektowe urządzeń automatyki elektroenergetycznej,
- badania urządzeń rozdzielczych i komór próżniowych,
- badania symulacyjne modeli systemów elektroenergetycznych,
- badania procesów łączeniowych i układów napędowych,
- algorytmy pomiarowe w automatyce elektroenergetycznej.
- laboratory and field tests of power protection and control devices,
- testing of distribution devices and vacuum chambers,
- simulation analysis of power system models,
- analysis of switching processes and drive systems,
- measurement algorithms in power automation and control.

ZEiGE

- praca elektrowni w systemie (SEE) i na rynku energii,
- integracja źródeł oraz magazynów energii z SEE,
- rynek, ekonomika i gospodarka elektroenergetyczna,
- niezawodność i bezpieczeństwo elektroenergetyczne,
- jakość zasilania i jakość energii elektrycznej.
- power plants' operation in the system (EPS) and on energy market,
- integration of sources and storage systems with EPS,
- market, economics and power engineering management,
- reliability and security of electrical power supply,
- quality of electricity supply and power quality.



ZSiSE

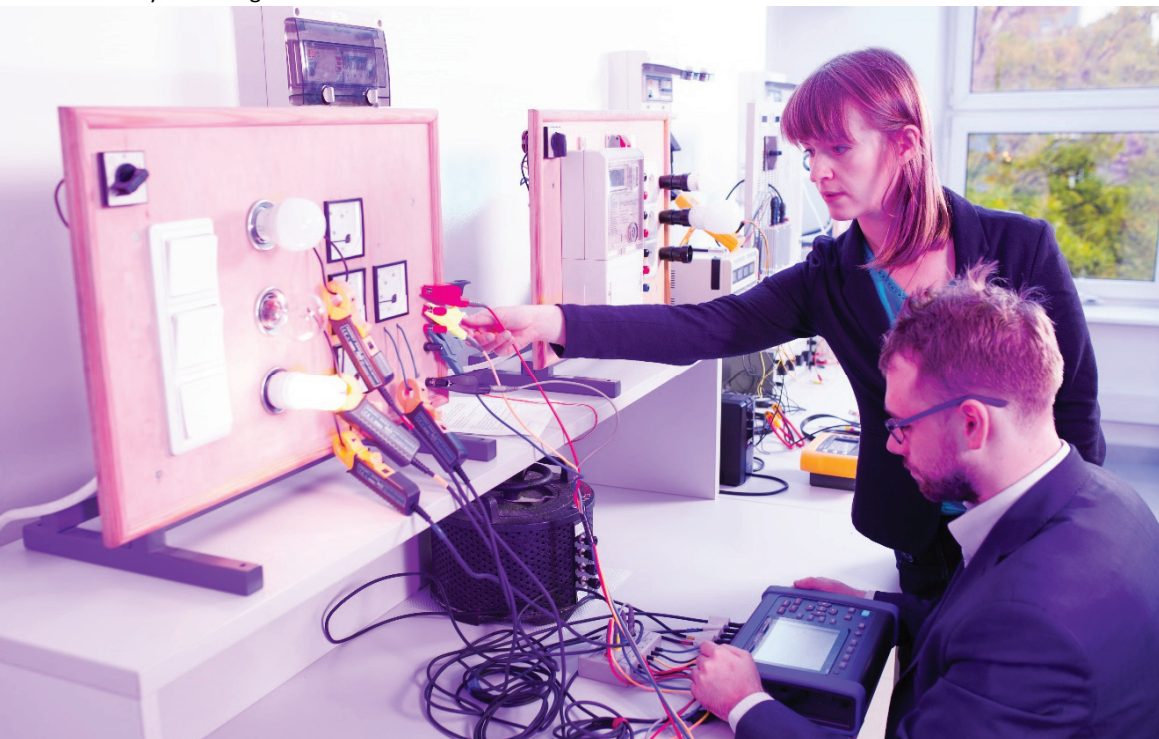
- elektroenergetyczne sieci przesyłowe i dystrybucyjne,
- obliczenia w sieciach przesyłowych i dystrybucyjnych,
- mikrosieci, inteligentne sieci elektroenergetyczne,
- metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce,
- prognozowanie w elektroenergetyce,
- electric power transmission and distribution 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.

ZTŚ

- badanie ilościowych i jakościowych cech oświetlenia,
- badanie wpływu oświetlenia na ludzi i środowisko,
- rozwój metod kształtowania otoczenia świetlnego,
- rozwój metod obliczeń fotometrycznych opraw oświetleniowych,
- 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,
- design of electrothermal and energoelectronic devices.

ZTE

- systemy trakcji elektrycznej prądu stałego i przemiennego,
- systemy zasilania i sieci trakcyjne dla kolei dużych prędkości,
- kompatybilność elektryczna systemów trakcji elektrycznej,
- przetwarzanie i przekształcanie energii w pojazdach trakcyjnych,
- elektryczne i elektrochemiczne parametry magazynów energii.
- DC and AC electric traction systems,
- supply systems and catenaries for high-speed railways,
- electric compatibility of electric traction systems,
- energy conversion and transformation in traction vehicles,
- electrical and electrochemical parameters of energy storages.



Instytut Elektroenergetyki w ramach Wydziału Elektrycznego współrealizuje proces kształcenia studentów na 5 kierunkach studiów:

Within the Faculty of Electrical Engineering, the Electrical Power Engineering Institute co-implements 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, studia magisterskie 3 semestrów. Studia inżynierskie na studiach niestacjonarnych mają wymiar 8 semestrów, 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 3 specjalności:

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

Elektroenergetyka Electrical Power Engineering	Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology	Elektromechatronics Pojazdów i Maszyny Elektryczne**) Electromechatronics of Vehicles and Electric Machines
Zagadnienia techniczne, konstrukcyjne, eksploatacyjne, modelowanie, symulacja, projektowanie, analiza (techniczna i ekonomiczna): - procesów, urządzeń i systemów służących do wytwarzania, przetwarzania, przesyłu i rozdziału i użytkowania energii elektrycznej; - układów automatyki, sterowania i nadzoru w elektroenergetyce.	Modelowanie, symulacja, projektowanie, analiza i obsługa: - urządzeń i systemów oświetleniowych i elektrotermicznych, służących do wytwarzania i dystrybucji światła i ciepła; - animacji video, efektów specjalnych, obróbki dźwięku, video mappingu.	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).
Technical, construction and operational issues, modelling, simulation, design, analysis (technical and economic): - processes, equipment and systems for the generation, processing, transmission, distribution and use of electricity; - automation, control and supervision systems in the power industry.	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.	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 (classic and special purpose).

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 specialties are: creative thinking, work planning, teamwork, team and project management.

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



Proces kształcenia | Teaching process

Proces kształcenia jest realizowany w Instytucie w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Dodatkowo studenci mają możliwość pogłębiać swojej wiedzę i rozwijać zdolności interpersonalne poprzez działalność w studenckich kołach naukowych: Jupiter, Sieci Elektroenergetycznych, Trakcji i Torów.

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 firmy prywatne.

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 centres and universities. They also pursue their own professional interests by establishing and running private companies.

Absolwenci | Graduates

O silnej pozycji absolwentów Instytutu na rynkach 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 labour 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

W Instytucie Elektroenergetyki prowadzone są studia podyplomowe:

Post-graduate studies are conducted at the Electrical Power Engineering Institute:

Elektroenergetyka Trakcji Elektrycznej | Power Supply of Electric Traction

Studia obejmują zagadnienia związane z systemem zasilania trakcji elektrycznej sieciowej. Szczególny nacisk położony jest na zasilanie trakcyjne tramwajowe, kolejowe, prądu stałego jak i przemiennego. Obejmują zagadnienia techniczne, konstrukcyjne, eksploatacyjne jak również unormowania prawne polskie i europejskie.

The studies cover issues related to the electric traction supply system. Particular emphasis is placed on tram, rail, DC and AC traction power supply. They cover technical, construction and operational issues as well as Polish and European legal regulations.

Technika Światlna 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 covers 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 naukowe | Scientific research

	2016	2017	2018	2019
Zadania badawcze finansowane z subwencji Research tasks supported by government subsidies	5	5	5	5
Projekty badawcze (NCN, NCBR, Horyzont) Research projects (NCN, NCBR, Horyzont)	2	3	2	2
Prace badawczo-rozwojowe (B+R) Research and development (R&D) works	41	51	43	41

Publikacje*) | Publications

	2016	2017	2018	2019
Artykuły JCR JCR articles	7	8	9	13
Inne artykuły Other articles	154	110	102	61
Monografie Monographs	5	7	4	1
Patenty Patents	10	3	11	7

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

Kadra | Staff

	2016	2017	2018	2019
Liczba pracowników ogółem (31 grudnia) Total number of employees (31 December)	64	63	60	58
Liczba pracowników ze stopniem dr hab. lub tytułem naukowym profesora Total number of employees with DSc Hab. degree of Professor's title	15	14	16	17
Rozwój kadry (dr, dr hab., prof.) Staff development (PhD, DSc, Prof)	4	-	2	6

Wpływ i widoczność | Impact and visibility

	2016	2017	2018	2019
Sumaryczny IF publikacji Total IF	11,8	30,8	31,0	30,6*)
Liczba cytowań (SciVal) Number of citations (SciVal)	219	220	298	295

*) na podstawie IF z 2018 | based on IF for 2018

Pozyskiwania finansowe | Financial acquisitions

	2016	2017	2018	2019
Środki spoza subwencji [mln PLN] External funding [mln PLN]	1,006	1,571	1,398	1,172



Liczba studentów i godzin | Number of students and hours

Rok akademicki Academic year	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Liczba godzin zajęć dydaktycznych ogółem Total number of teaching hours	16652	20719	20706	18233
Liczba obronionych prac dyplomowych *) Number of diploma theses defended	236	292	286	258
Rekrutacja na specjalność <i>Elektroenergetyka</i> *) Specialization recruitment <i>Power engineering</i>	232	242	194	167
Rekrutacja na specjalność <i>Technika świetlna i multimedialna</i> *) Specialization recruitment <i>Lighting and multimedia technology</i>	69	63	60	36
Rekrutacja na specjalność <i>Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne</i> *) Specialization recruitment <i>Electromechatronics of Vehicles and Electric Machines</i>	38	60	60	49
Wybrane wyniki ankietyzacji Selected survey results	4,44	4,47	4,44	4,39

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

Średni wynik studenckich ankiet dotyczących kształcenia w Instytucie
| Average result of the student survey on teaching in the Institute

2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
4,49	4,46	4,57	4,38



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

Ocena Mark	Liczba studentów Number of students
Celujący Excellent (6,0)	8
Bardzo dobry Very good (5,0)	54
Ponad dobry More than good (4,5)	106
Dobry Good (4,0)	66
Dość dobry Fairly good (3,5)	22
Dostateczny Fair (3,0)	2

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

Kierunek/Specialność Field of study/Speciality	Liczba studentów Number of students
Elektrotechnika po angielsku Electrical Engineering in English	33
Elektroenergetyka Electrical Power Supply	154
Elektrotechnika Stosowana Applied Electrical Engineering	4
Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology	40
Informatyka (Inżynieria Oprogramowania) Information Technology (Software Engineering)	1
Informatyka Stosowana (Inżynieria Oprogramowania) Applied Computer Science (Software Engineering)	6
Informatyka Stosowana (Informatyka w Biznesie) Applied Computer Science (IT in Business)	1
Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne Electromechanics of Vehicles and Electric Machines	14
Automatyka i Robotyka Stosowana (Automatyka) Automation and Applied Robotics (Automation)	3
Technika Wysokich Napięć i Kompatybilność Elektromagnetyczna High Voltage Technology and Electromagnetic Compatibility	1



BADANIA NAUKOWE – wybrane osiągnięcia



“

Science is a way of thinking much more than it is a body of knowledge.

— CARL SAGAN

Artykuły JCR JCR articles	34
Hydrogen production from ethanol using dielectric barrier discharge	34
Transient stability enhancement by series braking resistor control using local measurements	35
Analysis of forecasted meteorological data (NWP) for efficient spatial forecasting of wind power generation	36
On-board energy storage devices with supercapacitors for metro trains—case study analysis of application effectiveness	37
Modern financial models of nuclear power plants	38
Towards optimal operation control in rural low voltage microgrids	39
Examining effects of using passing beams during the day under real traffic road conditions	40
Control algorithm for UPFC based on non-linear model of power system	41
Nonintrusive appliance load monitoring: an overview, laboratory test results and research directions	42
Advanced modelling and luminance analysis of LED optical systems	43
Cost comparison of different configurations of a hybrid energy storage system with battery-only and supercapacitor-only storage in an electric city bus	44
Concept and implementation of adaptive road lighting concurrent with vehicles	45
Research on luminance distributions of chip-on-board light-emitting diodes	46
Lista pozostałych artykułów List of other articles	47
Monografie Monographs	48
Nowoczesne metody badania poprawności działania blokad kołysaniowych zabezpieczeń odległościowych	48
LED-y w technice świetlnej	49
Patenty Patents	50
Podstacja trakcyjna wielosystemowa	50
Załączniki zwarciovowe prądu stałego i przemiennego	51
Urządzenie do identyfikacji odbiorników w sieci zasilania oraz sposób do identyfikacji odbiorników w sieci zasilania	52
System zasilania samochodów elektrycznych	53
Sposób pomiaru rozkładu luminancji	54
Sposób kształtowania rozkładu luminancji i układ do kształtowania rozkładu luminancji	55
Sieć trakcyjna górna skompensowana	56

Produkcja wodoru z etanolu z wykorzystaniem wyładowania barierowego

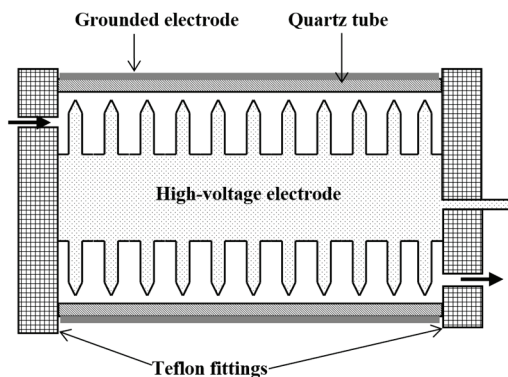
Hydrogen production from ethanol using dielectric barrier discharge

Bogdan Ulejczyk, Łukasz Nogał, Michał Młotek, Krzysztof Krawczyk

Energy, Vol. 174, 2019, pp. 261-268

Kluczowe wyniki

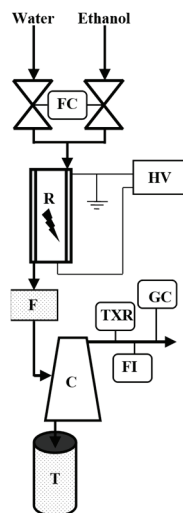
- Moc wyładowania jest podstawowym parametrem wpływającym na procesy plazmowe.
- W wyładowaniach barierowych wodór może być produkowany z mieszaniny wody i etanolu bez wprowadzania dodatkowych gazów w celu ułatwienia procesu wyładowania w reaktorze.
- Redukcja stężenia wodoru związana jest ze zmniejszeniem selektywności konwersji etanolu na wodór oraz wzrostem selektywności konwersji etanolu na etylen i etan.



Ogólny schemat reaktora | Scheme of the reactor

Key findings

- The discharge power is the basic parameter that influences plasma processes.
- In the barrier discharges, hydrogen can be produced from a mixture of water and ethanol without introducing additional gases to facilitate electrical breakdown.
- The reduction of the hydrogen concentration is related to the decrease of the selectivity of ethanol conversion into hydrogen and the increase in selectivity of ethanol conversion into ethylene and ethane.



Stanowisko eksperymentalne: R – reaktor, F – filtr, C – skraplacz, T – zbiornik cieczy, FC – regulatory przepływu, TXR – czujnik temperatury i pary wodnej, FI – przepływomierz gazu, GC – chromatograf gazowy, HV – układ zasilania

| Experimental set-up: R – reactor, F – filter, C – condenser, T – liquid tank, FC – flow controllers, TXR – temperature and water vapor sensor, FI – gas flow meter, GC – gas chromatograph, HV – power supply system

Poprawa stabilności przejściowej poprzez sterowanie szeregowym rezystorem hamującym z wykorzystaniem lokalnych pomiarów

Transient stability enhancement by series braking resistor control using local measurements

Sylwester Robak, Konrad Gryszpanowicz, Michał Piekarczy, Mateusz Polewacz

International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Vol. 112, 2019, pp. 272-281

Kluczowe wyniki

- Wyjaśniono wpływ szeregowego rezystora hamującego na stabilność przejściową systemu elektroenergetycznego.
- Zaprezentowano algorytm sterowania szeregowym rezystorem hamującym, który przyczynia się do poprawy stabilności przejściowej.
- Zaproponowano metody identyfikacji ruchu wirnika zespołu wytwórczego na podstawie sygnałów mierzonych lokalnie.
- Przeprowadzono badania porównawcze różnych algorytmów sterujących szeregowym rezystorem hamującym.

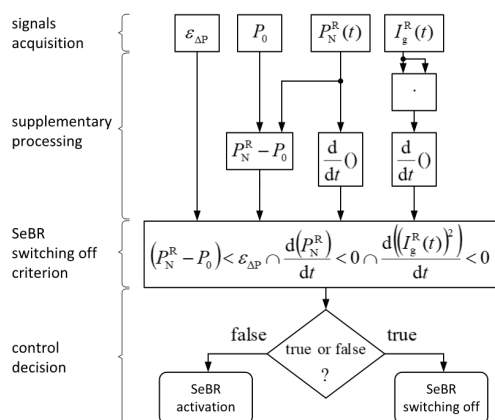
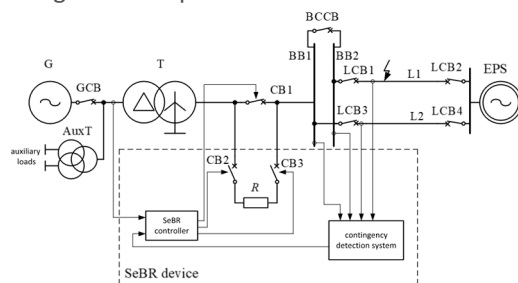


Diagram blokowy przedstawiający zasadę działania algorytmu wyłączania rezystora hamującego

| The block diagram of the SeBR switching off algorithm

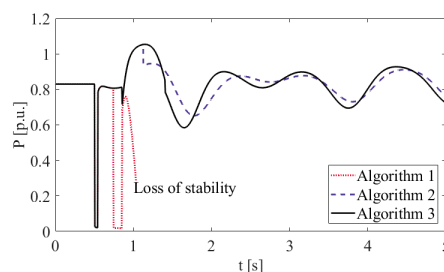
Key findings

- Influence of SeBR on transient stability.
- Control algorithm of SeBR that contribute to the enhanced transient stability is proposed.
- Identification methods of the motion of the generating unit rotor are proposed, basing on locally measured signals.
- Comparative study of various SeBR control algorithms is performed.



System elektroenergetyczny z szeregowym rezystorem hamującym

| Power system with the SeBR device. |



Porównanie właściwości dynamicznych generatora dla rozważanych algorytmów sterowania SeBR

| The comparison of the dynamic performance of generator for the SeBR control algorithms considered

Analiza prognozowanych danych meteorologicznych (NWP) dla efektywnego przestrzennego prognozowania wytwarzania energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe

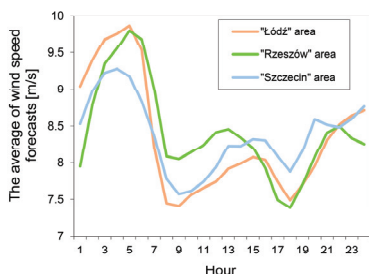
Analysis of forecasted meteorological data (NWP) for efficient spatial forecasting of wind power generation

P. Piotrowski, D. Baczyński, M. Kopyt, K. Szafranek, P. Helt, T. Gulczyński

Electric Power Systems Research, Vol. 175, 2019, pp. 1-9

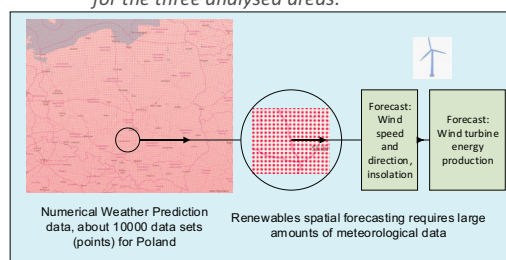
Kluczowe wyniki

- Prognozowanie przestrzenne wytwarzania energii przez odnawialne źródła energii wymaga dużej ilości danych meteorologicznych.
- Różne metody zmniejszania ilości danych meteorologicznych i czasu obliczeń zostały przeanalizowane.
- Regresja, metoda dwuliniowa i sieci neuronowe zostały wykorzystane do ograniczenia ilości danych.
- Proponowane podejścia pozwalają ograniczyć ilość danych o dwa rzędy wielkości.
- Podejścia mają swoją specyfikę, przy jednoczesnym utrzymaniu akceptowalnych błędów prognozowania.



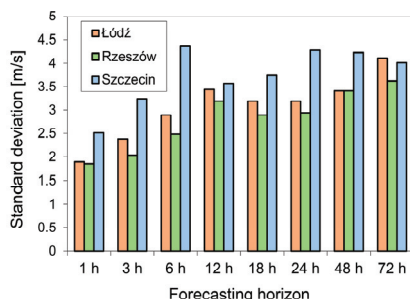
Zmiany średniej prognozowanej prędkości wiatru w ciągu 24 godzin dla danych ze wszystkich horyzontów od +1 h do +72 h dla trzech analizowanych obszarów

| Changes in the average forecasted wind speed over the 24-h period for data from all horizons from +1 h to +72 h for the three analysed areas.



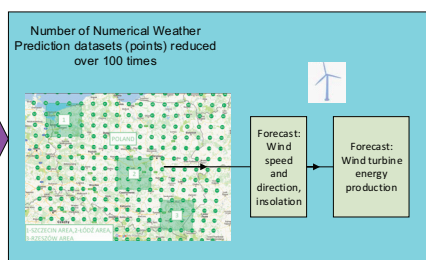
Key findings

- Renewables spatial forecasting requires large amounts of meteorological data.
- Different methods of amount reduction of meteorological data are analysed.
- Regression, bilinear method and neural networks are used to limit data quantity.
- Proposed approaches allow to limit the amount of data by two orders of magnitude.
- Approaches have their peculiarities while keeping prediction errors acceptable.



Odchylenie standardowe w zależności od horyzontu prognozy prędkości wiatru ze wszystkich węzłów dla trzech analizowanych obszarów

| Standards deviation depending on the horizon of the wind speed forecast from all nodes for the three analysed areas.



Ogólna metoda redukcji danych meteorologicznych
| Main idea of NWP data reduction

Pokładowe superkondensatorowe zasobniki energii dla pociągów metra – analiza - studium przypadku efektywności zastosowania

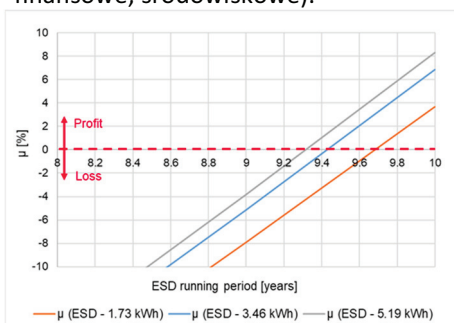
On-board energy storage devices with supercapacitors for metro trains – case study analysis of application effectiveness

Radu Petru, Adam Szeląg, Marcin Steczek

Energies, Vol. 12, 2019, pp. 1-22

Kluczowe wyniki

- Rozwinięcie metodyki analizy oceny efektywności zastosowania zasobników energii na pokładzie taboru metra w celu zwiększenia wykorzystania energii hamowania odzyskowego.
- Opracowanie modelu pojazdów i układu zasilania systemu transportowego metra.
- Przedstawienie metody doboru i zwymiarowania parametrów pokładowych zasobników energii w celu poprawy efektywności energetycznej, ograniczenia kosztów i dekarbonizacji transportu elektrycznego w miastach.
- Przeprowadzenie obliczeń okresu zwrotu inwestycji zaimplementowania zasobników w pociągach metra – studium przypadku.
- Przedstawiona metodyka doboru zasobników dla taboru elektrycznego może być wykorzystana do oceny efektywności w różnych systemach transportowych (uwzględniono efekty techniczne, finansowe, środowiskowe).

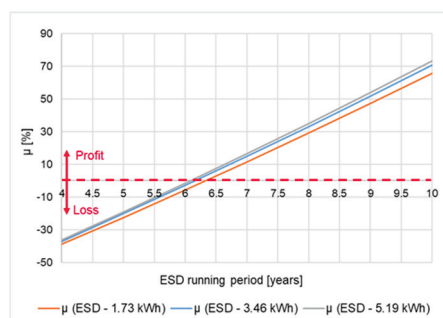


Efektywność ekonomiczna dla różnych pojemności energetycznych zasobników

| Economic efficiency for different energy capacity of ESD

Key findings

- Development of an analysis of the effectiveness of an on-board ESD by enhancing the efficiency of braking energy re-use in an electrified transport system.
- Derived model of metro transport system with ESD on-board of vehicles developed power.
- The paper presents method of sizing the parameters of on-board ESD to increase effectiveness of energy re-use, cost savings and decarbonisation of electrified transport in towns.
- Payback period for application of on-board energy storage devices in metro trains calculated – study case.
- The presented technique for sizing the ESD on-board of trains could help to undertake decisions about applying them in a specific transport system (depending on: type of trains, route and traffic service).



Efektywność ekonomiczna dla różnych pojemności energetycznych zasobników – uwzględniono prognozowany wzrost cen energii elektrycznej

| Economic efficiency for different energy capacity of ESD –forecasted higher tariffs for the energy included

Nowoczesne modele finansowe elektrowni jądrowych

Modern financial models of nuclear power plants

Paweł Terlikowski, Józef Paska, Karol Pawlak, Jakub Kaliński, Dawid Urbanek

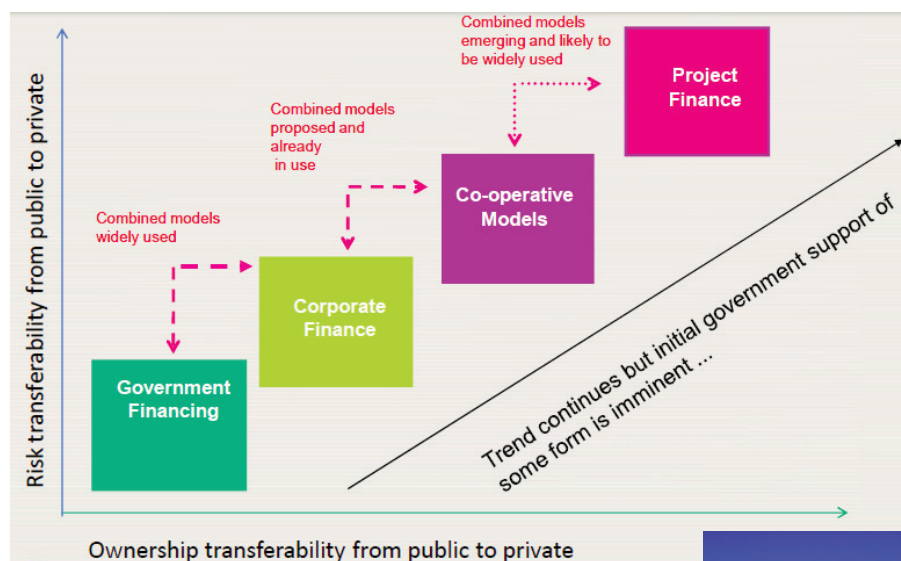
Progress in Nuclear Energy, Vol. 110, 2019, pp. 30-33

Kluczowe wyniki

- Nowe trendy oferują coraz większe możliwości poprawy efektywności ekonomicznej.
- Nowe modele finansowania umożliwiają lepszą dywersyfikację ryzyka projektowego.
- Rządy nadal będą odgrywać kluczową rolę w realizacji zobowiązań długoterminowych.
- Znaczącą rolę mogą odegrać także inne podmioty z sektora publicznego i prywatnego.
- Budowa elektrowni jądrowych powinna zapewniać długoterminowe efekty.

Key findings

- New trends offer increasing opportunities to improve the economic efficiency.
- New financing models enable better diversification of the design risk.
- Governments will still play key role for ensuring long-term liabilities.
- Other actors in the public and private sectors can also play a significant role.
- Construction of nuclear power plants should provide long-term effects.



Transformacja sposobu finansowania inwestycji pomiędzy sektorem publicznym i prywatnym
 | The transformation of the investment financing scheme between the public and private sector

Elektrownia Jądrowa Flamanville
 | The Flamanville Nuclear Power Plant



W kierunku optymalnego sterowania pracą wiejskich mikro sieci niskiego napięcia

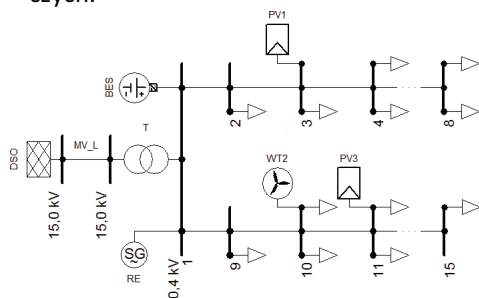
Towards optimal operation control in rural low voltage microgrids

Mirosław Parol, Łukasz Rokicki, Rafał Parol

Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, Vol. 67, 2019, pp. 799-812

Kluczowe wyniki

- Opis rozważanego problemu (funkcje celu, warunki ograniczające).
- Opis algorytmów rozwiązania problemu sterowania w mikrosieciach (algorytm sterowania scentralizowanego, algorytm sterowania rozproszonego).
- Opis opracowanego programu komputerowego.
- Przeprowadzenie przykładowych obliczeń optymalizacyjnych w dwóch mikrosieciach testowych.
- Prezentacja i analiza uzyskanych wyników obliczeń optymalizacyjnych (z użyciem algorytmu sterowania scentralizowanego oraz algorytmu sterowania rozproszonego).
- Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań i kierunki przyszłych prac badawczych.

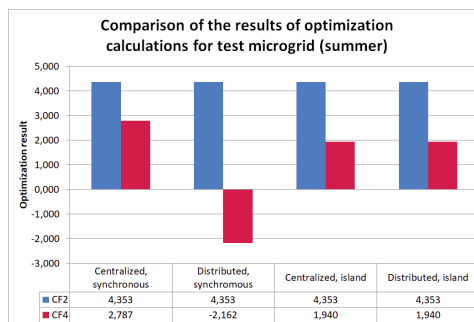


Fragment testowej mikrosieci niskiego napięcia podlegającej optymalizacji

| Part of the test low voltage microgrid, in which optimization was carried out

Key findings

- Description of the considered problem (objective functions, constraints).
- Description of the algorithms solving the problem of microgrids control (algorithm of centralized control, algorithm of distributed control).
- Description of the developed computer program.
- Carrying out sample optimization calculations in two test microgrids.
- Presentation and analysis of the results obtained from optimization calculations (with the use of algorithm of centralized control and algorithm of distributed control).
- Conclusions resulting from carried out studies and directions of future scientific researches.



Porównanie wyników obliczeń optymalizacyjnych w mikrosieci testowej dla dwóch funkcji kryterialnych oraz dwóch trybów pracy

| Comparison of the results of optimization calculations for the test microgrid for two criterial functions and two operation modes

Badanie w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego, następstw używania świateł mijania w dzień

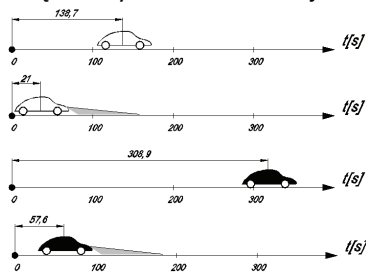
The effects of using passing beams during the day in real traffic conditions

Wojciech Żagan, Paweł Kępa

Lighting Research & Technology, Vol. 51, 2019, pp. 1108–1117

Kluczowe wyniki

- Zbadanie i potwierdzenie możliwości zastępowania świateł dziennych przez światła mijania.
- Porównanie właściwości fotometrycznych świateł mijania i świateł dziennych.
- Wykonanie analizy wpływu używania świateł mijania na odległość dostrzegania i wzajemne położenie pojazdów.
- Wykazanie konieczności ujednolicenia obowiązku używania świateł mijania.



Wpływ używania świateł mijania w dzień na odległość/czas zauważenia pojazdu nadjeżdżającego z przeciwną

| Mean and range of times for detection of bright and dark vehicles with and without their passing beams on during the day

Key findings

- To examine and confirm the possibility of replacing daytime running lights with passing lights.
- Compare the photometric properties of low beam and daytime running lights.
- Performing an analysis of the impact of using dipped beam on the perception distance and mutual position of vehicles.
- Demonstration of the need to harmonize the obligation to use dipped-beam headlamps.

	1. At the same distance	2. Bright closer	3. Dark closer
(a)	15,2% 84,8%	3,0% 97,0%	78,8% 21,2%
(b)	3% 97,0%	9,0% 91,0%	9,0% 91,0%
(c)	81,8% 18,2%	57,6% 42,4%	83,9% 6,1%
(d)	36,4% 63,6%	12,1% 87,9%	81,8% 18,2%

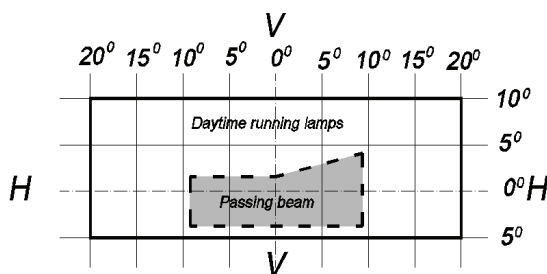
Ocena procentowa prawidłowości interpretacji rzeczywistego położenia wzajemnego pojazdów na drodze w sytuacji załączonych i wyłączonych świateł mijania w dzień

| Percentage identifying which of the two vehicles is nearer with the passing beams switched on and off during the day

Point or area	Passing beam		Requirements for daytime	Checking according
	Single	Two		
B50L	$I \leq 187,5$	$I \leq 250$	360-1200	not met
75L	$I \leq 7500$	$I \leq 7500$	360-1200	conditionally
75R	$I \geq 7500$	$I \geq 7500$	360-1200	not met
50L	-	$I \leq 937,5$	360-1200	conditionally
50R	$I \geq 7500$	$I \geq 7500$	360-1200	not met
50V	$I \geq 3750$	$I \geq 3750$	360-1200	not met
25L	$I \geq 1250$	$I \geq 1250$	280-1200	not met
25R	$I \geq 1250$	$I \geq 1250$	280-1200	not met
Area III	$I \leq 437,5$	$I \leq 437,5$	80-1200	conditionally
Area IV	$I \geq 1875$	$I \geq 1875$	360-1200	not met
Area I	$I \leq$	$I \leq$	80-1200	conditionally

Porównanie wymagań fotometrycznych (światłości) świateł mijania i świateł do jazdy dziennej

| Comparison of photometrical requirements (luminous intensity) of passing beams and daytime running lights



Algorytm sterowania dla urządzeń UPFC oparty na nieliniowym modelu systemu elektroenergetycznego

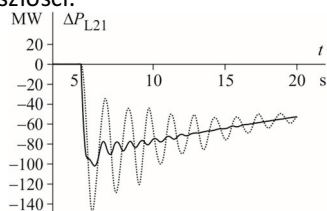
Control algorithm for UPFC based on non-linear model of power system

Łukasz Nogal, Sylwester Robak, Jan Machowski

Electric Power Components and Systems, Vol. 47, 2019, pp. 605-618

Kluczowe wyniki

- Zaproponowano nowy algorytm sterowania uniwersalnym regulatorem przepływu mocy.
- Do wyprowadzenia algorytmu sterowania wykorzystano nieliniowy model wielomaszynowy.
- Proponowane sterowanie stabilizujące bardzo dobrze współpracuje z innymi sterownikami pracującymi w systemie elektroenergetycznym.
- Proponowany algorytm sterowania może być stosowany w inteligentnych sieciach przyszłości.

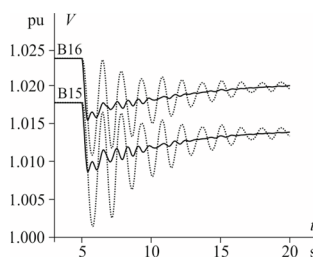


Oscylacje mocy czynnej na początku linii wymiany z proponowanym sterowaniem i bez niego

| Oscillation of real power on the beginning of tie-line with and without proposed control

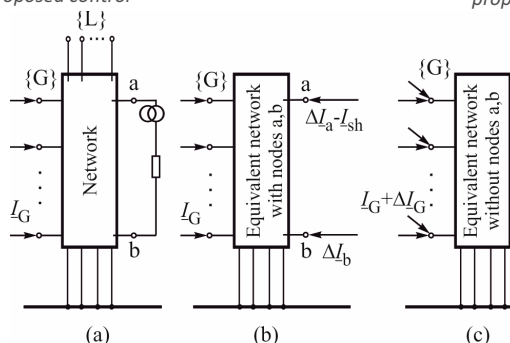
Key findings

- New control algorithm of unified power flow controller is proposed.
- Non-linear multi-machine model has been used to derive control algorithm.
- Proposed control improves damping of inter-area power swings in an additive way.
- Proposed stabilizing control cooperates very well with other controllers operating in the power system.
- Proposed control algorithm can be used in future smart transmission grids.



Oscylacja napięć w dwóch węzłach z proponowanym sterowaniem i bez niego

| Oscillation of voltages at two nodes with and without proposed control



Etapy tworzenia nieliniowego modelu sieci przesyłowej:

(a) model początkowy z transformatorem dodawczym, (b) model po wyeliminowaniu węzłów odbiorczych z UPFC zastąpionym modelem w postaci zastrzyków prądowych, (c) model ostateczny po wyeliminowaniu węzłów {a,b}.

| Stages of developing the non-linear model of transmission network:

(a) initial model with booster transformer, (b) model after elimination of load nodes with UPFC replaced by current-injection model, (c) final equivalent model after elimination of nodes {a,b}.

Nieinwazyjne monitorowanie odbiorników energii elektrycznej: przegląd, wyniki testów laboratoryjnych oraz kierunki badań

Nonintrusive appliance load monitoring: an overview, laboratory test results and research directions

Augustyn Wójcik, Robert Łukaszewski, Ryszard Kowalik, Wiesław Winiecki

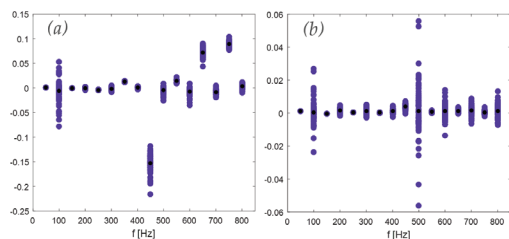
SENSORS, 19(16), 2019, pp. 1-25

Kluczowe wyniki

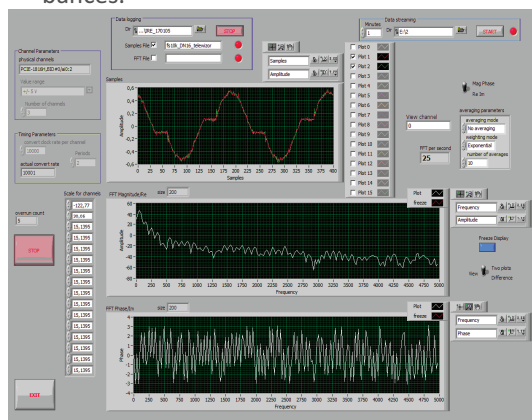
- Obszerny przegląd dotychczasowych metod stosowanych w układach monitorowania odbiorników energii elektrycznej z rozbiem na trzy zakresy częstotliwości sygnałów używanych w tych metodach.
- Stanowisko laboratoryjne opracowane i wykonane w ramach grantu NCBiR.
- Wyniki kluczowych testów wykonanych z wykorzystaniem opracowanego stanowiska laboratoryjnego oraz związane z nimi opracowanie unikalnych metod detekcji stanów odbiorników elektrycznych.
- Zgłoszenie i uzyskanie 3 patentów związanych z urządzeniami i sposobami identyfikacji odbiorników oraz źródła zakłóceń harmonicznych.

Key findings

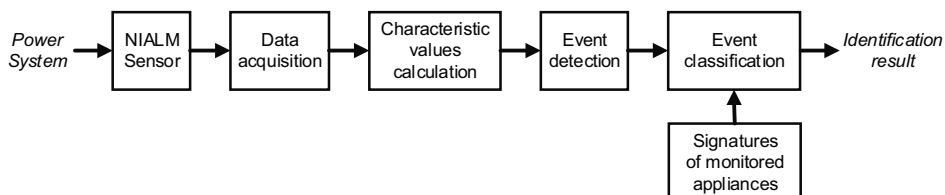
- A comprehensive review of the current methods used in the monitoring systems of appliance load with a breakdown into three frequency ranges of signals used in these methods.
- Laboratory stand developed and made under the NCBiR grant.
- The results of key tests performed using the developed laboratory stand and related development of unique methods for detecting the condition of electric receivers.
- Filing and obtaining 3 patents related to devices and methods of receiver identification and sources of harmonic disturbances.



Harmoniczne konduktancji (a) żarówki LED, (b) świetlówki
| Conductance harmonics (102–117) of (a) LED bulb;
(b) incandescent bulb



Główne okno programu akwizycji danych
| Main window of data acquisition software



Schemat blokowy układu nieinwazyjnego systemu monitorowania domowych odbiorników elektrycznych
| General architecture of a nonintrusive appliance load monitoring system

Zaawansowane modelowanie oraz analiza luminancyjna układów optycznych LED

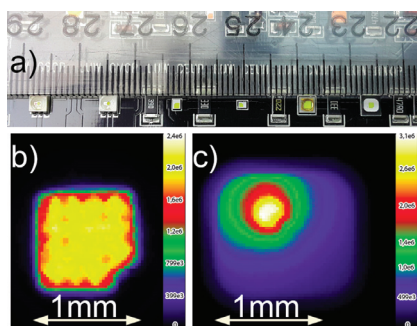
Advanced modelling and luminance analysis of LED optical systems

Sebastian Słomiński

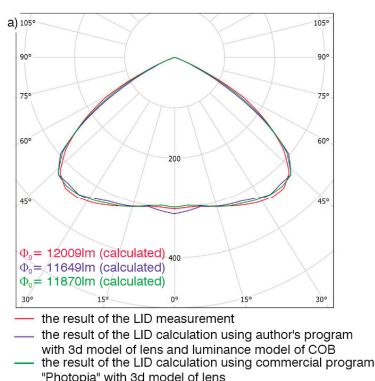
Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, Vol. 67, 2019, pp. 1107-1116

Kluczowe wyniki

- Nowa metoda analizy parametrów kolimatorowych układów optycznych dla LED.
- Metoda mapowania luminancyjnego źródeł światła na potrzeby obliczeń symulacyjnych parametrów fotometrycznych opraw oświetleniowych.
- Nowa metoda wizualizacji figur jasnych punktów na powierzchni wyjściowej układów soczewkowych w zestawieniu z wynikami pomiarów laboratoryjnych.



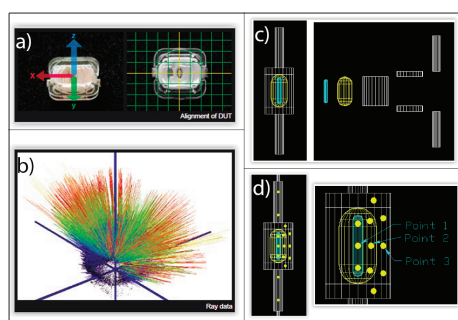
Typowe wymiary wysokoluminancyjnych diod LED
| Typical dimensions of high-luminance LEDs



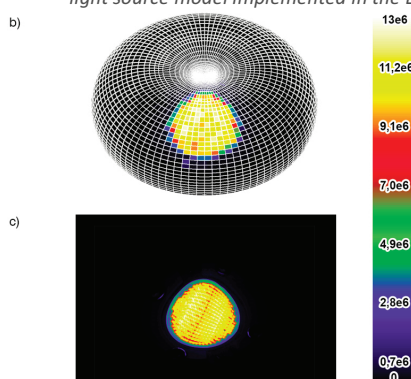
Porównanie wyników pomiarów laboratoryjnych z wynikami symulacji przy wykorzystaniu opracowanych modeli
| Comparison of the lab results of luminance and luminous intensity distribution measurements with the results of simulation calculations

Key findings

- A novel method of analysing parameters of collimator optical systems for LEDs.
- A method of light sources luminance mapping for the needs of simulation calculations of photometric parameters of luminaires.
- A novel method of light point figures visualizing on the output surface of the lens systems in combination with the results of laboratory measurements.



Przykłady modeli obliczeniowych źródeł światła w zestawieniu ze strukturą modelu programu LTI Photopia
| An example model of the "rayfile" and the structure of light source model implemented in the LTI Photopia sw.



Porównanie kosztów różnych konfiguracji hybrydowego zasobnika energii z zasobnikiem akumulatorowym oraz superkondensatorowym w miejskim autobusie elektrycznym

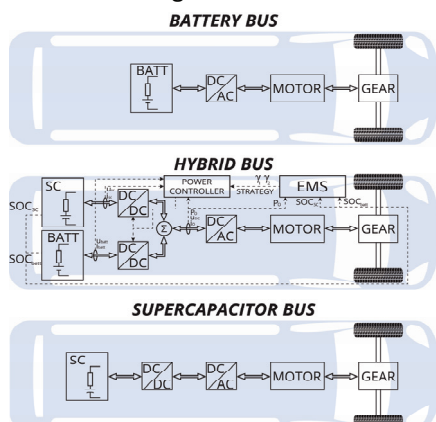
Cost comparison of different configurations of a hybrid energy storage system with battery-only and supercapacitor-only storage in an electric city bus

Maciej Wieczorek, Mirosław Lewandowski, Włodzimierz Jefimowski

Bulletin of The Polish Academy of Sciences - Technical Sciences, Vol. 67, 2019, pp. 1095-1106

Kluczowe wyniki

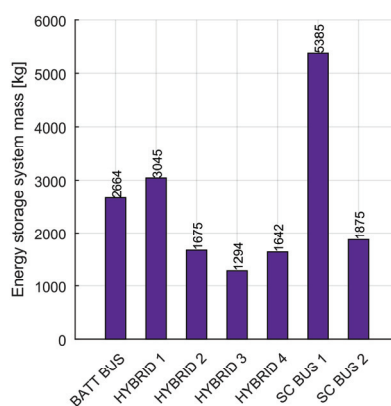
- Zaproponowano 4 różne konfiguracje hybrydowego zasobnika energii w autobusie elektrycznym.
- Zaprezentowano porównanie kosztów zasobników hybrydowych do kosztów zasobnika akumulatorowego i superkondensatorowego.
- Udowodniono możliwość obniżenia kosztów operacyjnych oraz początkowych zasobnika energii.



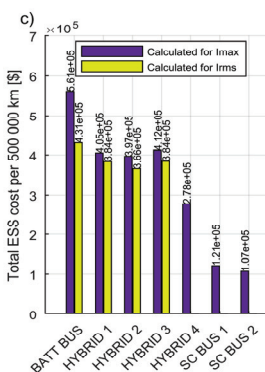
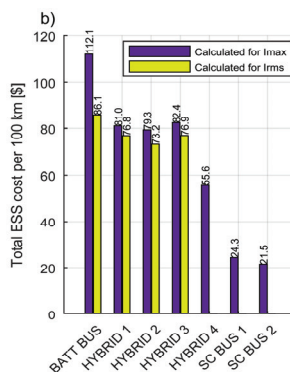
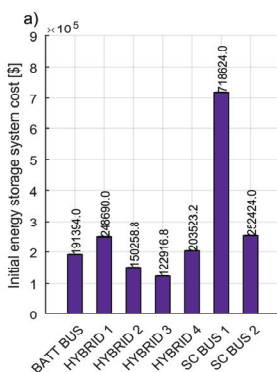
Konfiguracje układów zasilania autobusów
| Electric bus power systems configurations

Key findings

- Four different configurations of hybrid energy storage system in electric bus are proposed.
- Costs comparison of hybrid energy storage system to battery-only and supercapacitor-only ESS is presented.
- Possibility of decreasing initial and operational costs of electric bus has been proven.



Masa zasobnika energii
| Mass of Energy storage system



Początkowe (a) i operacyjne (b, c) koszty zasobnika energii
| Initial (a) and operational (b, c) costs of the ESS

Koncepcja i implementacja adaptacyjnego oświetlenia dróg współbieżnego z pojazdami

Concept and implementation of adaptive road lighting concurrent with vehicles

Sławomir Zalewski, Piotr Pracki

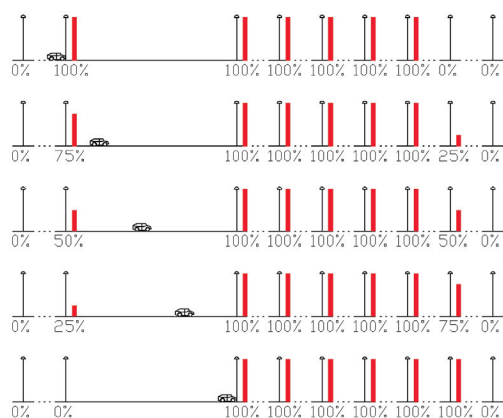
Bulletin of the Polish Academy of Sciences – Technical Sciences, Vol. 6, 2019, pp. 1117-1124

Kluczowe wyniki

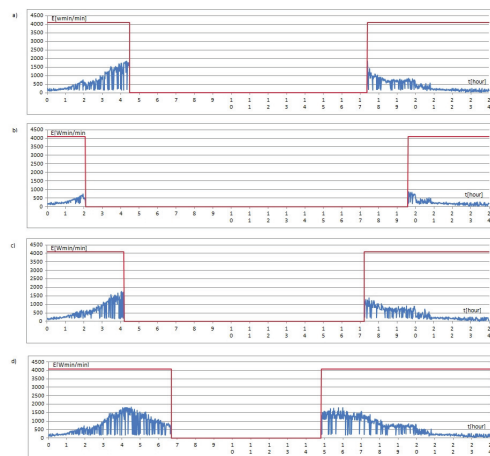
- Koncepcja oświetlenia stacjonarnego dróg adaptującego się do natężenia ruchu.
- Teoretyczne czasy pracy i oszczędności energetyczne oświetlenia drogowego przy różnych opcjach działania systemu.
- Implementacja systemu adaptacyjnego do oświetlenia ulicy Bożeny w Poznaniu.
- Ankietowa ocena pracy systemu oświetleniowego przez osoby zamieszkujące w sąsiedztwie ulicy Bożeny.
- Redukcja zużycia energii na oświetlenie ulicy Bożeny, przy wyłączeniu opraw w okresach zaniku ruchu, osiąga 87%.

Key findings

- A concept of permanent road lighting adapting to traffic density.
- Theoretical road lighting working times and energy savings for various options of system operation.
- Implementation of the adaptive system for lighting of Bożeny street in Poznań.
- Survey assessment of the lighting system among the residents living near Bożeny street.
- The energy reduction for lighting of Bożeny street, when luminaires are off at no traffic periods, gets 87%.



Ogólny schemat działania oświetlenia adaptacyjnego dróg
| General scheme of adaptive road lighting operation



Dobowe (21 marca, 22 czerwca, 23 września, 22 grudnia), jedninutowe wykresy zużycia energii na oświetlenie ulicy Bożeny w Poznaniu

| Daily (21st March, 22nd June, 23rd September, 22nd December), one-minute energy consumption charts for lighting of Bożeny street in Poznań

Badania rozkładów luminancji na powierzchni diod elektroluminescencyjnych COB

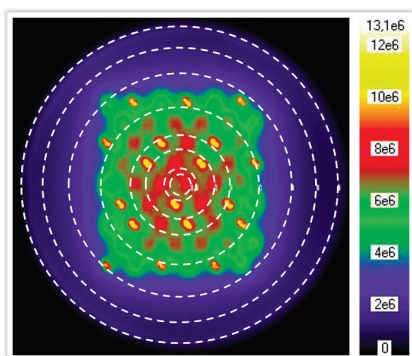
Research on luminance distributions of Chip-On-Board Light-Emitting Diodes

Dariusz Czyżewski

Crystals, 9(12), 645; 2019, pp. 1-14

Kluczowe wyniki

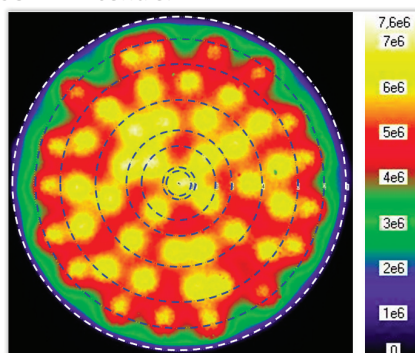
- Podczas badań zaobserwowano dużą różnorodność układów micro-chip LED i brak standardów w tym zakresie.
- Przeprowadzone testy wykazały, że wszystkie badane źródła światła mają nierównomierny rozkład luminancji.
- Stwierdzono, że największa luminancja występuje, gdy gęstość mikro-chip jest największa i że największa luminancja nie zawsze występuje w centrum COB LED.



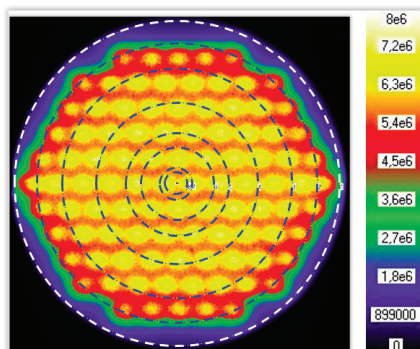
Rozkład luminancji COB1 z zaznaczonymi obszarami do określenia rozkładu luminancji z kierunku osi optycznej
| COB1 with eight plotted measurement areas on luminance distributions from the optic axis direction

Key findings

- A great diversity in micro-chip arrangement and no standards in this respect were observed during the tests.
- The conducted tests showed that all of the examined light sources have uneven luminance distribution.
- It was concluded that the greatest luminance occurs where the micro-chip density is the greatest and that the greatest luminance does not always occur in the COB LED centre.



Rozkład luminancji COB2 z zaznaczonymi obszarami do określenia rozkładu luminancji z kierunku osi optycznej
| COB2 with eight plotted measurement areas on luminance distributions from the optic axis direction



Rozkład luminancji COB5 z zaznaczonymi obszarami do określenia rozkładu luminancji z kierunku osi optycznej
| COB5 with eight plotted measurement areas on luminance distributions from the optic axis direction

Lista pozostałych artykułów

List of other articles

1. Łukasz Sosnowski, Piotr Biczal, "Ładowanie autobusów elektrycznych a miejski system elektroenergetyczny", Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 63, pp. 31-34, 2019
2. Sebastian Krupiński, Józef Paska, "Wpływ wdrożenia mechanizmu market coupling na sytuację wytwórców w KSE", Rynek Energii, 1(140), pp. 3-13, 2019
3. Tadeusz Daszczyński, Zbigniew Pochanke, Waldemar Chmielak, "Experimental research on time-current characteristics of fuses – initial results", Przegląd Elektrotechniczny, 3, pp. 63-65, 2019
4. Jerzy Marzecki, "Modernizacja i aktualne kierunki rozwoju terenowych sieci niskiego i średniego napięcia", Przegląd Elektrotechniczny, 2, pp. 67-70, 2019
5. Wojciech Żagan, Rafał Krupiński, "Visual and photometric consequences of using semi-spherical LEDs in diffuser shades", Przegląd Elektrotechniczny, 2, pp. 150-153, 2019
6. Mirosław Lewandowski, Maciej Wieczorek, Marek Orzyłowski, "Straty w superkondensatorach przy dynamicznych obciążeniach magazynów energii pojazdów elektrycznych", Przegląd Elektrotechniczny, 4, pp. 205-210, 2019
7. Mirosław Parol, Sylwester Robak, Łukasz Rokicki, Jacek Wasilewski, "Cable links designing in HVAC and HVDC submarine power grids – selected issues", Przegląd Elektrotechniczny, 3, pp. 7-13, 2019
8. Józef Paska, Piotr Marchel, Łukasz Michalski, "Koszty przerw i ograniczeń w zasilaniu energią elektryczną i ich wyznaczanie", Przegląd Elektrotechniczny, 10, pp. 86-89, 2019
9. Łukasz Sosnowski, Piotr Biczal, Mariusz Kłos, Krzysztof Zagrajek, "Problematyka przyłączania do sieci dystrybucyjnej stacji ładowania autobusów elektrycznych", Przegląd Elektrotechniczny, 1, pp. 177-181, 2019
10. Józef Paska, Mariusz Kłos, Karol Pawlak, Krzysztof Zagrajek, Piotr Marchel, Magdalena Bartecka, Łukasz Michalski, Paweł Terlikowski, "Topologie instalacji hybrydowych OZE wraz ze strategią kontraktowania energii", Przegląd Elektrotechniczny, 10, pp. 94-97, 2019
11. Mateusz Polewaczyk, Sylwester Robak, "Analiza interakcji w układach hybrydowych MIDC", Przegląd Elektrotechniczny, 11, pp. 221-225, 2019
12. Sebastian Krupiński, Piotr Kuszewski, Józef Paska, "Efektywność finansowa bloku węglowego klasy 1000 MW na przykładzie elektrowni Ostrołęka C", Przegląd Elektrotechniczny, 10, pp. 72-77, 2019
13. Józef Paska, Tomasz Surma, "Nowy system wsparcia dla wysokosprawnej kogeneracji", Przegląd Elektrotechniczny, 10, pp. 90-93, 2019
14. Justyna Kowalska, Irena Fryc, "Colour rendition quality of typical fluorescent lamps determined by CIE Colour Fidelity Index and Colour Rendering Index", Przegląd Elektrotechniczny, 7, pp. 94-97, 2019
15. Justyna Kowalska, "Coloured light pollution in the urban environment", Photonics Letters of Poland, 11, pp. 93-95, 2019
16. Dariusz Czyżewski, "Comparison of luminance distribution on the lighting surface of power LEDs", Photonics Letters of Poland, 11 (4), pp. 118-120, 2019
17. Paweł Terlikowski, Kamil Sztukiewicz, "Analiza efektywności ekonomicznej różnych wariantów budowy elektrowni jądrowej w Polsce", Energetyka, problemy energetyki i gospodarki paliwowo - energetycznej, 6(780), pp. 267-272, 2019
18. Adam Smolarczyk, Artur Łukaszewski, "Metody badania funkcji zabezpieczeń nadprądowych przekazników elektroenergetycznych", Elektro. info, 9, pp. 88-92, 2019
19. Adam Smolarczyk, Artur Łukaszewski, "Przekładniki niekonwencjonalne wykorzystywane w automatyce elektroenergetycznej", Elektro. info, 10, pp. 84-88, 2019
20. Paweł Piotrowski, Mateusz Piotrowski, Julian Wiatr, "Analiza statystyczna danych historycznych oraz prognozy do roku 2021 liczby pożarów budynków spowodowanych niesprawną instalacją elektryczną lub przyłączonymi do niej urządzeniami elektrycznymi", Elektro. info, 10, pp. 46-50, 2019
21. Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Przemysław Szczęśniak, "Single Phase UPS Systems Loaded with Nonlinear Circuits: Analysis of Topology in the Context of Electric Power Quality", Archives of Electrical Engineering, 68(4), pp. 787-802, 2019
22. Mateusz Polewaczyk, Sylwester Robak, Marcin Szewczyk, "Investigation on ferroresonance due to power transformer energization in high voltage 400 kV transmission grid", Archives of Electrical Engineering, 68(4), pp. 771-786, 2019

Nowoczesne metody badania poprawności działania blokad kołysaniowych zabezpieczeń odległościowych

Modern methods of testing the correctness of action distance relays power swing blocking functions

Adam Smolarczyk

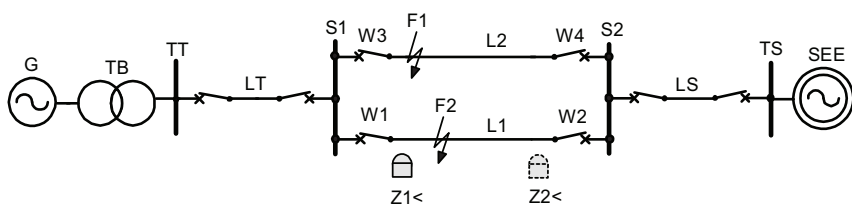
Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Elektryka, z. 149, 2019

Kluczowe wyniki

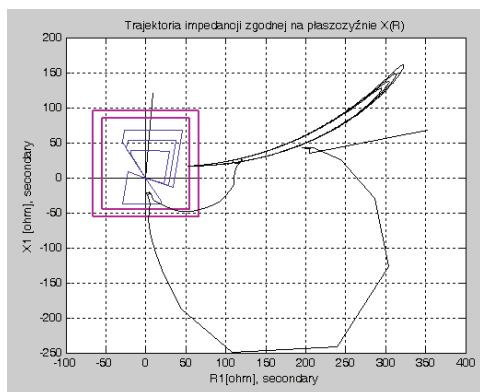
- Podział zabezpieczeń i ich funkcji związanych z kołysaniami mocy.
- Metody badania blokad kołysaniowych zabezpieczeń odległościowych.
- Nowy symulator działający w czasie rzeczywistym do badania zjawisk dynamicznych w SEE.
- Przeprowadzenie badań blokady kołysaniowej wybranego przełącznika odległościowego z wykorzystaniem zaproponowanych metod i narzędzi.

Key findings

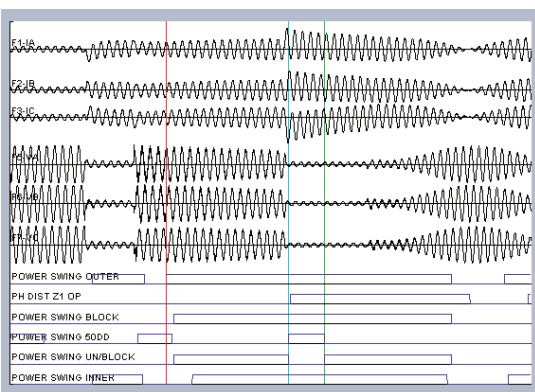
- Division of protections and their functions related to power swings.
- Methods of testing distance relays power swing blocking functions.
- A new real-time simulator to study dynamic phenomena in power system.
- Performing power swing blocking tests of the selected distance relay using the proposed methods and tools.



Przykładowy układ dwumaszynowy do sprawdzania blokad kołysaniowych w zakresie rozszerzonym
| An example of a two-machine system for checking power swing blocking in the extended range



Przykładowy przebieg impedancji ruchowej na płaszczyźnie $X(R)$ podczas kołysań synchronicznych
| An example of the impedance changes on the $X(R)$ plane during synchronous power swings



Przykładowy wynik testu blokady kołysaniowej podczas kołysania synchronicznego i zwarcia wewnętrznego typu K3
| An example of the power swing blocking test result during synchronous power swing and internal short circuit K3 type

LEDy w technice świetlnej

LEDs in lighting technology

Redakcja / Editor: Wojciech Żagan

Autorzy / Authors: Dariusz Czyżewski, Piotr Pracki, Andrzej Wiśniewski, Sławomir Zalewski, Marcin Wesołowski, Wojciech Żagan

Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019

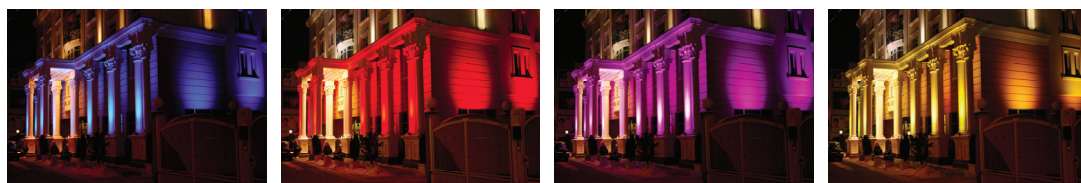
Kluczowe wyniki

Praca zawiera efekty badań własnych i analizę osiągnięć naukowych zespołu autorskiego, w związku z pojawieniem się i szeroką aplikacją diod elektroluminescencyjnych. Jest to spojrzenie bardzo dogłębne i wszechstronne obejmujące wytwarzanie światła, konstrukcję sprzętu oświetleniowego, aplikacje oświetleniowe oraz zagadnienia termiczne i układy zasilania diod elektroluminescencyjnych. Jest to fachowa, rzetelna i wszechstronna analiza tego źródła światła, pokazująca jego nowe możliwości aplikacyjne ale nie szczędząca rzeczowej krytyki. Praca, jako monografia naukowa, przedstawia pełne kompendium wiedzy związanej z LED-ami: od wytwarzania i budowy tego źródła światła, poprzez zagadnienie elektrycznych układów zasilania, opis cech fotometrycznych, kolorymetrycznych i warunków termicznych pracy. Cenną jej częścią jest pokazanie specyfiki konstrukcji sprzętu oświetleniowego wykorzystującego LED-y oraz aplikacje w obszarze szeroko rozumianej techniki świetlnej. Dotyczy to wnętrza, oświetlenia ulicznego, iluminacji obiektów, oświetlenia pojazdów itp. Monografia dołącza do nielicznych, jak dotąd prac, omawiających tak szeroko to nowatorskie zagadnienie.

Key findings

The work presents the effects of the authors' research and analysis of the others scientific achievements related to the introduction of light emitting diodes applications on large scale. This is a thorough and deep look at light production, lighting equipment construction, lighting applications as well as thermal issues and supply of LEDs. The analysis of this light source type is professional, reliable and comprehensive, demonstrating new application opportunities but not avoiding factual criticism.

The work, as a scientific monograph, presents a full knowledge compendium related to LEDs: from the production and construction of this light source, through the issue of electric power supply systems, description of photometric and colorimetric features and thermal work conditions. Its valuable part is to show the specific construction of lighting equipment using LEDs and applications in the area of widely understood lighting technology. This applies to lighting of interiors, roads, architectural objects, vehicles etc. The book joins the few works that have so far discussed this innovative topic.



Sieć trakcyjna górna skompensowana

Overhead contact line compensated

Tadeusz Maciołek, Mirosław Lewandowski, Adam Szelaq

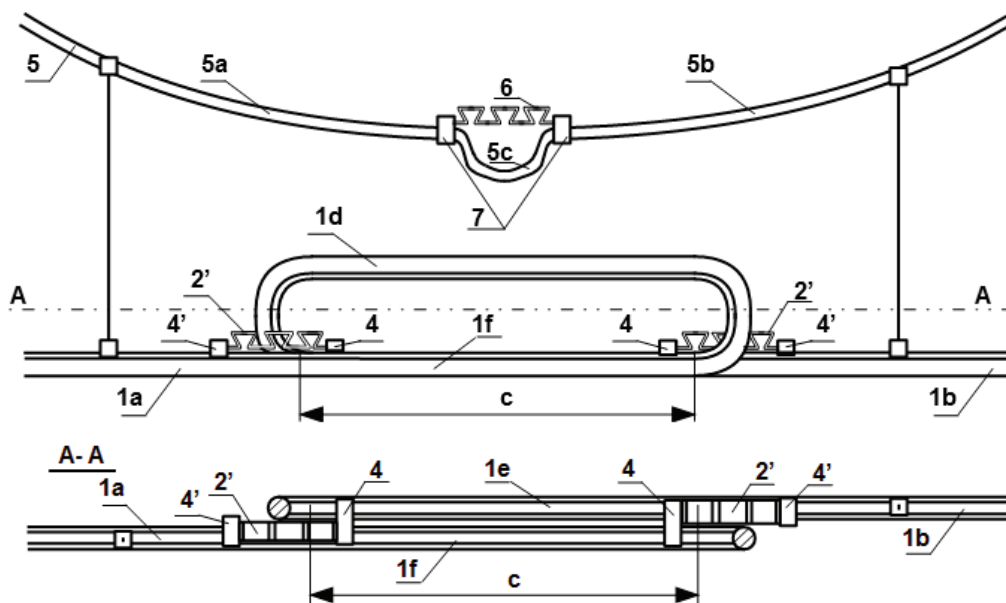
Nr prawa wyłącznego 230963, Nr WUP 01/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

- Sieć trakcyjna ma niższe koszty wykonania w stosunku do klasycznych ze względu na eliminację słupów przeseł naprężenia i ruchomych wysięgników.
- Przewody w sieci mają w kolejnych przęsłach takie same stabilne naciągi gdyż nie występują opory ruchu w rolkach urządzeń naprężających i łożyskach wysięgników.
- Odcinki sieci trakcyjnej mogą mieć dowolną długość.
- Sieć cechuje wyższa niezawodność pracy ze względu na brak elementów ruchomych brak dodatkowych połączeń elektrycznych między sekcjami naprężenia.

Key findings

- Catenary developed in the patent has lower costs of construction comparing with classical ones due to elimination of posts tension spans and mobile booms.
- Wires in catenary have in next spans the same stable tensions as there are no motion resistances in rolls of tensioning devices and bearings of booms.
- Sections of catenary could be of any length.
- Catenary is more reliable due to lack of moving elements and lack of additional electrical connections between tensioning sections.



Sieć trakcyjna górna z kompensacją rozproszoną – widok z boku i z góry
| Overhead catenary with distributed compensation – side view and view from above

Załącznik zwarciový prądu przemiennego. Załącznik zwarciový prądu stałego

AC making switch.
DC making switch

Łukasz Kolimas, Marek Piskała, Kazimierz Zgliński, Stanisław Kulas

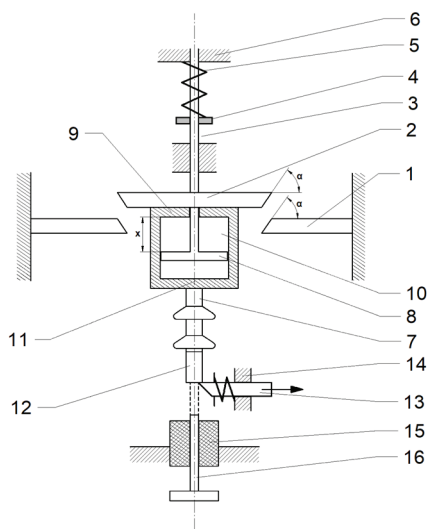
Nr prawa wyłączonego 230087, 230088, Nr WUP 09/2018, UP RP

Kluczowe wyniki

- Styk ruchomy przytwierdzony do przesuwnej prowadnicy, sprężyny napędowej.
- Zamek zaopatrzony w kulki i sprężynę z elektromagnetycznym trzymakiem.
- Czynność zbrojenia umożliwia pośrednio przesuwanie się zwory magnesu spolaryzowanego trzymaka aż do momentu zajęcia przez kulki zamka położenia zaporozonego, stan quasi statyczny.

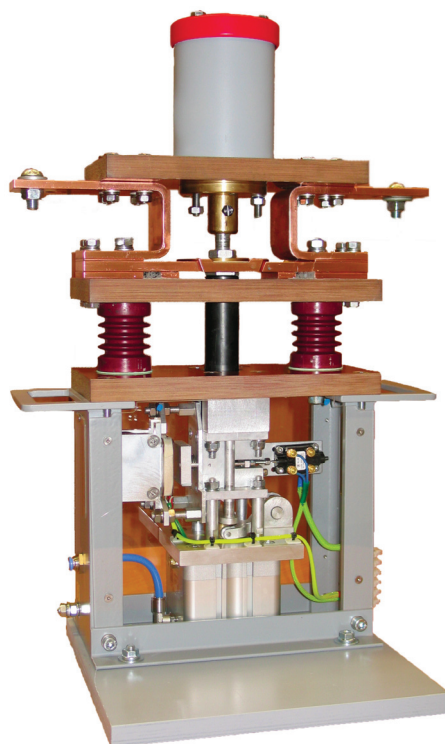
Key findings

- The moving contact attached to the displaceable gib, the propulsive spring.
- The lock supplied in the balls and the spring with an electromagnetic trip coil.
- The electricity reinforcement enables indirectly the magnet jumper of the polarized trip coil to slide until the lock balls occupy the barrier position, quasi static state.



*Schemat ideowy załącznika zwarciového
| Diagram of the AC/ DC making switch*

1- styk nieruchomy, 2 – styk ruchomy, 3 – przesuwny trzpień,
4 – krążek wsporczy, 5 – sprężyna napędowa, 6 – podstawa
wsporczy, 7 – ciągnio izolacyjne, 8,9 – tłok z pokrywą, 10 – komora
tłumiąca, 11 – cylinder, 12 – popychacz, 13 – element ruchomy,
14 – zamek, 15 – elektromagnes, 16 – ruchoma zwora.



*Zdjęcie demonstratora załącznika zwarciového
| Photo of the AC/DC making switch model*

Urządzenie do identyfikacji odbiorników w sieci zasilania oraz sposób do identyfikacji odbiorników w sieci zasilania

Device for identification of receivers in the supply network and method for identification of receivers in the supply network

Ryszard Kowalik, Wiesław Winiński, Krzysztof Dowala, Robert Łukaszewski, Augustyn Wójcik, Piotr Bliski, Łukasz Nogal

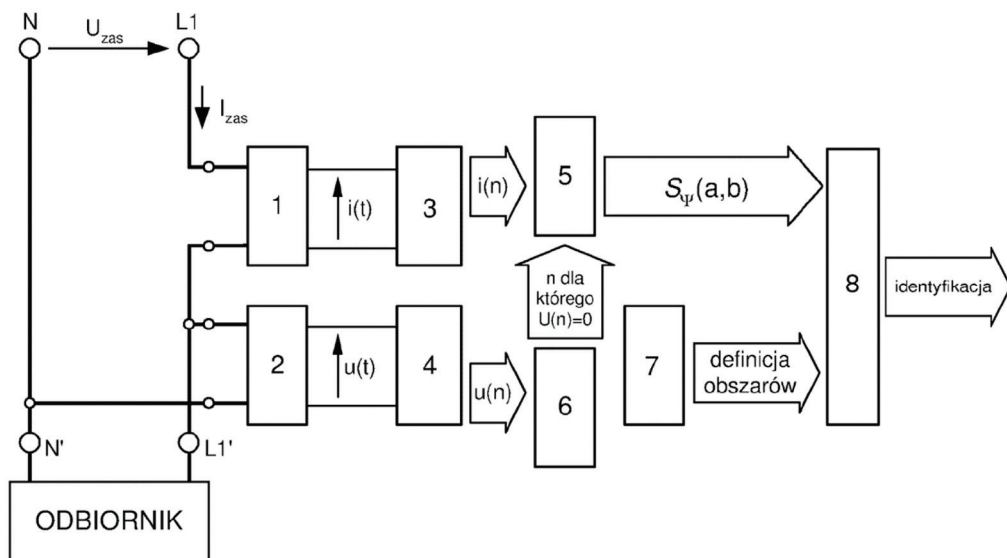
Nr prawa wyłącznego 232306, Nr WUP 06/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

- Przedmiotem wynalazku jest urządzenie oraz sposób do wykrywania zmiany stanu sieci oraz identyfikacji odbiornika będącego źródłem tej zmiany.
- Urządzenie do identyfikacji odbiorników zawiera moduł pomiaru prądu oraz moduł pomiaru napięcia i dyskryminator.
- Moduł wyznaczania widma i moduł przetwarzania przebiegu napięcia przyjmują sygnały wejściowe za pośrednictwem przetworników analogowo-cyfrowych o rozdzielczości większej lub równej 12 bitów i częstotliwości próbkowania większej od 1 MHz.

Key findings

- The object of the invention is a device and a way to detect a change in the state of the network and identify the receiver that is the source of this change.
- The device for identification of receivers includes a current measurement module and a voltage measurement module and discriminator.
- The spectrum determination module and the voltage waveform processing module accept input signals via analogue-to-digital converters with resolutions greater than or equal to 12 bits and sampling frequencies greater than 1 MHz.



Schemat blokowy urządzenia

1-moduł pomiaru prądu, 2-moduł pomiaru napięcia, 5-moduł wyznaczania widma,
6-moduł przetwarzania przebiegu napięcia, 7-moduł pamięci, 8-dyskryminator,

| Device block diagram

1-current measurement module, 2-voltage measurement module, 5-spectrum determination module,
6-voltage waveform processing module, 7-memory, 8-discriminator,

System zasilania samochodów elektrycznych

Electric car power system

Tadeusz Maciołek, Adam Szeląg

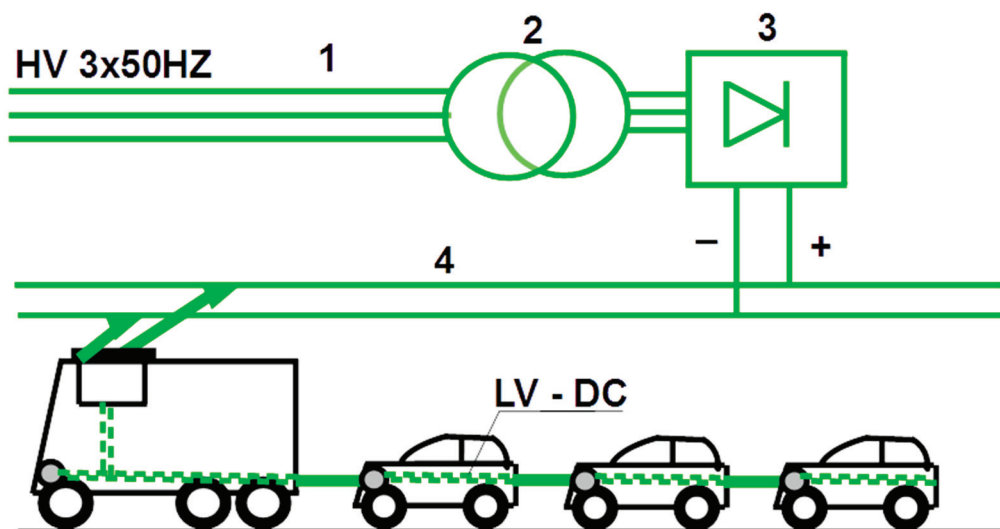
Nr prawa wyłącznego 231271, Nr WUP 02/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

- W stosunku do stosowanego sposobu zasilania elektrycznych pojazdów samochodowych tylko na postoju, uzyskamy poprawę podstawowych parametrów ruchu drogowego.
- Obniżone zużycie energii w trakcie jazdy.
- Nieograniczony zasięg.
- Wyższy poziom bezpieczeństwa.
- Większa przepustowość pasa drogi.
- Mniejsze zmęczenie kierowców.
- Niższe koszty jednostkowe transportu.
- Niskie obciążenie środowiskowe.
- Zachowana elastyczność indywidualnego transportu samochodowego.

Key findings

- Comparing with till applied method of charging electric vehicles at stops, will we improve the basic parameters of road traffic.
- Reduced energy consumption during driving.
- Non-limited range.
- Higher safety.
- Higher traffic capacity of a road line.
- Lower fatigue of drivers.
- Lower unitary costs of transport.
- Lower environmental burden.
- Maintained flexibility of individual road transport.



Schemat blokowy systemu zasilania jadących w konwoju samochodów elektrycznych z dwubiegunowej sieci trakcyjnej
 | Block diagram of a convoy of electric cars mobile charging system with 2-pole overhead catenary

Sposób pomiaru rozkładu luminancji

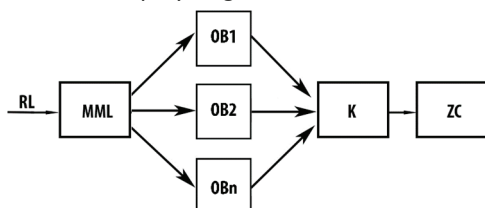
The method of luminance distribution measuring

Sebastian Słomiński

Nr prawa wyłącznego 231114, Nr WUP 01/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

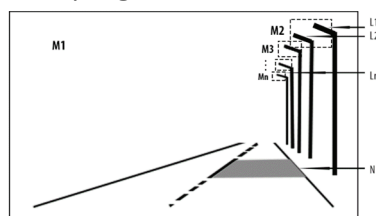
- Sposób pomiaru rozkładu luminancji za pomocą matrycowego miernika luminancji charakteryzuje się tym, że dla każdej komórki matrycy rejestruje się luminancję średnią z obszaru odpowiadającego rozdzielczości oka ludzkiego.
- Sposób pomiaru rozkładu luminancji charakteryzuje się tym, że wyniki pomiarów podstawowego pola pomiarowego i uzupełniających pól pomiarowych łączy się za pomocą opracowanej metody zagęszczania siatki pomiarowej w miejscach związanych z możliwością wystąpienia ośnienia przykrego.



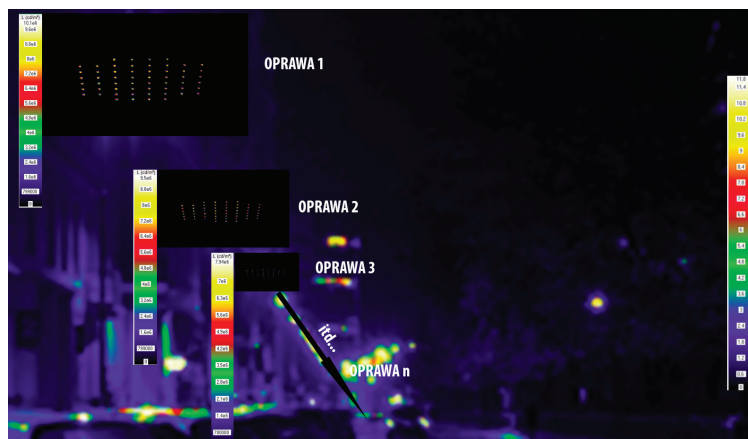
Schemat blokowy układu pomiarowego
| Block diagram of the measuring system

Key findings

- A method of the luminance distribution measuring using ILMD, characterized in that for each cell the luminance is recorded from the area corresponding to the human eye resolution.
- The method of measuring the luminance distribution, characterized in that the results of the measurements of the primary measurement field and the complementary measurement fields are combined using the developed method of thickening the measuring grid in areas associated with the possibility of glare occurrence.



Wizualizacja stref newralgicznych, związanych z możliwością wystąpienia ośnienia przykrego
| Visualization of sensitive zones related to the possibility of glare occurrence



Wizualizacja wyników pomiarów przy wykorzystaniu opracowanego systemu i układu
| Visualization of measurement results using the developed system

Sposób kształtowania rozkładu luminancji i układ do kształtowania rozkładu luminancji

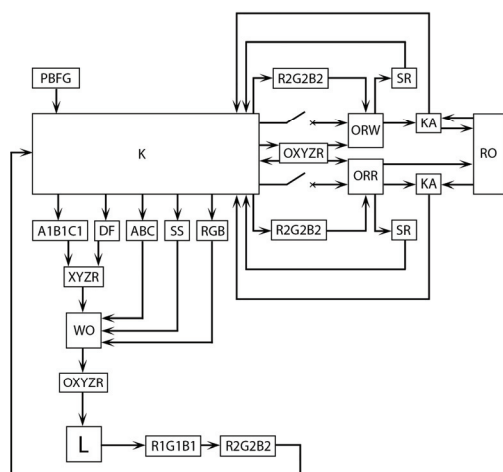
Method for shaping luminance distribution and the system for shaping luminance distribution

Rafał Krupiński

Nr prawa wyłącznego 231873, Nr WUP 04/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

- Nowa metoda projektowania oświetlenia w oparciu o wirtualną i rozszerzoną rzeczywistość.
- Dynamiczne kształtowanie rozkładu luminancji.
- Analiza projektu oświetlenia niezależna od punktu i kierunku obserwacji.
- Analiza wpływu wirtualnego obiektu geometrycznego na rzeczywisty obraz otoczenia.



Układ blokowy działania systemu wyświetlania i modyfikowania rozkładów luminancji w okularach rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej

| Block array of system operation for displaying and modifying luminance distributions in VR and AR glasses

Key findings

- A novel method of lighting designing based on virtual and augmented reality.
- Dynamic shaping of the luminance distribution.
- Analysis of lighting design independent of the point and direction of observation.
- Analysis of the impact of the virtual geometric object on the real image of the environment.



Przykład zastosowania wirtualnej rzeczywistości do projektowania iluminacji obiektów

| An example of using virtual reality to design an object floodlighting



Przykład zastosowania wirtualnej rzeczywistości do projektowania oświetlenia wnętrz

| An example of using virtual reality to design an interior lighting

Podstacja trakcyjna wielosystemowa

Multi-system traction substation

Tadeusz Maciołek, Adam Szelaq

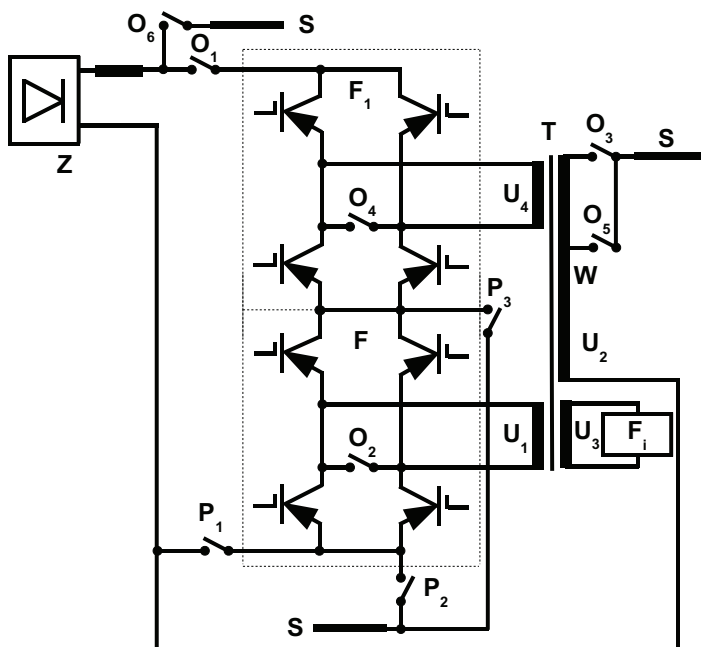
Nr prawa wyłącznego 231207, Nr WUP 02/2019, UP RP

Kluczowe wyniki

- Podstacja może zasilac sieci trakcyjne w wybranym systemie napięciowym.
- Przy napięciu wyjściowym stałym możliwe jest uzyskanie napięcia DC 750 V, 1,5 kV lub 3 kV.
- Przy napięciu wyjściowym przemiennym możliwe jest uzyskanie napięcia AC systemu jednofazowego 25 kV / 50 Hz; 15 kV / 16,7 Hz lub 15 kV / 25 Hz.
- Przy napięciu wyjściowym przemiennym i stałym możliwe jest uzyskanie regulowanej charakterystyki napięcia wyjściowego.
- Przy napięciu wyjściowym przemiennym uzyskuje się pełną symetrię prądów wejściowych zasilających (klasyczne podstacje AC / 50 Hz stanowią odbiór asymetryczny).

Key findings

- Substation is to supply catenary at the defined type of voltage.
- DC systems available: 750 V, 1500 V and 3000 V.
- AC systems available: 25 kV / 50 Hz; 15 kV 16 2/3 Hz or 15 kV / 25 Hz.
- It is possible to regulate DC and AC output voltage.
- For AC output voltage input supplying currents makes a symmetrical load of a public power system (significant advantage comparing with classical AC / 50 Hz traction substations).



*Schemat blokowy podstacji trakcyjnej wielosystemowej dla systemów prądu stałego i przemiennego
| Block diagram of a multi-system (DC and AC) traction substation*



KSZTAŁCENIE – wybrane osiągnięcia

TEACHING - selected achievements



Education is the most powerful weapon which you can use to change the world.

– NELSON MANDELA

Studenci z oceną 6 Students with grade 6	60
Projekt studencki Students' project	62
Podręczniki Textbooks	64
Trakcja elektryczna - podstawy	64
Stabilność systemu elektroenergetycznego	65
Nowe przedmioty i instrukcje New courses and instructions	66
Wybrane problemy elektroenergetyki	66
Bezpieczeństwo systemów elektroenergetycznych	67
<i>Design Thinking</i> w projektowaniu rozwiązań oświetleniowych	68
Opracowanie nowych materiałów do wykładu z „Electrical Installations” (instalacje elektryczne) dla Wydziału Inżynierii Lądowej	69
Nowa instrukcja do ćwiczenia z laboratorium Elektrowni pt. „Badanie potencjału wytwórczego elektrowni słonecznej”	70
Materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych z przedmiotu pt. „Elektroenergetyka systemów transportu”	71
Rozwój laboratoriów Development of laboratories	72
Zbudowanie stanowiska laboratoryjnego do badania instalacji inteligentnych KNX	72
Ćwiczenie laboratoryjne pt. “Badanie właściwości licznika osi”	73

Rok akademicki 2018/2019 | Academic year 2018/2019

Prace inżynierskie | Bachelor theses

Lp.	Student	Temat pracy Topic of thesis	Promotor Supervisor	Kierunek (specjalność) Field of study (speciality)
1	Neska Mateusz	Projekt instalacji elektrycznej w budynku piekarni Design of electrical installation in a bakery building	mgr inż. Mateusz Polewaczyk	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)

Prace magisterskie | Master theses

Lp.	Student	Temat pracy Topic of thesis	Promotor Supervisor	Kierunek, specjalność Field of study, specialty
1	Basaj Jędrzej	Układy automatyki SCO stosowane w stacjach SN Automatic underfrequency load shedding (UFLS) used in MV stations	dr inż. Marcin Januszewski	Elektrotechnika
2	Bychkov Oleksii	Badanie właściwości odbiciowych nawierzchni drogowych w różnych stanach pogodowych Study of reflective properties of road surfaces on various weather conditions	Prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan	Elektrotechnika (Technika Świetlna i Multimedialna)
3	Cybulski Olgierd	Projekt koncepcyjny zeroenergetycznego budynku Conceptual design of zero-energy building	dr inż. Karol Pawlak	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)
4	Mróz Rafał	Praktyczne sposoby realizacji układów automatyki zabezpieczeniowej w stacjach SN Practical methods of implementing protection automatics systems in MV substations	dr inż. Marcin Januszewski	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)
5	Pikus Rafał	Prognozy średnioterminowe z wyprzedzeniem 1 miesiąca sumarycznego miesięcznego zapotrzebowania na energię elektryczną dla grupy odbiorców z grupy taryfowej G11 z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych typu MLP oraz metod statystycznych Medium-term forecasts of the total monthly electric energy demand with one month advance for group of individual customers in the G11 tariff group using MLP artificial neural networks and statistical methods	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)
6	Rosocha Maciej	Wykorzystanie symulacji komputerowych do testowania działania układów automatyki stosowanych w sieciach SN Usage of computer simulation to test power-system automation devices in medium voltage grids	dr inż. Marcin Januszewski	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)
7	Rynkiewicz Szymon	Analiza techniczno-ekonomiczna wykorzystania systemu fotowoltaicznego w budynku biurowym typu prosument Technical and economic analysis of PV system utilization in prosumer's office building	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Elektrotechnika (Elektroenergetyka)



Współrealizacja międzywydziałowego projektu interdyscyplinarnego BIM (Edycja 2019)

BIM to całkiem nowa koncepcja na uniwersytetach technicznych. Wiele firm poszukuje pracowników gotowych do pracy z nowymi systemami informatycznymi, nowymi innowacyjnymi pomysłami i chęcią do nauki nowych technologii. Specjaliści oczekują od studentów, iż ci będą tworzyć nową jakość w technologii, CAD i zarządzaniu.

Studenci elektrotechniki na pierwszym etapie studiów inżynierskich mają podstawowy kurs projektowania instalacji elektrycznych (projekt). Jest to projekt oparty o CAD, w którym studenci pracują na widoku 2D budynku, a wszystkie używane maszyny lub urządzenia wymagające zasilania elektrycznego są znane od samego początku.

Koncepcję projektu międzywydziałowego przedstawił Dziekan Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Do udziału zaproszono pięć wydziałów: Architektury, Elektryczny, Inżynierii Lądowej, Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Zarządzania.

Międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM (mpiBIM) to innowacyjne zajęcia nie tylko w skali dotychczasowych działań Politechniki Warszawskiej, ale również całego kraju czy Europy. Dlatego też, oprócz sporządzania modeli BIM, bardzo istotną kwestią jest obserwowanie procesu, jego rozwijanie, a także dokumentowanie pozyskanych informacji. Jednym z takich działań jest m.in. badanie ankietowe przeprowadzone przed i po zakończeniu prac projektowych. Jego wyniki jednoznacznie wskazują na to, że inicjatywa mpiBIM zakończyła się sukcesem i warto podobne projekty realizować w kolejnych latach.

Projekt był realizowany przez 5 wydziałów Politechniki Warszawskiej, w tym Wydział Elektryczny. Instytut Elektroenergetyki w projekcie reprezentował dr inż. Tadeusz Daszczyński

Co-implementation of the inter-faculty interdisciplinary BIM project (edition 2019)

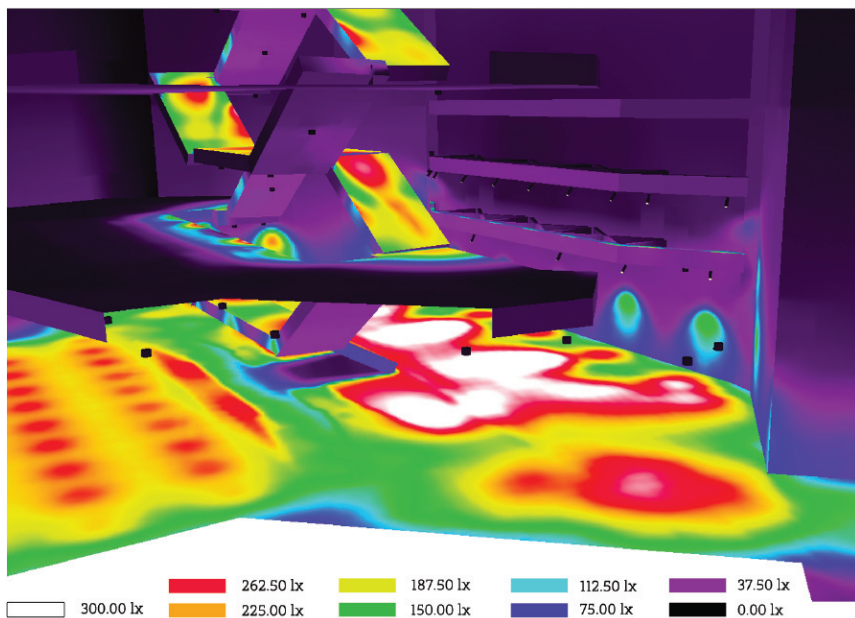
BIM is quite new concept in technical universities. A large number of companies require professional employees, that are ready to work with new informatics systems. Professionals expect from students that they can create some new quality in technology, CAD and management.

On Electrical Engineering students on first engineering stage of their education have the basic course of electrical installations (project). It is project based on CAD, where students work on 2D building view and all the used machines or devices that need electrical power supply are known from the beginning.

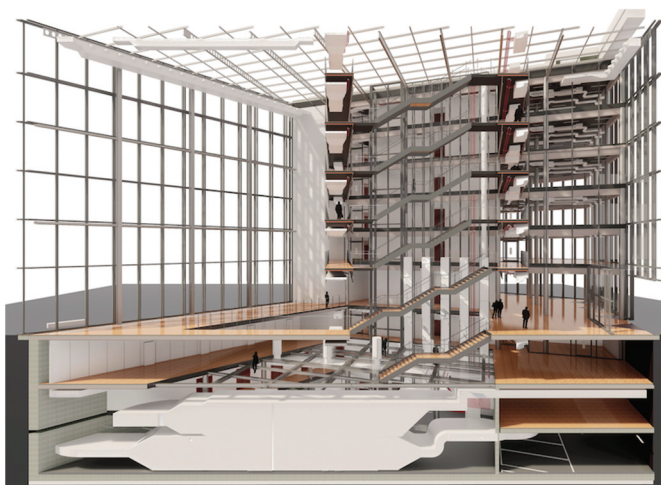
The concept of interfaculty project was introduced by Dean of Architectural Faculty in Warsaw University of Technology. Five faculties: Architectural, Electrical Engineering, Civil Engineering and Building Services, Hydro and Environmental Engineering were invited to participate.

The BIM inter-faculty interdisciplinary project (mpiBIM) is an innovative class not only on the scale of previous activities of the Warsaw University of Technology, but also the entire country or Europe. Therefore, in addition to preparing BIM models, it is very important to observe the process, develop it, and document the information obtained. One such action is, among others survey conducted before and after design work. Its results clearly indicate that the mpiBIM initiative was successful and it is worth implementing similar projects in the coming years.

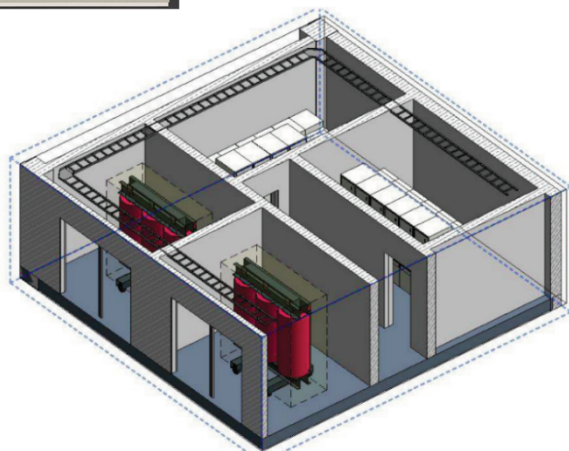
The project was implemented by 5 faculties of the Warsaw University of Technology, including the Faculty of Electrical Engineering. The Electrical Power Engineering Institute was represented in the project by DSc Tadeusz Daszczyński.



Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia wykonane na modelu BIM w programie Dialux Evo
 | The results of calculations of lighting intensity made on the BIM model in the Dialux Evo program



Model budynku wykonany w programie Revit
 | Building model made in Revit



Model stacji transformatorowej wraz z rozdzielnicami SN i nn
 | Model of transformer station with MV and LV switchgears

Trakcja elektryczna - podstawy

Electric traction - basics

Adam Szeląg

Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019, 172 s.

Podręcznik obejmuje wprowadzenie do zagadnień związanych ze zelektryfikowanym transportem. Zakres poruszanych w nim zagadnień dotyczy:

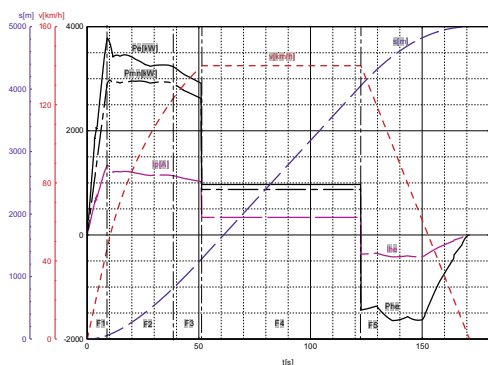
- roli trakcji elektrycznej jako sprawnego i ekologicznego transportu na tle polityki transportowej Unii Europejskiej,
- zagadnień ruchowych i rozwiązań technicznych nowoczesnych konwencjonalnych i niekonwencjonalnych pojazdów z napędem elektrycznym,
- zużycia energii na cele transportowe,
- infrastruktury elektroenergetycznej transportu sieciowego.

Zestawiono także przykładowe pytania sprawdzające, literaturę uzupełniającą oraz słownikzek polsko-angielski podstawowych terminów i pojęć z zakresu trakcji elektrycznej.

The handbook covers basic topics concerned electrified transport. The range of presented contents includes:

- the role of electric traction as an effective and ecological transport within the framework of transport policy of European Union,
- description of movement and technical solutions of modern conventional and unconventional vehicles with electric drives,
- energy consumption in transport,
- power supply of electrified transport systems.

Exemplary test questions, bibliography and Polish-English glossary of key words and terms in the field of electric traction are compiled.



*Przebiegi zmiennych charakteryzujących ruch pojazdu trakcyjnego z fazą jazdy z prędkością ustaloną bez wybiegu
| Waveforms of variables characterizing movement of a traction vehicle with constant speed phase without coasting*



Stabilność systemu elektroenergetycznego

Stability of electric power systems

Jan Machowski, Zbigniew Lubośny

Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018, 919 s.

Podręcznik dwóch ekspertów z dziedziny elektroenergetyki (*prof. Jana Machowskiego i prof. Zbigniewa Lubośnego*) traktuje o stabilności pracy takich systemów. Prezentuje podstawy teoretyczne, niezbędną wiedzę matematyczną, opisuje zjawiska fizyczne zachodzące w systemie elektroenergetycznym pod wpływem zakłóceń, omawia modele matematyczne do symulacji tych zjawisk i badania stabilności oraz optymalizacji układów regulacyjnych i doboru środków poprawy stabilności. W podręczniku duży nacisk położono na przystępne wyjaśnienie zjawisk zachodzących w systemie elektroenergetycznym pod wpływem zakłóceń oraz opis modeli i metod badania stabilności stosowanych w praktyce. Czytelnik może zapoznać się w nim z licznymi przykładami obliczeniowymi. Podręcznik jest przeznaczony dla studentów i doktorantów uczelni technicznych na kierunkach elektrotechnika specjalizujących się w elektroenergetyce oraz dla praktyków jak operatorzy sieci przesyłowych, projektanci i planiści sieci przesyłowych i inni specjaliści z dziedziny elektroenergetyki.

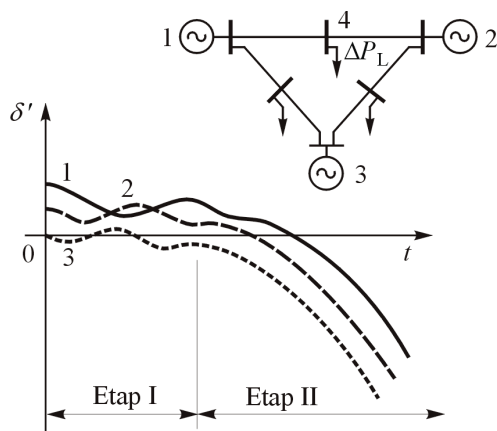
The book of two experts in the field of electrical power engineering (*prof. Jan Machowski and prof. Zbigniew Lubośny*) covers the issue of the stability of such systems. The book presents theoretical basics, necessary mathematical knowledge, and describes physical phenomena occurring in the power systems under the influence of disturbances. It discusses mathematical models to simulate these phenomena, to study power system stability, to optimize the control systems, and to select measures of the stability improvement. A lot of emphasis is put on a clear explanation of the phenomena occurring in the power system under the influence of disturbances and on a description of models and methods of stability testing used in practice. Numerous calculation examples provide additional explanation in the subject matter. This publication is recommended for B.Sc., M.Sc. and Ph.D. students of the universities of technology in the fields of electrical engineering specializing in power engineering as well as practitioners such as transmission system operators, transmission system designers and the planning engineers as well as other specialists in the field of power engineering.

J. Machowski, Z. Lubośny

STABILNOŚĆ SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO



Wydawnictwo WNT



Przykłady zmian kątów obciążenia w przypadku długotrwałego zaburzenia bilansu mocy
/ Examples of changes in load angles in case of long-term power balance disturbances

Wybrane problemy elektroenergetyki

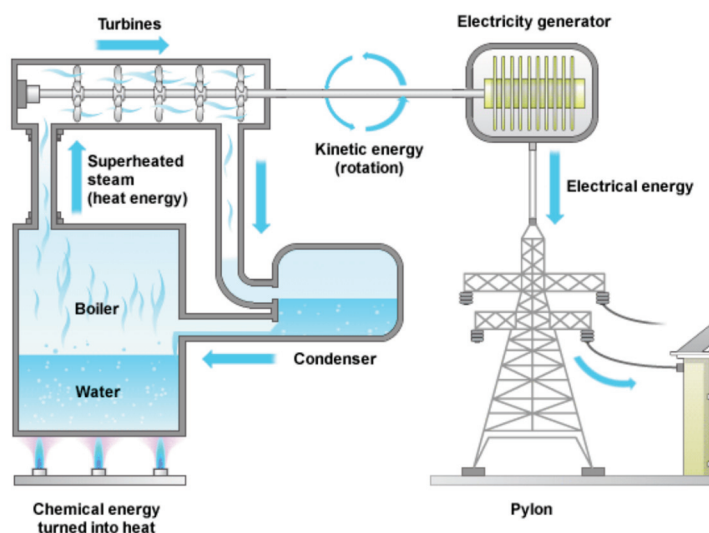
Selected problems of electrical power engineering

Désiré Rasolomampionona

Kluczowym elementem w kształceniu inżyniera elektryka jest zrozumienie podstawowych pojęć związanych z wytwarzaniem energii oraz regulowaniem procesu wytwarzania. Do tego dochodzi umiejętność zrozumienia nowoczesnych pojęć związanych z nowymi sposobami wytwarzania energii i technologii z nimi związanych. Kurs ma na celu zapoznanie studentów z różnymi aspektami badania zjawisk występujących w systemie elektroenergetycznym i ich modelowania. Student będzie zaznajomiony z potrzebą tworzenia odpowiednich modeli elementów systemu elektroenergetycznego dla różnych zjawisk. Zdobędzie także wiedzę na temat poprawy stabilności systemu podczas zakłóceń lub sytuacji awaryjnych. W drugiej części przedmiotu uczestnicy kursu zapoznają się z różnymi sposobami wytwarzania energii za pomocą odnawialnych źródeł energii.

Understanding the basic concepts of energy production and control is a key element in electrical engineer education process. One main aspect of this education is the ability to understand modern concepts related to new ways of producing energy and technologies associated with them.

The course is aimed at familiarizing students with various aspects of the advanced study of power system phenomena. The student will be familiar with the need to create appropriate models of power system components for various phenomena. He will also gain knowledge on improving system stability during disturbances or contingencies. In the second part of the course, course participants will learn about different ways of producing energy using renewable energy sources.



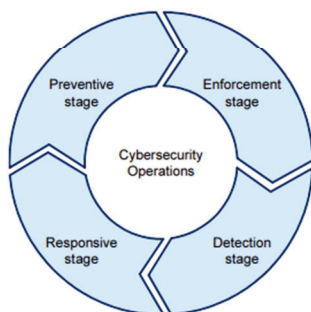
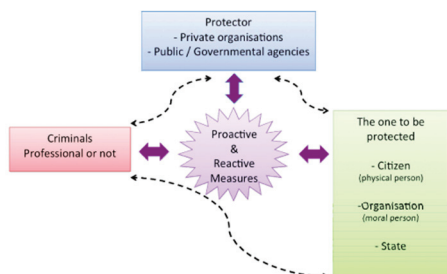
Bezpieczeństwo systemów elektroenergetycznych

Security of power systems

Désiré Rasolomampionona, Karol Kurek, Ryszard Kowalik

W ciągu ostatnich lat wraz z rozpowszechnieniem usług dostępnych on-line coraz większym problemem jest zapewnienie należytej ochrony danych i ruchu danych w sieci. Większość urządzeń pracujących w SEE komunikuje się z resztą systemu dzięki stosowaniu odpowiednich protokołów. Nie zawsze bezpieczeństwo tych protokołów jest zapewnione. Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestników kursu z podstawowymi układami i protokołami wymiany danych stosowanymi w elektroenergetyce oraz zwrócenie uwagi na zagadnienia związane z bezpieczeństwem teleinformatycznym tych układów. W ramach tych zajęć przedstawione są najważniejsze elementy systemu, które są istotne w zrozumieniu pojęć związanych z bezpieczeństwem pracy SEE. Do realizacji tego przedmiotu zbudowano i wyposażono specjalne laboratorium, w którym są realizowane zajęcia specjalistyczne poświęcone badaniu bezpieczeństwa stosowanych protokołów komunikacyjnych w elektroenergetyce.

In recent years, along with the spread of on-line services, the problem is to ensure proper data protection and data traffic on the network. Most devices working in power systems communicate with the rest of the system through the use of appropriate protocols. The security of these protocols is not always guaranteed. The aim of the course is to familiarize course participants with the basic systems and data exchange protocols used in the power engineering industry and to draw attention to issues related to the ICT security of these systems. As part of these classes, the most important elements of the systems, considered as important in understanding concepts related to the safety of power systems are presented. To implement this subject, a special laboratory was built and equipped, in which specialist classes are devoted to testing the security of used communication protocols in the power industry.

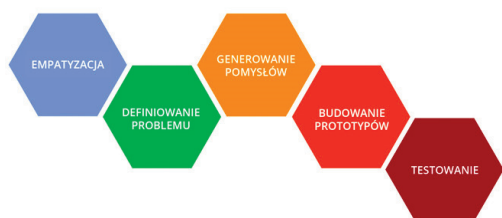


Design Thinking w projektowaniu rozwiązań oświetleniowych

Design Thinking in the design of lighting solutions

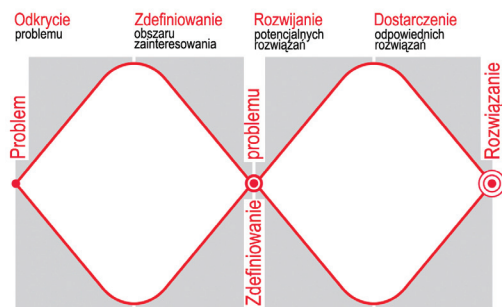
Kamil Kubiak

Design Thinking jest to metoda twórczego rozwiązywania problemów. W efekcie zastosowania tej metody tworzone są nowe produkty i wypracowywane innowacyjne rozwiązania. *Design Thinking* ma swoje zastosowanie nie tylko w biznesie, ale również w procesie dydaktycznym. Tim Brown (CEO Ideo), będący jednym z pionierów tej idei, tak ją scharakteryzował: „*Design Thinking* polega na przekazaniu narzędzi designerów w ręce osób, które nigdy nie uważały się za związane w jakikolwiek sposób z designem oraz na zastosowaniu tych narzędzi do zdecydowanie szerszego spektrum problemów”. *Design Thinking*, to kultura i metodyka pracy mająca na celu zrozumienie problemu, zdiagnozowanie kontekstu społecznego, ekonomicznego, kulturowego i wreszcie dostarczanie rozwiązania. Dzięki temu praca włożona w projektowanie rozwiązań prowadzi do sukcesu rozumianego jako zadowolenie klienta, którego rzeczywiste potrzeby zostały zaspokojone za pomocą zaprojektowanego rozwiązania. *Design Thinking* za sprawą swojej metodyki wykorzystuje ludzką kreatywność, która nie jest przypisana wyłącznie do wybranych zawodów, a jest charakterystyczna dla każdego człowieka.



Etapy procesu Design Thinking wg. Stanford University
| Design Thinking Process stages by Stanford University

Design Thinking is a method of creative problem solving. As a result of using this method, new products are created and innovative solutions are developed. *Design Thinking* is applicable not only in business, but also in the teaching process. Tim Brown (CEO of Ideo), being one of the pioneers of this idea, characterized it in this way: "*Design Thinking* is about handing designer tools to the people who have never considered themselves related in any way to design and using these tools to a much broader spectrum of problems." *Design Thinking* is a culture and work methods aimed at understanding the problem, diagnosing the social, economic and cultural context and finally providing a solution. Thanks to this, the work on designing solutions leads to success understood as customer satisfaction, whose real needs were met with the designed solution. *Design Thinking*, thanks to its methodology, uses human creativity, which is not only assigned to selected professions, but is characteristic of every person.



Etapy procesu Design Thinking wg. Design Council
| Design Thinking Process stages by Design Council

Opracowanie nowych materiałów do wykładu z „Electrical Installations” (instalacje elektryczne) dla Wydziału Inżynierii Lądowej

Development of new materials for the lecture on "Electrical Installations" for the Faculty of Civil Engineering

Piotr Marchel

Celem wykładu „Electrical Installations” jest osiągnięcie przez studentów studiów anglojęzycznych na kierunku „Civil Engineering” (inżynieria lądowa) podstawowych kompetencji w zakresie projektowania, montażu, eksploatacji i utrzymania urządzeń i instalacji elektrycznych w budownictwie.

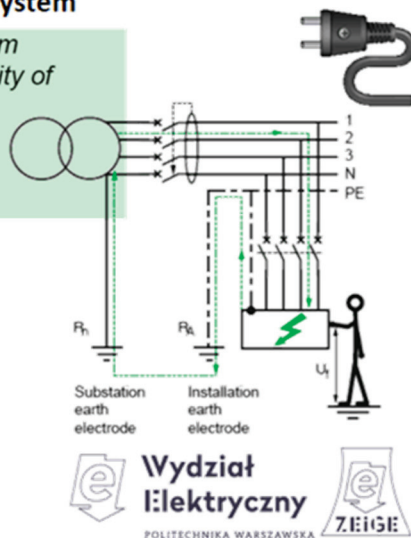
The aim of the „Electrical Installations” lecture is to achieve English-language students „Civil Engineering” basic competencies in the design, assembly, operation and maintenance of electrical equipment and installations in construction.

Protection against indirect contact

Automatic disconnection for TT system

Automatic disconnection for TT system is achieved by RCD having a sensitivity of

$I_{\Delta n} \leq \frac{50}{R_A}$ where R_A is the resistance of the installation earth electrode



Nowa instrukcja do ćwiczenia z laboratorium Elektrowni pt. „Badanie potencjału wytwórczego elektrowni słonecznej”

New instruction to exercise from the Power Plants laboratory titled “Research on the solar plant’s generating potential”

Krzysztof Zagrajek

Instrukcja została opracowana w celu uaktualnienia laboratorium z przedmiotu Elektrownie na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Celem ćwiczenia jest wykonanie projekcji produkcji energii elektrycznej w elektrowni fotowoltaicznej za pomocą narzędzi symulacyjnych udostępnionych przez Komisję Europejską. Przedstawiono w niej sposób projektowania instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z wybraną przez autora metodyką, a następnie zaprezentowano możliwości symulacji warunków pracy instalacji PV w narzędziu JRC PV-GIS System.

The manual was developed to update the laboratory in the subject of Power Plants for full-time and part-time studies. The purpose of the exercise is to make a projection of electricity production in a photovoltaic power plant using simulation tools made available by the European Commission. It presents the method of designing a photovoltaic installation in accordance with the methodology chosen by the author, and then presents the possibilities of simulating the PV plant operating conditions in the JRC PV-GIS System tool.

The screenshot displays the JRC PV-GIS System tool interface. At the top, the 'Cursor' section shows 'Selected: 52.108, 20.392' and 'Elevation (m): 94'. The 'Use terrain shadows:' section has a checked 'Calculated horizon' box and an unchecked 'Upload horizon file' box. A 'csv' button and a 'Przeglądaj...' button are also visible, with a message 'Nie wybrano pliku.' (No file selected).

The main section is titled 'PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV'. On the left, a sidebar lists options: 'GRID CONNECTED' (selected), 'TRACKING PV', 'OFF-GRID', 'MONTHLY DATA', 'DAILY DATA', 'HOURLY DATA', and 'TMY'. The main content area includes the following fields and options:

- Solar radiation database***: PVGIS-CMSAF (dropdown)
- PV technology***: Crystalline silicon (dropdown)
- Installed peak PV power [kWp]***: 1 (input field)
- System loss [%]***: 14 (input field)
- Fixed mounting options**:
 - Mounting position***: Free-standing (dropdown)
 - Slope [°]***: 35 (input field)
 - Azimuth [°]***: 0 (input field)
 - ☐ Optimize slope
 - ☐ Optimize slope and azimuth
- ☐ **PV electricity price**
- PV system cost (your currency)**: (input field)
- Interest [%/year]**: (input field)
- Lifetime [years]**: (input field)

At the bottom, there are two buttons: 'Visualize results' and 'Download csv'.

Materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych z przedmiotu Elektroenergetyka Systemów Transportu

Support materials for didactic classes in the subject of Power Systems Transport

Zbigniew Drązek

Materiały dydaktyczne są przeznaczone dla studentów ostatnich semestrów studiów inżynierskich kierunku Elektrotechnika i dotyczą projektowania układów zasilania trakcji elektrycznej. Specyfika różnych środków transportu zbiorowego, w zależności od prowadzonego ruchu, wymusza różniące się między sobą metody obliczeniowe. Celem jest zawsze opracowanie racjonalnego, z punktu widzenia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych, rozwiązania lokalizacji źródeł zasilania i doprowadzenia energii do sieci trakcyjnej.

The didactic materials are intended for students of the last semesters of engineering studies in the field of Electrical Engineering and concern the design of electric traction power supply systems. The specificity of various means of public transport, depending on the traffic, enforces different calculation methods. The goal is always to develop a rational, from the point of view of investment and operating costs, solution for locating power sources and supplying energy to the contact line.



Zbudowanie stanowiska laboratoryjnego do badania instalacji inteligentnych KNX

Construction of a laboratory stand for testing intelligent KNX installations

Łukasz Rokicki, Mirosław Parol, Tomasz Wójtowicz

Stanowisko laboratoryjne służy do badania instalacji inteligentnych typu KNX. Stanowisko to wyposażone jest w różnego rodzaju sensory i aktry, w tym w sterownik pomieszczenia, występujące typowo w budynkach mieszkalnych oraz budynkach użyteczności publicznej. Ponadto, na stanowisku jest zainstalowany konwerter radiowy umożliwiający realizację funkcji sterowniczych za pomocą pilota/przycisku radiowego (tj. elementów odmiany KNX RF badanego systemu KNX). Na stanowisku możliwa jest realizacja sterowania zdecentralizowanego lub sterowania scentralizowanego.

The laboratory stand is used for testing intelligent installations of the KNX type. This station is equipped with various types of sensors and actors, including a room controller, typically found in residential buildings and public buildings. In addition, a radio converter is installed on the stand, enabling the implementation of control functions using the radio remote control / button (i.e. elements of the KNX RF variety of the KNX system being tested). At the station it is possible to implement decentralized control or centralized control.



Widok płyty czołowej stanowiska laboratoryjnego | View of the front panel of the laboratory stand

Ćwiczenie laboratoryjne “Badanie właściwości licznika osi”

Exercise Laboratory “Investigation of axle counter”

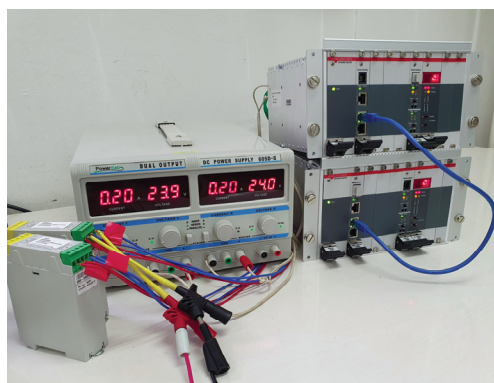
Marcin Steczek

Licznik osi jest podsystemem systemu sterowania ruchem kolejowym służącym do wykrywania zajętości/niezajętości odcinka szlaku kolejowego. Zasada stwierdzania zajętości odcinka szlaku kolejowego przy zastosowaniu licznika osi polega na zliczaniu osi wjeżdżających i wyjeżdżających z kontrolowanej sekcji. Jeżeli suma kontrola wynosi zero układ stwierdza niezajętość odcinka i przesyła informację do systemu sterowania ruchem kolejowym. W trakcie ćwiczenia studenci zapoznają się z budową, zasadą działania licznika osi oraz przeprowadzą serie eksperymentów mających na celu pokazanie podstawowych właściwości tego układu. Ćwiczenie przeprowadzone będzie na sprzęcie najnowszej generacji dostarczonej przez firmę Frauscher.

The axle counter is a subsystem of railway traffic control system and its task is to define if controlled section of track is occupied or unoccupied. The principle of determining the occupation of a section of railway track using an axle counter is based on counting the axles entering and leaving the controlled section. If the total sum is zero, the system defines section as unoccupied and sends information to the rail traffic control system. During the exercise, students will learn about the construction, principle of operation of the axle counter and will conduct a series of experiments to show the basic properties of this system. The exercise will be conducted on the latest generation equipment provided by Frauscher.



Czujnik koła | Axle counter



*Układ zliczający z modułami zasilającym i komunikacji
| Counting system with power and communication modules*

ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

| SCIENTIFIC STAFF DEVELOPMENT



I AM AMONG THOSE WHO THINK THAT SCIENCE HAS GREAT BEAUTY. A SCIENTIST IN HIS LABORATORY IS NOT ONLY A TECHNICIAN: HE IS ALSO A CHILD PLACED BEFORE NATURAL PHENOMENA WHICH IMPRESS HIM LIKE A FAIRY TALE.

– MARIE SKŁODOWSKA-CURIE

Tytuł naukowy profesora: Désiré Rasolomampionona	76
Habilitacja: Marcin Wesołowski „Modelowanie i sterowanie specjalizowanych nagrzewnic indukcyjnych”	77
Rozprawa doktorska: Włodzimierz Jefimowski „Analiza wybranych aspektów efektywności energetycznej układu zasilania 3 kV DC zelektryfikowanej linii kolejowej”	78
Rozprawa doktorska: Maciej Wieczorek „Strategia zarządzania energią w wieloźródłowych układach zasilania stosowanych w pojazdach elektrycznych”	79
Rozprawa doktorska: Łukasz Rokicki „Optymalizacja konfiguracji i stanów pracy hybrydowych mikrosystemów elektroenergetycznych niskiego napięcia AC/DC z wykorzystaniem sztucznych systemów immunologicznych”	80
Rozprawa doktorska: Krzysztof Skarżyński „System oceny zanieczyszczenia światłem i efektywności energetycznej w iluminacji obiektów”	81



Tytuł naukowy profesora | Professor's academic title

Tytuł Profesora dla Désiré Rasolomampionona

Professorship for Désiré Rasolomampionona

Désiré Rasolomampionona

Prof. Désiré Rasolomampionona w ciągu 25 lat kariery naukowej w Politechnice Warszawskiej zajmował się wieloma tematami badawczymi, związanymi z elektroenergetyką, m.in.: tworzenie modeli do badania stabilności lokalnej systemu elektroenergetycznego, z uwzględnieniem urządzeń do stabilizacji jak PSS lub FACTS, tworzenie i badanie modeli do badania automatycznej regulacji częstotliwości i mocy wymiany. Od roku 2008 prof. Désiré Rasolomampionona pełni funkcję kierownika Zakładu Aparatów i Automatyki Elektroenergetycznej w Instytucie Elektroenergetyki PW, a od roku 2012 jest Pełnomocnikiem Dziekana ds. Wymiany Międzynarodowej w Zakresie Europejskich Programów Edukacyjnych. Prof. Désiré Rasolomampionona wypromował 2 doktorów inżynierów. Był promotorem ponad 30 prac magisterskich, a także recenzentem 1 rozprawy habilitacyjnej oraz 6 rozpraw doktorskich. W całym okresie pracy w Politechnice Warszawskiej brał udział w 29 pracach naukowo-badawczych i wdrożeniowych. Brał udział w 3 projektach badawczych KBN i MNiSW. Prof. Désiré Rasolomampionona jest autorem i współautorem 44 artykułów w czasopiśmie. W ciągu swojej kariery prof. Rasolomampionona uzyskał 5 nagród Rektora PW.

During his 25 years of scientific career at the Warsaw University of Technology, prof. Désiré Rasolomampionona dealt with many research topics related to power engineering, among others: creation and testing of mathematical models for stability analysis of power system, including stabilizing devices (PSS or FACTS), creation and testing of models for testing load and frequency control. Since 2008, prof. Désiré Rasolomampionona is the head of the Division of Power Apparatus, Protection and Control at the Institute of Electrical Power Engineering Institute of WUT, and since 2012 he has been the Dean's Representative for International Exchange in the field of European Educational Programs. Prof. Désiré Rasolomampionona supervised 2 PhD theses. He was also the supervisor of over 30 MSc theses, and also the reviewer of 1 habilitation dissertation and 6 doctoral dissertations. He took part in 3 research projects financed by ministerial grants. Prof. Désiré Rasolomampionona is the author and co-author of 44 scientific papers. During his career, prof. Rasolomampionona received 5 awards of the Rector of Warsaw University of Technology.



Modelowanie i sterowanie specjalizowanych nagrzewnic indukcyjnych

Modeling and control of specialized induction heating systems

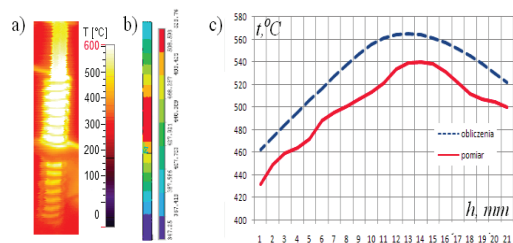
Marcin Wesołowski

Praca habilitacyjna dotyczyła zagadnień nagrzewania indukcyjnego, zwłaszcza w zakresie racjonalnego modelowania obiektów tej klasy, ich konstrukcji oraz metod sterowania. Głównym celem naukowym było opracowanie nowej klasy indukcyjnych urządzeń grzejnych, umożliwiających kształtowanie, w możliwie szerokich granicach, zarówno powierzchniowych, jak i skrośnych rozkładów temperatury w nagrzewanych wsadach. Z uwagi na szeroki wachlarz zastosowań tego rodzaju nagrzewania, skupiono się na trzech zagadnieniach, uznanych za podstawowe dla rozwoju grzejnictwa indukcyjnego:

- racjonalna symulacja oraz modelowanie nowych urządzeń do nagrzewania indukcyjnego;
- eksploatacja urządzeń w sposób umożliwiający uzyskiwanie rezultatów przewyższających dotychczas stosowane metody grzejne w odniesieniu do jakości pól temperatury oraz wskaźników ekonomicznych i ekologicznych;
- tworzenie nowych członów grzejnych.

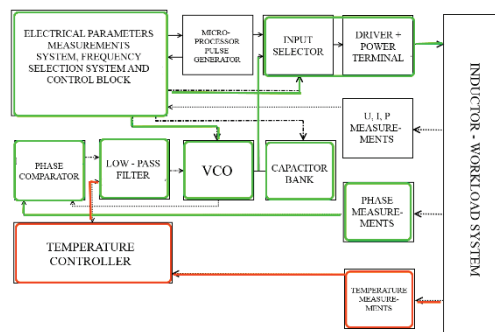
Scientific research deals with induction heating issues, mainly in term of rational modelling of such heating systems, their design and power control methods. Basic scientific goal of mentioned works was to develop a new class of induction heating systems that enable surface and volumetric temperature distribution formation in wide range, directly in heated workloads. Due to a large number of induction heating systems characterized by mentioned features, three aspects significant for induction heating development were analysed:

- precise simulation and modelling of new devices for induction heating;
- exploitation of devices in a way that makes it possible to obtain better results with respect to other popular heating techniques (temperature field quality and economic indicators);
- development of new heating systems.



Porównanie wyników pomiarów i obliczeń nagrzewnicy dwuwzбудnikowej. a) termogram; b) obliczone pole temperatur; c) rozkłady temperatur na powierzchni w funkcji wysokość

| Comparison of physical tests and numerical simulations results of two-inductor induction heater: a) thermogram; b) temperature field of numerical model; d) temperature distribution on external surface of the workload



Schemat blokowy autorskiego generatora do nagrzewania indukcyjnego w warunkach wysokiej sprawności elektrotermicznej

| Block diagram of author's power source for induction heating systems



Rozprawa doktorska | PhD Thesis

Analiza wybranych aspektów efektywności energetycznej układu zasilania 3 kV DC zelektryfikowanej linii kolejowej

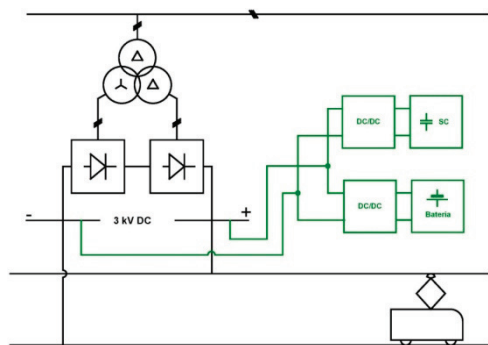
Analysis of selected aspects of energy efficiency of the 3 kV DC power supply system for an electrified railway line

Włodzimierz Jefimowski

(Promotor/Supervisor: **prof. dr hab. inż. Adam Szeląg**)

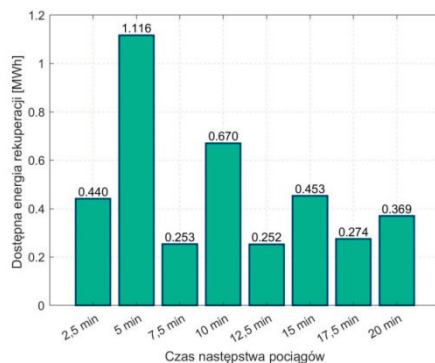
Praca dotyczy metod poprawy wykorzystania energii hamowania pociągów poprzez stosowanie falowników do zwrotu energii do systemu elektroenergetycznego i stacjonarnych zasobników energii, a także możliwości obniżenia mocy zamawianej podstacji trakcyjnej. Opracowane zostały modele matematyczne poszczególnych podsystemów ZLK oraz stworzony kompleksowy model, wykorzystywany do symulacji pracy układu zasilania ZLK w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Autor zaproponował oryginalne podejście do problemu optymalizacji parametrów falownika oraz jego lokalizacji. Zaproponowano też koncepcję zastosowania w podstacji trakcyjnej stacjonarnego zasobnika hybrydowego, składającego się z superkondensatora oraz akumulatora litowo-jonowego.

The work concerns the methods to improve the utilization of train braking energy by using inverters returning energy to the power system and stationary energy storage, as well as the possibility of reducing the peak power of traction substation. Mathematical models of individual electrified railway line subsystems were developed and a comprehensive model was used to simulate the operation of an electrified railway line supply system in near real-world conditions. The author proposed an original approach to the problem of optimizing the inverter parameters and its location. The concept of using a stationary hybrid energy storage consisting of a supercapacitor and a lithium ion battery in a traction substation was also proposed.



Ogólny schemat podstacji trakcyjnej z hybrydowym zasobnikiem energii

| General scheme of traction substation with a hybrid energy storage system



Przykładowe wartości dostępnej energii rekuperacji dla różnych czasów następstwa pociągów

| Example values of an available recuperation energy values for the different train headway time

Rozprawa doktorska | PhD Thesis

Strategia zarządzania energią w wieloźródłowych układach zasilania stosowanych w pojazdach elektrycznych

Energy management strategy for
multi-source power systems used
in electric vehicle



Maciej Wieczorek

(Promotor/Supervisor: **dr hab. Inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni**)

Nowy zapis matematyczny strategii zarządzania energią w wieloźródłowym układzie zasilania pojazdu, zmniejszający liczbę dobieranych parametrów. Deterministyczna strategia zarządzania energią w zasobniku hybrydowym złożonym z akumulatora litowo-jonowego i super-kondensatora. Algorytm genetyczny do optymalizacji strategii zarządzania energią w zasobniku hybrydowym złożonym z akumulatora litowo-jonowego i super-kondensatora w czasie rzeczywistym.

Analiza długości życia akumulatorów litowo-jonowych w zasobniku jednolitym akumulatorowym i hybrydowym dla trzech typów pojazdów elektrycznych: samochodu, autobusu i tramwaju. Analiza opłacalności zastosowania zasobnika hybrydowego w kontekście kosztów wykonania oraz eksploatacyjnych dla trzech typów pojazdów: samochodu, autobusu i tramwaju.

Badania laboratoryjne zasobnika hybrydowego wykorzystującego opracowaną strategię zarządzania energią.

A new mathematical description of energy management strategy in a multi-source vehicle power system, reducing the number of parameters selected.

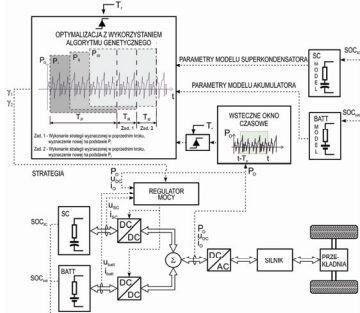
A deterministic energy management strategy of for a hybrid energy storage consisting of a lithium-ion battery and supercapacitor.

Genetic algorithm for optimizing energy management strategy in a hybrid energy storage system consisting of a lithium-ion battery and supercapacitor in real time.

Life expectancy of lithium-ion batteries in a battery-only and hybrid energy storage for three types of electric vehicles: car, bus and tram.

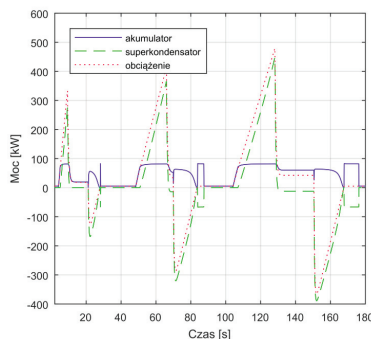
Analysis of the profitability of using a hybrid energy storage in the context of manufacturing and operating costs for three types of vehicles: car, bus and tram.

Laboratory tests of a hybrid energy storage using a developed energy management strategy.



Schemat systemu optymalizacji strategii zarządzania energią w pojeździe

| The diagram of the energy management strategy optimization system



Przebieg mocy pojazdu oraz zasobników energii
| The plot of a vehicle power demand and Energy storage power



Łukasz Rokicki

Rozprawa doktorska | PhD Thesis

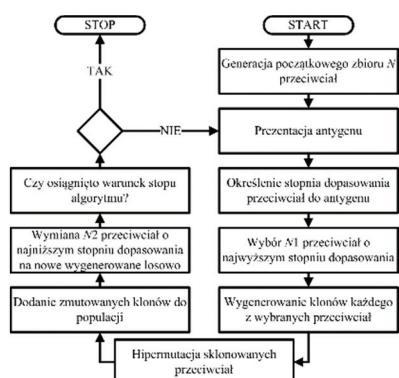
Optymalizacja konfiguracji i stanów pracy hybrydowych mikrosystemów elektroenergetycznych niskiego napięcia AC/DC z wykorzystaniem sztucznych systemów immunologicznych

Optimization of configuration and operating states of hybrid low voltage AC/DC microgrids using artificial immune systems

(Promotor/Supervisor: **prof. dr hab. inż. Mirosław Parol**)

Prezentacja zagadnienia wykorzystania sztucznych systemów immunologicznych do rozwiązania problemu optymalizacji konfiguracji i stanów pracy hybrydowych mikrosystemów elektroenergetycznych niskiego napięcia. Charakterystyka techniczna mikrosystemów niskiego napięcia. Przedstawienie informacji dotyczących sztucznych systemów immunologicznych, zasad ich działania oraz opis algorytmu selekcji klonalnej (CLONALG). Sformułowanie problemu badawczego wraz z opisem rozważanych zadań optymalizacyjnych wraz z opracowaniem modeli matematycznych, warunków ograniczających oraz algorytmów rozwiązania tych zadań. Opis mikrosystemów testowych, wykorzystywanych do przeprowadzenia obliczeń optymalizacyjnych oraz przedstawienie wyników tych obliczeń. Analiza podsumowująca uzyskane wyniki obliczeń oraz sformułowanie wniosków końcowych.

Presentation of the issue of the use of artificial immune systems to solve the problem of optimization of configuration and operating states of hybrid low voltage AC/DC microgrid. Technical characteristics of low voltage microgrids. Presentation of information on artificial immune systems, their operating principles and description of the clonal selection algorithm (CLONALG). Formulation of the research problem with a description of the optimization tasks being considered along with the development of mathematical model, constraints and algorithms for solving these tasks. Description of test microgrids used to perform optimization calculations and presentation of the results of these calculations. Analysis summarizing the obtained calculation results and formulation of final conclusions.



Schemat działania algorytmu selekcji klonalnej
| Operation diagram of the clonal selection algorithm



Wyniki optymalizacji w zadaniu minimalizacji strat mocy czynnej
| Optimization results in the task of minimization of active power losses



Rozprawa doktorska | PhD Thesis

System oceny zanieczyszczenia światłem i efektywności energetycznej w iluminacji obiektów

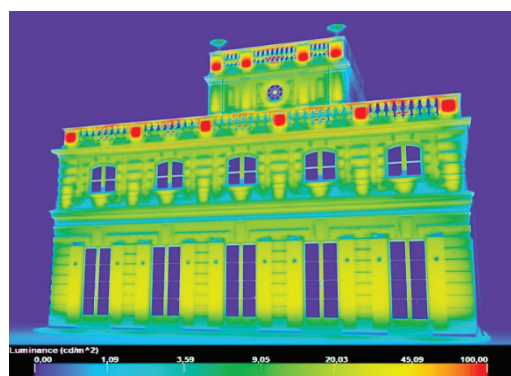
The evaluation system of floodlighting designs in terms of light pollution and energy efficiency

Krzysztof Skarżyński

(Promotor/Supervisor: **prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan**)

Zdefiniowanie nowych parametrów ilościowej oceny projektu iluminacji: sprawności iluminacji, maksymalnej sprawności iluminacji, wskaźnika wykorzystania sprawności iluminacji i przewymiarowania luminancji. Stworzenie metod obliczeniowych dostosowanych do potrzeb nowych parametrów oceny. Wykonanie analizy dokładności obliczeniowej nowych metod i określenie ich ograniczeń. Stworzenie sześciu profesjonalnych projektów iluminacji dla wytypowanych obiektów i wykonanie dla nich obliczeń nowych parametrów oceny. Określenie i analiza czynników wpływających na wartości nowych parametrów oceny. Stworzenie innowacyjnego podejścia do projektowania iluminacji obiektów, polegającego na analizie ilościowej z jednoczesną kontrolą efektu wizualnego.

Definition of novel metrics of quantitative assessment of floodlighting design: Floodlighting Utilisation Factor, Maximum Floodlighting Utilisation Factor, Coefficient of Floodlighting Utilisation Factor and Oversizing Luminance. Creation of calculation methods dedicated for quantitative metrics. An analysis of calculation accuracy of created methods and determination of their limitations. Creation of six professional floodlighting designs for the selected objects and calculation of new metrics for them. Determination and analysis of factors having a crucial impact on the values of new metrics. Creation of innovative approach to floodlighting designs that is consisted in quantitative analysis with simultaneous control of the visual effect.



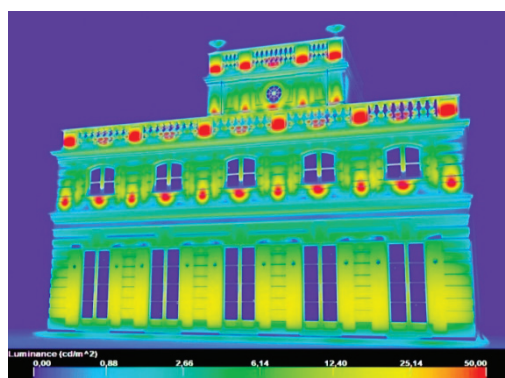
Rozkład luminancji dla koncepcji wyjściowej,

$$L_{sr} = 31 \text{ cd/m}^2$$

| The luminance distribution

for the initial lighting concept,

$$L_{avg} = 31 \text{ cd/m}^2$$



Rozkład luminancji po zmianie wycelowania

i redukcji mocy opraw oświetleniowych, $L_{sr} = 12 \text{ cd/m}^2$

| The luminance distribution for the changed tilt and the

reduced power of luminaires, $L_{avg} = 12 \text{ cd/m}^2$

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

| AWARDS AND PRIZES



QUALITY MEANS DOING IT RIGHT
WHEN NO ONE IS LOOKING.

— HENRY FORD

Nasi Absolwenci zostali Laureatami Konkursu IEEE i Intela Our graduates were laureates of the IEEE and Intel Competition	84
Nasi Absolwenci po raz kolejny Laureatami Konkursu Siemens Our graduates are once again winners of the Siemens Award Competition	85
Laureat konkursu Tauron Dystrybucja Laureate of the Tauron Dystrybucja competition	86
Stypendia SEP SEP scholarship	87
Nagroda dla projektu RIGRID Award for the RIGRID project	88

Nasi Absolwenci zostali Laureatami Konkursu IEEE i Intela

Laureatami Konkursu IEEE i Intela dla absolwentów z dziedziny Elektroenergetyki, wykonującymi prace dyplomowe w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej zostali:

Nagroda I stopnia - Emanuel Zawodnik, Politechnika Warszawska - Wydział Elektryczny za pracę inżynierską pod tytułem: Napięcia powrotne w obwodach dwuczęstotliwościowych (promotor: dr hab. inż. Marcin Szewczyk prof. uczelni).

Nagroda II stopnia - Karol Szkudlarz, Politechnika Warszawska - Wydział Elektryczny za pracę inżynierską pod tytułem: Analiza techniczno-ekonomiczna zasilania domu jednorodzinnego w całości z hybrydowego systemu OZE (promotor: mgr inż. Marcin Kopyt).

Our graduates have won the IEEE and Intel Competition

The winners of the IEEE and Intel Competition for graduates of Electrical Power Engineering, developing their diploma theses at the Electrical Power Engineering Institute, Warsaw University of Technology were as follows:

First degree award - Emanuel Zawodnik, Warsaw University of Technology - Faculty of Electrical Engineering for engineering thesis titled: Return voltages in two-frequency circuits (supervisor: DSc Marcin Szewczyk, University Professor).

Second degree award - Karol Szkudlarz, Warsaw University of Technology - Faculty of Electrical Engineering, for engineering work titled: Technical and economic analysis of supplying a single-family house entirely with a hybrid RES system (supervisor: MSc Marcin Kopyt).



Nasi Absolwenci po raz kolejny Laureatami Konkursu Siemens

W 2019 roku nasi Absolwenci po raz kolejny znaleźli się w gronie laureatów prestiżowego Konkursu o Nagrodę Siemens dla absolwentów w zakresie Elektroenergetyki.

Laureaci III Konkursu o Nagrodę Siemens dla absolwentów z dziedziny Elektroenergetyki, wykonujący prace dyplomowe w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej to:

Nagroda II stopnia - Paweł Bielenica, Politechnika Warszawska - Wydział Elektryczny za pracę magisterską pod tytułem: Rozproszony system automatyk restytucyjnych typu SELF-HEALING GRID (promotor: dr hab. inż. Łukasz Nogal prof. uczelni).

Nagroda III stopnia - Mateusz Skwarski, Politechnika Warszawska - Wydział Elektryczny za pracę magisterską pod tytułem: Optymalny dobór bocznikowego rezystora hamującego w celu poprawy stabilności kątownej przejściowej (promotor: dr hab. inż. Sylwester Robak prof. uczelni).

Nagrody dla laureatów Konkursu zostały wręczone podczas uroczystości promocji doktorskich i habilitacyjnych, która odbyła się w Małej Auli Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej.

Our graduates are once again winners of the Siemens Award Competition

In 2019, our graduates were once again among the winners of the prestigious Siemens Award Competition for graduates of Electrical Power Engineering.

Winners of the Third Siemens Award Competition for graduates of Electrical Power Engineering, who have developed their diploma theses at the Electrical Power Engineering Institute, Warsaw University of Technology are as follows:

Second prize - Paweł Bielenica, Warsaw University of Technology - Faculty of Electrical Engineering for his master's thesis titled: Distributed SELF-HEALING GRID restitutive automation system (supervisor: DSc Hab. Łukasz Nogal, University Professor).

Third prize - Mateusz Skwarski, Warsaw University of Technology - Faculty of Electrical Engineering for his master's thesis titled: Optimal dimensioning of shunt braking resistor for transient stability improvement (supervisor: DSc Hab. Sylwester Robak, University Professor).

Awards for the winners of the Competition were presented during doctoral and habilitation promotions celebrations, which took place in the Small Hall of the Main Building of the Warsaw University of Technology.



Laureat konkursu Tauron Dystrybucja

Mgr inż. Krzysztof Zagrajek został laureatem piątej edycji konkursu organizowanego przez Tauron Dystrybucja S.A. na najlepszą pracę magisterską w roku akademickim 2017/2018. Prace miały dotyczyć inteligentnych sieci elektroenergetycznych, w zakresie ich rozwoju i eksploatacji.

On został doceniony za pracę pt. „Rozwój elektromobilności w transporcie publicznym na przykładzie warszawskiej aglomeracji miejskiej”, realizowaną we współpracy z innogy Stoen Operator. Dyplom został przygotowany pod kierunkiem dr. inż. Mariusza Kłosa.

Krzysztof Zagrajek jest absolwentem studiów inżynierskich i magisterskich na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Obecnie kontynuuje tam swoją karierę naukową jako asystent i doktorant.

Laureate of the Tauron Dystrybucja competition

MSc Krzysztof Zagrajek has won the fifth edition of the competition held by Tauron Dystrybucja S.A. for the best master's thesis in the 2017/2018 academic year. The topics should be on development and operation of smart grids.

He was recognized for his work "The development of electromobility in public transport on the example of the Warsaw urban agglomeration", implemented in cooperation with innogy Stoen Operator. The diploma was prepared under the supervision of DSc Mariusz Kłosa.

Mr Krzysztof Zagrajek is graduate of engineering and master's studies at the Faculty of Electrical Engineering, Warsaw University of Technology. Currently, he continues his scientific career as assistant and doctoral student.



Stypendium SEP

Decyzją Kapituły Funduszu Stypendialnego Stowarzyszenia Elektryków Polskich po raz drugi z rzędu nasz pracownik mgr inż. Paweł Terlikowski został laureatem konkursu stypendialnego SEP za osiągnięcia naukowe. Tym razem jako jedyny w Polsce w kategorii Młodzi pracownicy nauki:

Kryteria przyznawania nagród naukowych SEP w tej kategorii dotyczą nie tylko osiągnięć naukowych, ale również zaangażowania w proces dydaktyczny, znajomości języków obcych oraz pracy na rzecz środowiska i społeczności elektryków. W tym ostatnim kryterium szczególne znaczenie ma pełniona przez mgr. inż. Pawła Terlikowskiego funkcja Sekretarza Komitetu Energetyki Jądrowej SEP.

Uroczyste wręczenie dyplomów odbywa się na Ogólnopolskich Dniach Młodego Elektryka w Poznaniu i na spotkaniach świąteczno-noworocznych w Oddziałach SEP.

SEP scholarship

By decision of the Chapter of the Scholarship Fund of the Association of Polish Electrical Engineers our worker, MSc Paweł Terlikowski won, for the second time in a row, the SEP scholarship competition for scientific achievements. This time he was the only one in Poland in the Young scientists category:

The criteria for awarding SEP scientific awards in this category are relate not only to scientific achievements but also to involvement in the teaching process, knowledge of foreign languages and work for the environment and the electricians' community. Under the latter criterion, of particular significance was the fact that MSc Paweł Terlikowski was secretary of SEP's Nuclear Energy Committee.

The ceremonial awarding of diplomas takes place at the Polish Young Electrician Days in Poznań and at Christmas and New Year meetings in SEP Branches.



Nagroda dla projektu RIGRID

Projekt międzynarodowy RIGRID (Rural Intelligent Grid), którego współwykonawcą była Politechnika Warszawska-Institut Elektroenergetyki uzyskał nagrodę w konkursie The ISGAN Award of Excellence 2019 for Smart Grids for Local Integrated Energy Systems (Smart Microgrids). Kierownikiem zespołu wykonawców ze strony Instytutu Elektroenergetyki PW był w projekcie RIGRID prof. dr hab. inż. Mirosław Parol. W skład zespołu wykonawców wchodził: dr inż. Konrad Gryszpanowicz, dr inż. Piotr Helt, mgr inż. Rafał Parol, mgr inż. Michał Połecki, mgr inż. Łukasz Rokicki oraz mgr inż. Tomasz Wójtowicz.

Nagroda Award of Excellence jest przyznawana w konkursie organizowanym przez ISGAN. ISGAN (International Smart Grids Action Network) jest programem współpracy w zakresie sieci inteligentnych, funkcjonującym w ramach Międzynarodowej Agencji Energii (International Energy Agency - IEA). Partnerem tego konkursu jest także Global Smart Grid Federation (GSGF).

Award for the RIGRID project

The international project RIGRID (Rural Intelligent Grid), whose co-contractor was the Warsaw University of Technology - Institute of Electrical Power Engineering, received an award in the competition The ISGAN Award of Excellence 2019 for Smart Grids for Local Integrated Energy Systems (Smart Microgrids). The head of the team of contractors from the Electrical Power Engineering Institute, WUT was in the RIGRID project Professor Mirosław Parol, DSc. The team of contractors included: Konrad Gryszpanowicz, DSc, Piotr Helt, DSc, Rafał Parol, MSc, Michał Połecki, MSc, Łukasz Rokicki, MSc, and Tomasz Wójtowicz, MSc.

The Award of Excellence is awarded in a competition held by ISGAN. ISGAN (International Smart Grids Action Network) is a program of cooperation in the field of smart networks, operating within the framework of the International Energy Agency (IEA). The Global Smart Grid Federation (GSGF) is also a partner of this competition.



W bieżącej edycji konkursu ISGAN oraz GSGF poszukiwały projektów, które stanowią przykład doskonałości w dziedzinie sieci inteligentnych na poziomie lokalnych zintegrowanych systemów energetycznych (inteligentnych mikrosieci). Tematem konkursu było: Excellence in Smart Grids for Local Integrated Energy Systems (Smart Microgrids).

Nagrodę Runner-up (synonimem tego określenia są słowa Second Best) w konkursie zdobył projekt RIGRID (Rural Intelligent Grid). Projekt ten był realizowany w latach 2016 – 2018 przez międzynarodowe konsorcjum, którego liderem był Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF. Uczestnikami konsorcjum z Polski były: firma Electrum Sp. z o. o. (lider konsorcjum krajowego), Politechnika Warszawska – Instytut Elektroenergetyki oraz Europejski Instytut Miedzi Sp. z o. o.

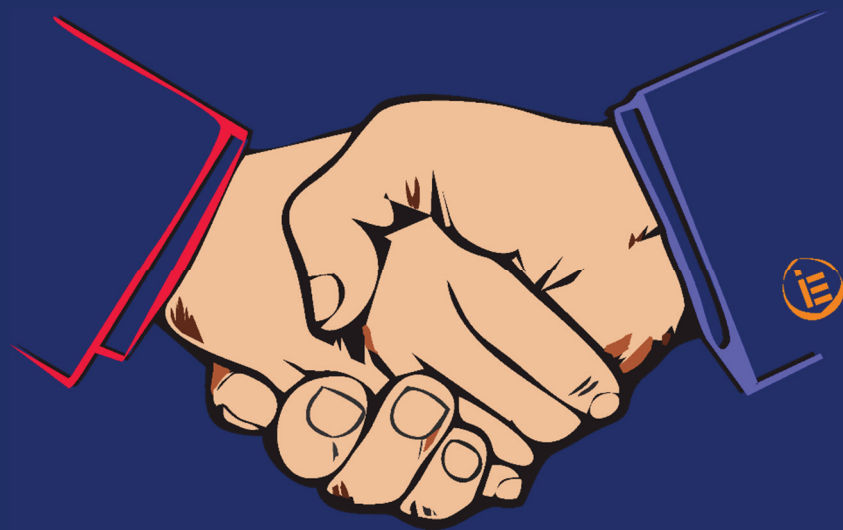
The Runner-up award (synonymous of Second Best) in the competition was won by the RIGRID (Rural Intelligent Grid) project. This project was implemented in 2016-2018 by an international consortium led by the In the current edition of the competition, ISGAN and GSGF sought projects that are an example of excellence in the field of smart networks at the level of local integrated energy systems (intelligent micro networks). The theme of the competition was: Excellence in Smart Grids for Local Integrated Energy Systems (Smart Microgrids).

Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF. The participants of the consortium from Poland were: Electrum Sp. z o. o. (leader of the national consortium), Warsaw University of Technology - Institute of Electrical Power Engineering and Europejski Instytut Miedzi Sp. z o. o.



WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNO-GOSPODARCZYM

| COOPERATION WITH THE SOCIO-ECONOMIC ENVIRONMENT



COMING TOGETHER IS A BEGINNING,
STAYING TOGETHER IS PROGRESS,
AND WORKING TOGETHER IS SUCCESS.

— HENRY FORD

Komercjalizacja wynalazków Commercialization of inventions	92
PW skomercjalizowała wynalazki na system odladzania do wdrożenia na PKP	92
WUT commercialized inventions for a deicing system to be implemented on PKP	
Prace badawczo-rozwojowe (B+R) finansowane przez partnerów przemysłowych - wybrane prace Research and development (R&D) works funded by industrial partners – selected works	93
Zestawienie zrealizowanych prac B+R List of realized R&D works	93
Projekt mikrosieci Miastkowo Project of Miastkowo microgrid	95
Analiza układu zasilania trasy tramwajowej do Wilanowa Analysis of power supply system of tram route to Wilanów	96
Listy referencyjne Reference lists	97
Porozumienia o współpracy Cooperation agreements	98
Przedsiębiorczość akademicka Academic entrepreneurship	99
Hybrydowy zasobnik energii o wysokiej trwałości do lekkiego samochodu elektrycznego Long-life hybrid energy storage for a light electric car	99

Komercjalizacja wynalazków

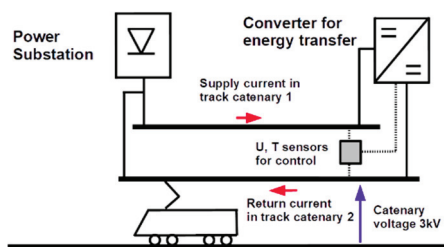
Commercialization of inventions

PW skomercjalizowała wynalazki na system odładzania do wdrożenia w PKP

System został opracowany przez dr hab. inż. Tadeusza Maciołka, profesor uczelni, jako nowatorskie rozwiązania na które Politechnika Warszawska otrzymała patenty. Może działać w pełni automatycznie i dostosowuje swoje działanie do warunków zewnętrznych. System zabezpieczenia sieci trakcyjnej przed oblodzeniem, oszronieniem jest wdrażany przez PKP Energetyka pod nazwą „No-Frost”. Nie wymaga on odłączenia sieci trakcyjnej od zasilania co pozwala na prowadzenie normalnego ruchu pociągów. System zapewnia obniżenie poboru energii w przypadku nadmiernego obniżenia napięcia w sieci trakcyjnej by zapewnić prawidłowe parametry zasilania trakcyjnego dla pociągów. Po wdrożeniu dzięki pracy systemu, sieć trakcyjna będzie odporna na zamarzanie, a pociągi będą jeździły punktualnie mimo mrozu. Podpisanie umowy przeniesienia praw do patentów między Politechniką Warszawską a PKP Energetyka nastąpiło 31 lipca 2019 r.

WUT commercialized inventions for a de-icing system to be implemented on PKP

The system was developed by DSc Hab. Tadeusz Maciołek, University Professor, as innovative solutions for which Warsaw University of Technology received patents. It can work fully automatically and adapts its operation to external conditions. The overhead catenary protection system against icing and frosting is implemented by PKP Energetyka under the name "No-Frost". It does not require disconnection of the overhead catenary from the power supply, which allows normal train operation. The system provides a reduction in energy consumption in the event of excessive voltage reduction in the overhead catenary to ensure correct traction power supply parameters for trains. After implementation thanks to the work of the system, the overhead catenary will be resistant to freezing and the trains will run punctually during frosty weather. The agreement on the transfer of patent rights between the Warsaw University of Technology and PKP Energetyka SA was signed on 31 July 2019.



*Schemat blokowy Systemu ochrony sieci trakcyjnej przed oszronieniem i oblodzeniem
| Block diagram of the overhead catenary protection system against frost and ice*

W Politechnice Warszawskiej dokument podpisali: prof. dr hab. inż. Stanisław Wincenciak, Prorektor ds. Rozwoju, Leszek Hołda, Członek Zarządu PKP Energetyka SA
| At the Warsaw University of Technology the document was signed by: prof. dr hab. eng. Stanisław Wincenciak - Vice Rector for Development, Leszek Hołda, Member of the Board PKP Energetyka SA



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

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

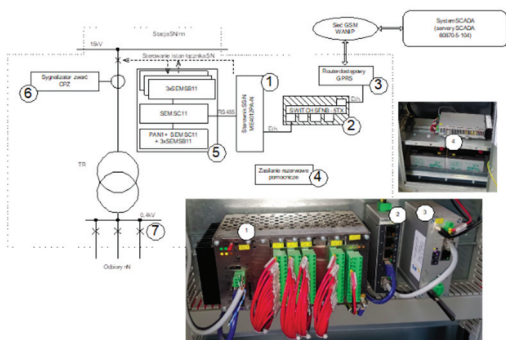
	Tytuł Title	Kierownik pracy Work manager	Zlecniodawca Ordering party
1	Opracowanie innowacyjnej blachodachówki zintegrowanej z fotowoltaiką jako efekt prac B+R Podwykonawstwo: konkurs 1/2.2.1/2016 "Szybka ścieżka" Działanie 1.1 Development of an innovative roof tile integrated with photovoltaics as a result of R&D works Subcontracting: competition 1 / 2.2.1 / 2016 "Fast path" Action 1.1	Bielas Rafał	ELECTROTILE Sp. z o.o.
2	Opracowanie metody prognozowania produkcji energii z OZE z przypisaniem do węzłów sieci elektroenergetycznej Development of the method for forecasting energy production from RES with the assignment to power grid nodes	Piotrowski Paweł	GLOBEMA Sp. z o.o.
3	Dostawa usługi badawczej nad zabezpieczeniem różnicowym linii (87L) dedykowanym dla linii SN w zakresie wg harmonogramu Research on differential protection (87L) dedicated to MV lines in the scope according to schedule	Kowalik Ryszard	ZEG ENERGETYKA Sp. z o.o.
4	Koncepcja pracy sieci przesyłowej NN i dystrybucyjnej 110 kV jako sieci zamkniętej na terenie działania innogy stoen Operator do roku 2030 (Etap I oraz Etap II) The concept of HV transmission and 110 kV distribution network operation as a closed network in the area of operation of innogy stoen Operator until 2030 (stage I and stage II)	Piotrowski Paweł	innogy Stoen Operator Sp. z o.o.
5	Obliczenia elektrotryczne układu zasilania odcinka zachodniego II linii metra w Warszawie, obejmujące odcinek od stacji STP Mory do stacji C3 Electrical and traction calculations for the western section of power supply system of the II metro line in Warsaw covering the section between STP Mory and C3 stations	Lewandowski Mirosław	ILF Consulting Engineeris Polska Sp. z o.o.
6	Opracowanie algorytmu badań oraz wykonanie testów urządzeń CZAT7. Development of the testing algorithm and testing of CZAT7 devices.	Kowalik Ryszard	ELESTER - PKP Sp. z o.o.
7	Analiza możliwości wymiany sieci trakcyjnej C120-2C na sieć typu YC120-2CS150 lub YC150-2CS przy jednoczesnym zachowaniu minimum 20% a maksimum 40% istniejących stalowych lub betonowych konstrukcji wsporczych eksploatowanych od 1979 roku Analysis of the possibility of replacing the C120-2C overhead catenary with the YC120-2CS150 or YC150-2CS type while maintaining a minimum of 20% and a maximum of 40% of existing steel or concrete support structures operated since 1979	Maciołek Tadeusz	TRAKCJA PRKiI S.A.

8	Świadczenie usług doradczych w związku z projektem mającym na celu opracowanie koncepcji funkcjonowania mikro sieci, w szczególności na przeprowadzeniu kompleksowych, wieloaspektowych analiz tego przedsięwzięcia Consultancy services in connection with a project aimed at developing a concept for microgrid operation, including conducting comprehensive and multi-faceted analysis of the project	Rasolomampionona Desire	PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.
9	Dostosowanie i ewentualna rozbudowa układu zdalnego dostępu do urządzeń automatyki SE 220/110 kV Siersza Adaptation and possible extension of the remote access system to SE 220/110 kV Siersza automation devices	Kowalik Ryszard	Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Rzeszów Sp. z o.o.
10	Analiza układu zasilania trasy tramwajowej do Wilanowa Analysis of the power supply system of the tram route to Wilanów	Steczek Marcin	Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o.
11	Podłączenie 4 urządzeń IED do koncentratora stacji 400/110 kV Tarnów w związku z wymianą zabezpieczeń w polu linii 400 kV Połaniec dla zadania "Dostawa i wymiana zabezpieczeń w SE Tarnów-Pakiet 1" Connection of 4 IED devices to the gateway of remote access located in Tarnów 400/110 kV substation, made in connection with the exchange of protection devices of the 400 kV Połaniec line feeder - the task "Supply and exchange of protection devices in Tarnów-Package 1"	Kowalik Ryszard	Przedsiębiorstwo Budownictwa Elektroenergetycznego ELBUD w Katowicach Sp. z o.o.
12	Konfiguracja łącza inżynierskiego na stacji EE przy użyciu oprogramowania opracowanego przez zespół PW na platformie sprzętowej innogy Configuration of the engineering link at the EE substation using software developed by the PW team on the innogy hardware platform	Kowalik Ryszard	innogy Stoen Operator Sp. z o.o.
13	Opracowanie algorytmu działania koncentratora w stacji Blachownia oraz wykonanie podłączenie nowych zabezpieczeń. Development of the gateway of remote access operation algorithm in the Blachownia station and connection of new protection devices.	Kowalik Ryszard	Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o.
14	Opracowanie metod prognozowania obszarowego produkcji energii elektrycznej w OZE w horyzoncie średnio i długoterminowym Development of methods for mid-term and long-term spatial forecasting of electric energy production in RES	Piotrowski Paweł	GLOBEMA Sp. z o.o.
15	Ekspertyza oceny poprawności wykonania oświetlenia podstawowego na terenie hali COS Torwar przy ul. Łazienkowskiej 6a Expertise in the assessment of the correctness of electric lighting conditions in the COS Torwar Hall at 6a Łazienkowska street	Pracki Piotr	Centralny Ośrodek Sportu
16	Opracowanie bilansu energetycznego układu zasilania sieci trakcyjnej wraz z koncepcją budowy podstacji trakcyjnej dla potrzeb przebudowy linii tramwajowej 43 Elaboration of the energy balance of the traction power supply system and the concept the traction substation construction for the reconstruction of the tram line number 43	Steczek Marcin	Zarząd Inwestycji Miejskich ul. Piotrkowska 175 90-447 Łódź

Projekt mikrosieci Miastkowo

Świadczenie usług doradczych w związku z projektem mającym na celu opracowanie koncepcji funkcjonowania mikrosieci, w szczególności na przeprowadzeniu kompleksowych, wieloaspektowych analiz tego przedsięwzięcia

W projekcie mikrosieci Miastkowo, zrealizowanego przez zespół w składzie Desire Rasolomampionona, Mariusz Kłos, Krzysztof Zagrajek, Konrad Gobosz, Konrad Wróblewski, Ryszard Kowalik, Marcin Januszewski, Karol Kurek dla PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., wykonano kilka koncepcji układów zasilania poczynszyszy od układu niewiele zmienionego w stosunku do stanu obecnego, w którym sieć Miastkowo współpracowała z siecią dystrybucyjną, nie miała możliwości samodzielnej pracy ale dysponowała już pewnymi źródłami odnawialnymi, aż po rzeczywiście mikrosieć pracującą w bardzo zmienionym układzie w porównaniu do stanu obecnego, z wieloma źródłami odnawialnymi, kilkoma magazynami energii, wiodącym źródłem konwencjonalnym, która pozwalała na pracę jako wyspa oraz umożliwiała podtrzymanie w zasilaniu ważne odbiory komunalne oraz dużą liczbę / większość odbiorców. Opracowana koncepcja układu automatyki tego rodzaju mikrosieci zakładała wykorzystanie sterowników mikroprocesorowych i zabezpieczeń oraz sieć telekomunikacyjną opartą na technologii łączącej łączy światłowodowe / Ethernet / IP / IEC61850.

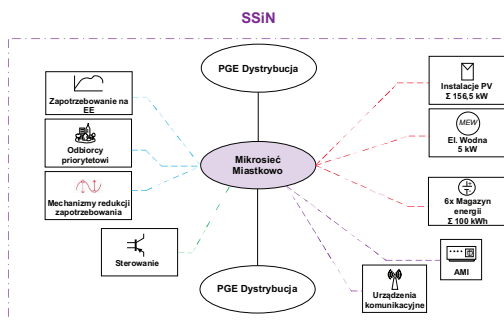


Schemat układu automatyki stacji SN/nN PGE Dystrybucja S.A.
| Diagram of the MV/LV station automation system of PGE Dystrybucja S.A

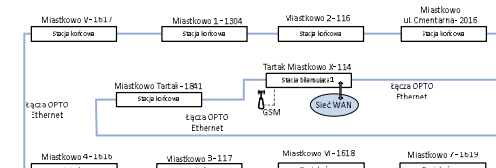
Project of Miastkowo microgrid

Consultancy services in connection with a project aimed at developing a concept for microgrid operation, including conducting comprehensive and multi-faceted analysis of the project

In the Miastkowo microgrid project, realised by team consisting of Desire Rasolomampionona, Mariusz Kłos, Krzysztof Zagrajek, Konrad Gobosz, Konrad Wróblewski, Ryszard Kowalik, Marcin Januszewski, Karol Kurek for PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., several concepts of power supply systems were made, from the system slightly changed compared to the current state, in which the Miastkowo network cooperated with the distribution network, in dependent way, but already had some renewable sources, up to the real micro-network operating in a completely changed system compared to the current state, with many renewable sources, several energy storage facilities, a leading conventional source that allowed operation as an island and manage to supply all important municipal objects and a large number / majority of consumers. The developed concept of the automation system of this type of micro-networks assumed the use of known microprocessor controllers and protection devices as well as telecommunications network based on the technology using fibreoptic / Ethernet / IP / IEC61850 connections.



Schemat blokowy Mikrosieci Miastkowo
| Block diagram of the Miastkowo microgrid



Schemat powiązań informatycznych między stacjami SN/nN
| Diagram of IT connections between MV / LV stations

Analiza układu zasilania trasy tramwajowej do Wilanowa

Analiza koncepcji układu zasilania nowej linii tramwajowej w Warszawie od Dworca Zachodniego do Wilanowa została wykonana przez Marcina Steczka, Adama Szeląg, Mirosława Lewandowskiego, Zbigniewa Drażkę, Mirosława Urbańskiego i Tadeusza Daszczyńskiego dla Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. Podstawę koncepcji stanowią założenia ruchowe z uwzględnieniem typu taboru przewidywanego do zastosowania typu taboru (moce, masy, prędkości), oraz trasy (profile poziome i pionowe, odcinki międzypunktowe), oraz minimalne następstwa ruchu pojazdów w godzinie szczytu z uwzględnieniem rezerwowania w warunkach awarii zespołu prostownikowego i warunkach krytycznych (awaria podstacji lub zanik napięcia zasilania sieci prądu przemiennego zasilającej podstację) oraz w przypadku eksploataowania taboru trakcyjnego z hamowaniem rekuperacyjnym, zapewnienie możliwości przesyłu energii rekuperacji pomiędzy pojazdami.

Do analiz zastosowano specjalizowane programy do symulacji ruchu zelektryfikowanej linii tramwajowej oraz wynikających z nich obciążeń układu zasilania trakcyjnego (obciążenia sieci, zasilaczy, podstacji, spadki napięć, obciążenie krótko- i długotrwałe podstacji) pozwalające na uwzględnienie hamowania odzyskowego ze zwrotem energii do sieci zasilającej.

Przeprowadzone analizy będą stanowić podstawę do określenia lokalizacji oraz wyposażenia podstacji trakcyjnych oraz innych urządzeń i elementów układu zasilania.

Analysis of power supply system of tram route to Wilanów

Analysis of the concept of the power supply system for the new tram line in Warsaw from West Railway Station to Wilanów was performed by Marcin Steczek, Adam Szeląg, Mirosław Lewandowski, Zbigniew Drażek, Mirosław Urbański, Tadeusz Daszczyński for Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. The basis of the concept are operating assumptions which take into account the type of rolling stock (powers, masses, speeds), and routes (horizontal and vertical profiles, sections), minimal consequences of vehicle traffic at rush hour, including reservations in the case of rectifier failure and critical conditions (substation failure or loss of AC supply voltage on substations) and ensuring the possibility of transmission of recovered energy between vehicles in the case of operation of rolling stock equipped with regenerative braking.

Specialized programs were used for simulating the movement on electrified tram line and the resulting loads on the parts of traction power supply system (catenary, feeder cables and substation loads, voltage drops, short- and long-term overloads of the substation), taking into account the regenerative braking with energy return into the power supply system.

The analyses will constitute the basis for determining the location and equipment of the traction substations and other devices and elements of the power supply system.



Wycinek projektu trasy tramwaju do Wilanowa | Section of the project of tram route to Wilanów

Listy referencyjne

Reference lists



Instytut Elektroenergetyki
Politechniki Warszawskiej
ul. Koszykowa 75
00-662 Warszawa

TKMT/23/5, 2019

Katowice, 21.11.2019r.

List referencyjny

Przedsiębiorstwo Budownictwa Elektroenergetycznego ELBUD w Katowicach Sp. z o.o. ul. Ks. Filipa Herbertha Bednorza 19 40-384 Katowice, oświadczając, że Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa w 2019r. uczestniczył w realizacji zamówienia pt.

"Podłączenie 4 urządzeń IED do koncentratora stacji 400/110 kV Tarnów w związku z wymaganą zabezpieczeniem w polu 400 kV Poławice dla zadania "Dostawa i wymiana zabezpieczeń w SE Tarnów-Pakiet 1".

Praca została wykonana zgodnie z umową oraz z należytą starannością, w sposób zgodny z zasadami najnowszej wiedzy naukowej i technicznej, a specjalista z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem i profesjonalizmem.

Z powołaniem

Wiceprezesa Zarządu
Dyrektora ds. Inżynierskich
Grzegorz Czuchra



ELESTER-PPK Sp. z o.o.
90-569 Łódź | ul. Pogonowskiego 82
90-148 42 153 lub 90-101 | fax: 90-148 42 233 lub 10
biuro@elester-ppk.com.pl | www.elester-ppk.com.pl

Łódź, 21.11.2019r.

List referencyjny

ELESTER - PPK Sp. z o.o. z siedzibą ul. Pogonowskiego 81 90-569 Łódź, oświadczając, że Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa w 2019r. uczestniczył w realizacji zamówienia pt.

"Opracowanie algorytmu badań oraz wykonanie testów urządzeń CZATT"

Praca została wykonana zgodnie z umową oraz z należytą starannością, w sposób zgodny z zasadami najnowszej wiedzy naukowej i technicznej, a specjalista z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem i profesjonalizmem.

Z powołaniem
Dyrektora ds. Inżynierskich
Tomasz Płacz



Przedsiębiorstwo Budownictwa Elektroenergetycznego ELBUD w Katowicach Spółka z o.o.
ul. Ks. Filipa Herbertha Bednorza 19
40-384 Katowice
ul. Ks. Filipa Herbertha Bednorza 19
40-384 Katowice
ul. Ks. Filipa Herbertha Bednorza 19
40-384 Katowice



innogy Power Operator Sp. z o.o. ul. Polna 4 00-662 Warszawa

Warszawa, 2 grudnia 2019r.

NG/RET/25/0203

REFERENCJE

Innogy Power Operator Sp. z o.o. potwierdza, że Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny, Instytut Elektroenergetyki z siedzibą przy ul. Koszykowej 75, 00-662 Warszawa wykonała w 2019 roku dwa pierwsze etapy prac: „Konsekwencje pracy sieci przesyłowej 110 kV i dystrybucyjnej 110 kV jako sieci zamkniętej na terenie dostawcy Innogy Power Operator do roku 2030”.

Powtórza prace wykonana została terminowo, z należytą starannością.

Innogy Power Operator Sp. z o.o. rekomenduje Politechnikę Warszawską, Wydział Elektryczny, Instytut Elektroenergetyki jako godnego zaufania partnera handlowego

Stefan Bielecki
Dyrektor ds. Inżynierskich

Michał Polakowski
Dyrektor ds. Inżynierskich

Innogy Power Operator Sp. z o.o.
ul. Polna 4 00-662 Warszawa | tel. 22 623 12 12 | fax: 22 623 12 12 | e-mail: biuro@innogy.com.pl | www.innogy.com.pl
ul. Polna 4 00-662 Warszawa | tel. 22 623 12 12 | fax: 22 623 12 12 | e-mail: biuro@innogy.com.pl | www.innogy.com.pl
ul. Polna 4 00-662 Warszawa | tel. 22 623 12 12 | fax: 22 623 12 12 | e-mail: biuro@innogy.com.pl | www.innogy.com.pl

Przedsiębiorstwo Usług Technicznych „CENITECH” Sp. z o.o.
41-800 Zabrze ul. Lompy 20 tel/fax (32)331-56-67 NIP: 648-272-78-43
Pojęciekowanie i Budownictwo Telekomunikacyjne i Elektroniczne

41-800 Zabrze

Zabrze 29.11.2019

Schröder
Experts in fireability

Warszawa, 21.11.2019r.

LIST REFERENCYJNY

W imieniu firmy Schröder Polska sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie Al. Jerozolimskie 342B, 02-305 Warszawa, potwierdzam, że Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, w roku 2019 wykonał na moją prośbę zlecenie: „Ocena stanu technicznego i wytrzymałościowość konstrukcji elementów elektrycznych dla linii zasilających stacji elektroenergetycznych 110 kV i 220 kV”. Praca została wykonana zgodnie z umową, terminowo oraz z należytą starannością, a specjalista z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem i profesjonalizmem.

Praca została wykonana w deklarowanym terminie, w sposób zgodny z metodami pomiarowymi opisanymi w odpowiednich załącznikach technicznych. Pracownicy naukowe Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem oraz znajomością laboratoryjnych metod pomiarowych stosowanych w zakresie techniki światłowej.

Z powołaniem

Michał Polakowski
Dyrektor ds. Inżynierskich

Z powołaniem

Krzysztof Derdziński
Dyrektor ds. Inżynierskich

Janusz Jasiński
Dyrektor ds. Inżynierskich



Warszawa, 2.12.2019r.

List referencyjny

Globema sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, ul. Włókna Szklana 22, 02-461 Warszawa, oświadczając, że POLITECHNIKA WARSZAWSKA - INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa wykonał w roku 2019 - 2019 opracowania naukowe w ramach projektu „Opracowanie prognozowania produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem jej wpływu na obciążenia węzłów sieci”.

1. „Analiza jakości prognoz obciążeniowych węzłów wdrażanych za pomocą sztucznych sieci neuronowych”
2. „Opracowanie metody prognozowania produkcji energii z OZE z przybliżeniem do węzłów sieci elektroenergetycznej”
3. „Opracowanie metody prognozowania obciążeniowej produkcji energii elektrycznej z OZE w horyzoncie średnio i długoterminowym”

Praca została wykonana zgodnie z umową, terminowo oraz z należytą starannością, w sposób zgodny z zasadami najnowszej wiedzy naukowej i technicznej, a specjalista z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem oraz profesjonalizmem.

Z powołaniem,

Dyrektor ds. Inżynierskich
Tomasz Górecki

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
ul. Długości 12
02-462 Warszawa
tel. 22 430 24 10
fax: 22 430 24 11
e-mail: biuro@ilf.com.pl
www.ilf.com.pl

Warszawa, 26 listopada 2019 r.

REFERENCJE

X002-ILF-POL-OC-1773

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o. z siedzibą 00-623 Warszawa, ul. Długości 12 (dalej jako „Spółka”) oświadczając, iż Zakład Elektryczny w Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej zrealizował na zlecenie Spółki w 2019 roku pracę pt. „Obliczenia elektroenergetyczne układu zasilania odcinka zasilającego II linii 110 kV w Warszawie, obejmujące odcinek od stacji STP Mory do stacji CZ”.

Praca została wykonana z należytą starannością, w sposób zgodny z zasadami wiedzy naukowej i technicznej. Spółka została wykonana wszystkie warunki określone przez Spółkę. Specjaliści z Zakładu Elektrycznego Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem, odpowiedzialnością oraz profesjonalizmem godnym polecenia potencjalnym zleceniodawcom.

W imieniu,

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.

Zawieszka Długości 12
02-462 Warszawa
tel. 22 430 24 10
fax: 22 430 24 11
e-mail: biuro@ilf.com.pl
www.ilf.com.pl

ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o.
ul. Długości 12
02-462 Warszawa
tel. 22 430 24 10
fax: 22 430 24 11
e-mail: biuro@ilf.com.pl
www.ilf.com.pl

Departament Regulacji i Eksploatacji Projektów
ul. Długości 12
02-462 Warszawa
tel. 22 430 24 10
fax: 22 430 24 11
e-mail: biuro@ilf.com.pl
www.ilf.com.pl

Warszawa, 21 stycznia 2020 r.

DRAP/3/2020/W

LIST REFERENCYJNY

PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. z siedzibą w Warszawie, ul. Młyna 2, 00-496 w Warszawie, oświadczając, że Politechnika Warszawska – Instytut Elektroenergetyki z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, w roku 2019 uczestniczył w realizacji następującej pracy:

1. „Opracowanie koncepcji technicznej funkcjonowania mikrośrodków”.

Praca została wykonana zgodnie z umową, terminowo oraz z należytą starannością, a specjalista z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej wykazał się pełnym zaangażowaniem oraz profesjonalizmem przy realizacji koncepcji.

PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.
ul. Młyna 2
00-496 Warszawa
Dyrektor
Maciej Wasiński

W 2019 roku podpisano list intencyjny z firmą OSRAM. Ważnym elementem działalności Zakładu Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki jest nawiązywanie współpracy z wiodącymi w naszym kraju firmami z branży oświetleniowej. W ramach umów strony porozumiały się w sprawie podejmowania działań w celu promowania współpracy w zakresie wspólnych inicjatyw badawczych i dydaktycznych, wspólnie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych i eksperckich, wspólnie prowadzonych seminariów i szkoleń, a także utworzenia programów stażowych dla studentów specjalności Technika Świetlna i Multimedialna. W 2019 roku zrealizowano już wiele wspólnych przedsięwzięć, które potwierdzają potrzebę podejmowania takich działań oraz dają nadzieję na prowadzenie znacznie szerszej współpracy w najbliższych latach.

A letter of intent was signed, in 2019 with OSRAM company. An important element of the Division of Lighting Technology Division of the Electrical Power Engineering Institute activity is to establish cooperation with leading companies representing lighting industry in our country. Under the agreement, the parties agreed to take actions to promote cooperation in the field of joint research and teaching activities, jointly conducted research and development, and expert works, jointly conducted seminars and trainings, as well as the establishment of internship programs for students of the Lighting and Multimedia Technology specialisation. In 2019, a number of joint ventures were already implemented which confirms the need for common activities and gives hope for broader cooperation in the coming years.

LIST INTENCYJNY

Pomiędzy:

Politechniką Warszawską Wydziałem Elektrycznym Instytutem Elektroenergetyki z siedzibą w Warszawie, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, NIP 525-000-58-34, REGON 000001554, reprezentowanym przez dr. hab. inż. Sylwestra Robaka, prof. PW - Dyrektora Instytutu Elektroenergetyki, działającego na podstawie pełnomocnictwa (upoważnienia) Rektora Politechniki Warszawskiej nr BR-P-354/2016 z dnia 1 września 2016 r.

a

Firmą OSRAM Sp. z o.o. z siedzibą przy Aleje Jerozolimskie 94, 00-807 Warszawa, wpisaną do rejestru przedsiębiorców w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS0000591019, posiadającą nr NIP: 951-240-26-05 reprezentowaną przez:

Sebastiana Ostrowskiego – Członka Zarządu

Tomasza Kolinka – Członka Zarządu

1. Politechnika Warszawska Wydział Elektryczny Instytut Elektroenergetyki i OSRAM Sp. z o.o. (zwane dalej „Stronami”) podpisują List Intencyjny w celu podjęcia wzajemnej współpracy.
2. Strony porozumienia będą podejmować działania w celu promowania współpracy w zakresie:
 - a. wspólnych inicjatyw badawczych, eksperckich i dydaktycznych;
 - b. wspólnie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych;
 - c. wspólnie prowadzonych prac eksperckich;
 - d. wspólnie prowadzonych seminariów i szkoleń;
 - e. utworzenia programu stażowego dla studentów Zakładu Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej.

Przed podjęciem działań określonych w niniejszym Liście Intencyjnym Strony przeanalizują korzyści i wyzwania z nich wynikające, a następnie określą szczegółowe zasady współpracy w odrębnych porozumieniach.
3. Niniejszy List Intencyjny określa ramy współpracy pomiędzy Stronami porozumienia w celu zidentyfikowania i podjęcia wspólnych działań oraz stworzenia i rozwoju obopólnie korzystnej współpracy. List nie jest dokumentem prawnie bądź finansowo wiążącym i nie niesie za sobą żadnej odpowiedzialności dla Stron porozumienia. Szczegółowe warunki dotyczące wspólnych działań oraz zobowiązań finansowych wynikających ze współpracy zostaną określone w odrębnych porozumieniach w formie pisemnej.

Spin-off BREEZE ENERGIES Sp. z o.o. - badania hybrydowego zasobnika energii o wysokiej trwałości do lekkiego samochodu elektrycznego

Technologia polegająca na łączeniu w układy hybrydowe różnych typów zasobników energii jest badana przez dr inż. Macieja Wieczorka będącego założycielem BREEZE ENERGIES sp. z o.o. Połączenia takie dają możliwości poprawy efektywności pracy źródeł energii poprzez wykorzystanie zalet poszczególnych zasobników. Wiele pojazdów elektrycznych, zwłaszcza tych o niedużej masie, korzysta z akumulatorów kwasowo-ołowiowych (LA) jako źródła zasilania. Jest to rozwiązanie znacznie tańsze niż w przypadku akumulatorów litowo-jonowych i sprawia, że pojazdy takie są znacznie bardziej atrakcyjne cenowo dla przeciętnego użytkownika zarówno podczas zakupu jak i ewentualnych wymian. Jednak wykorzystanie tego typu akumulatora niesie za sobą pewne niekorzystne efekty takie jak: konieczność długotrwałego ładowania – ok. 12 godzin, niska trwałość akumulatora – ok. 400-800 cykli ładowania i rozładowania. Opracowanie opiera się na przyłączeniu do akumulatorów LA, niewielkiego zasobnika energii zbudowanego z ogniw litowo-żelazowo-fosforanowych (LFP). W pojeździe zasobnik typu LFP współpracuje z akumulatorem kwasowo-ołowiowym zmniejszając jego obciążenie i głębokość rozładowania.

Spin-off BREEZE Sp. z o.o. - testing of a long-life hybrid energy storage for a light electric car

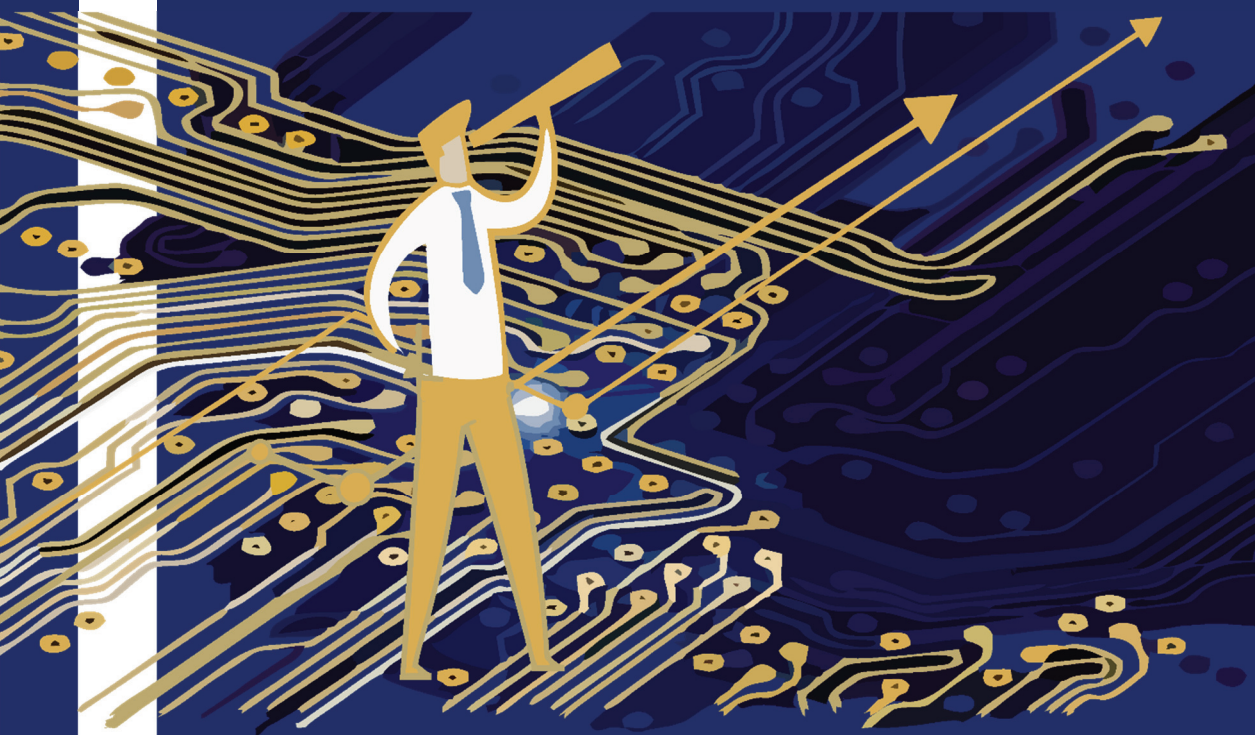
Technology of combining different energy storage devices in hybrid systems is tested by DSc Maciej Wieczorek, the founder of the BREEZE Sp. z o.o. Such connections provide opportunities to improve the efficiency of energy sources by using the advantages of individual energy storage technologies. Many electric vehicles, especially those with low weight, use lead-acid (LA) batteries as a power source. This solution is much cheaper than lithium-ion batteries and makes such vehicles much more attractive in terms of price for the average user both during purchase and possible replacements. However, the use of this type of battery brings some unfavourable effects such as: the need for long-term charging - approx. 12 hours, short battery life - approx. 400-800 charging and discharging cycles. The technology is based on connecting LA batteries and small energy storage built of lithium-iron-phosphate (LFP) cells. In the vehicle, the LFP type storage tank cooperates with a lead-acid battery, reducing its load and depth of discharge.

Breeze



DZIAŁANIA PERSPEKTYWICZNE

| FORWARD-LOOKING ACTIVITIES



“

LIFE IS LIKE RIDING A BICYCLE. TO KEEP YOUR BALANCE, YOU MUST KEEP MOVING.

– ALBERT EINSTEIN

Projekty badawcze w trakcie realizacji Research projects in progress	102
Projekt badawczy w ramach programu Horyzont 2020	102
Research project under the Horizon 2020 program	
Grant NC NCN grant	104
Prace badawczo rozwojowe (B+R) w trakcie realizacji – wybrane prace	105
Research and development (R&D) works in progress – selected works	
Artykuły JCR oraz książki w druku JCR articles and books in press	110

Projekty badawcze w trakcie realizacji

Research projects in progress

Projekt badawczy w ramach programu Horyzont 2020

W 2019 roku Komisja Europejska, w ramach konkursu H2020-EU.2.1.5.2. - *Technologies enabling energy-efficient systems and energy-efficient buildings with a low environmental impact* przyznała finansowanie projektowi POWERSKIN PLUS "Highly advanced modular integration of insulation, energizing and storage systems for non-residential buildings" (Zaawansowana modułowa integracja systemów izolacyjnych, generacyjnych i magazynujących dla budynków o przeznaczeniu innym niż komunalno-bytowe).

Projekt jest koordynowany przez Instituto Pedro Nunes Associacao Para a Inovacao e Desenvolvimento em Ciencia e Tecnologia w Portugalii. W skład konsorcjum realizującego projekt wchodzi 14 jednostek naukowych z Polski, Włoch, Wielkiej Brytanii, Niemiec, wspomnianej już Portugalii, Słowenii, Czech i Grecji. Wśród krajowych jednostek znalazł się również Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej, który reprezentuje dr inż. Mariusz Kłos. Politechnika Warszawska realizuje przypisane zadania w ramach wewnętrznego konsorcjum wydziałowego składającego się z wydziałów: Elektrycznego, Chemicznego i Fizyki.

Research project under the Horizon 2020 program

In 2019, the European Commission, as part of the H2020-EU.2.1.5.2 competition. - *Technologies enabling energy-efficient systems and energy-efficient buildings with a low environmental impact* granted funding to the POWERSKIN PLUS project "Highly advanced modular integration of insulation, energizing and storage systems for non-residential buildings".

The project is coordinated by Instituto Pedro Nunes Associacao Para a Inovacao e Desenvolvimento em Ciencia e Tecnologia in Portugal. The project consortium consists of 14 scientific units from Poland, Italy, Great Britain, Germany, the aforementioned Portugal, Slovenia, the Czech Republic and Greece. Among the national units was also the Electrical Power Engineering Institute at the Warsaw University of Technology, which represents dr inż. Mariusz Kłos. Warsaw University of Technology carries out assigned tasks as part of an internal faculty consortium consisting of faculties: Electrical, Chemical and Physics.



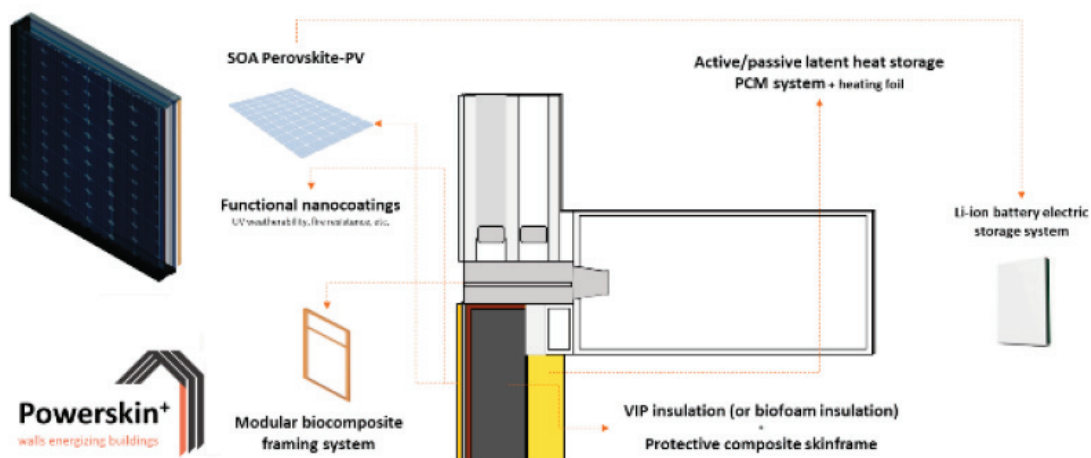
Głównym celem projektu POWERSKIN PLUS jest opracowanie i zwiększenie skali stosowalności eko-innowacyjnych systemów elewacyjnych budynków do budowy których wykorzystuje się zaawansowane aktywne/pasywne materiały i powłoki. Projekt będzie integrować materiały izolacyjne, fotowoltaiczne bazujące na ogniwach słonecznych perowskitowych oraz powłoki nanoaktywne o różnych właściwościach. System „Powerskin +” zostanie zweryfikowany w trzech różnych środowiskach - wkomponowany w trzy istniejące budynki o różnej architekturze z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań społecznych w Portugalii, Słowenii i Republice Czeskiej.

W ramach projektu POWERSKIN PLUS Politechnika Warszawska jest głównie odpowiedzialna za projekt i wykonanie układu bateryjnego zasobnika energii z systemem BMS (Battery Management System) zbudowanego z wykorzystaniem baterii pochodzących z elektromobilności (Second Life). Ponadto Politechnika będzie brała udział w pracach związanych z integracją wbudowanych paneli fotowoltaicznych i zasobnika energii z infrastrukturą elektroenergetyczną wybranych budynków.

The main goal of the POWERSKIN PLUS project is to develop and increase the applicability of eco-innovative building facade systems for the construction of which advanced active / passive materials and coatings are used. The project will integrate insulating and photovoltaic materials based on perovskite solar cells and nanoactive coatings with different properties. The "Powerskin +" system will be verified in three different environments - integrated into three existing buildings of different architecture, taking into account local social conditions in Portugal, Slovenia and the Czech Republic.

As part of the POWERSKIN PLUS project, Warsaw University of Technology is mainly responsible for the design and implementation of a battery energy storage system with a BMS (Battery Management System) built using batteries from electromobility (Second Life). In addition, the University of Technology will participate in works related to the integration of embedded photovoltaic panels and energy storage with the power infrastructure of selected buildings.

B – Opaque module VIP



Grant NCN

Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu Miniatura przyznało finansowanie projektowi *“Badanie gazowego układu przeznaczonego do pracy w warunkach silnej dynamiki zmian właściwości układu - badanie wstępne dla określenia cech układu stykowego wyłącznika wysokich napięć”*. Projekt jest kierowany przez dr hab. inż. Marcina Szewczyka i będzie realizowany w latach 2019-2020 w Instytucie Elektroenergetyki.

Celem projektu jest określenie cech układu izolacyjnego i gaszeniowego wyłącznika wysokich napięć (WN) dla opracowania modeli symulacyjnych do badań zjawisk zachodzących w tym układzie w warunkach dynamicznych zmian geometrii układu, parametrów fizyko-chemicznych gazu oraz obecności wysokotemperaturowej plazmy łukowej w warunkach sprzężonych pól: elektromagnetycznego, termicznego, przepływowego. Efektem realizacji działania naukowego są: zbudowanie doświadczenia w zakresie konstrukcji układu stykowego i gaszeniowego wyłącznika Wysokich Napięć dla bieguny wyłącznika 72.5 kV / 2750 A / 31.5 kA (napięcie znamionowe, prąd znamionowy ciągły, prąd zwarciaowy wyłączalny), pomiar geometrii układu izolacyjnego i gaszeniowego wyłącznika WN oraz na tej podstawie opracowanie rysunków wykonawczych elementów układu, opracowanie wstępnych modeli symulacyjnych w programach SolidWorks i ANSYS z użyciem Metody Elementów Skończonych (MES) do wykonywania obliczeń i analiz zjawisk występujących w układzie stykowym i gaszeniowym wyłączników Wysokich Napięć, w szczególności do obliczeń sprzężonych pól: elektromagnetycznego, termicznego, przepływowego, a także do obliczeń mechanicznych.

NCN grant

The National Science Centre has granted funding for the project MINIATURA *“Research on a gaseous system designed to operate under highly dynamic conditions – preliminary study to determine the characteristics of the High Voltage circuit breaker contact system”*. The project is led by DSc Marcin Szewczyk and will be implemented in the years 2019-2020 at the Electrical Power Engineering Institute.

The aim of this project is to determine the characteristics of the HV circuit breaker system for the development of simulation models to study phenomena occurring in this system under the conditions of dynamic changes in the system geometry, physical and chemical parameters of the gas and the presence of high-temperature arc plasma under the conditions of coupled fields: electromagnetically, thermally, and flow. The effect of the scientific activity is: gaining experience in the design of the contact and switching arc extinguishing system of the HV circuit breaker 72.5 kV / 2750 A / 31.5 kA (rated voltage, continuous rated current, short-circuit current off), determination of geometry of the insulation and switching arc extinguishing system of the HV circuit breaker and, on this basis, preparation of technical drawings and dimensioning of the system components. These drawings allow a development of preliminary simulation models in SolidWorks and ANSYS software with the use of Finite Element Method (FEM) for calculations and analyses of phenomena occurring in the contact and extinguishing system of High Voltage circuit breakers, in particular, calculations of coupled fields: electromagnetic, thermal, and flow, as well as of mechanical calculations.

2	Dostawa usługi badawczej nad zabezpieczeniem różnicowym linii (87L) dedykowanym dla linii SN w zakresie wg harmonogramu, Etap III	Kowalik Ryszard	ZEG ENERGETYKA Sp. z o.o.
----------	--	--------------------	---------------------------------

Research on differential protection (87L) dedicated to MV lines in the scope according to schedule, Stage III

Celem projektu jest wykonanie prac badawczo-rozwojowych polegających na opracowaniu algorytmu działania funkcji różnicowej 87L dostosowanej do działania w sieciach SN. W ramach pracy wykonany zostanie prototyp urządzenia zabezpieczeniowego oparty na platformie sprzętowej dostarczonej przez partnera przemysłowego. Opracowany prototyp zostanie poddany badaniom laboratoryjnym potwierdzającym poprawność wykonania algorytmu oraz spełnienie wymagań stawianych przez parametrów elektroenergetycznym.

The aim of the project is to carry out research and development works involving the development of an algorithm for the operation of 87L differential function adapted to MV networks. As part of the work, a prototype of a protection device will be developed on the basis of hardware platform provided by an industrial partner. The prototype will be the subject of laboratory tests that proves proper operation of the algorithm and conformance with requirements for protection relays.

3	Opracowanie dokumentacji przedprojektowej dla projektu "Prace na linii E75 na odcinku Białystok - Suwałki-Trakiszki (granica państwowa) etap II odcinek Ełk-Trakiszki (granica państwowa)	Lewandowski Mirosław	ARCADIS Sp. z o.o.
----------	--	-------------------------	-----------------------

Preparation of pre-project documentation for the project "Works on the E75 line on the Białystok-Suwałki-Trakiszki section (state border) stage II, Ełk-Trakiszki section (state border)

Praca ma na celu przeprowadzenie analizy możliwości elektryfikacji odcinka linii kolejowej w (niestozowanym aktualnie w Polsce) systemie 2 x 25 kV AC. Analiza obejmuje budowę modelu symulacyjnego układu zasilania linii kolejowej składającego się z dwóch podstacji trakcyjnych oraz autotransformatorów. Po wykonaniu obliczeń obciążeń podstacji trakcyjnych, autotransformatorów oraz napięć w sieci trakcyjnych dokonano analizy oddziaływania podstacji trakcyjnych na system elektroenergetyczny. W następnym kroku po wykonaniu analizy układu zasilania w stanach awaryjnych dokonano wyboru najkorzystniejszego scenariusza budowy układu zasilania.

The purpose of the work is to analyze the possibility of electrification of the selected railway line in a 2 x 25 kV AC system currently absent in Poland. The analysis includes the construction of a simulation model of a railway power supply system consisting of two traction substations and autotransformers. After calculating of the traction substations and autotransformers loadings and voltages in the catenary system, the impact of the traction substations on a power system was analyzed. In the next step, after performing the analysis of the power supply system in emergency states, the most favorable scenario of the power supply system construction was selected.

4 Opracowanie narzędzia wspomagającego podejmowanie decyzji w zakresie doboru technologii ładowania autobusów elektrycznych oraz lokalizacji infrastruktury ładowania	Baczyński Dariusz	Tauron Dystrybucja Sp. z o.o.
Development of a tool supporting decision making in the selection of charging technology for electric buses and location of charging infrastructure		
Celem prac badawczych będzie opracowanie wielu metod składających się na docelowy system wspomagający podejmowanie decyzji. Wśród głównych zadań można wymienić: opracowanie metod szacowania zapotrzebowania na moc i energię elektryczną punktów ładowania, opracowanie metody budowania modelu obliczeniowego sieci elektroenergetycznej, opracowanie metod szacowania obciążeń sieci elektroenergetycznej, opracowanie metody optymalizacji lokalizacji punktów ładowania.		
The aim of research will be to develop a number of methods that make up the target decision support system. The main tasks include: developing estimation methods of power and electricity demand for charging points, developing a method for building a computational model for the power grid, developing estimation methods of power network loads, developing an optimization method of charging points location.		
5 Dostosowanie i rozbudowa istniejącego układu zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA) wg projektu wykonawczego, dostarczonego przez zamawiającego C22 v5.0 SE Kopanina i SE Łaziska	Kowalik Ryszard	Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Rzeszów Sp. z o.o.
Adaptation and extension of the existing remote access system to the station automation devices (UZDA) according to the detailed design provided by the customer C22 v5.0 SE Kopanina and SE Łaziska.		
Celem projektu jest wykonanie prac badawczo-rozwojowych polegających na opracowaniu innowacyjnego systemu łącza inżynierskiego realizującego funkcję zdalnego dostępu do urządzeń automatyki zabezpieczeniowej. W ramach pracy wykonana zostanie nowa platforma sprzętowa kompatybilna z istniejącą w stacji elektroenergetycznej infrastrukturą połączeń komunikacyjnych. Opracowany system łącza inżynierskiego będzie charakteryzował się dostępem w protokole https oraz będzie realizował funkcje cyberbezpieczeństwa.		
The aim of the project is to carry out research and development works involving the development of an innovative remote access gateway system performing the function of remote access to power system automation devices (particularly protection devices). As part of the work, a new hardware platform compatible with the existing substation communication infrastructure will be developed. The developed system will use https protocol for handling remote connections and will feature cybersecurity functions.		

- | | | |
|--|-----------------------------|---|
| <p>6 Koncepcja pracy sieci przesyłowej NN i dystrybucyjnej 110 kV jako sieci zamkniętej na terenie działania innogy stoen Operator do roku 2030 Etap III</p> | <p>Piotrowski
Paweł</p> | <p>innogy Stoen
Operator
Sp. z o.o.</p> |
|--|-----------------------------|---|

The concept of HV transmission and 110 kV distribution network operation as a meshed network in the area of operation of innogy stoen Operator until 2030. 3rd stage of work

Celem III etapu pracy jest ocena warunków pracy oraz identyfikacja potencjalnych zagrożeń w sieci zamkniętej w roku 2030 wraz z określeniem zakresu rozbudowy oraz modernizacji dla likwidacji tych zagrożeń.

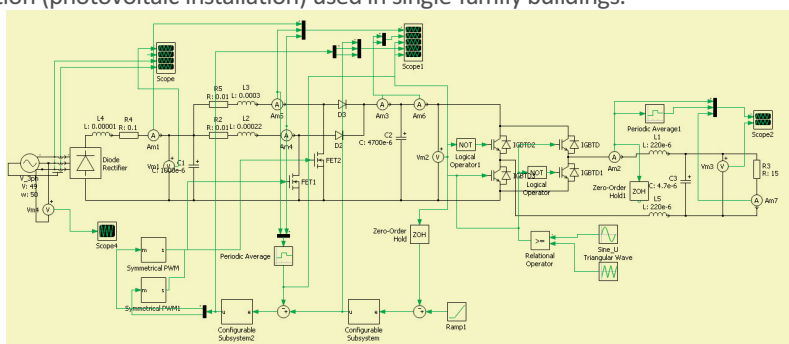
The aim of the third stage of the work is to assess working conditions and identify potential threats in a meshed network in 2030 along with determining the range of development and modernization for the elimination of these threats.

- | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| <p>7 Wykonanie prac badawczo-rozwojowych oraz opracowanie prototypu inwertera do współpracy z instalacją fotowoltaiczną</p> | <p>Daszczyński
Tadeusz</p> | <p>WHITEMOOSE
Sp. z o. o.</p> |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|

Performing the research and development works as well as developing a prototype of an inverter for cooperation with a solar installation

Z uwagi na rosnące koszty energii elektrycznej coraz więcej użytkowników instaluje różnego rodzaju urządzenia, służące do generacji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE). Celem projektu jest wykonanie prac badawczo-rozwojowych oraz opracowanie prototypu inwertera do współpracy z instalacją fotowoltaiczną. Celem głównym prac jest optymalne dostosowanie parametrów urządzenia do generatora oraz sieci, którą urządzenie będzie zasilac a także stworzenie prototypu inwertera. Inwerter będzie wykorzystywany jako element mikroinstalacji OZE (instalacji fotowoltaicznej) stosowanej w budynkach jednorodzinnych.

Due to the rising costs of electricity, more and more users are installing various types of equipment for generating electricity from renewable energy sources. The aim of the project is to carry out research and development works and to develop a prototype of an inverter for cooperation with a solar installation. The main goal of the work is to optimally adapt the device parameters to the generator and network that the device will supply, as well as to create a prototype of the inverter. The inverter will be used as part of the renewable energy micro installation (photovoltaic installation) used in single-family buildings.

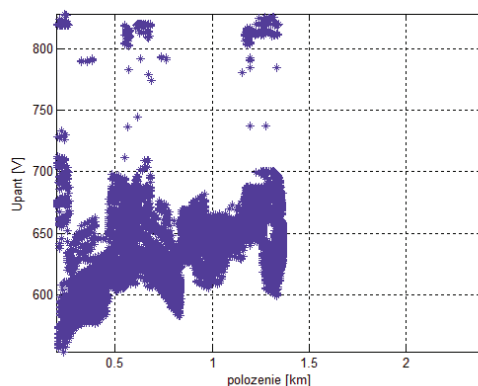
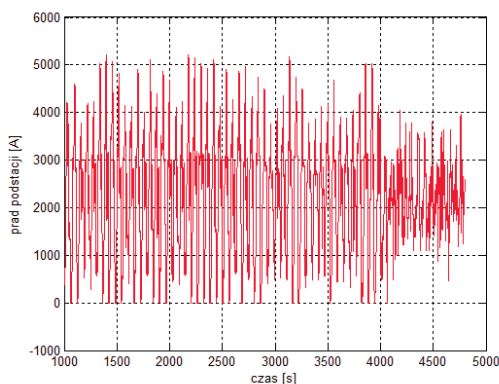


8 Analiza układu zasilania trasy tramwajowej do Wilanowa Etap III	Steczek Marcin	Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o.
--	-------------------	---------------------------------------

Analysis of the supply system of the tram route to Wilanów. Stage III

Opracowanie ma na celu sprawdzenie możliwości zasilenia projektowanej trasy tramwajowej z wytypowanych podstacji, wyznaczenie zakresu koniecznej modernizacji istniejących podstacji oraz określenie podstawowych wymagań dla nowych podstacji. Dla realizacji tych celów należy wyznaczyć nowe obszary zasilania z podziałem na sekcje dla wszystkich podstacji z uwzględnieniem rezerwy mocy i liczby wolnych pól zasilających i kabli powrotnych w istniejących podstacjach trakcyjnych.

The study is aimed at checking the possibility of supplying the planned tram route from selected substations, determining the scope of necessary modernization of existing substations and determining the basic requirements for new substations. To achieve these goals, new power supply areas should be designated, divided into sections for all substations, taking into account the power reserve and the number of free power supply lines and return cables in existing traction substations.



9 Ocena możliwości stworzenia symulacji wykorzystujących technologię wirtualnej rzeczywistości (VR) i rozszerzonej rzeczywistości (AR) w elektroenergetyce	Tadeusz Daszczyński, Dariusz Naruszewicz	Programy Regionalne dla Warmii i Mazur
---	---	---

Assessment of the possibility of creating simulations using virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies in the power industry

Celem projektu jest ocena możliwości stworzenia symulacji wykorzystujących technologię wirtualnej rzeczywistości (VR) i rozszerzonej rzeczywistości (AR). Narzędzia te mają na celu wspomaganie procesu dydaktycznego oraz szkoleniowego w Laboratorium Aparatów Elektrycznych i Procesów Łączeniowych w Instytucie Elektroenergetyki dla studentów kierunków elektrycznych uczelni wyższych oraz szkolenie pracowników zajmujących się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych.

The goals of the project are to evaluate the possibility of creating simulations using virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies. These tools are intended to support the didactic and training process at the Laboratory of Electrical Apparatus and Switching Processes at the Institute of Electrical Power Engineering for students of electrical faculties at universities and the training of employees involved in the operation of power equipment.

Artykuły JCR | JCR articles

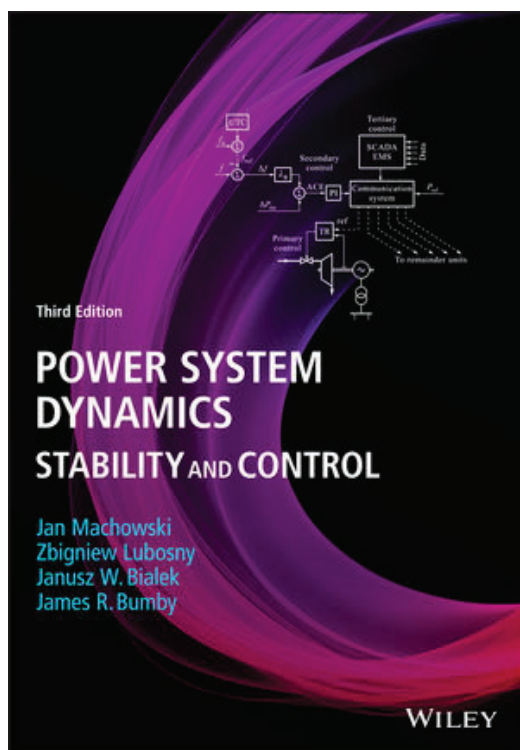
1. Wojciech Żagan, Krzysztof Skarżyński, "THE "LAYERED METHOD" – A THIRD METHOD OF FLOODLIGHTING", *Lighting Research & Technology*, pp. 1-13, 2020
DOI: 10.1177/1477153519882997
2. Łukasz Kolimas, Sebastian Łapczyński, Michał Szulborski, "Tulip contacts: experimental studies of electrical contacts in dynamic layout with the use of FEM software", *International Journal of Electrical Engineering Education*, ISSN 0020-7209, pp. 1-4, 2020
3. Łukasz Kolimas, Sebastian Łapczyński, "Currents of contact welding in a static layout: A laboratory exercise", *International Journal of Electrical Engineering Education*, pp. 1-6, 2020
DOI: 10.1177/0020720919840986
4. Sylwester Robak, Jan Machowski, Mateusz Skwarski, Marcin Januszewski, "Improvement of power system transient stability in the event of multi-phase faults and circuit breaker failures", *IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS*, pp. 1-9, 2020
DOI: 10.1109/TPWRS.2019.2958110
5. Mirosław Parol, Jacek Wasilewski, Janusz Jakubowski, "Assessment of Electric Shock Hazard Coming from Earth Continuity Conductors in 110 kV Cable Lines", *IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY*, pp. 1-9, 2020
DOI: 10.1109/TPWRD.2019.2916890
6. Marcin Steczek, Adam Szeląg, Mirosław Lewandowski, Piotr Chudzik, "PSO-based optimization of DC-link current harmonics in traction VSI for an electric vehicle", *IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS*, pp. 1-12, 2020
DOI: 10.1109/TIE.2019.2946543
7. Włodzimierz Jefimowski, Adam Szeląg, Anatolii Nikitenko, Marcin Steczek, "Vanadium redox flow battery parameters optimization in a transportation microgrid: A case study", *Energy*, 195, ISSN 0360-5442, pp. 1-12, 2020
DOI: 10.1016/j.energy.2020.116943
8. Łukasz Kolimas, Sebastian Łapczyński, Michał Szulborski, Michał Świątlik, "Low Voltage Modular Circuit Breakers: FEM Employment for Modelling of Arc Chambers", *Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences*, pp. 1-10, 2020
9. Zbigniew Pochanke, Tadeusz Daszczyński, Łukasz Kolimas, "Uncertainty of the Characteristics of Electrical Devices Based on the Measurements of the Time-current Characteristics of MV Fuses", *Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences*, 2020

Książki | Books

Jan Machowski, Zbigniew Lubosny, Janusz W. Bialek, James R. Bumby: *Power System Dynamics: Stability and Control*, 3rd Edition, April 2020, ISBN: 978-1-119-52634-6, April 2020

Trzecie rozszerzone wydanie książki "*Dynamika i Stabilność Systemów Elektroenergetycznych*" zawiera wszechstronne przedstawienie stanu wiedzy. W trzecim wydaniu utrzymany jest udany sposób prezentacji wiedzy z pierwszego i drugiego wydania książki od zagadnień prostych do skomplikowanych. Na początku książki kładzie się nacisk na wyjaśnienie i zrozumienie zjawisk fizycznych, a następnie przechodzi do skomplikowanych modeli i algorytmów. Książka jest ilustrowana dużą ilością rysunków i przykładów.

The revised third edition of "*Power System Dynamics and Stability*" contains a comprehensive, state-of-the-art review of information on the topic. The third edition continues the successful approach of the first and second editions by progressing from simplicity to complexity. It places the emphasis first on understanding the underlying physical principles before proceeding to more complex models and algorithms. The book is illustrated by a large number of diagrams and examples.



JUBILEUSZ 50-LECIA INSTYTUTU ELEKTROENERGETYKI

| JUBILEE OF THE 50TH ANNIVERSARY
OF ELECTRICAL POWER ENGINEERING INSTITUTE



THE AIM OF EDUCATION SHOULD
BE TEACHING US HOW TO THINK,
RATHER THAN WHAT TO THINK.

— JAMES BEATTI

Instytut Elektroenergetyki – rys historyczny Electrical Power Engineering Institute - historical outline	114
Program obchodów jubileuszowych w roku 2020 Program of jubilee celebrations in 2020	118
Konferencja Naukowa Scientific Conference	120

Elektrotechnika jako dyscyplina wiedzy istnieje na Politechnice Warszawskiej od początku jej powstania w 1915 r. W 1921 roku w Politechnice Warszawskiej nastąpił podział Wydziału Budowy Maszyn i Elektrotechniki na Wydziały: Mechaniczny i Elektrotechniczny, który w 1924 roku przemianowano na Elektryczny. Na Wydziale Elektrycznym studiowało wówczas około 600 studentów. W 1919 roku powołana została Katedra Urządzeń Elektrycznych, której kierownik prof. Stanisław Odrowąż-Wysocki prowadził przedmiot „Urządzenia elektryczne” obejmujący całokształt zagadnień wchodzących w skład elektroenergetyki. W okresie tuż po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, kształcenie w zakresie elektroenergetyki było bardzo istotne, bowiem elektryfikacja kraju stawiała dopiero pierwsze kroki. Warto odnotować, że na początku lat 20-tych XX wieku w Katedrze Urządzeń Elektrycznych wykładana była tematyka „Lampy elektryczne” (inż. Edward Potemski), a następnie „Oświetlenie elektryczne” (dr inż. Józef Pawlikowski). W okresie lat 20-tych i 30-tych XX wieku pracownicy Wydziału Elektrycznego opracowali i wykonali wiele projektów, najczęściej związanych z elektryfikacją kraju.

Trakcja elektryczna jako odrębna tematyka badawcza pojawiła się na Politechnice Warszawskiej wyjątkowo wcześnie. W roku akademickim 1919/20 prof. Roman Podoski rozpoczął wykłady o tramwajach i kolejach elektrycznych, które wówczas były zupełną nowością. Zaś w latach 30-tych XX wieku był autorem projektów dotyczących elektryfikacji węzła kolejowego warszawskiego.

W latach 1939-1945 działalność Politechniki Warszawskiej została zabroniona przez okupanta. W chwili wznowienia działalności Wydziału Elektrycznego w 1945 roku w jego strukturze funkcjonowało 11 katedr w tym Katedra Kolejnictwa Elektrycznego i Katedra Urządzeń, a także Kat-

Electrical engineering as a discipline of knowledge has existed at the Warsaw School of Technology since its inception in 1915. In 1921, the Faculty of Mechanical Engineering and Electrotechnics was divided into the Faculty of Mechanical Engineering and the Faculty of Electrotechnics, which in 1924 was renamed to Faculty of Electrical Engineering. About 600 students studied at the Faculty of Electrical Engineering. In 1919 the Department of Electrical Equipment was established, where Professor Stanisław Odrowąż-Wysocki taught the subject "Electrical devices" covering all issues of power engineering. In the period just after Poland regained independence, education in the power industry was very important, because the electrification of the country was only taking its first steps. It is worth noting that in the early 1920s, the subject of "Electric lamps" (Edward Potemski, Eng.) and then "Electric lighting" (Józef Pawlikowski, DSc) was taught at the Department of Electrical Equipment. During the 1920s and 1930s, staff of the Faculty of Electrical Engineering developed and completed many projects, most often related to the electrification of the country.

Electric traction as a separate research topic appeared at Warsaw University of Technology fairly early. In the 1919/20 academic year, Professor Roman Podoski began lectures on trams and electric railways, which were completely new at the time. In the 1930s, he was the author of projects on the electrification of the Warsaw railway junction.

During World War Two (1939-1945), the activity of Warsaw University of Technology was prohibited by the occupier. When the Faculty of Electrical Engineering resumed in 1945, it run 11 departments, including the Department of Electrical Railways and Department of Devices, as well as the Department of Electrical Grids. During the 1950s and

*Opracowano na podstawie Wydział Elektryczny: Nauka. Dynamika. Wychowanie. PW, Warszawa, 1975.

*Written basing on Wydział Elektryczny: Nauka. Dynamika. Wychowanie. PW, Warszawa, 1975.

Edra Sieci Elektrycznych. W okresie lat 50-tych i 60-tych Wydział Elektryczny przechodził liczne zmiany organizacyjne. Przełomowym rokiem na Wydziale Elektrycznym był rok 1951, kiedy od wydziału oddzieliły się dwa Oddziały i Elektrotechniki Medycznej. Na bazie wydzielonych Oddziałów powstał nowy Wydział łączności, który w 1961 zmienił nazwę na Wydział Elektroniki, zaś w 1994 roku na Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych.



Profesor Tadeusz Kahl - pierwszy dyrektor Instytutu Elektroenergetyki | Professor Tadeusz Kahl - first director of Electrical Power Engineering Institute

1960s, the Faculty of Electrical Engineering underwent numerous organizational changes. A breakthrough year at the Faculty of Electrical Engineering was 1951, when two Branches of Telecommunications and Medical Electrical Engineering separated from the Faculty. A new Faculty of Communications was established on the basis of separate Branches, which in 1961 changed its name to the Faculty of Electronics, and in 1994 to the Faculty of Electronics and Information Technology.

STATUT Instytutu Elektroenergetyki Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej

I. Postanowienia ogólne

§ 1

Instytut Elektroenergetyki jest jednostką organizacyjną Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Jest on powołany zarządzeniem Ministra Górnictwa i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 lipca 1970r. Nr DE.4.014-1/70 o strukturze organizacyjnej Politechniki Warszawskiej oraz zarządzeniem Nr. 19 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 20 sierpnia 1970r. dotyczącym nowej struktury organizacyjnej Politechniki Warszawskiej.

§ 2

Instytut Elektroenergetyki, zwany w dalszym ciągu Instytutem, działa na podstawie ustawy z dnia 5 listopada 1966r. o szkolnictwie wyższym /Dz.U. Nr 4 poz. 31 z dn. 10.11.1966r./ oraz niniejszego statutu.

§ 3

1 Instytucje reprezentowane są następujące specjalności:

1. Elektrownie
2. Gospodarka Elektroenergetyczna
3. Maszyny Elektroenergetyczne
4. Sieci Elektroenergetyczne
5. Zabezpieczenia Elektroenergetyczne i Automatyka Zakładowa.
6. Mechanika Ogólna i Statyka Sieci Elektroenergetycznych
7. Elektrotermia
8. Technika oświetlenia

Statut Instytutu | Institute Statute



Pracownicy Instytutu | Staff of the Institute



Pracownicy Instytutu na inauguracji r.a. 1977/78 | Institute staff at the inauguration of 1977/78 a.y.

Pod koniec lat 60-tych na Wydziale Elektrycznym, w którego skład wchodziło 16 katedr pracowało 189 nauczycieli akademickich oraz 85 pracowników nie będących nauczycielami.

W dniu 20 sierpnia 1970 roku wydane zostało Zarządzenie Rektora Politechniki Warszawskiej w sprawie zmiany struktury organizacyjnej uczelni. W miejsce katedr jako jednostek naukowo-dydaktycznych zostały powołane większe jednostki o szerszym zasięgu działalności – instytuty. Na Wydziale Elektrycznym utworzono 5 instytutów. Instytut Elektroenergetyki powstał w oparciu o cztery katedry: Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej, Sieci i Układów Elektroenergetycznych, Elektrotermii, Techniki Świetlnej. Pierwszym dyrektorem Instytutu Elektroenergetyki został mianowany prof. Tadeusz Kahl. Kolejnymi dyrektorami Instytutu Elektroenergetyki byli prof. Stefan Bernas, prof. Ryszard Matla, prof. Tadeusz Bełdowski, dr Marian Dołowy, prof. Jan Machowski, dr hab. Sylwester Robak. W instytutowej strukturze organizacyjnej Wydział Elektryczny funkcjonuje do chwili obecnej.

Chociaż Instytut Elektroenergetyki w okresie 50 lat ulegał zmianom organizacyjnym, to zawsze tworzyli go ludzie pełni pasji, dla których dzielenie się wiedzą oraz kształcenie kolejnych pokoleń specjalistów było czymś wyjątkowym. To dzięki nauczycielom akademickim o wielkich umiejętnościach, aktywnie wspieranym przez pracowników administracyjnych i technicznych, Instytut Elektroenergetyki zawsze był zdolny podjąć stawianym wyzwaniom.

Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej jest instytucją trwale zaangażowaną w działalność naukową, dydaktyczną i wdrożeniową, zwłaszcza w zakresie innowacyjnych rozwiązań dla szeroko rozumianej elektroenergetyki. Aktualnie w Instytucie prowadzone są interdyscyplinarne badania i kształcenie na światowym poziomie. Efekty działalności Pracowników Instytutu były wielokrotnie doceniane, zarówno w zakresie wyników badań naukowych, jak i realizacji zaawansowanych projektów.

In the late 1960s, 189 academic teachers and 85 non-teaching staff worked at the Faculty of Electrical Engineering, which included 16 departments.

On 20 August 1970, the Rector of Warsaw University of Technology issued an ordinance on changing the organizational structure of the university. Instead of the departments as research and teaching units, larger units with a broader range of activity were established - institutes. Five institutes were created at the Faculty of Electrical Engineering. The Electrical Power Engineering Institute was founded on the basis of four departments: Power Plants and Power Economy, Power Grids and Systems, Electrical Heating Engineering, and Lighting Technology. The first head of the Electrical Power Engineering Institute was Professor Tadeusz Kahl. The subsequent heads of the Electrical Power Engineering Institute were Professor Stefan Bernas, Professor Ryszard Matla, Professor Tadeusz Bełdowski, DSc Marian Dołowy, Professor Jan Machowski, DSc Hab. Sylwester Robak. The Faculty of Electrical Engineering has been operating in this institutional framework ever since.

Although the Electrical Power Engineering Institute has undergone organizational changes over the past 50 years, it has always been made up of passionate people for whom sharing knowledge and educating future generations of specialists was something special. It is thanks to academic teachers with great skills, actively supported by administrative and technical employees, that the Institute of Power Engineering has always been able to cope with its challenges.

The Electrical Power Engineering Institute, Warsaw University of Technology, is an institution permanently involved in research, teaching and development activities, especially in the field of innovative solutions in broad electrical power engineering. Currently, the Institute delivers interdisciplinary research and teaching at a global level. The achievements of the Institute's staff have been repeatedly appreciated, both in terms of scientific research results and the delivery of advanced projects.



Pożegnanie profesora Józefa Żydanowicza, 1979
| Farewell of Professor Józef Żydanowicz, 1979



Wykład inauguracyjny profesora Stefana Bernasą, r.a. 1981/82
| Inaugural lecture of Professor Stefan Bernas, 1981/82 a.y.



Profesorowie Józef Paska, Tadeusz Maciołek, Werner Gornik, Wojciech Zagan z wizytą na TH Köln
| Professors Józef Paska, Tadeusz Maciołek, Werner Gornik, Wojciech Zagan with a visit to Technical University of Cologne

Program obchodów jubileuszowych w roku 2020*

Program of jubilee celebrations in 2020*

Program wydarzeń naukowych, edukacyjnych i promocyjnych w Roku Jubileuszowym 2020 upamiętniającym 50 rocznicę działalności Instytutu Elektroenergetyki

Program of educational and promotional events in the Jubilee Year 2020 to commemorate 50th anniversary of the establishment of the Electrical Power Engineering Institute

Data, miejsce Date, place	Wydarzenie Event
Luty February Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej Gmach Mechaniki Central Campus of Warsaw University of Technology Mechanics Building	Latający stolik Biura Karier PW w Instytucie Elektroenergetyki. Flying table of the PW Career Center at the Institute of Electrical Power Engineering.
Marzec March	Gala podsumowująca III edycję międzywydziałowego projektu BIM (mpiBIM). Gala summarizing the 3rd edition of the inter-faculty BIM project (mpiBIM).
Maj May	Audycja radiowa „Wieczór odkrywców” w Polskim Radiu S.A., Jedyńka. Radio broadcast "Evening of Discoverers" at Polskie Radio S.A., Jedyńka.
Maj-Czerwiec May-June	Wydanie albumu jubileuszowego przedstawiającego Instytut Elektroenergetyki w okresie 50 lat. Publication of the jubilee album presenting the Institute of Electrical Power Engineering over a period of 50 years.

* Przedstawiony w niniejszym rozdziale program wydarzeń jubileuszowych jest aktualny na dzień zatwierdzenia Raportu i może ulegnąć zmianie. Aktualny program będzie publikowany na stronie internetowej Instytutu pod adresem <http://www.iem.pw.edu.pl/>

* The program of jubilee events presented in this chapter is actual at the date of approval of the Report and may to be changed. The current program will be published on the Institute's website at <http://www.iem.pw.edu.pl/>

Data, miejsce Date, place	Wydarzenie Event
Czerwca June	
Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej Gmach Główny, Duża Aula oraz Gmach Mechaniki Central Campus of Warsaw University of Technology Main Building, Big Hall and Mechanics Building	Okolicznościowa wystawa pt. „Jubileusz 50 lecia Instytutów działających na Wydziale Elektrycznym”. Occasional exhibition entitled "50th Anniversary of the Institutes operating at the Faculty of Electrical Engineering."
Czerwca June	
Kościół Najświętszego Zbawiciela Church of the Holy Savior	Msza Święta z okazji 50-lecia Instytutów na Wydziale Elektrycznym. Holy Mass on the occasion of the 50th anniversary of the Institutes at the Faculty of Electrical Engineering.
Czerwca June	
Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej, Budynek CziTT, Łochów Central Campus of Warsaw University of Technology, CziTT Building, Lochow	Konferencja naukowo – techniczna „Badania i Kształcenie w Elektrotechnice "BKE 2020", z okazji Jubileuszu 50-lecia Instytutów na Wydziale Elektrycznym. Scientific and technical conference "Research and Education in Electrical Engineering" BKE 2020 ", on the occasion of the 50th anniversary of the Institutes at the Faculty of Electrical Engineering.
Październik October	
Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej Gmach Mechaniki Central Campus of Warsaw University of Technology Mechanics Building	Dzień otwarty Instytutu Elektroenergetyki na Wydziale Elektrycznym. Open day at the Electrical Power Institute at the Faculty of Electrical Engineering.

50 lat

Konferencja
BKE'2020Instytutów działających na Wydziale Elektrycznym
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

W roku 2020 obchodzimy 50-lecie powołania Instytutów działających na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej – Instytutu Elektroenergetyki, Instytutu Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informatycznych-Pomiarowych oraz Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej. Jubileusz ten jest wspaniałą okazją do podsumowania dotychczasowych osiągnięć oraz określenia dalszych priorytetowych działań pozwalających na rozwój Instytutów i Wydziału w obszarze nauki i dydaktyki.

Poprzez Konferencję Naukowo - Techniczną "Badania i Kształcenie w Elektrotechnice" pragniemy stworzyć nową platformę ułatwiającą współpracę pomiędzy środowiskami akademickimi, naukowymi oraz podmiotami przemysłowymi. Dlatego też proponujemy formę konferencji, podczas której sesje naukowe będą odbywały się równocześnie z wystąpieniami uznanych ekspertów prezentujących aktualne zapotrzebowanie w zakresie rozwoju prac naukowo - badawczych oraz możliwości realizacji wspólnych przedsięwzięć.

Pragniemy, aby nasza oferta była dla Państwa maksymalnie atrakcyjna. Dlatego też zaprezentowane referaty naukowe, po pozytywnych recenzjach, zostaną opublikowane w znaczących czasopiśmie między innymi:

- International Journal of Electronics and Telecommunications;
- Opto-Electronics Review;
- Archives of Electrical Engineering;
- Przegląd Elektrotechniczny;
- Bulletin of the Polish Academy of Sciences – Technical Sciences

Prosimy o przygotowanie referatów w języku angielskim, zgodnie z wymaganiami zamieszczonymi na stronie Konferencji: www.bke2020.pl

/-/ Komitet Organizacyjny BKE'2020

Wydział
Elektryczny

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Instytut Elektroenergetyki
Politechniki WarszawskiejInstytut Elektrotechniki Teoretycznej i
Systemów Informatyczno-Pomiarowych
Politechniki WarszawskiejInstytut Sterowania
i Elektroniki Przemysłowej
Politechniki Warszawskiej

ZAPRASZAJĄ NA

Konferencję naukowo - techniczną

BADANIA I KSZTAŁCENIE
W ELEKTROTECHNICE
"BKE 2020"Warszawa / Łochów
17 ÷ 18 czerwca 2020 r.I ZAWIADOMIENIE
Terminarz konferencji BKE

do 06.03.2020 - nadsyłanie kart zgłoszeń (lub rejestracja poprzez formularz internetowy) oraz streszczeń referatów,

do 06.04.2020 - II zawiadomienie: wstępna akceptacja zgłoszeń,

do 11.05.2020 - nadsyłanie pełnych tekstów referatów,

do 12.06.2020 - III zawiadomienie: Program Obrad oraz informacje o konferencji.

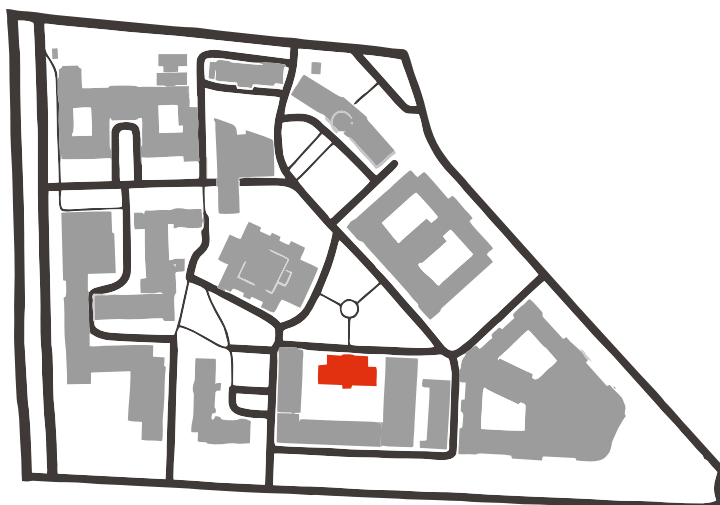
* Przedstawiony w niniejszym rozdziale program konferencji jest aktualny na dzień zatwierdzenia Raportu i może ulegnąć zmianie. Aktualny program będzie publikowany na stronie internetowej Instytutu pod adresem <http://www.ien.pw.edu.pl/> i na stronie konferencji <http://www.bke2020.pl/>

* The program of conference events presented in this chapter is actual at the date of approval of the Report and may be changed. The current program will be published on the Institute's website at <http://www.ien.pw.edu.pl/> and on the conference website <http://www.bke2020.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
<http://www.ien.pw.edu.pl/>

Localisation of Electrical Power Engineering Institute
Central Campus of Warsaw University of Technology
Mechanics Building, Koszykowa Str. 75, 00-662 Warsaw, Poland
tel. +48 22 234 72 55
e-mail: sekretariat@ien.pw.edu.pl
<http://www.ien.pw.edu.pl/>





SCAN ME

ISBN 978-83-913446-0-6



9 788391 344606

ISBN 978-83-913446-1-3



9 788391 344613

© Copyright by Instytut Elektroenergetyki, Politechnika Warszawska
Warszawa 2020

