



**RAPORT ROCZNY
ANNUAL REPORT**

2022

Sponsorzy | Sponsors:



Wydawca | Publisher:

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

Redaktor naczelny | Chief editor:

Sylwester Robak

Redaktorzy naukowci | Scientific editors:

Marcin Wesołowski, Adam Smolarczyk

Członkowie komitetu redakcyjnego | Members of the editorial committee:

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

Projekt graficzny skład | Design by:

Dorota Bryja-Wiśniewska

Druk | Printed by:

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

Copyright by © Instytut Elektroenergetyki, Politechnika Warszawska
Warszawa 2023

Wydanie pierwsze

Zatwierdzono: 27.04.2023

Wydanie wersji elektronicznej i papierowej: 30.04.2023

Publikacja bezpłatna

Raport
do pobrania
Report
download



ISBN 978-83-913446-9-9



9 788391 344699

ISBN 978-83-913446-8-2



9 788391 344682

ISBN wersja elektroniczna 978-83-913446-9-9

ISBN wersja papierowa 978-83-913446-8-2

2022

**RAPORT ROCZNY
ANNUAL REPORT**

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

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

*)

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

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



Spis treści

Contents

Słowo wstępne Dyrektora Instytutu

Foreword by Director of the Institute

4

Wydarzenia 2022

Highlights 2022

6

Konferencja Badania i Kształcenie w Elektrotechnice (BKE-100)
Conference on Research and Education
in Electrical Engineering (BKE-100) | **12**

Dni otwarte Instytutu Elektroenergetyki
The Open Days of Electrical Power Engineering Institute | **14**

O Instytucie

About the Institute

16

Badania

Research

40

Kształcenie

Teaching

64

Rozwój kadry naukowej

Scientific staff development

80

Nagrody i wyróżnienia

Awards and honours

88

Współpraca

Cooperation

96

Działania perspektywiczne

Forward-looking activities

108

Słowo wstępne Dyrektora Instytutu Foreword by Director of the Institute



Szanowni Państwo,

Raport Roczny 2022 przedstawia szeroki zakres działań Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej, podejmowanych w obszarze badań naukowych oraz kształcenia przyszłych kadr inżynierskich i naukowych. Działania te były podejmowane pomimo, że działalność Instytutu nie jest wolna od problemów, którymi są niski poziom finansowania szkolnictwa wyższego, luka pokoleniowa w kadrze naukowo-dydaktycznej, a także zmienność systemu badań naukowych.

Wykonane w 2022 roku wewnętrzne analizy pozwoliły określić cele taktyczne i operacyjne, jakie będą realizowane w Instytucie do końca kadencji 2020-2024. Cele te obejmują: ożywienie współpracy wewnętrznej oraz z podmiotami zewnętrznymi, rozwój kapitału ekonomicznego i społecznego, kształtowanie kultury organizacyjnej.

Rok 2022 to pierwszy rok okresu po pandemii COVID-19, w którym szczególnie ważne były dzia-

Ladies and Gentlemen,

The Annual Report 2022 presents a wide range of activities of the Electrical Power Engineering Institute, undertaken in scientific research and educating future engineering and scientific staff. These activities were undertaken despite the fact that the functioning of the Institute is not free of challenges, such as the low level of funding for higher education, the generational gap in the scientific and teaching staff, and the volatility of the scientific research system.

The internal analyses carried out in 2022 made it possible to define the tactical and operational goals that will be implemented at the Institute until the end of the 2020-2024 term of office. These goals include: reviving internal cooperation and with external entities, developing of economic and social capital, shaping organizational culture.

The year 2022 is the first year of the period after the COVID-19 pandemic, in which activities and efforts

łania i wysiłki związane umocnieniem więzi wewnątrz Instytutu, a także z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Mając na uwadze rozwój kapitału społecznego, a także stawiając czoła wyzwaniom dotyczącym kształcenia w obszarze dziedzin inżynierskich, zorganizowano dwa Dni Otwarte Instytutu Elektroenergetyki oraz obóz naukowy dla studentów koła naukowego Iskierka. Podczas Dni Otwartych kandydaci na studia oraz studenci mieli okazję poznać ofertę dydaktyczną Instytutu i zasady rekrutacji obowiązujące w Politechnice Warszawskiej. Dzięki udziałowi firm w Dniach Otwartych, uczestnicy mogli dowiedzieć się na temat ścieżek kariery zawodowej, które są dostępne dla absolwentów.

Bardzo ważnym obszarem funkcjonowania Instytutu, było i jest wciąż pozyskiwanie środków finansowych na badania naukowe. Przy znacznie ograniczonych możliwościach zwiększenia subwencji, głównym kierunkiem działania Instytutu pozostają wysiłki w zakresie projektów przemysłowych lub projektów finansowanych przez różnego rodzaju instytucje krajowe i międzynarodowe. Chociaż rok 2022 nie należał w tym obszarze do przełomowych, to pracownicy Instytutu pozyskali wiele projektów, w tym projekt wieloletni o charakterze międzynarodowym.

W minionym roku wprowadzona została zmiana w strukturze Instytutu. Zespoły funkcjonujące w ramach Zakładu Trakcji Elektrycznej oraz Zakładu Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej zostały zintegrowane. W konsekwencji zamiast dwóch dotychczasowych zakładów został utworzony Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej.

Przekazany w Państwa ręce Raport z działalności Instytutu Elektroenergetyki w roku 2022 prezentuje najważniejsze osiągnięcia pracowników, doktorantów i studentów w obszarze badań naukowych i kształcenia.

Zachęcam Państwa do zapoznania się z Raportem. Mam nadzieję, że z przyjemnością przeczytacie Państwo nasz Raport Roczny 2022.

Z wyrazami szacunku

Yours faithfully

dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni

Dyrektor Instytutu Elektroenergetyki

Director of Electrical Power Engineering Institute

related to strengthening ties within the Institute and the socio-economic environment were particularly important. Bearing in mind the development of social capital and facing the challenges associated with education in the engineering field, two Open Days of the Electrical Power Engineering Institute and a science camp for students of the Iskierka science club were organized. During the Open Days, candidates for studies and students had the opportunity to learn about the educational offer of the Institute and the recruitment rules applicable at the Warsaw University of Technology. Thanks to the participation of companies in the Open Days, the participants could learn about career paths available to graduates.

A significant area of the Institute's operation was and still is acquiring funds for scientific research. With significantly limited possibilities of increasing the subsidy, the main direction of the Institute's activity remains in industrial projects or projects financed by various types of national and international institutions. Although 2022 was not a breakthrough year in this area, the employees of the Institute acquired many projects, including a long-term international project.

Last year, a change was introduced in the structure of the Institute. The teams operating within the Division of Electric Traction and the Division of Electric Power Plants and Economics of Electrical Power Engineering have been integrated. As a consequence, the Division of Traction and Electrical Power Economics was established instead of the two existing divisions..

This 2022 Electrical Power Engineering Institute Annual Report presents the biggest achievements of our staff as well as doctoral and graduate students in research and teaching.

I invite you to read this 2022 Annual Report and I hope you will enjoy it.





Wydarzenia 2022 Highlights 2022

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

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

DNI OTWARTE INSTYTUTU

OPEN DAY OF THE INSTITUTE



W dniu 20 maja oraz 18 listopada 2022 r. Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej organizował Dzień Otwarty adresowany do kandydatów

na studia oraz studentów. W trakcie Dnia Otwartego uczestnicy mieli okazję poznać ofertę edukacyjną Instytutu, zasady rekrutacji, a także wziąć udział w zajęciach pokazowych.

On May 20 and November 18, 2022, the Electrical Power Engineering Institute of the Warsaw University of Technology organized Open Days addressed to candidates for studies and students. During the Open Days, participants had the opportunity to learn about the Institute's educational offer, recruitment rules and attend the exemplary classes.

Strona | Page 14

ROZBUDOWA APARATURY BADAWCZEJ

DEVELOPMENT OF THE RESEARCH EQUIPMENT



Laboratorium powstało dzięki zwycięstwu w konkursie na projekty służące wzmocnieniu bazy aparaturowej w ramach realizacji

w Politechnice Warszawskiej projektu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”. Wniosek był wspólną inicjatywą czterech Zakładów, których współpraca została wsparta przez Dyрекję Instytutu.

The laboratory was created thanks to the victory in the competition for projects dedicated to development the equipment base as part of the implementation of the project „Excellence Initiative - Research University” at the Warsaw University of Technology. This activity was a joint initiative of four Departments, whose cooperation was supported by the Management of the Institute.

Strona | Page 98

DZIAŁALNOŚĆ PRZY ORGANIZACJI KONFERENCJI BKE-100

ACTIVITIES IN THE ORGANIZATION OF THE BKE-100 CONFERENCE



Pracownicy Instytutu aktywnie uczestniczyli w organizacji konferencji „Badania i Kształcenie w Elektrotechnice” (BKE). Było to wyjątkowe spotkanie, dzięki któremu mogliśmy wspólnie

uczcić stulecie działalności Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej oraz jednocześnie wziąć udział w wydarzeniu istotnym dla ogólnopolskiego środowiska związanego z szeroko rozumianą elektrotechniką.

The employees of the Institute actively participated in the organization of the conference „Research and Education in Electrical Science” (BKE). It was a unique meeting, where the centenary of the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology was celebrated. At the same time during the conference, the event important for the nationwide environment related to broadly understood electrical engineering was organized.

Strony | Pages 12

ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC STAFF



W roku 2022 trzech pracownicy Instytutu zdobyli tytuł Doktora Habilitowanego (dr hab. Inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni, dr hab. Inż. Rafał Krupiński, prof. Uczelni, dr hab. Inż. Mariusz Kłos).

Ponadto, dwoje Pracowników obroniło doktoraty (dr inż. M. Bartecka oraz dr inż. Piotr Marchel)

In 2022, three employees of the Institute obtained the title of Doctor Habilitated (Dr. Eng. Łukasz Kolimas, professor of the university, Dr. hab. Eng. Rafał Krupiński, professor of the University, Dr. hab. Eng. Mariusz Kłos). Additionally, two Employees defended their doctorates (Dr. Eng. M. Bartecka and Dr. Eng. Piotr Marchel)

Strony | Pages 82

PROJEKTY MIĘDZYNARODOWE

INTERNATIONAL PROJECTS



Pozyskanie finansowania na realizację międzynarodowego projektu badawczego pt. „DIEGO – Cyfrowa Ścieżka dla Planowania i Eksploatacji Zrównoważonych Sieci Elektroenergetycznych, Produktów i Społeczności”.

Obtaining funding for the implementation of an international research project entitled „DIEGO - The Digital Pathway for Planning and Operation of Sustainable Grids, Products and Communities”

Strona | Page 110

PROJEKTY KRAJOWE

NATIONAL PROJECTS



W roku 2022 uzyskano finansowanie Projektu Krajowego finansowanego przez MEiN pt. „Opracowanie i wdrożenie platformy do treningu kognitywnego z wykorzystaniem technologii VR i AR”.

In 2022, funding was obtained for the National Project financed by the Ministry of Education and Science entitled „Development and implementation of a platform for cognitive training using VR and AR technologies”.

Strony | Pages 111

PROJEKTY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

PROJECTS OF WUT



Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki byli w roku 2022 aktywni w pozyskiwaniu środków z wewnętrznych grantów Politechniki Warszawskiej.

Pozyskano i uruchomiono grand IDUB, pięć grantów Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne. Nową i cenną inicjatywą było również przyznanie pięciu grantów w ramach konkursu „Zakładowe Projekty Badawcze”.

In 2022, employees of the Electrical Power Engineering Institute were active in obtaining funds from internal grants of the Warsaw University of Technology. Grand IDUB, five grants from the Discipline Council for Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies were obtained and launched. A new and valuable initiative was also the awarding of five grants as part of the „Institutional Research Projects” competition.

Strona | Page 112

PONADPRZECIĘTNE WYNIKI EWALUACJI

OUTSTANDING EVALUATION RESULTS



W roku 2022 ogłoszono wyniki ewaluacji podmiotów prowadzących działalność naukową za lata 2017-2021. Uzyskane rezultaty pozwalają na stwierdzenie, że Instytut Elektroenergetyki przyczynił się do umocnienia

pozycji dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne w Politechnice Warszawskiej.

In 2022, the results of the evaluation of Polish entities conducting scientific activity for the years 2017-2021 were announced. The obtained results allow to state that the Electrical Power Engineering Institute has contributed to strengthening the position of the Automatic Control, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies discipline at the Warsaw University of Technology.

Strona | Page 38

PUBLIKACJE DYDAKTYCZNE

TEACHING PUBLICATIONS



W uzyskaniu wysokiej jakości kształcenia pomocne są publikacje dydaktyczne. W roku 2022, nakładem wydawnictwa PWN oraz Oficyny

Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, ukazały się nowe podręczniki autorstwa pracowników Instytutu.

Such an publications are helpful in obtaining high-quality education level. In 2022, the PWN publishing house and Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej published new textbooks written by the employees of the Institute.

Strona | Page 56

ABSOLWENCI NA 6 GRADUATES WITH TOP MARKS



Wysoka jakość procesu dydaktycznego potwierdzana jest, między innymi faktem, że absolwenci dyplomujący się w Instytucie Elektroenergetyki uzyskują wysokie oceny na dyplomie. W minionym roku kolejna grupa aż 29 absolwentów ukończyła studia z oceną 6.

The high quality of the didactic process is confirmed, among others, by the fact that graduates graduating from the Electrical Power Engineering Institute receive high grades on their diplomas. Last year, another group of 29 graduates graduated with a grade of 6.

Strona | Page 66

POŁĄCZENIE ZEIGE I ZTE CONSOLIDATION OF THE ZEiGE AND ZTE DIVISIONS



W roku 2022 zmianie uległa struktura Instytutu Elektroenergetyki. Z uwagi na stan kadrowy, dwa zakłady: Zakład Elektrowni i Gospodarki Elektroenergetycznej oraz Zakład Trakcji Elektrycznej uległy konsolidacji. Powstał nowy Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej, którego Kierownikiem został dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, profesor uczelni. Tym samym liczba zakładów w Instytucie zmniejszyła się do czterech.

In 2022, the structure of the Electrical Power Engineering Institute changed. Due to the internal situation, two divisions: the Power Plant and Power Management Division and the Electric Traction Division were consolidated. A new Division of Traction and Electrical Power Economics was established, headed by dr hab. Eng. Mirosław Lewandowski, professor of the university. Thus, the number of divisions at the Institute decreased to four.

Strona | Page 25

Konferencja Badania i Kształcenie w Elektrotechnice (BKE-100)

Conference on Research and Education in Electrical Engineering (BKE-100)

Katarzyna Szmurło, Marcin Wesołowski

W dniach 6 i 7 czerwca 2022 r. odbyła się w Warszawie Konferencja Naukowo-Techniczna „100 Lat Badań i Kształcenia w Elektrotechnice” (BKE-100) zorganizowana przez Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej w ramach obchodów Jubileuszu stulecia jego działalności.

Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki PW aktywnie uczestniczyli, zarówno w organizacji, jak i wystąpieniach w ramach tego ważnego wydarzenia.

Z uwagi na obostrzenia związane z pandemią, konferencja „Badania i Kształcenie w Elektrotechnice” planowana uprzednio na rok 2021 odbyła się rok później, stanowiąc swoiste zwieńczenie obchodów stulecia funkcjonowania Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. W tym stacjonarnym, dwudniowym wydarzeniu przygotowanym specjalnie dla ogólnopolskiego środowiska związanego z szeroko rozumianą elektrotechniką udało się zgromadzić przedstawicieli środowisk akademickich, naukowych oraz przemysłowych. Zgodnie z założeniami tego wydarzenia udało się otworzyć szeroką dyskusję oraz sformułować priorytetowe działania dla podmiotów naukowo-badawczych oraz przemysłowych. Bazą do tej dyskusji były prezentacje pracowników naukowych Wydziału Elektrycznego oraz zaprzyjaźnionych z Wydziałem podmiotów naukowych i przemysłowych.

Konferencję zainaugurował Dziekan Wydziału Elektrycznego PW prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak, który przywitał uczestników oraz przybliżył rys historyczny i obecne osiągnięcia Wydziału.

Następnie głos zabrał Prorektor ds. Studiów Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. arch. Jan Słyk, który podkreślił szczególne wysiłki Wydziału Elektrycznego w dążeniu do opracowania technologii czyniących życie człowieka zdrowszym i łatwiejszym.

Zgodnie z harmonogramem Konferencji, ważnym wydarzeniem były prezentacje dotyczące kształcenia na wydziałach elektrycznych wybranych uczelni. Blok ten rozpoczął swoim referatem Prodziekan ds. Studiów Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej prof. Włodzimierz Dąbrowski. Po nim wystąpił Dziekan Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej prof. Mirosław Wołoszyn, a następnie Prodziekan ds. studiów nie-

On June 6 and 7, 2022, the Scientific and Technical Conference „100 Years of Research and Education in Electrical Engineering” (BKE-100) was held in Warsaw, organized by the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology as part of the celebration of the 100th anniversary of its activity. Employees of the Electrical Power Engineering Institute of the Warsaw University of Technology actively participated in both the organization and speeches during this important event.

Due to the pandemic restrictions, the conference „Research and Education in Electrical Engineering” previously planned for 2021 was held a year later, constituting a kind of culmination of the celebration of the centenary of the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology. This stationary, two-day event, prepared especially for the Polish environment related to broadly understood electrical engineering, managed to gather representatives of academic, scientific and industrial environments. In accordance with the assumptions of this event, it was possible to open a broad discussion and formulate priority actions for scientific and research and industrial entities. The basis for this discussion were the presentations of the scientists of the Faculty of Electrical Engineering and scientific and industrial entities affiliated with the Faculty.

The conference was opened by the Dean of the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, prof. dr hab. eng. Lech Grzesiak, who welcomed the participants and presented the history and current achievements of the Faculty.

Then, the Vice-Rector for Studies at the Warsaw University of Technology, prof. dr hab. Eng. arch. Jan Słyk, who emphasized the special efforts of the Faculty of Electrical Engineering in the pursuit of developing technologies that make human life healthier and easier.

According to the schedule of the Conference, presentations on education at electrical faculties of selected universities were an important event. This block began with a speech by the Vice-Dean for Studies at the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, prof. Włodzimierz Dabrowski. He was followed by the Dean of the

stacjonarnych i programów międzynarodowych Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej prof. Robert Lis.

Podczas przerw, rozmowy przenosiły się w kulatory, gdzie, oprócz owocnych konwersacji, zapoznać można było się z ofertą partnerów przemysłowych i firm, które wsparły organizację konferencji oraz Jubileuszu 100-lecia Wydziału Elektrycznego.

Zwieńczeniem pierwszego dnia Konferencji, po dwóch kolejnych sesjach referatów i paneli dyskusyjnych, była uroczysta Gala 100-lecia Wydziału Elektrycznego, która odbyła się w pięknej Auli Gmachu Wydziału Fizyki.

Drugi dzień Konferencji upłynął pod znakiem referatów naukowych prezentowanych w dwóch sesjach, a po przerwie uczestnicy Konferencji wrócili na zamykającą ją panel dyskusyjny.

Konferencja BKE-100 była ważnym i wartościowym wydarzeniem prezentującym, nie tylko zasługi Wydziału Elektrycznego, lecz również jego aktualną kondycję naukową i dydaktyczną. Dyskusja na szerokim forum przedstawicieli krajowych podmiotów akademickich, naukowych czy przemysłowych, pozwoliła na określenie istotnych kierunków rozwoju, które powinny być uwzględnione, aby Wydział mógł być wiodącą jednostką naukowo – dydaktyczną.

Faculty of Electrical and Control Engineering of the Gdańsk University of Technology, prof. Mirosław Wołoszyn, and then Vice-Dean for part-time studies and international programs of the Faculty of Electrical Engineering of the Wrocław University of Technology prof. Robert Lis.

During the breaks, the talks moved to the lobby, where, in addition to valuable conversations, you could get acquainted with the offer of industrial partners.

The culmination of the first day of the Conference, after two scientific sessions and discussion panels, was the gala of the 100th anniversary of the Faculty of Electrical Engineering, which took place in the beautiful Hall of the Faculty of Physics.

The second day of the Conference was marked by scientific papers presented in two sessions, and after the break, the participants of the Conference returned to the closing discussion panel.

The BKE-100 conference was an important and valuable event presenting not only the merits of the Faculty of Electrical Engineering, but also its current scientific and didactic condition. The discussion on a wide forum of representatives of national academic, scientific or industrial entities allowed to identify important directions of development that should be taken into account so that the Faculty could be a leading research and teaching unit.



Dni otwarte Instytutu Elektroenergetyki

The Open Days of Electrical Power Engineering Institute

Agata Mikulska-Sienkiewicz, Marcin Wesołowski

Nową inicjatywą Dyrektora Instytutu Elektroenergetyki była organizacja Dni Otwartych, przeznaczonych dla kandydatów na studia (maj 2022) oraz dla studentów (listopad 2022). Działania te miały na celu promocję oraz potencjalne zwiększenie liczby chętnych do studiowania na kierunku oraz specjalnościach prowadzonych w Instytucie Elektroenergetyki. Mając na uwadze potencjał tego wydarzenia, do organizacji włączyła się zdecydowana większość Pracowników.

W dniu 20 maja 2022 r. Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej zorganizował Dzień Otwarty adresowany, przede wszystkim, do kandydatów na studia.

W trakcie Dnia Otwartego uczestnicy mieli okazję poznać ofertę edukacyjną Instytutu, zasady rekrutacji, a także wziąć udział w zajęciach pokazowych. Liczne grono przybyłych uczniów szkół średnich miało okazję zapoznać się ze szczegółami kształcenia na kierunkach technicznych: wysłuchać przykładowych wykładów, zobaczyć ciekawe laboratoria oraz uczestniczyć w pokazach. Ponadto uczestnicy mogli porozmawiać z pracownikami naukowymi oraz usłyszeć co obecni studenci myślą o studiowaniu w Instytucie. W ramach Dnia Otwartego można było też poznać ścieżek kariery zawodowej, które są dostępne dla absolwentów Instytutu Elektroenergetyki.

Jako wystawcy zaprezentowały się firmy: Huawei, Elektrometal Energetyka S.A., PSE: Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Strom Power LLC, które reprezentują swoją ofertę w zakresie pracy zawodowej, staży i praktyk.

Poza tym na uczestników czekał poczęstunek w postaci gorącej pizzy, a na zakończenie odbył się koncert zespołu Doris Retro Band.

wystąpił Dziekan Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej prof. Mirosław Wołoszyn, a następnie Prodziekan ds. studiów niestacjonarnych i programów międzynarodowych.

W dniu 18.11.2022 roku w Instytucie Elektroenergetyki Wydziału Elektrycznego PW odbył się Dzień Otwarty dedykowany dla studentów, w ramach którego uczestnicy mogli poznać nasze specjalności dydaktyczne: Elektroenergetyka, Technika Świetlna

A new initiative of the Director of the Power Engineering Institute was the organization of Open Days, intended for candidates for studies (May 2022) and for students (November 2022). These activities were aimed at promoting and potentially increasing the number of people willing to study in the field and specializations conducted at the Power Engineering Institute. Considering the potential of this event, the vast majority of employees joined the organization.

On May 20, 2022, the Power Engineering Institute of the Warsaw University of Technology organized an Open Day addressed primarily to candidates for studies.

During the Open Day, participants had the opportunity to learn about the Institute's educational offer, recruitment rules, and take part in exemplary classes. A large group of high school students had the opportunity to get acquainted with the details of education in technical faculties: listen to exemplary lectures, see interesting laboratories and participate in exemplary laboratory tests. In addition, the participants could talk to scientific staff and hear what current students think about studying at the Institute. As part of the Open Day, it was also possible to learn about career paths that are available to graduates of the Electrical Power Engineering Institute.

The following companies presented themselves as exhibitors: Huawei, Elektrometal Energetyka S.A., PSE: Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Strom Power LLC, which will present their offer in the field of professional work, internships and apprenticeships.

In addition, the participants were served refreshments in the form of hot pizza, and at the end there was a concert of the Doris Retro Band.

On November 18, 2022, an Open Day dedicated to students was held at the Power Engineering Institute of the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, during which participants could learn about our didactic specialties: Power Engineering, Lighting and Multimedia Technology, Electromechanics of Vehicles and Electrical Machines, visit the Institute's laboratories, talk to its employees, as well as take part in a crea-

i Multimedialna, Elektromechanika Pojazdów i Maszyny Elektryczne, zwiedzić laboratoria Instytutu, porozmawiać z jego pracownikami, a także wziąć udział w konkursie kreatywnym. Dzień Otwarty IE oferował też możliwość spotkania z pracodawcami w ramach Business Networking Day, dzięki której można nie tylko poznać firmy z branży i zadawać pytania rekruterom, ale też wziąć udział w grze networkingowej i zdobyć atrakcyjne nagrody. Na uczestników tradycyjnie czekał pyszny poczęstunek w postaci gorącej pizzy.

Sponsorami Dnia Otwartego były firmy: Elektrometal Energetyka SA, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. i StoenOperator.

Za organizację BND odpowiadało Biuro Karier PW. Organizacja dni otwartych okazała się przedsięwzięciem wartościowym, bardzo wysoko ocenianym przez Władze Wydziału oraz uczestników. Również Partnerzy Przemysłowi dostrzegli walory tego rozwiązania, głównie w odniesieniu do możliwości bezpośredniego dotarcia do potencjalnych przyszłych pracowników.

Warto podkreślić, że inicjatywa dni otwartych z roku 2022 doczekała się kontynuacji. W roku 2023 odbędzie się druga edycja, o znacznie większej liczbie uczestników.

tive competition. The IE Open Day also offered the opportunity to meet employers as part of the Business Networking Day, thanks to which you can not only get to know companies in the industry and ask questions to recruiters, but also take part in a networking game and win attractive prizes. The participants were traditionally served a delicious treat in the form of hot pizza.

The sponsors of the Open Day were: Elektrometal Energetyka SA, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. and StoenOperator.

The WUT Career Office was responsible for organizing the BND.

The organization of open days turned out to be a valuable undertaking, highly rated by the Faculty authorities and participants. Also, Industrial Partners noticed the advantages of this solution, mainly in relation to the possibility of directly reaching potential future employees.

It is worth note that the open days initiative from 2022 has been continued. In 2023, the second edition will take place, with a much larger number of participants.



Politechnika Warsz

racja
akademickiego
/2023

zier 2022





awska

O Instytucie About the Institute

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

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

Umiejscowienie

Location

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

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

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

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

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

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



Politechnika Warszawska w rankingach 2022

Warsaw University of Technology in rankings 2022

**Politechnika
Warszawska**



Globalne międzynarodowe rankingi

Global international rankings

Ranking	Świat World	Polska Poland
QS World University Rankings	521-530	3
QS World University Rankings by subject: Electrical & Electronic Engineering	151-200	1
Academic Ranking of World Universities (ARWU)	901-1000	4-8
Times Higher Education (THE)	1201+	9

Regionalne międzynarodowe rankingi

Regional international rankings

Ranking	Europa Europe	Polska Poland
QS University Rankings EECA	14	3
European Ranking of Engineering Programs (EngiRank)	1	1

Ranking krajowy (Perspektywy)

National ranking (Perspektywy)

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

Dyrekcja Instytutu

Authorities of the Institute



Dyrektor

Director

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



Zastępca Dyrektora ds. Nauki

Deputy Director for Science

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



Zastępca Dyrektora ds. Studiów

Deputy Director for Studies

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

Misja

Mission



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

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

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

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

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

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

Wizja

Vision



Instytut Elektroenergetyki to wiodący instytut akademicki w Polsce, który:

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

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

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

Cele strategiczne

Strategic purposes



Instytut Elektroenergetyki realizuje cele strategiczne, którymi są:

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

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

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

Struktura Instytutu

Structure of the Institute

Instytut Elektroenergetyki

Electrical Power Engineering Institute

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

ZAiAE

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

ZSiSE

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

ZTŚ

Zakład Techniki Świetlnej
Division of Lighting Technology

ZTiGE

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

Kadra Staff

Sekretariat Secretariat

Katarzyna KLANG-WŁODARCZYK
mgr Agata MIKULSKA-SIENKIEWICZ

Dział Ekonomiczny Economic Department

Główny specjalista ds. ekonomicznych | Chief economic specialist
mgr inż. Iwona RYCHAŁKIEWICZ
Specjalista ds. ekonomicznych | Specialist for economic matters
Edyta KARZEWSKA



Kadra Staff

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

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Ryszard KOWALIK, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Jan MACHOWSKI

prof. dr hab. inż. Desire RASOLOMAMPIONONA

dr hab. inż. Łukasz KOLIMAS

dr hab. inż. Łukasz NOGAŁ, prof. uczelni

dr hab. inż. Marcin SZEWCZYK, prof. uczelni

dr hab. inż. Adam SMOLARCZYK

dr inż. Tadeusz DASZCZYŃSKI

dr inż. Marcin JANUSZEWSKI

dr inż. Karol KUREK

dr inż. Augustyn WÓJCIK

mgr inż. Szymon STOCZKO

mgr inż. Radosław SZREDER



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

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Paweł PIOTROWSKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Mirosław PAROL

dr hab. inż. Dariusz BACZYŃSKI, prof. uczelni

dr hab. inż. Jerzy MARZECKI, prof. uczelni

dr hab. inż. Sylwester ROBAK, prof. uczelni

dr inż. Konrad GRYSZPANOWICZ

dr inż. Piotr HELT

dr inż. Piotr KAPLER

dr inż. Tomasz KOŻBIAŁ

dr inż. Łukasz ROKICKI

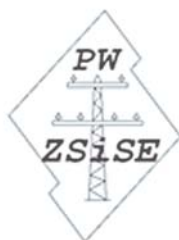
mgr inż. Marcin KOPYT

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, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Wojciech ŻAGAN

dr hab. inż. Rafał KRUPIŃSKI

dr hab. inż. Marcin WESOŁOWSKI

dr hab. inż. Sławomir ZALEWSKI

dr inż. Dariusz CZYŻEWSKI

dr inż. Kamil KUBIAK

dr inż. Krzysztof SKARŻYŃSKI

dr inż. Sebastian SŁOMIŃSKI

dr inż. Andrzej WIŚNIEWSKI



Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej

Division of Traction and Electrical Power Economics

Kierownik Zakładu | Head of Division

dr hab. inż. Mirosław LEWANDOWSKI, prof. uczelni

Pracownicy | Employees

prof. dr hab. inż. Adam SZELĄG

dr hab. inż. Tadeusz MACIOŁEK, prof. uczelni

dr hab. inż. Mariusz KŁOS

dr inż. Magdalena BARTECKA

dr inż. Zbigniew DRAŹEK

dr inż. Włodzimierz JEFIMOWSKI

dr inż. Grzegorz KLUJ

dr inż. Piotr MARCHEL

dr inż. Karol PAWLAK

dr inż. Paweł TERLIKOWSKI

dr inż. Maciej WIECZOREK

mgr inż. Konrad GOBOSZ

mgr inż. Łukasz MICHAŁSKI

mgr inż. Anatolij NIKITENKO

mgr inż. Jacek PIESZCZEK

mgr inż. Mirosław URBAŃSKI

mgr inż. Krzysztof ZAGRAJEK

inż. Michał DRUŻYŃSKI



**Zakład
Trakcji
i Gospodarki
Elektroenergetycznej**

Laboratoria Laboratories

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

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

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

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Elektroenergetyczne	Laboratory of Electrical Power Engineering	mgr inż. Michał Połecki
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 i Gospodarki Elektrycznej

Division of Traction and Electrical Power Economics

Nazwa Laboratorium	Name of the Laboratory	Opiekun Supervisor
Laboratorium Trakcji Elektrycznej	Laboratory of Electric Traction	dr inż. Zbigniew Drażek
Laboratorium Elektroenergetyki Systemów Transportu	Laboratory of Electric Power Supply of Transportation Systems	dr inż. Zbigniew Drażek
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 inż. Włodzimierz Jefimowski
Laboratorium Oddziaływania Prądu na Środowisko	Laboratory of Electric Current Impact on Environment	dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni
Laboratorium Elektrowni	Laboratory of Electric Power Plants	mgr inż. Łukasz Michalski, dr inż. Piotr Marchel
Laboratorium Jakości Energii Elektrycznej	Laboratory of Power Quality	mgr inż. Magdalena Bartecka
Laboratorium Rozproszonych Źródeł Energii, Integracji Magazynowania Energii	Laboratory of Distributed Energy Sources, Integration and Energy Storage	dr hab. inż. Mariusz Kłos, mgr inż. Krzysztof Zagrajek

Obszary badań Research areas

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

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

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

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

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

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



Zakład Techniki Świetlnej

Division of Lighting Technology

- badanie ilościowych i jakościowych cech oświetlenia,
- badanie wpływu oświetlenia na ludzi i środowisko,
- rozwój metod kształtowania otoczenia świetlnego,
- rozwój metod obliczeń fotometrycznych opraw oświetleniowych,
- 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.

Zakład Trakcji i Gospodarki Elektroenergetycznej

Division of Traction and Electrical Power Economics

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



Oferta kształcenia

Teaching offer

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

Within the Faculty of Electrical Engineering, the Electrical Power Engineering Institute 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, a studia magisterskie 3 semestrów. Studia inżynierskie na studiach niestacjonarnych mają wymiar 8 semestrów, a studia magisterskie mają wymiar 4 semestrów. Full-time engineering studies last seven semesters, master's studies three semesters. Part-time engineering studies are eight semesters, master's studies are four semesters.



Dla studentów kierunku Elektrotechnika w Instytucie prowadzone są trzy specjalności.

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

Elektroenergetyka **Electrical Power Engineering**

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

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

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

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

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

Modelowanie, symulacja, projektowanie, analiza i obsługa:

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

Modelling, simulation, design, analysis and service:

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

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

Modelowanie, projektowanie, obsługa i diagnostyka:

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

Modelling, design, service and diagnostics:

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

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

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

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

Proces kształcenia

Teaching process

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

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

Perspektywa zatrudnienia

Employment prospects

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

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

Absolwenci

Graduates

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

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



Studia podyplomowe Postgraduate studies

Technika Świetlna Użytkowa Lighting Technologies

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

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

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

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



Badania w liczbach

Research in numbers

Badania naukowe

Scientific research

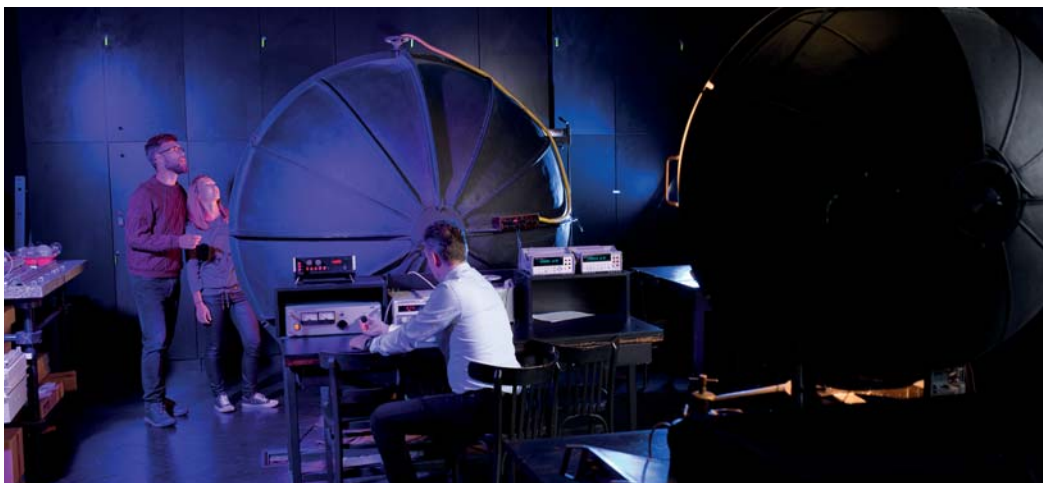
	2019	2020	2021	2022
Zadania badawcze finansowane z subwencji Research tasks supported by government subsidies	-	2	16	13
Projekty badawcze (NCN, NCBR, Horyzont) Research projects (NCN, NCBR, Horyzont)	0	1	2	2
Prace badawczo-rozwojowe (B+R) Research and development (R&D) works	41	38	41	39

Publikacje*

Publications

	2019	2020	2021	2022
Artykuły JCR JCR articles	13	43	37	30
Inne artykuły Other articles	61	47	14	12
Monografie Monographs	1	2	3	2
Patenty Patents	7	1	11	6

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



Kadra Staff

	2019	2020	2021	2022
Liczba pracowników ogółem (31 grudnia) Total number of employees (31 December)	58	63	63	65
Liczba pracowników ze stopniem dr hab. lub tytułem naukowym profesora Total number of employees with DSc Hab. degree or Professor's title	17	19	18	19
Rozwój kadry (dr, dr hab., prof.) Staff development (PhD, DSc, Prof)	6	3	5	5

Wpływ i widoczność Impact and visibility

	2019	2020	2021	2022
Sumaryczny IF publikacji Total IF	26,8	123,1	116,4	112,4 **)
Liczba cytowań (SciVal) Number of citations (SciVal)	295	393	442	580
Parametr FWCI (Scopus) FWCI parameter (Scopus)	0,60	0,50	0,52	0,48

**) na podstawie IF z 2019 | based on IF for 2019

Pozyskiwania finansowe Financial acquisitions

	2019	2020	2021	2022
Subwencja ministerstwa [mln PLN] Ministry subsidy [mln PLN]	7,644	7,904	8,894	9,967
Środki spoza subwencji [mln PLN] External funding [mln PLN]	2,996	3,837	3,529	4,002
Łącznie [mln PLN] Total [mln PLN]	10,641	11,741	12,423	13,969

Kształcenie w liczbach

Teaching in numbers

Liczba studentów i godzin

Number of students and hours

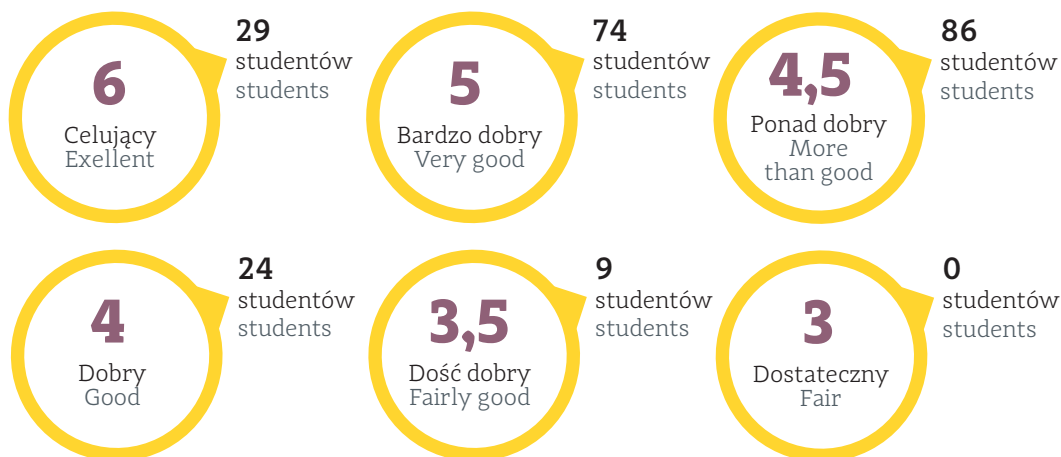
Rok akademicki Academic year	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022
Liczba godzin zajęć dydaktycznych ogółem Total number of teaching hours	18 233	17 780	18 387	18 076
Liczba obronionych prac dyplomowych *) Number of diploma theses defended	258	210	247	222
Rekrutacja na specjalność Elektroenergetyka *) Speciality recruitment Electrical power engineering	167	134	191	155
Rekrutacja na specjalność Technika świetlna i multimedialna *) Speciality recruitment Lighting and multimedia technology	36	47	22	29
Rekrutacja na specjalność Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne *) Speciality recruitment Electromechatronics of Vehicles and Electric Machines	49	57	31	14

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



Oceny studentów (absolwentów) na dyplomie

Grades of students (graduates) on the diploma



Studenci (absolwenci) z podziałem na specjalności

Students (graduates) divided into specialities

Kierunek | Field of study

Elektrotechnika
Electrical Engineering



Elektrotechnika po angielsku
Electrical Engineering (in English)

Informatyka Stosowana
Applied Computer Science

Automatyka i Robotyka Stosowana
Automation and Applied Robotics

Specjalność | Speciality

Elektroenergetyka
Electrical Power Engineering

Elektromechatronika Pojazdów
i Maszyny Elektryczne
Electromechanics of Vehicles
and Electric Machines

Technika Świetlna i Multimedialna
Lighting and Multimedia Technology

inne
other

147

11

16

16

9

21

2

Ponadprzeciętne wyniki ewaluacji 2017-2021

Outstanding evaluation results 2017-2021

Sylwester Robak, Marcin Wesołowski

W roku 2022 ogłoszono wyniki ewaluacji podmiotów prowadzących działalność naukową za lata 2017-2021. Uzyskane rezultaty pozwalają na stwierdzenie, że Instytut Elektroenergetyki przyczynił się do umocnienia pozycji dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne w Politechnice Warszawskiej.

Dyscyplina naukowa AEEiTK realizowana w Politechnice Warszawskiej uzyskała kategorię naukową A, co jest wynikiem satysfakcjonującym. Z punktu widzenia procesu ewaluacyjnego, oceniane były trzy kryteria dotyczące poziomu naukowego, efektów finansowych oraz wpływu prowadzonej działalności naukowej, na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki. W wszystkich aspektach, pracownicy Instytutu wykazali, co najmniej, ponadprzeciętne wyniki, co doprowadziło do wzmocnienia pozycji całej dyscypliny AEEiTK na arenie całego kraju. Wszystkim Pracownikom serdecznie gratulujemy i życzymy dalszych sukcesów.

Ze szczegółowymi wynikami ewaluacji można zapoznać się na stronie www.MinisterstwaEdukacjiiNauki.

In 2022, the results of the evaluation of entities conducting scientific activity for the years 2017-2021 were announced. The obtained results allow us to state that the Electrical Power Engineering Institute has contributed to strengthening the position of the Automatic Control, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies discipline at the Warsaw University of Technology.

The AEEiTK scientific discipline implemented at the Warsaw University of Technology received the scientific category A, which is a satisfactory result. From the point of view of the evaluation process, three criteria were assessed regarding the scientific level, financial effects and the impact of the conducted scientific activity on the functioning of society and the economy. In all aspects, the employees of the Institute showed, at least, above-average results, which led to the strengthening of the position of the entire AEEiTK discipline in the arena of the entire country. We congratulate all employees and wish them further success.

Detailed evaluation results can be found on the website of the Ministry of Education and Science.



Ministerstwo
Edukacji i Nauki

Wyniki ewaluacji działalności naukowej za lata 2017-2021

WWW.MEIN.GOV.PL

Wyniki ewaluacji wybranych dyscyplin naukowych w Politechnice Warszawskiej

Selected evaluation results of scientific disciplines in Warsaw University of Technology

Dyscyplina naukowa/ Jednostka naukowa Disciplines of science/ Scientific Department	Wynik ewaluacji (dla 3N) w przypadku kryterium 1 Evaluation result (for 3N) - criterion 1	Wynik ewaluacji (dla 1N) w przypadku kryterium 1 Evaluation result (for 1N) - criterion 1	Kategoria naukowa Scientific category
automatyka, elektronika i elektrotechnika (AEE) automation, electronic and electrical engineering (AEE)	284,6	94,87	A
informatyka techniczna i telekomunikacja information and communication technology	303,05	101,02	A
inżynieria biomedyczna biomedical engineering	234,02	78,01	B+
Wydział Elektryczny (WE AEE) Faculty of Electrical Engineering	294,41	98,13	-
Instytut Elektroenergetyki (IE AEE) Electrical Power Engineering Institute	300,16	100,05	-



Uwaga:
W przypadku Wydziału Elektrycznego
oraz Instytutu Elektroenergetyki
wyniki podano na podstawie SEDN.

Remark:
In the case of the Faculty of Electrical
Engineering and the Electrical Power
Engineering Institute, the results
are based on SEDN.





Badania Research

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

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

Cyfrowa fotometria luminancyjna
w kontekście układu wzrokowego człowieka

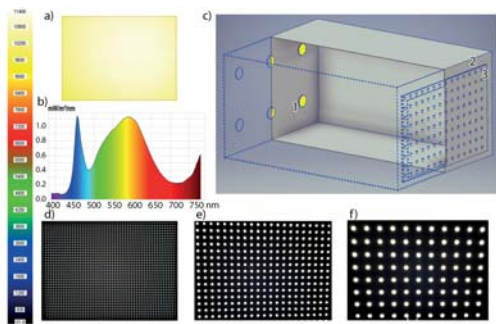
Digital luminance photometry in the context
of the human visual system

Sebastian Słomiński

Bulletin of the Polish Academy of Sciences TECHNICAL SCIENCES, Vol. 70(5), 2022

Kluczowe wyniki

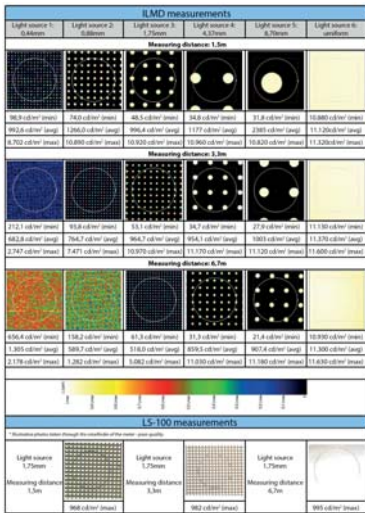
- Wykazano, że systemy dedykowane matrycowym pomiarom rozkładów luminancji w zastosowaniach pomiarowych, których wyniki mają bezpośredni związek ze specyfiką ludzkiego wzroku, wymagają ujednolicenia.
- Pokazano przy wykorzystaniu modeli rzeczywistych opraw oświetleniowych, że kątowe wymiary źródeł światła przy niezmienionej odległości pomiarowej wpływają na wartość średnią oraz maksymalną luminancji rejestrowanych przez matrycowe mierniki luminancji.
- Wykonano pomiary wartości luminancji średniej, maksymalnej oraz minimalnej w funkcji odległości pomiarowej oraz kąтового pola widzenia poszczególnych pikseli matrycy rejestrującej.
- Zaproponowano ujednolicenie parametrów systemu pomiarowego na poziomie średniej wartości rozdzielczości ludzkiego wzroku dla całej populacji ludzkiej.



Model badawczy oprawy oświetleniowej DMX512, rozkład luminancji (a), rozkład widmowy (b), wizualizacja modelu (c), struktura modeli otworów/źródeł światła (zdjęcia) (d-f) | Research model of luminaire, luminance distribution (a), spectral distribution (b), visualization of model (c), structure of openings/light source models (photos) (d-f)

Key findings

- It has been shown that systems dedicated to digital measurement of luminance distributions using cameras in measurement applications whose results are directly related to the specifics of human vision need to be standardized.
- It is shown, using models of real luminaires, that the angular dimensions of light sources with unchanged measurement distance affect the average and maximum luminance values recorded by digital luminance cameras.
- Measurements were made of the average, maximum and minimum luminance values as a function of measurement distance and angular field of view of individual pixels of the recording sensor.
- It was proposed to standardize the parameters of the measurement system at the average value of the resolution of human vision for the entire human population.



Zmienność luminancji minimalnej/średniej i maksymalnej w funkcji wymiarów źródła światła i odległości pomiarowej | Minimum/average and maximum luminance variability depending on light source dimensions and measurement distance

Analiza niezawodności sieci dystrybucyjnych SN włączając generację rozproszoną i infrastrukturę ICT

Reliability Analysis of MV Electric Distribution Networks Including Distributed Generation and ICT Infrastructure

Mirosław Parol, Jacek Wasilewski, Tomasz Wójtowicz, Bartłomiej Arendarski, Przemysław Komarnicki
Energies, Vol. 15, 2022, No. 5311, pp. 1-34

Kluczowe wyniki

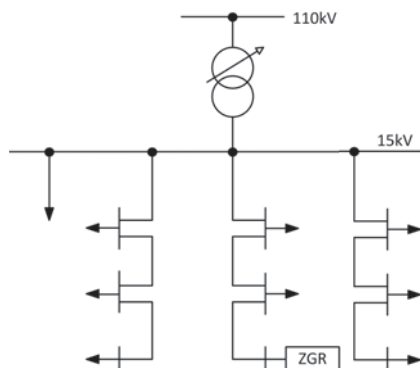
- Ocena niezawodności dla dwóch obecnych (typowej sieci miejskiej i typowej sieci terenowej) i dwóch przyszłych (miejskiej sieci z przyłączonymi mikrosieciami i sieci aktywnie zarządzanej) struktur dystrybucyjnych sieci elektroenergetycznych.
- Wzięcie pod uwagę zarówno typu i cech jednostek GR, jak również automatyki sieci dystrybucyjnej (automatycznego załączenia rezerwy (SZR) i automatycznego przywracania zasilania) w analizach niezawodnościowych.
- Przedstawienie i analiza wyników (siedmiu powszechnie znanych wskaźników niezawodnościowych) uzyskanych z przeprowadzonych obliczeń.
- Wykonanie oceny niezawodności sieci Smart Grid, tj. sieci elektroenergetycznej posiadającej infrastrukturę ICT. Przeprowadzenie symulacji, używając sekwencyjnej metody Monte Carlo, w przypadku obliczeń niezawodnościowych dla sieci Smart Grid. Wyznaczenie, jak poprzednio, podobnych wskaźników niezawodnościowych.
- Przedstawienie szczegółowego opisu pięciu rozważanych struktur sieciowych.
- Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań i kierunki przyszłych prac badawczych.

Key findings

- Reliability evaluation for two present (a typical urban network and a typical rural network) and two future (a urban network with connected microgrids and an actively managed network) electric distribution system structures.
- Taking into account both the DG units type and their features, as well as distribution system automation (automatic stand-by switching on (ASS) and automatic power restoration (APR)) in reliability analyses.
- Presentation and analysis of the results (seven commonly known reliability indices) obtained from the carried out computations.
- Performing the reliability evaluation of a Smart Grid, i.e., electric power network coupled with ICT infrastructure. Carrying out the simulations using the sequential Monte Carlo method in the case of reliability computations for the Smart Grid. Calculation of, as previously, similar reliability indices.
- Presentation of the detailed description of the five network structures considered.
- Conclusions resulting from carried out studies and directions of future scientific researches.

Rozważane wskaźniki niezawodności zasilania:

SAIFI
CAIFI
SAIDI
CAIDI
ASAI
ASUI
EENS



Rozważane wskaźniki niezawodności zasilania | Considered reliability indices of supply

Sieć dystrybucyjna aktywnie zarządzana | Actively managed distribution network

Poprawa stabilności systemu elektroenergetycznego za pomocą predykcji niestabilności w czasie rzeczywistym oraz szybkiej regulacji turbin

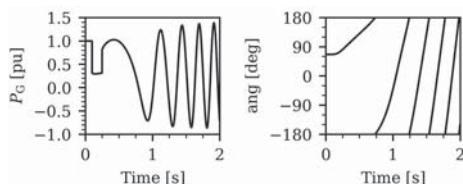
Enhancement of power system stability by real-time prediction of instability and early activation of steam turbine fast valving

Sylwester Robak, Jan Machowski, Mateusz Skwarski

Energy Reports 8 (2022) pp. 7704–7711, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.05.285>

Kluczowe wyniki

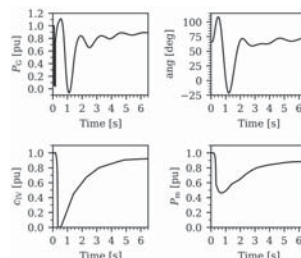
Szybka regulacja turbin (FV) jest efektywną metodą przeciwdziałania utracie synchronizmu po wystąpieniu w sieci zakłóceń ekstremalnych. Aby zapobiec zbędnemu pobudzeniu działania FV używa się algorytmu sterowania oparte na predykcji niestabilności w czasie rzeczywistym. W ostatniej dekadzie opracowano szereg metod predykcji niestabilności opartych na rozległych systemach pomiarowych WAMS. Niestety duże opóźnienia w przesyłaniu pomiarów ograniczają efektywność tych metod, a nawet mogą prowadzić do niestabilności. Do pobudzania działania FV w artykule zaproponowano metodę predykcji niestabilności, która jest zupełnie inna od metod opisanych w literaturze. W proponowanej metodzie wykorzystuje się tylko pomiary lokalne. Podstawą metody jest predykcja amplitudy kątowej charakterystyki mocy. Niemal natychmiast po likwidacji zwarcia w sieci proponowana metoda pozwala przewidzieć, czy system będzie stabilny, czy też utraci synchronizm. W przypadku gdy przewidywana jest utrata synchronizmu metoda pozwala uaktywnić FV o chwilowym działaniu (MFV). Na podstawie kątowej charakterystyki mocy można też obliczyć współczynnik zapasu stabilności dla stanu ustalonego. Jeśli ten współczynnik jest za mały można uaktywnić długotrwałą redukcję mocy (SFV). Skuteczność proponowanej metody zweryfikowano za pomocą symulacji komputerowej dla rzeczywistego dużego systemu elektroenergetycznego.



Przebiegi dla zwarcia 3-fazowego w linii L2 blisko szyn elektrowni bez użycia FV | The waveforms for 3-phase fault in line L2 close to the busbars without the use of MFV

Key findings

Turbine FV is a stability enhancing method used to protect power systems against the loss of synchronism after extreme contingency events. To avoid unnecessary FV action, smart control schemes can be used based on real-time instability prediction. In the last decade, several WAMS-based instability prediction methods have been developed. However, relatively long cumulative latencies in WAMS structures significantly reduce the efficiency of preventive control and can lead to system instability. To speed up FV action initiated by smart control scheme, this paper proposes a fast stability prediction method, which is completely different from other methods described in literature. It uses only local measurements and requires performing simple mathematical operations. The basis of this method is the prediction of the magnitude of the power-angle characteristic. Just after the fault clearance, the method allows to predict transient instability and initiate MFV action. Based on the magnitude of the power-angle characteristic, the steady-state stability margin can be also computed. When this margin is too small, SFV action can be initiated as well. The validity of the proposed method has been verified by simulations performed for a large-scale real power system and detailed models of power system elements.



Przebiegi dla zwarcia 3-fazowego w linii L2 blisko szyn elektrowni z użyciem FV | Waveforms for 3-phase fault in line L2 close to the busbars and FV initiated by instability prediction without using the short-zones option

Analiza strat energii w nowym rozproszonym systemie zasilania tramwajów

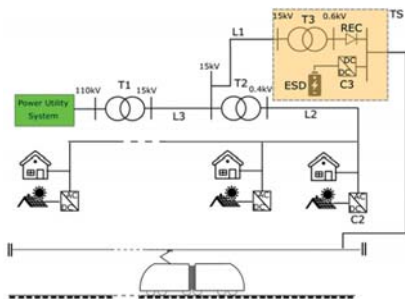
Analysis of Energy Losses in the Novel Distributed Power Supply System for Trams

Marcin Krakowski, Karol Kurek, Łukasz Nogal

Electric Power Systems Research, Vol. 192, 2021, pp. 107000

Kluczowe wyniki

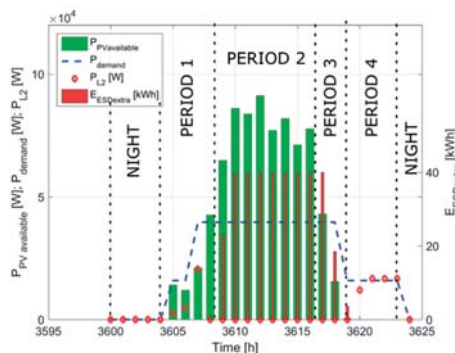
Podstacja trakcyjna w tradycyjnych systemach zasilania trakcyjnego prądu stałego wymaga przyłączenia do sieci średniego napięcia i wymaga dużych wartości mocy szczytowej. Odległości między podstacjami trakcyjnymi są ograniczone ze względu na straty mocy i spadki napięcia. Proponujemy zastąpienie konwencjonalnych podstacji trakcyjnych rozproszonym systemem urządzeń małej mocy współpracujących z siecią niskiego napięcia oraz instalacjami fotowoltaicznymi będącymi własnością indywidualnych gospodarstw domowych. Zaproponowany w artykule rozproszony system zasilania tramwajów (DPSS-T) składa się z wielu agregatów trakcyjnych (TA) wyposażonych w urządzenia do magazynowania energii, rozmieszczonych wzdłuż linii tramwajowej. W celu oceny korzyści wynikających z zastosowania DPSS-T zaproponowany układ porównano z topologią konwencjonalną pod kątem strat energii w okresie rocznej eksploatacji. Ponadto zbadano następujące aspekty dla szerokiego zakresu rozmiarów EDS i wytwarzania PV: wykorzystanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, wykorzystanie zainstalowanego ESD i udział wytwarzania PV w energii zużywanej przez pojazdy trakcyjne.



Topologia proponowanego rozproszonego układu zasilania ze wskazaniem źródeł zasilania | Topology of the proposed distributed power supply system with indication of power sources

Key findings

The traction substation in traditional traction DC power supply systems requires connection with medium-voltage grid demands high values of peak power. The distance between traction substations are limited due to power losses and voltage drops. We propose to replace conventional traction substations with a distributed system of low-power devices cooperating with low-voltage grid and PV installations owned by individual households. The proposed in this paper distributed power supply system for trams (DPSS-T) consists of multiple traction aggregators (TA) equipped with energy storage devices which are distributed along the tram line. In order to evaluate the benefits of applying DPSS-T this proposed system was compared with the conventional topology in regard with the energy losses during annual operation. Moreover, the following aspects have been studied for the wide range EDS sizes and PV generation: PV energy injection into the power utility system, the utilization of installed ESD and the contribution of PV generation in energy consumed by traction vehicles.



Praca DPSS-T w ciągu jednodniowym przy nadprodukcji PV (wartości uśrednione dla okresu godzinowego) | One day operation of DPSS-T with PV overproduction (values averaged for an hour time step)

Analiza zagrożeń wynikających z eksploatacji samochodów elektrycznych w zamkniętych obiektach budowlanych

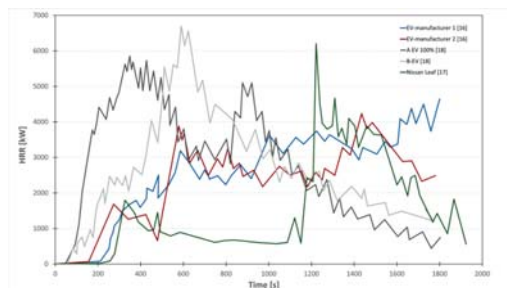
Analysis of Fire Hazards Associated with the Operation of Electric Vehicles in Enclosed Structures

Dorsz, A., Lewandowski, M.

Analysis of Fire Hazards Associated with the Operation of Electric Vehicles in Enclosed Structures. *Energies* 2022, 15, 11. <https://doi.org/10.3390/en1501001>

Kluczowe wyniki

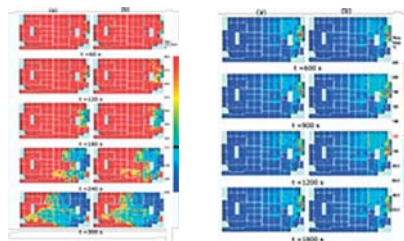
W artykule została przedstawiona analiza możliwość rozwoju zagrożeń wynikających z eksploatacji pojazdów elektrycznych na przykładzie samochodów osobowych. Autorzy dokonali przeglądu problemu bezpieczeństwa ludzi i mienia wynikającego z występowania pożaru w elektrycznych samochodach osobowych, w kontekście pożarów, które miały miejsce w ostatnich latach. Szczególną uwagę zwrócono na analizę stanu wiedzy dotyczącego charakterystyki przebiegu rozwoju pożaru w samochodzie elektrycznym, krzywej rozwoju mocy pożaru [HRR], całkowitemu wydzielonemu ciepłu podczas pożaru [THR], ciepła spalania oraz czynników wpływających na przebieg pożaru. W pracy podjęto próbę porównania charakterystyki pożarowej samochodu elektrycznego i samochodu osobowego wyposażonego w silnik spalinowy wraz z oszacowaniem za pomocą wykorzystania symulacji CFD, wpływu na bezpieczeństwo ludzi i mienia w obiektach zamkniętych, takich jak garaże podziemne czy tunele drogowe. Autorzy zwracają uwagę na niewystarczającą ilość dostępnych danych pozwalających na poznanie charakterystyki pożarowej współczesnych samochodów elektrycznych, co umożliwiłoby odpowiednie zaprojektowanie systemów bezpieczeństwa pożarowego w obiektach budowlanych.



Krzywe rozwoju pożaru HRR dla różnych samochodów elektrycznych | Heat release rate HRR for different electric cars,

Key findings

The article discusses the analysis of the possible development of hazards associated with the operation of vehicles equipped with an electric drive using the example of passenger cars. The authors review the problem of the safety of people and property resulting from the occurrence of a fire in an electric passenger car, in the context of fires that have occurred in recent years. Particular attention was paid to the analysis of the state of knowledge concerning the characteristics of the fire progression in an electric car, its heat release rate curve [HRR], total heat release [THR], heat of combustion and factors affecting the fire progression. In this paper, an attempt was made to compare the fire characteristics of an electric car and a passenger car equipped with an internal combustion engine together with an estimation, using CFD simulations, of the impact on the safety of people and property in closed structures such as underground garages or road tunnels. The authors pay attention to the insufficient amount of data available to understand the fire characteristics of modern electric cars, which would enable the appropriate design of fire safety systems in building structures.



Wyniki analizy CFD – rozkład widzialności na wysokości 1.8 m nad posadzką podczas pożaru (lewy), rozkład temperatury na wysokości 1.5 m nad posadzką podczas akcji gaśniczo-ratowniczej (prawy) (a) samochód elektryczny (EV), (b) spalinowy (ICEV) | CFD analysis result—visibility distribution at a height of 1.8 m above the floor during evacuation (left), temperature distribution at a height of 1.5 m above the floor during firefighting and rescue operation (right) (a) electric vehicle (EV) (b) ICEV

Poprawa cech ilościowych oświetlenia architektonicznego na etapie projektowania przy wykorzystaniu zmodyfikowanego algorytmu projektowego

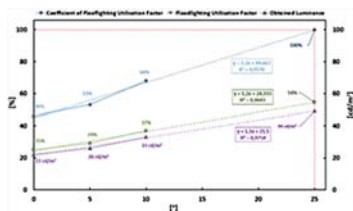
Improving the quantitative features of architectural lighting at the design stage using the modified design algorithm

Krzysztof Skarżyński, Wojciech Żagan

Energy Reports 2022, vol. 8 (November), pp. 10582-10593, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.08.203>

Kluczowe wyniki

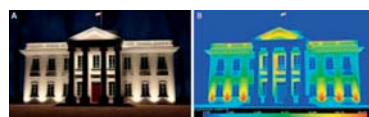
Istnieją pewne cząstkowe wymagania ilościowe, jednak projekty oświetlenia architektonicznego jako jedyna dziedzina oświetlenia zewnętrznego nie mają dedykowanych norm projektowych. Wynika to z faktu, że najważniejszym celem takiego oświetlenia jest uatrakcyjnienie architektury nocą. Jednocześnie badania nad zanieczyszczeniem światłem stały się ostatnio bardzo popularne. Iluminacja coraz większej liczby obiektów architektonicznych bez ilościowej kontroli zanieczyszczenia światłem i efektywności energetycznej może powodować straty energii elektrycznej i negatywnie wpływać na środowisko naturalne. W artykule przedstawiono koncepcję wykorzystania nowego algorytmu projektowego iluminacji. Jego zastosowanie pozwala zminimalizować straty energii elektrycznej z danej instalacji oraz zmniejszyć zanieczyszczenie światłem od niej pochodzące z należytą dbałością o efekt estetyczny. Możliwe jest zwiększenie wykorzystania strumienia świetlnego opraw oświetleniowych i osiągnięcie założonego poziomu średniej luminancji bez zmiany efektu wizualnego. Unikanie niepotrzebnego przewymiarowania średniej luminancji pozytywnie wpływa na zanieczyszczenie światłem oraz poprawia efektywność energetyczną projektowanego rozwiązania. W przedstawionym przypadku zastosowanie nowego algorytmu projektowania zmniejszyło zanieczyszczenie światłem o 79% i poprawiło efektywność energetyczną o 65%. Uzyskane wyniki mają duże znaczenie praktyczne.



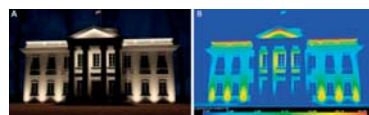
Określenie najkorzystniejszego kąta wycelowania zastosowanych opraw oświetleniowych | Determination of the best aiming angle of luminaires used

Key findings

Although there are some incomplete quantitative requirements, architectural lighting is the only outdoor lighting field with no dedicated design standards. It arises from the fact that the most crucial objective of such lighting is to make architecture looks more attractive at night. At the same time, light pollution research has become very popular recently. Illuminating an increasingly high number of architectural objects without quantitative control of the light pollution and energy efficiency issues can cause electrical energy losses and negatively impact the natural environment. This paper presents the concept of using a new system for quantitative assessment of floodlighting designs in the form of a new design algorithm. Its application allows us to minimize the energy loss from a given floodlighting installation and reduce the environmental light pollution from it, with due care for the aesthetic effect achieved. It is possible to increase the use of luminaires' luminous flux, acquire the assumed average luminance level, and not change the visual effect. Avoiding unnecessary oversizing of the average luminance positively affects light pollution from a given object and improves the energy efficiency of the designed lighting system. In the presented case, using a new design algorithm reduced light pollution by 79% and improved energy efficiency by 65%. The obtained results are practical.



Efekt pierwotny: A – wizualizacja, B – rozkład luminancji (luminancja średnia ok. 22 cd/m², wykorzystanie strumienia świetlnego opraw 46%) | Primary effect: A – visualization, B – luminance distribution (average luminance approx. 22 cd/m², use of luminaires luminous flux 46%)



Efekt poprawiony: A – wizualizacja, B – rozkład luminancji (luminancja średnia ok. 12 cd/m², wykorzystanie strumienia świetlnego opraw 68%) | Improved effect: A – visualization, B – luminance distribution (average luminance approx. 12 cd/m², use of luminaires luminous flux 68%)

Zastosowanie zmodyfikowanego algorytmu Prima do odbudowy systemu elektroenergetycznego zasilanego z odnawialnych źródeł energii

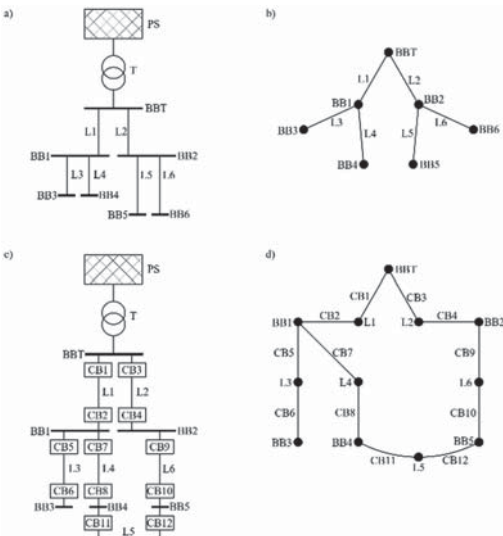
The Application of the Modified Prim’s Algorithm to Restore the Power System Using Renewable Energy Sources

Łukaszewski Artur, Nogal Łukasz, Januszewski Marcin
Symmetry 2022, 14(5), 1012

Kluczowe wyniki

W publikacji zawarto następujący wkład w dziedzinę elektroenergetyki:

- został opracowany nowy algorytm oparty na modyfikacji algorytmu Prima umożliwiający odbudowę systemu elektroenergetycznego;
- przygotowana logika jest przystosowana do pracy z systemem elektroenergetycznym posiadającym w swojej topologii odnawialne źródła energii;
- dla opracowanego algorytmu autorzy przygotowali nową metodę wyznaczania wartości wag, które służą do reprezentacji systemu elektroenergetycznego w formie grafów;
- zaproponowane rozwiązania zostały zweryfikowane w obliczeniach symulacyjnych. Symulacje wykonano na zmodyfikowanym modelu systemu elektroenergetycznego typu IEEE 39 „New England” oraz modelu przygotowanym przez autorów.

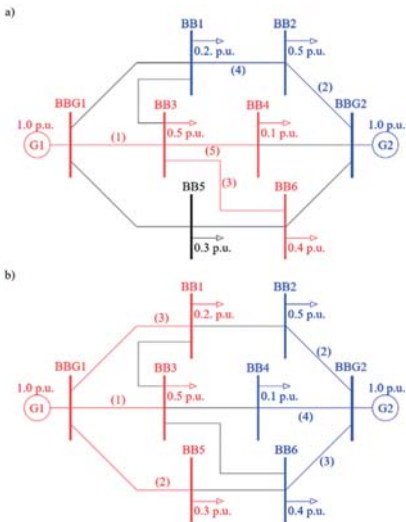


Przykładowe reprezentacje systemu elektroenergetycznego w postaci grafów | Examples of power system representations in the form of graphs

Key findings

This publication contains the following new contributions:

- the new resuscitation algorithm for power systems based on a modification of Prim’s algorithm has been developed;
- the prepared logic is adapted to work with a power system that has renewable energy sources in its topology;
- for the developed algorithm, the authors have prepared a new method for determining the weights, which represent the power flows in the grid;
- the proposed solutions were confirmed in simulation calculations. The simulations were performed on a modified model of the New England IEEE 39-bus system and power system model prepared by the authors.



Przykłady nieoptymalnego i optymalnego zadziałania algorytmu Prima | Examples of non-optimal and optimal performance of Prim’s algorithm

Zwiększenie siły wydmuchu magnetycznego poprzez zastosowanie ferromagnetycznych płyt bocznych wewnątrz komory gaszeniowej aparatów modułowych

Increasing magnetic blowout force by using ferromagnetic side plates inside MCB

Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Łukasz Kolimas

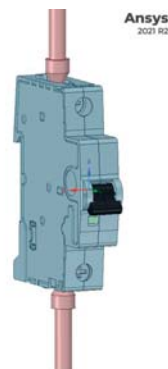
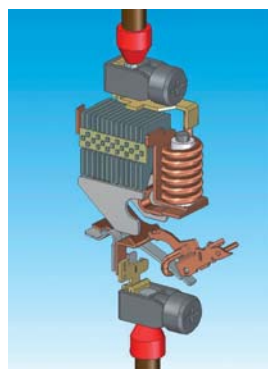
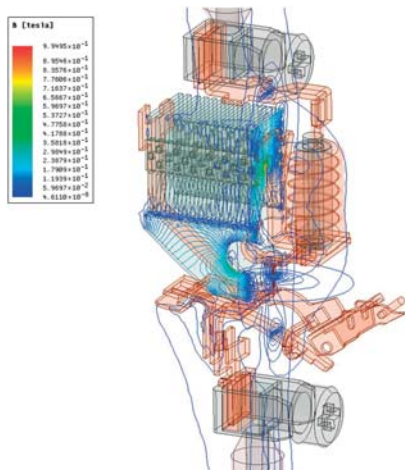
Energies, 2022, Vol. 15(8), pp.1-19

Kluczowe wyniki

- Wprowadzenie szczegółowego, realistycznego modelu o dokładnych właściwościach fizycznych.
- Model może być również używany dla badań stanów nieustalonych.
- Sposób realizacji badań może być wykorzystany dla różnych warunków pracy aparatów elektrycznych.
- Model może być wykorzystany do obliczeń strat mocy i rozpraszania energii również w stanach nieustalonych.
- Opracowanie jest wykorzystywane do projektowania i optymalizacji konstrukcji aparatów elektrycznych niskiego i średniego napięcia.
- Wierne odwzorowanie modelu konstrukcyjnego modułowego wyłącznika niskiego napięcia.

Key findings

- Introduction of a detailed, realistic model with accurate physical properties.
- The model can also be used for transient studies.
- The method of carrying out the testes may be used for various operating of electrical apparatus.
- The model can be used to calculate power losses and energy dissipation also in transients.
- The study is used to design and optimize the construction of low and medium voltage electrical devices.
- Accurate representation of the construction model of the modular low voltage circuit breaker.



Badanie wyłącznika modułowego: a) Rozkład gęstości indukcji elektromagnetycznej w bocznych płytach ferromagnetycznych oraz w płytach komory gaszenia w momencie rozwarcia styków i pojawienia się łuku elektrycznego, b) Dokładny model 3D wyłącznika przygotowane do analizy numerycznej przeprowadzonej przez oprogramowanie ANSYS | Testing of circuit breaker MCB: a) The distribution of electromagnetic induction density in the side ferromagnetic plates and in the plates of the extinguishing chamber at the moment of opening the contacts and the appearance of an electric arc, b) Precise 3D model of the circuit breaker prepared for numerical analysis conducted by the ANSYS software.

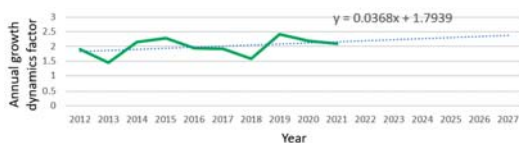
Średnioterminowe prognozy profili obciążeń polskiego systemu elektroenergetycznego z uwzględnieniem rozwoju e-mobilności

Medium-Term Forecasts of Load Profiles in Polish Power System including E-Mobility Development

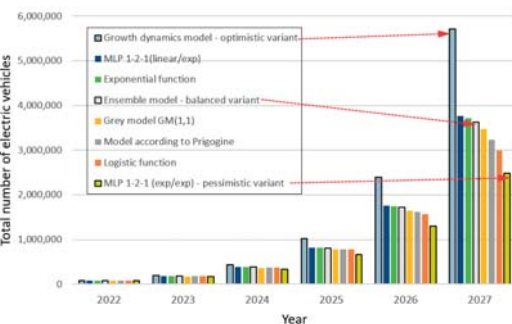
Paweł Piotrowski, Dariusz Baczyński, Marcin Kopyt
Energies 2022, 15, 5578

Kluczowe wyniki

- Zastosowano MLP do ekstrapolacji liczby pojazdów elektrycznych (EV) w Polsce na lata 2022–2027
- Opracowano Model Dynamiki Wzrostu do krokowych prognoz liczby EV
- Zastosowano model zespołowy MLP-LSTM do jednoczesnych ekstrapolacji 24 nieliniowych profili godzinowych będących bazą wypadkowych profili dziennych zapotrzebowania na energię elektryczną bez wpływu e-mobilności
- Obliczono dzienne profile zapotrzebowania z uwzględnieniem ładowania EV



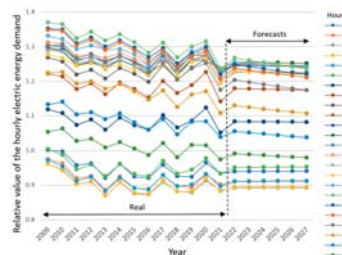
Wyniki estymacji dynamiki wzrostu dla rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną | Results of estimation of annual growth dynamic for yearly electricity demand



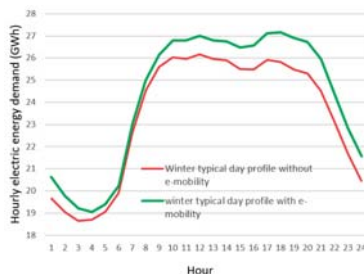
Wyniki prognoz liczby EV w Polsce na lata 2022–2027 uzyskane ośmioma metodami | Results of forecasts of the total number of EV in Poland from 2022 to 2027 obtained by eight methods

Key findings

- Application of the MLP for the extrapolation of number of electric vehicles in Poland from 2022 to 2027
- Development of an original, Growth Dynamics Model for stepwise predictions of number of electric vehicles (EV)
- Application of MLP-LSTM ensemble model for simultaneous extrapolation of 24 non-linear hourly profiles-based total daily profiles of energy demand without e-mobility
- Calculation of daily profiles of energy demand considering charging of EV



Prognozy względnego godzinowego zapotrzebowania na energię dla typowego dnia zimowego (a) i letniego (b) | Forecast relative energy demand in particular hours of the winter (a) and summer (b) typical day



Dzienne zapotrzebowanie na energię elektryczną w typowym dniu zimowym (a) i letnim (b), z uwzględnieniem i bez uwzględniania EV dla zrównoważonego wariantu liczby EV w roku 2027 | Daily energy demand profiles for the winter (a) and summer (b) typical day with and without e-mobility for the balanced variant of the number of EVs in 2027

Analiza kosztów kolizji dla instalacji elektrycznych w oparciu o metodologię BIM

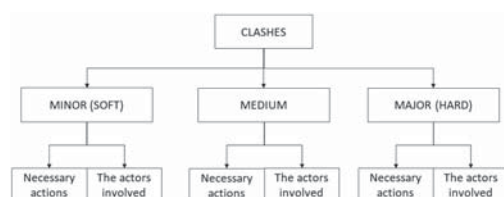
Clash Cost Analysis in Electrical Installations Based on BIM Technologies

Daszczyński T, Ostapowski M, Szerner A.

Energies. 2022; 15(5):1679. <https://doi.org/10.3390/en15051679>

Kluczowe wyniki

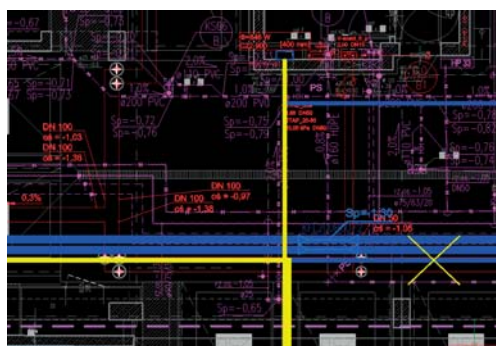
Jedną z podstawowych cech realizacji projektu BIM jest koordynacja projektu i wykrywanie kolizji. W tradycyjnym sposobie prowadzenia inwestycji proces projektowy polega na odrębnej pracy poszczególnych specjalistów branżowych nad pojedynczą częścią projektu i sprawdzeniu jego zgodności z koordynacyjnymi punktami kontrolnymi. Modelowanie/zarządzanie informacjami o budynku staje się innowacyjnym sposobem wirtualnego projektowania i zarządzania projektami. Zderzenia to jeden z najbardziej problematycznych elementów w budownictwie. Mogą zakłócać proces decyzyjny, generując nieoczekiwane koszty dodatkowych materiałów, robót i działań. Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie się z metodologią modelowania informacji o budynku w celu przeanalizowania wpływu BIM na ograniczenie kosztów kolizji. Celem tego badania było również sprawdzenie, jak kolizje wpływają na nieprzewidziane koszty inwestycji budowlanej i jak metodologia BIM może pomóc je zmniejszyć, zwłaszcza w instalacjach elektrycznych. Przedstawiono podstawowe zderzenia konstrukcyjne wraz z algorytmami ich rozwiązywania. Za pomocą zależności matematycznych opisano możliwe korzyści finansowe związane z zastosowaniem podejścia BIM.



Rodzaje starć z podziałem na drobne (miękkie), średnie i główne (twarde) | Types of clashes divided into minor (soft), medium and major (hard)

Key findings

One of the core features of delivering a BIM project is design coordination and clash detection. In the traditional way of conducting investments, the design process consists in the separate work of individual industry specialists on an individual part of the project and checking its compliance with coordination checkpoints. Building information modelling / management is emerging as an innovative way to virtually design and manage projects. Clashes are one of the most problematic elements in construction. They can interfere decision making process by generating unexpected costs of additional materials, works and actions. The purpose of the following paper is to familiarize with building information modelling methodology in order to analyze the impact of BIM on limiting cost of clashes. The aim of this study was also to check how clashes affect the unforeseen costs of a construction investment and how the BIM methodology can help to reduce them, especially in electrical installations. Basic construction collisions with algorithms of their solution were presented. The possible financial benefits associated with the use of the BIM approach have been described using mathematical relationships.



Wykrywanie kolizji podczas typowego procesu projektowania 2D | Clash detection during 2D traditional design process

Modelowanie prądu zwarcowego w miejskiej trakcji elektrycznej prądu stałego z zasobnikiem energii

Short-Circuit Fault Current Modeling of a DC Light Rail System with a Wayside Energy Storage Device

Radu Petru Valentin, Lewandowski Mirosław, Szela Adam, Steczek Marcin

Energies 2022, 15, 3527

Kluczowe wyniki

Celem tego artykułu jest przedstawienie narzędzia symulacyjnego do modelowania prądów zwarc w systemach kolejowych zasilania prądem stałym (DC) w celu ochrony i oceny awarii sprzętu zasilającego trakcję. Narzędzie zostało zaimplementowane za pomocą MATLAB / Simulink i uwzględnia parametry, takie jak impedancja źródła zasilania, transformatora-prostownikowego, kabli zasilających i powrotnych, sieci trakcyjnej i torów jazdy. Artykuł prezentuje również aspekty techniczne prądów zwarc i zabezpieczenia ochronne w miejskiej trakcji elektrycznej prądu stałego z zasobnikiem energii. W przeprowadzonym studium przypadku opracowane narzędzie symulacyjne zostało wykorzystane do oceny wytrzymałości i zdolności przenoszenia prądu w wyłączniku DC dla maksymalnego prądu i zwarcia odległego, a także do analizy ochrony, w tym bezpośredniej ochrony przeciążeniowej i wzrostu prądu. Modelowanie zasilania trakcji zostało przeprowadzone za pomocą oprogramowania Modeltrack. Wyniki przeprowadzonego studium przypadku pokazują skuteczność narzędzia symulacyjnego w modelowaniu różnych typów zwarc w systemach DC, w tym zwarc odległych, bliskich, bezpośrednich i zwarc iskrowych. Narzędzie dokładnie oblicza prąd awarii i dostarcza cennych informacji do oceny i projektowania zabezpieczenia. Wyniki również udowadniają ważność brania pod uwagę różnych parametrów w modelu symulacyjnym dla dokładnej reprezentacji systemu kolejowego DC. Wnioski z przeprowadzonego badania wskazują na skuteczność narzędzia symulacyjnego w modelowaniu zwarcia w systemach DC i dostarczają cennych informacji do oceny ochrony i projektowania systemu zasilania trakcyjnego. Dokładność modelu zależy od dokładności danych wejściowych użytych do symulacji, a wyniki podkreślają ważność brania pod uwagę wszystkich istotnych parametrów w modelu symulacyjnym.

Key findings

The purpose of this paper is to present a simulation tool to model fault currents in direct current (DC) railway systems for protection and fault assessment of traction power equipment. The tool was implemented using MATLAB/Simulink and includes the impedance of the main traction power parameters such as source, transformer-rectifier, positive and negative track feeders, contact system, running rail. The paper presents the technical aspects of short-circuit fault current and protection in DC light rail systems with a wayside energy storage device. In the case study conducted, the developed simulation tool was used to assess the withstand and breaking capacity of the DC circuit breaker for maximum current and distance fault, as well as for protection analysis including direct acting overcurrent protection and current rate of rise protection. The traction power modeling was conducted using Modeltrack software. The results of the case study show the effectiveness of the simulation tool in modeling different types of DC short-circuit faults, including distance, close, bolted, and arc short-circuits. The tool accurately calculates the fault current and provides valuable information for protection assessment and design. The results also demonstrate the importance of considering various parameters in the simulation model for an accurate representation of the DC railway system. In conclusion, the proposed MATLAB/Simulink model for fault modeling in DC systems is a useful tool for analyzing short-circuit faults and providing guidance for protection and circuit breaker design in DC railway systems. The accuracy of the model is dependent on the accuracy of the input data used for the simulation, and the results highlight the importance of considering all relevant parameters in the simulation model.

Układ zrytualizowanych zabezpieczeń elektroenergetycznych – wyniki testów wykonanych na dużym środowisku bazującym na rozwiązaniach Data Center

Virtualization of Protection Systems – Tests Performed on a Large Environment Based on Data Center Solutions

Robert Wójtowicz, Ryszard Kowalik, Désiré D. Rasolomampionona, Karol Kurek

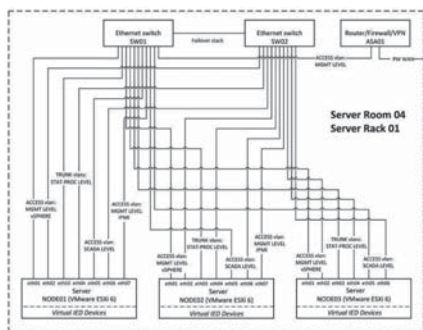
IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY, VOL. 37, NO. 4, AUGUST 2022

Kluczowe wyniki

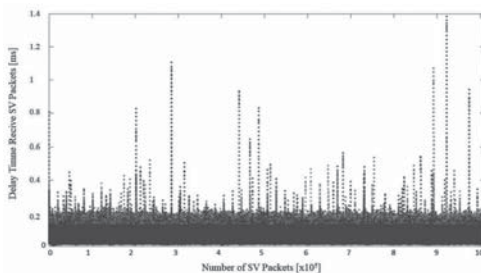
Standard IEC 61850 pozwala na zastąpienie sygnałów pomiarowych i dwustanowych doprowadzanych do zabezpieczeń elektroenergetycznych, danymi cyfrowymi przesyłanymi przez stacijną sieć Ethernet. Stacje cyfrowe wykorzystujące IEC 61850, zastępują istniejące oprzewodowanie redundantną siecią Ethernet, pozostawiając pozostałe urządzenia zabezpieczeniowe w niezmienionej formie. W celu lepszego wykorzystania wymienionych własności standardu, możliwe jest pełne zwirtualizowanie istniejących zabezpieczeń i ich implementacja na dwóch rezerwujących się serwerach. Potencjalnie nowe podejście może doprowadzić to do znacznej redukcji kosztów wykonania obwodów wtórnych stacji oraz znacznie lepszej skalowalności oraz niezawodności. W artykule przedstawiono wyniki działania środowiska o wielkości odwzorowującej układ zabezpieczeń całej stacji elektroenergetycznej. Środowisko zostało oparte o wirtualizator KVM oraz technologię SR-IOV. Uzyskiwanie opóźnień w przetwarzaniu danych mieszczą się w zakładanym w standardzie IEC 61850 limicie dla krytycznych sygnałów takich jak sygnał na otwarcie wyłącznika oraz pomiary prądów i napięć.

Key findings

The IEC 61850 standard allows for the replacement of measurements and binary signals fed to power protection devices with digital data transmitted over a substation Ethernet network. Digital substations using IEC 61850, replace the existing hardwiring with a redundant Ethernet network, leaving the remaining protection devices unchanged. To better utilize the aforementioned properties of the standard, it is possible to fully virtualize existing protection devices and implement them on two redundant servers. Potentially, the new approach could lead to a significant reduction in the cost of implementation of the substation's secondary circuits and much better scalability and reliability. The paper presents the results of an environment sized to replicate the protection system of an entire substation. The environment was based on KVM hypervisor and SR-IOV technology. The processing delays achieved are within the limits assumed in the IEC 61850 standard for critical signals such as the signal for breaker opening and current and voltage measurements



Schemat blokowy połączeń środowiska testowego | Block diagram of test environment connections



Wyniki opóźnień przetwarzania danych dla ramek SV | Latency measured during SV frame processing

Lista pozostałych artykułów JCR

List of other JCR articles

OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE I TWÓRCZE – PUBLIKACJE W CZASOPISMACH NAUKOWYCH JCR (opublikowane w roku 2022)

1. Marcin Szewczyk, Jarosław Pawłowski, Kamil Kutorasiński, "Multifrequency nonlinear model of magnetic material with artificial intelligence optimization", *Scientific Reports*, ISSN 2045-2322, DOI: 10.3390/s41598-022-23810-9
2. Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Mykhailo Tyryk, "Electrodynamic Forces in a High Voltage Circuit Breakers with Tulip Contact System – FEM simulations", *IEEE Access*, ISSN 2169-3536
3. Robert Raczkowski, Sylwester Robak, Michał Piekarczyk, "Analysis of changes in power demand in the Polish Power System", *Energy Strategy Reviews*, ISSN 2211-4866, DOI: 10.1016/j.esr.2022.100996
4. Bogdan Ulejczyk, Łukasz Nogal, Michał Młotek, Krzysztof Krawczyk, "Enhanced production of hydrogen from methanol using spark-discharge generated in a small portable reactor", *Energy Reports*, ISSN 2352-4847, DOI: 10.1016/j.jegyr.2021.11.290
5. Bogdan Ulejczyk, Paweł Jóźwik, Łukasz Nogal, Michał Młotek, "Efficient Conversion of Ethanol to Hydrogen in a Hybridline Plasma-Catalytic Reactor", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15093050
6. Piotr Łukaszewski, Łukasz Nogal, Artur Łukaszewski, "The Identification of Travelling Waves in a Voltage Sensorline Signal in a Medium Voltage Grid Using the Short-Time Matrixline Pencil Method", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15124307
7. Paweł Piotrowski, Mirosław Parol, Piotr Kąpl, Bartosz Fetiński, "Advanced Forecasting Methods of 5-Minute Power Generation in a PV System for Microgrid Operation Control", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15072645
8. Mirosław Lewandowski, Adam Szela, Marcin Steczek, Radu Petru, "Short-Circuit Fault Current Modeling of a DC Light Rail System with a Wayside Energy Storage Device", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15103527
9. Bogdan Ulejczyk, Łukasz Nogal, Michał Młotek, Krzysztof Krawczyk, "Efficient Plasma Technology for the Production of Greenline Hydrogen from Ethanol and Water", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15082777
10. Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński, Adam Smolarczyk, Maciej Owsiniński, Krzysztof Bieńkowski, Hubert Cichecki, Tomasz Żelaziński, Adam Babiński, Łukasz Kozarek, "Validated Analytical Model of 8/6 and 10/8 Switched Reluctance Motors", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: <https://doi.org/10.3390/en15020630>
11. Paweł Piotrowski, Dariusz Baczyński, Marcin Kopyt, Tomasz Gulczyński, "Advanced Ensemble Methods Using Machine Learning and Deep Learning for One-Day-Ahead Forecasts of Electric Energy Production in Wind Farm", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15041252
12. Krzysztof Dowalla, Piotr Bilski, Robert Łukaszewski, Augustyn Wójcik, Ryszard Kowalik, "Application of the Time-Domain Signal Analysis for Electricalline Appliances Identification in the Non-Intrusive Load Monitoring", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15093325
13. Agata Pomykała, Adam Szela, "Reduction of Power Consumption and CO2 Emissions as a Result of Putting into Service High-Speed Trains: Polish Case", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15124206

14. Piotr Chudzik, Marcin Steczek, Karol Tatar, "Reduction in Selected Torque Harmonics in a Three-Level NPCline Inverter-Fed Induction Motor Drive", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15114078
15. Anatolii Nikitenko, Mykola Kostin, Tetiana Mishchenko, Oksana Hoholyuk, "Electrodynamics of Power Losses in the Devices of Inter-Substation Zones of AC Electric Traction Systems", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15134552
16. Paweł Piotrowski, Inajara Rutyna, Dariusz Baczyński, Marcin Kopyt, "Evaluation Metrics for Wind Power Forecasts: A Comprehensive Review and Statistical Analysis of Errors", *Energies*, ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en15249657
17. Piotr Pracki, Rengin Aslanoglu, Jan K. Kazak, Begüm Ulusoy, Sepideh Yekaniabeglou, "Analysis of residential lighting in Poland: results from a winter term survey", *Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences*, ISSN 0239-7528, DOI: 10.24425/bpasts.2022.143107
18. Piotr Kapler, "Forecasting of Residential Power Consumerline Load Profiles Using a Type-2 Fuzzy Inferenceline System", *Acta Polytechnica Hungarica*, ISSN 2064-2687, DOI: 10.12700/APH.19.9.2022.9.11



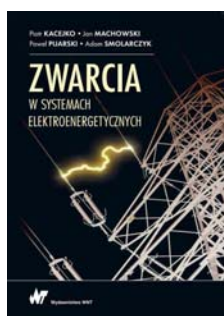
Zwarcia w systemach elektroenergetycznych

Short circuits in power systems

Piotr Kacejko, Jan Machowski, Paweł Pijarski, Adam Smolarczyk

Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2022. 38 ark wyd. ISBN 9978-83-01-22074-7

Książka poświęcona jest zakłóceniom najczęściej występującym w SEE, jakimi są zwarcia w sieciach elektroenergetycznych. Przedstawiono metody ich analiz dokładnych przy wykorzystaniu obliczeń komputerowych, jak również analiz uproszczonych opartych na prostych obliczeniach rachunkowych. Duży nacisk położono na interpretację fizyczną ułatwiającą zrozumienie analizowanych zjawisk, a także na właściwe modelowanie matematyczne elementów systemu, niezbędne do wykonywania analiz zgodnych z zaleceniami norm międzynarodowych. Omówiono także metody ograniczania prądów zwarciovych. Uwzględniono odnawialne źródła energii. Podano przykłady obliczeniowe związane z praktycznymi problemami dotyczącymi doboru aparatury łączeniowej oraz nastawień zabezpieczeń elektroenergetycznych. Przedstawiono algorytmy i metody numeryczne stosowane w programach komputerowych oraz przykłady programów komputerowych używanych do wykonywania obliczeń zwarciovych oraz symulacji przebiegów zwarciovych. Publikacja skierowana jest do studentów studiów technicznych kierunków Elektrotechnika i Energetyka specjalizujących się w Elektroenergetyce. Będzie również pomocna w pracy specjalistom zajmującym się analizą zwarć w projektowaniu, rozwoju i eksploatacji sieci elektroenergetycznych wszystkich poziomów napięć, a także inżynierom i wszystkim zainteresowanym tą tematyką.

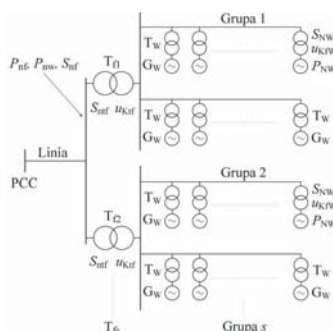


Widok okładki monografii | The view of the monograph cover

The book is devoted to the most common disturbances in power systems, which are short-circuits in power grids. The methods of their exact analyzes using computer calculations as well as simplified analyzes based on simple calculations are presented. Great emphasis was placed on the physical interpretation, which facilitates the understanding of the analyzed phenomena, as well as on the proper mathematical modeling of system elements, necessary to perform analyzes in accordance with the recommendations of international standards.

Methods of limiting short-circuit currents are also discussed. Renewable energy sources are included. Calculation examples related to practical problems related to the selection of switchgear and power protection settings are given. Algorithms and numerical methods used in computer programs and examples of computer programs used to perform short-circuit calculations and simulation of short-circuit waveforms are presented.

The publication is addressed to students of technical studies majoring in Electrical Engineering and Power Engineering specializing in Electrical Power Engineering. It will also be helpful in the work of specialists dealing with short-circuit analysis in the design, development and operation of power grids of all voltage levels, as well as engineers and all those interested in this subject.



Schemat farmy wiatrowej z podziałem na s grup | Scheme of a wind farm divided into s groups

Wydanie książki „Sieci elektroenergetyczne w obiektach przemysłowych. Wybrane zagadnienia” – wydanie 2 rozszerzone

Book release “Power grids in industrial facilities. Selected Issues” – 2nd expanded edition

Jerzy Marzecki

Oficyna Wydawnicza PW 2022

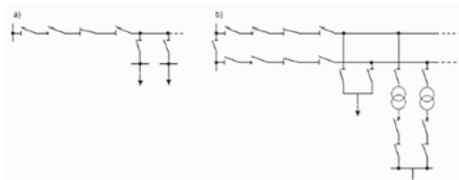
W książce przedstawiono aktualne problemy projektowania sieci elektroenergetycznych w obiektach przemysłowych, omówiono problematykę wyznaczania obciążeń elektroenergetycznych odbiorców przemysłowych różnego typu i rodzaju, a także opisano analizę techniczną istniejących i przyszłościowych układów elektroenergetycznych sieci przemysłowych. Ponadto omówiono najczęściej stosowane metody obliczeń technicznych i oceny ekonomicznej układów elektroenergetycznych sieci rozdzielczych, a także przedstawiono współczesne metody analizy ekonomicznej i oceny rozwiązań sieci elektroenergetycznych w obiektach przemysłowych.

W opracowaniu omówiono bardzo istotny problem jakości energii elektrycznej i jej wpływu na pracę odbiorników zasilanych z sieci elektroenergetycznej obiektu przemysłowego. Dokonano analizy problematyki niezawodności zasilania elektroenergetycznych sieci przemysłowych, podano najczęściej stosowane metody obliczania wskaźników zawodności układów elektroenergetycznych. W końcowej części zamieszczono przykładowy fragment projektu sieci niskiego i średniego napięcia w zakładzie przemysłowym. W skrypcie przedstawiono także wiele przykładów obliczeniowych w celu łatwiejszego zrozumienia przez czytelników trudnej problematyki elektroenergetyki przemysłowej.

The book presents the current problems of designing power grids in industrial facilities, discusses the problem of determining the power loads of industrial consumers of various types and types, and describes the technical analysis of existing and future power systems of industrial networks. In addition, the most commonly used methods of technical calculations and economic evaluation of power distribution network systems are discussed, and modern methods of economic analysis and evaluation of power network solutions in industrial facilities are presented. The study discusses a very important problem of the quality of electricity and its impact on the operation of receivers supplied from the power grid of an industrial facility. The problem of power supply reliability in industrial power networks has been analyzed, and the most commonly used methods for calculating power system failure rates have been given. In the final part, an exemplary part of a low and medium voltage network project in an industrial plant is presented. The script also presents many calculation examples in order to make it easier for readers to understand the difficult issues of industrial power engineering.



Okładka książki | Book cover



Przykładowe układy magistralne sieci średniego napięcia: a) magistrala pojedyncza, b) magistrala podwójna | Example bus systems of medium voltage networks: a) single bus, b) dual bus

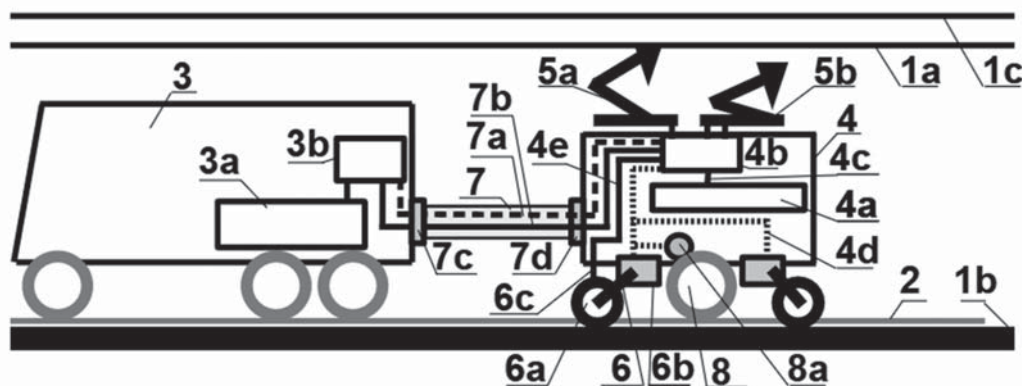
Przyczepa akumulatorowa do pojazdów

Battery trailer for vehicles

Tadeusz Maciołek, Adam Szeląg, Mirosław Lewandowski, Marcin Steczek,
Włodzimierz Jefimowski, Anatolii Nikitenko, Maciej Wieczorek
Pat.241751, Urząd Patentowy RP

Autobusy elektryczne, wykorzystywane w komunikacji miejskiej, mają ograniczony zasięg. Doładowywanie akumulatorów wymaga długiego czasu postoju co utrudnia ich eksploatację i podwyższa koszty. Zna- ne są rozwiązania, w których autobusy elektryczne zwane trolejbusami z akumulatorami wyposażone są w odbieraki górne i część swoich tras przejeżdżają z zasilaniem górnym z sieci trakcyjnej. Wtedy następuje jednoczesne doładowywanie akumulatorów. Rozwiązanie to może być stosowane tylko w obszarach, gdzie istnieją sieci trakcyjne trolejbusowe. Zna- ne są również rozwiązania, w których autobusy elektryczne mają dołączoną przyczepę z akumulatorami co powiększa zasięg między ładowaniem lecz nie skraca czasu postoju przeznaczonego na ładowanie akumulatorów. W wynalazku zaproponowano możliwość uzyskania doładowywania akumulatorów pojazdów samochodowych w trakcie jazdy i postoju w obszarach, w których jest sieć trakcyjna tramwajowa lub trolejbusowa. Wykorzystanie sieci trakcyjnej tramwajowej obniża koszty inwestycyjne układów zasilania do ładowania akumulatorów pojazdów samochodowych.

Electric buses used in public transport have a limited range. Charging the batteries requires a long stop time, which makes their operation difficult and increases costs. There are known solutions in which electric buses, called battery-powered trolleybuses, are equipped with upper collectors and part of their routes run with overhead power supply from the catenary. Then the batteries are recharged simultaneously. This solution can only be used in areas where there are trolleybus overhead lines. There are also known solutions in which electric buses have a trailer with batteries attached, which increases the range between charging, but does not shorten the parking time for charging the batteries. The invention proposes the possibility of recharging motor vehicle batteries while driving and stationary in areas where there is a tram or trolleybus overhead contact line. The use of the tram traction network reduces the investment costs of power supply systems for charging car batteries.



Widok pojazdu samochodowego z przyczepą akumulatorową | View of a vehicle with an battery trailer

**Sposób kształtowania i analizy trójwymiarowego modelu obiektu
rzeczywistego do wyznaczania parametrów fotometrycznych oświetlenia
zewnętrznego tego obiektu oraz układ do realizacji tego sposobu**

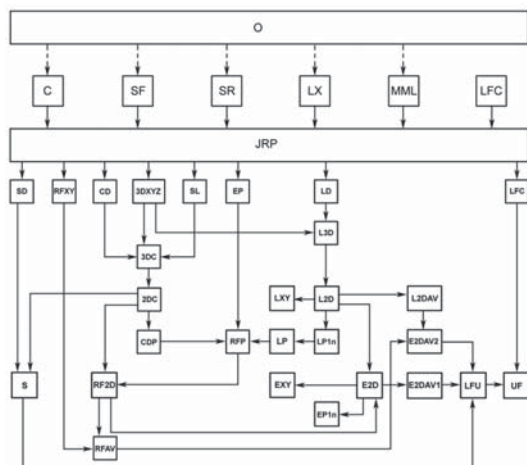
Method of shaping and analyzing the three-dimensional model of a real object to determine the photometric parameters of the external lighting of this object and system for the implementation of this method

Rafał Krupiński

Pat.241289, Urząd Patentowy RP

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz układ do kształtowania i analizy trójwymiarowego modelu obiektu rzeczywistego do wyznaczania parametrów fotometrycznych oświetlenia zewnętrznego tego obiektu. Według rozwiązania obiekt rzeczywisty (O) skanuje się w poziomie i w pionie wzdłuż co najmniej trzech płaszczyzn stanowiących wirtualną bryłę opisaną na tym obiekcie. Skanowanie przeprowadza się przy jednoczesnym pomiarze danych kolorymetrycznych (CD) oraz pod kontrolą składu spektralnego światła (SL). W etapie przetwarzania danych wynikowy trójwymiarowy skan geometryczny (3DXYZ) obiektu przetwarzany jest przez jednostkę rejestrująco-przetwarzającą (JRP) w postać trójwymiarową (3DC), którą przekształca ona następnie w postać płaską (2DC). Sposób realizuje się za pomocą układu, który zawiera kamerę (C), sprzężoną z nią jednostkę rejestrująco-przetwarzającą (JRP), która wyposażona jest w oprogramowanie do wyznaczania wartości pożądanego parametru oświetlenia, a także spektrofotometr (SF), spektromiometr (SR), matrycowy miernik luminancji (MML) oraz luksomierz (LX).

The subject of the invention is a method and a system for shaping and analyzing a three-dimensional model of a real object for determining the photometric parameters of external lighting of this object. According to the solution, the real object (O) is scanned horizontally and vertically along at least three planes, constituting a virtual solid described on this object. Scanning is carried out with the simultaneous measurement of colourimetric data (CD) and under the control of the spectral composition of light (SL). In the data processing stage, the resulting three-dimensional geometric scan (3DXYZ) of the object is processed by the recording and processing unit (JRP) into a three-dimensional form (3DC), which is then transformed into a flat form (2DC). The method is carried out using a system that includes a camera (C), a recording and processing unit (JRP) coupled with it, which is equipped with software for determining the value of the desired lighting parameter, as well as a spectrophotometer (SF), spectroradiometer (SR), matrix luminance meter (MML) and lux meter (LX).



Układ blokowy działania systemu | Block array of operation system

Urządzenie do pomiaru natężenia oświetlenia na wirtualnej płaszczyźnie

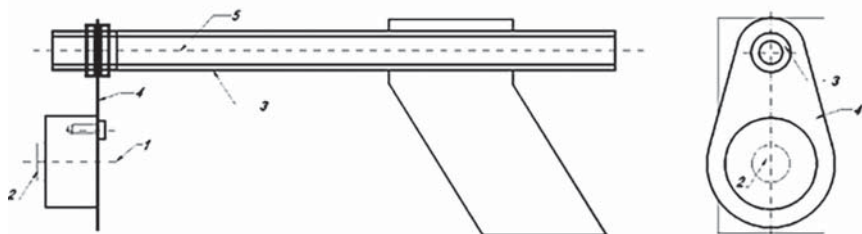
Device for measuring illuminance on a virtual plane

Dariusz Czyżewski, Wojciech Żagan

Pat.240975, Urząd Patentowy RP

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru natężenia oświetlenia na wirtualnej płaszczyźnie pomiarowej zlokalizowanej w określonym miejscu, prostopadłej do jezdni i skierowanej wzdłuż drogi. Urządzenie składa się z ogniwa fotometrycznego (2) klasycznego luksomierza oraz rurki celowniczej (3) połączonej z ogniwnem na sztywno (4) i w ten sposób, że oś ogniwa (1) jest równoległa do osi rurki celowniczej (5). Wycelowanie rurki celowniczej w kierunku zbieżności perspektywy ulicy, kontrolowane jest okiem i gwarantuje jednoczesną prostopadłość do płaszczyzny jezdni. Głównym obszarem wykorzystania są takie zadania pomiarowe, w których dokonuje się pomiaru natężenia w kierunku.

The subject of the invention is a device for measuring illuminance on a virtual measuring plane located in a specific place, perpendicular to the roadway and directed along the road. The device consists of a photometric cell (2) of a classic luxmeter and a sighting tube (3) rigidly connected to the cell in such a way (4) a way that the axis of the cell (1) is parallel to the axis of the sighting tube (5). Aiming the aiming tube towards the convergence of the street perspective is controlled by the eye and guarantees simultaneous perpendicularity to the road surface. The main area of application are such measurement tasks in which the intensity is measured in a direction.



Urządzenie do pomiaru natężenia oświetlenia na wirtualnej płaszczyźnie pomiarowej | Device for measuring illuminance on a virtual measuring plane

Sposób wyznaczania widmowych właściwości refleksyjnych materiałów i urządzenie do wyznaczania widmowych właściwości refleksyjnych materiałów

Method for determining the spectral reflection properties of materials and a device for determining the spectral reflection properties of materials

Rafał Krupiński, Sebastian Słomiński

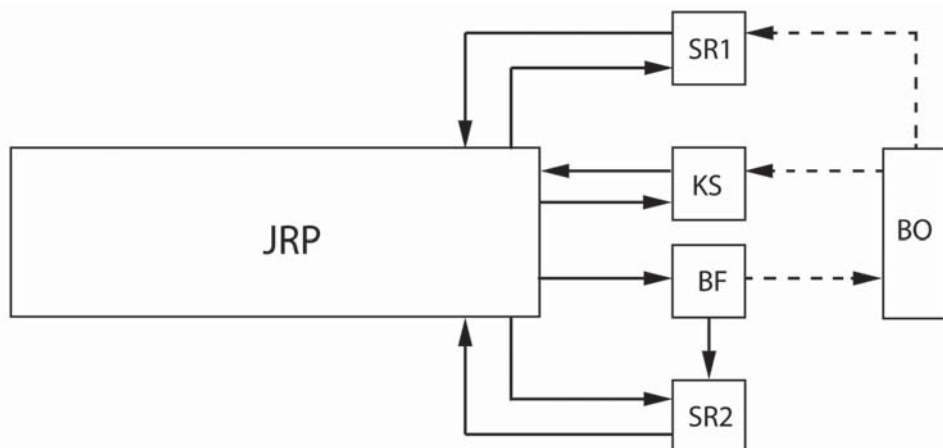
Pat.241263, Urząd Patentowy RP

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz urządzenie do wyznaczania widmowych właściwości refleksyjnych materiałów.

Zgodnie ze sposobem jednocześnie prowadzi się analizę widmową światła odbitego od obiektu (BO) za pomocą pierwszego spektrometri (SR1) i analizę widmową źródła światła za pomocą drugiego spektrometri (SR2) oraz skanowanie kształtu obiektu (BO) za pomocą kamery z urządzeniem skanującym (KS). Urządzenie do pomiaru widmowych właściwości refleksyjnych obiektów wyposażone w źródło światła, kamerę skanującą (KS) i urządzenie do detekcji promieniowania podłączone do jednostki rejestrująco-przetwarzającej (JRP), cechuje się tym, że urządzenie do detekcji promieniowania stanowi pierwszy spektrometri (SR1) źródło światła stanowi źródło światła (BF) o znanej byle fotometrycznej, a ponadto do jednostki rejestrująco-przetwarzającej (JRP) jest podłączony drugi spektrometri (SR2) skierowany na źródło światła (BF).

The subject of the invention is a method and a device for determining the spectral reflective properties of materials.

According to the method, the spectral analysis of the light reflected from the object (BO) using the first spectroradiometer (SR1) and the spectral analysis of the light source using the second spectroradiometer (SR2) and the shape of the object (BO), using a camera with a scanning device (KS) are carried out simultaneously. A device for measuring the spectral reflective properties of objects equipped with a light source, a scanning camera (KS) and a radiation detection device connected to the recording and processing unit (JRP), characterised in that the radiation detection device is the first spectroradiometer (SR1) the light source is a light source (BF) with a known photometric solid. Additionally, a second spectroradiometer (SR2) directed at the light source (BF) is connected to the recording and processing unit (JRP).



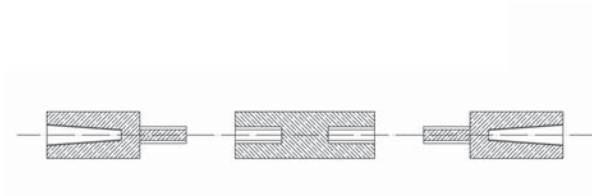
Mufa Elektrotechniczna

Electrical coupler

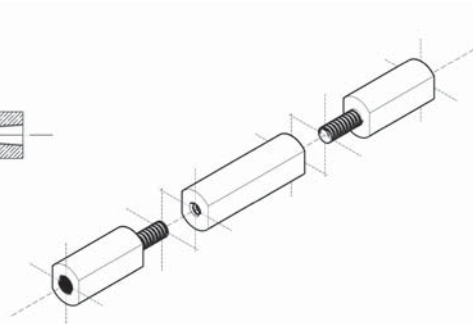
Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński,
 Łukasz Kozarek, Krzysztof Bieńkowski, Karol Birek
 Pat. 241142, Urząd Patentowy RP

Mufy w różnych wykonaniach są jednym z najistotniejszych elementów należących do osprzętu elektrotechnicznego. Od tego elementu w dużej mierze zależy bezawaryjność obsługi instalacji elektrycznych, trakcyjnych, kablowych, napowietrznych i wielu innych. Propozycja nowatorskiej mufy to sposób połączenia przewodników w różnych instalacjach elektrycznych. Łatwość połączenia w sytuacjach ograniczonej dostępności, braku możliwości przedłużenia przewodników. Konstrukcja umożliwia połączenie różnych rodzajów przewodników (miedzianych, aluminiowych, napowietrznych – ze stalowym rdzeniem), czyli o różnym potencjale elektrochemicznym. Jako mufa przelotowa, konstrukcja umożliwia połączenie przewodników uszkodzonych w toku eksploatacji. Rodzaje uszkodzeń i technologia wykonania instalacji są bez znaczenia. Brak możliwości wyciągnięcia przewodników nie jest ograniczeniem. Pewną nowością jest możliwość realizacji połączenia linii napowietrznych trakcyjnych bez zagniatania. Rozwiązano w ten sposób problem zwiększenia rezystancji przejścia na połączeniu.

Electrical joints in various versions are one of the most important elements that belong to the group of electrotechnical equipment. The failure-free operation of electrical, traction, cable, overhead and many other installations depends, to a large extent, on those elements performance. The proposal of an innovative electrical joint is a way of connecting conductors in various electrical installations. Ease of connection in situations of limited availability, inability to extend the conductors. The construction enables the connection of various types of conductors (copper, aluminum and also overhead conductors – with a steel core), i.e. with different electrochemical potential. As a through joint, the design enables connection of conductors damaged during operation. Types of damage and installation technology are irrelevant. The inability to remove the conductor from the inside of the joint is not a limitation. A certain novelty is the possibility of connecting overhead traction lines without crimping the metal. This solved the problem of increasing the transition resistance on the connection.



Rysunek złożeniowy mufy elektrotechnicznej | Assembly drawing of the electrotechnical joint



Rysunek złożeniowy mufy elektrotechnicznej | Assembly drawing of the electrotechnical joint

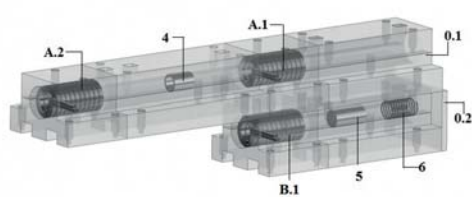
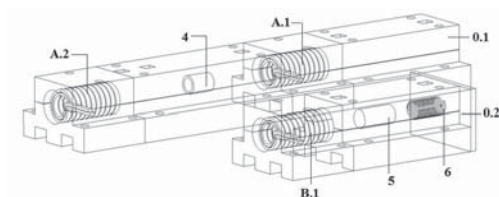
Reluktancyjny mechanizm uderowy ze stabilizacją drgań

Reluctance impact mechanism with stabilisation of vibrations

Łukasz Kolimas, Michał Szulborski, Sebastian Łapczyński,
 Łukasz Kozarek, Krzysztof Bieńkowski, Karol Birek
 Pat. 241143, Urząd Patentowy RP

Przedmiotem zgłoszenia jest reluktancyjny mechanizm uderowy ze stabilizacją drgań, znajdujący zastosowanie w elektronarzędziach, zawierający blok roboczy i połączony z nim blok stabilizatora drgań. Blok roboczy zawiera roboczy układ zasilania zawierający sekcję pierwszą (A.1) i dołączoną do niej szeregowo sekcję drugą (A.2), przy czym między sekcją pierwszą (A.1) a sekcją drugą (A.2) umiejscowiony jest ferromagnetyczny trzpień roboczy (4) umieszczony przesuwnie wzdłuż osi obudowy (0.1). Blok stabilizatora drgań zawiera podłużną obudowę (0.2), o osi podłużnej równoległej do osi podłużnej obudowy (0.1) bloku roboczego, przy czym w obudowie (0.2) bloku stabilizatora drgań znajdują się: układ zasilania stabilizatora drgań, sprężyna odbojowa (6) oraz ferromagnetyczny trzpień stabilizatora drgań (5) umiejscowiony między sekcją (B.1) stabilizatora drgań a sprężyną odbojową (6), zamocowany przesuwnie wzdłuż osi obudowy (0.2).

The subject of the application is a reluctance impact mechanism with vibration stabilization, applicable in power tools, consisting of a working block and a vibration stabilizer block connected to it. The working block contains a working power supply system comprising the first section (A.1) and the second section (A.2) connected in series, with a ferromagnetic working pin located between the first section (A.1) and the second section (A.2). (4) located movably along the housing axis (0.1). The vibration stabilizer block includes an elongated housing (0.2) with a longitudinal axis parallel to the longitudinal axis of the housing (0.1) that is being a part of the working block. The housing (0.2) of the vibration stabilizer block includes: the vibration stabilizer power supply system, rebound spring (6) and a ferromagnetic pin vibration stabilizer (5) located between section (B.1) of the vibration stabilizer and the buffer spring (6), mounted movably along the housing axis (0.2).



Rysunek złożeniowy reluktancyjnego mechanizmu uderowego ze stabilizacją drgań | Assembly drawing of reluctance impact mechanism with stabilisation of vibrations

Rysunek złożeniowy reluktancyjnego mechanizmu uderowego ze stabilizacją drgań | Assembly drawing of reluctance impact mechanism with stabilisation of vibrations





Kształcenie Teaching

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

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

Studenci z oceną 6

Students with grade 6

Rok akademicki 2021/2022 – prace dyplomowe inżynierskie

Academic year 2021/2022 – bachelor theses

Lp.	Student	Temat pracy Topic of thesis	Promotor Supervisor	Specjalność Speciality
1	Piasecka Joanna	Analiza działania układów automatyki stosowanych do ochrony sieci SN z wykorzystaniem aplikacji symulacyjnych Analysis of the operation of automation systems applied to protect MV networks with the usage of simulation applications	dr inż. Marcin Januszewski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
2	Surawska Paulina	Zastosowanie programów symulacyjnych Matlab/Simulink w ćwiczeniach laboratoryjnych dotyczących systemów telekomunikacyjnych stosowanych do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych Application of Matlab/Simulink simulation programs in laboratory exercises concerning telecommunication systems used to coordinate the operation of distance protection	dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
3	Wróblewski Wiktor	Regulacja częstotliwości i mocy przy obecności źródeł odnawialnych Modelling Load and Frequency Control of power system including renewable sources	prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
4	Sucheckie Wojciech	Analiza wpływu rozproszonych źródeł fotowoltaicznych na pracę systemu elektrycznego Analysis of the impact of distributed photovoltaic sources on the power system	dr inż. Konrad Gryszpanowicz	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
5	Stankiewicz Katarzyna	Krótkoterminowe prognozy kursu Rubla rosyjskiego za pomocą sztucznych sieci neuronowych Short-term forecasts of the Russian Ruble exchange rate using artificial neural networks	mgr inż. Marcin Kopyt	Informatyka Stosowana Applied Computer Science
6	Jezierska Joanna	Studium oświetlenia pomieszczeń ze stanowiskami komputerowymi Study on lighting in interiors with visual display units	dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni	Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology
7	Baranowski Marcin	Prognozy krótkoterminowe indeksu WIG20 Short-term forecasts of the WIG20 index	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Informatyka Stosowana Applied Computer Science

Rok akademicki 2021/2022 – prace dyplomowe magisterskie

Academic year 2021/2022 – master theses

Lp.	Student	Temat pracy Topic of thesis	Promotor Supervisor	Specjalność Specialty
1	Żyłowska Karolina	Niezawodność elektrowni fotowoltaicznych Reliability of photovoltaic power plants	dr inż. Karol Pawlak	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
2	Tomporowski Tomasz	Analiza techniczno-ekonomiczna wykorzystania systemu fotowoltaicznego w budynku restauracji typu prosument Technical and economic analysis of the use of a photovoltaic system in a prosumer's restaurant building	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
3	Tracz Szymon	Analiza techniczno-ekonomiczna elektrowni pływowej Techno-economic analysis of a tidal power plant	dr inż. Paweł Terlikowski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
4	Haocheng Tang	Zarządzanie odzyskaną energią pokładowego taboru dużych prędkości używanego przez koleje chińskie Management of Recovered Energy On-Board High-Speed Rolling Stock Used by Chinese Railways	dr inż. Marcin Steczek	Elektrotechnika Electrical Engineering
5	Smoliński Mateusz	Zastosowanie metod inteligencji obliczeniowej do optymalizacji programu grającego w Backgammona Application of Computational Intelligence Methods to Optimize a Program Playing Backgammon	dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni	Informatyka Stosowana Applied Computer Science
6	Smoliński Hubert	Stabilizacja odnawialnych źródeł energii z wykorzystaniem układów hybrydowych Stabilisation of Renewable Energy Sources Using Hybrid Systems	dr inż. Karol Pawlak	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
7	Rychter Marta	Analiza i porównanie programów do tworzenia animacji komputerowych oświetlenia Analysis and comparison of software for creating computer animations of lighting	dr hab. inż. Rafał Krupiński	Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology
8	Pisarek Piotr	Techniczno-ekonomiczna analiza przyłączenia morskiej farmy wiatrowej do systemu elektroenergetycznego Technical and economic analysis of connecting the offshore wind farm to the power system	dr inż. Konrad Gryszpanowicz	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering

9	Piekarek Dominik	Wykorzystanie symulatora do modelowania i weryfikacji działania funkcji różnicowej zabezpieczenia transformatora Using a simulator to model and verify the operation of the transformer differential protection function	dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
10	Paździerski Mikołaj	Modelowanie rozwoju systemu elektroenergetycznego w aspekcie ochrony środowiska Power system expansion modelling from the perspective of environmental protection	dr inż. Paweł Terlikowski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
11	Nartowicz Joanna	Wykorzystanie rozproszonych zasobów i lokalnych struktur energetycznych Utilization of distributed energy resources and local energy structures	prof. dr hab. inż. Józef Paska	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
12	Milewski Patryk	Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji do optymalizacji strategii giełdowych bazujących na momencie relatywnym Use of artificial intelligence methods to optimize stock trading strategies based on the relative momentum	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Informatyka Stosowana Applied Computer Science
13	Mikołajczyk Robert	Analiza techniczno-ekonomiczna zużycia energii elektrycznej w wybranym przedsiębiorstwie w celu efektywnego wykorzystania OZE Technical-economic analysis of the electricity consumption of the selected company for the efficient use of renewable energies	dr inż. Karol Pawlak	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
14	Magiera Konrad	Zastosowanie wybranych technik uczenia maszynowego do klasyfikacji preferowanych kategorii książek Application of machine learning techniques to classify preferred book categories	dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni	Informatyka Stosowana Applied Computer Science
15	Lulin Łukasz	Badanie bryły fotometrycznej pola pośredniego wybranych opraw oświetleniowych The study of luminous intensity distribution of midfield region for selected luminaires	dr inż. Krzysztof Skarżyński	Technika Świetlna i Multimedialna Lighting and Multimedia Technology
16	Karczmarczyk Aleksandra	Budowa modelu symulacyjnego i analiza zwarć w sieciach SN Construction of a simulation model and short-circuit analysis in MV networks	dr inż. Tadeusz Daszczyński	Technika Wysokich Napięć i Kompatybilność Elektromagnetyczna Voltage Technique and Electromagnetic Compatibility
17	Kaniowski Michał Biernat Przemysław	Analiza techniczno-ekonomiczna wykorzystania technologii V2G & DLM w procesie estymacji zapotrzebowania na moc wybranego obszaru sieci dystrybucyjnej Technical and economic analysis of the use of V2G & DLM technology in the process of estimating the power demand of a selected area of the distribution network	dr inż. Karol Pawlak	Elektromobilność Electromobility

18	Górski Szymon	Metody wykrywania kołysań sieciowych wykorzystywane w zabezpieczeniach odległościowych Power swing detection methods used in distance protection	dr inż. Marcin Januszewski	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
19	Gładysz Konrad	Analiza i ocena metod wyznaczania mocy zapotrzebowanej w lokalach mieszkalnych w Polsce w latach 1960-2020 Analysis and evaluation of methods for determining the power demand in residential premises in Poland in the years 1960-2020	dr inż. Piotr Kapler	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
20	Dmitruk Anna	Analiza techniczno-ekonomiczna instalacji odnawialnych źródeł energii z wykorzystaniem struktury klastra energii Technical-economic analysis of renewable energy installations using the energy cluster structure	dr inż. Karol Pawlak	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering
21	Bogacki Mateusz	Analiza wpływu wartości prądu zwarciovego na pracę stacji najwyższych napięć Analysis of the impact of the short-circuit current value on the operation of the highest voltage stations	dr hab. inż. Łukasz Kolimas	Elektroenergetyka Electrical Power Engineering



Projekt studencki

Students' project

Współrealizacja międzywydziałowego projektu interdyscyplinarnego BIM (Edycja 2022 - mpiBIM)

Co-implementation of the inter-faculty interdisciplinary BIM project (edition 2022 - mpiBIM)

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.

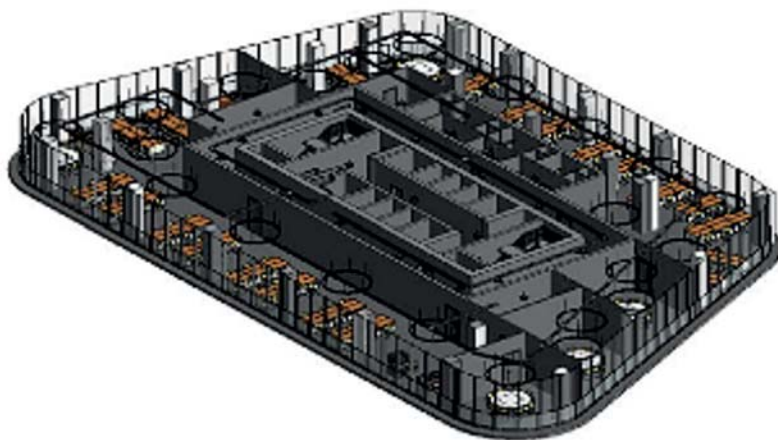
Studenci elektrotechniki na pierwszym etapie studiów inżynierskich przechodzą przez podstawowy kurs projektowania instalacji elektrycznych. Jest to projekt oparty o metody CAD, w których studenci pracują w technologii 2D obiektów, a urządzenia wymagające zasilania elektrycznego są dobierane przez poszczególne branże. Jest to istotna wada takiej metodologii, z uwagi na jej czasochłonność.

W odróżnieniu od „tradycyjnego” projektowania,

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.

In the first stage of engineering studies, electrical engineering students go through a basic course in the design of electrical installations (design). It is a project based on CAD methods, in which students work in 2D technology, and all electrical devices are selected by individual designers. This is a significant drawback of such a methodology, due to its time-consuming nature.

Contrary to „traditional” design, where each engineer operates separately and only uses solutions al-



Model BIM piętra powtarzalnego projektowanego budynku | BIM model of a floor of a repetitive designed building

gdzie każda branża działa oddzielnie i jedynie korzysta z rozwiązań już wypracowanych przez poprzedników, od początku wszyscy studenci aktywnie uczestniczą w powstawaniu projektu. Współpraca w ramach zespołów międzywydziałowych owocuje wymianą doświadczeń, a także nawiązywaniem trwałych kontaktów wielobranżowych.

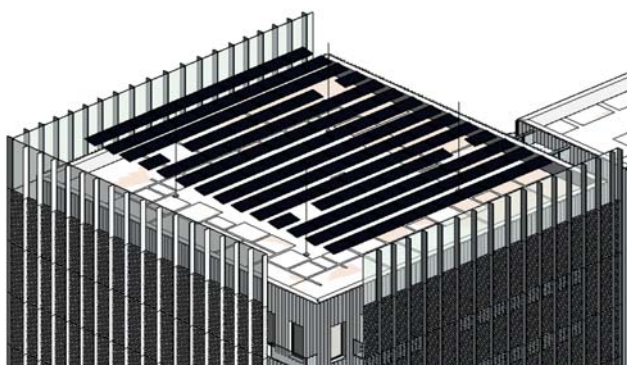
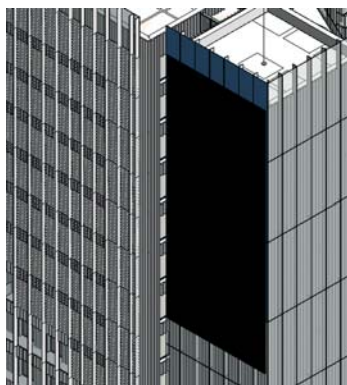
Prezentacje końcowe składały się z zaprezentowania pełnego modelu budynku prezentowaną przez studentów z Wydziału Architektury. Studenci z Wydziału Inżynierii Lądowej przedstawili model konstrukcji budynku. Kolejna część prezentacji przedstawiała systemy wentylacji i była ona prezentowana przez studentów z Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska. Instalacje średniego i niskiego napięcia, instalacje oświetlenia oraz systemy powiązane przedstawili studenci z Wydziału Elektrycznego. Studenci z Wydziału Zarządzania przedstawili sposób komunikacji zespołowej oraz harmonogramy pracy.

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

ready developed by its predecessors, from the very beginning all students actively participate in the creation of the project. Cooperation within inter-departmental teams results in the exchange of experiences as well as the establishment of long-term multi-sector contacts.

The final presentations consisted of a presentation of the full model of the building by students from the Faculty of Architecture. Students from the Faculty of Civil Engineering presented a model of the building structure. The next part of the presentation presented ventilation systems and it was presented by students from the Faculty of Building Installations, Hydrotechnics and Environmental Engineering. Medium and low voltage installations, lighting installations and related systems were presented by students from the Faculty of Electrical Engineering. Students from the Faculty of Management presented the method of team communication and work schedules.

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.



Model instalacji fotowoltaicznej na dachu i elewacji projektowanego budynku | Model of photovoltaics installation on the roof and facade of the design building

Opracowanie i przeprowadzenie trzech przedmiotów w ramach Międzynarodowej Szkoły Letniej Wydziału Elektrycznego „Modern Electrical Engineering”

Developing and conducting three subjects as part of the International Summer School of the Faculty of Electrical Engineering „Modern Electrical Engineering”

P. Helt

Od 2021 roku pracownica Instytutu Elektroenergetyki, dr inż. P. Helt, jest zaangażowana w prowadzenie zajęć w międzynarodowej szkole letniej Politechniki Warszawskiej w ramach projektu SPINAKER. Projekt SPINAKER dotyczy intensywnego kształcenia międzynarodowego, rozpoczęty został 1 października 2021r. a zakończy się 31 sierpnia 2023r.

Na potrzeby Szkoły Letniej Wydziału Elektrycznego przygotowanych zostało 7 kursów, w tym trzy przygotowane przez dr inż. P. Helt:

1. Instalacje elektryczne – 10h
2. Sieci dystrybucji i przesyłu energii – 10h
3. Wprowadzenie do elektroenergetyki – 10h

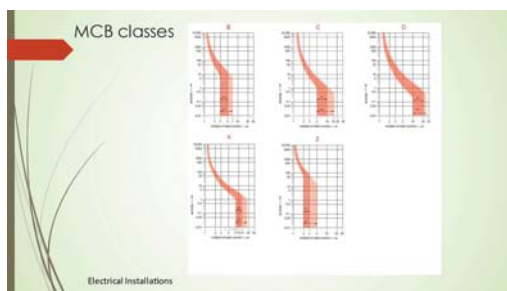
Pierwsza edycja Szkoły została przeprowadzona zdalnie, w dniach od 5 września do 17 września 2022r. Dr inż. P. Helt przeprowadziła zajęcia z trzech wyżej wymienionych przedmiotów. W Szkole Letniej Wydziału Elektrycznego wzięło udział 8 osób studiujących. Uczestnicy Szkoły Letniej wysoko ocenili przeprowadzone zajęcia.

Dodatkowo, dr inż. P. Helt wzięła udział w zorganizowanym dla nauczycieli akademickich biorących udział w Szkołach Letnich szkoleniu „Przygotowanie i prowadzenie zajęć w trybie online”.

From 2021, an employee of the Electrical Power Engineering Institute, Dr. Eng. P. Helt is involved in conducting classes at the international summer school of the Warsaw University of Technology as part of the SPINAKER project. The SPINAKER project concerns intensive international education, it was launched on October 1, 2021. and will end on August 31, 2023. For the needs of the Summer School of the Faculty of Electrical Engineering, 7 courses were prepared, including three prepared by dr. Eng. P. Helt:

1. Electrical installations – 10h
2. Energy distribution and transmission networks – 10h
3. Introduction to power engineering – 10h

The first edition of the School was conducted remotely, from September 5 to September 17, 2022. Dr. Eng. P. Helt conducted classes in the three subjects mentioned above. 8 students took part in the Summer School of the Faculty of Electrical Engineering. Participants of the Summer School highly appreciated the activities conducted. Additionally, Dr. Eng. P. Helt took part in the training „Preparing and conducting online classes” organized for academic teachers participating in Summer Schools.



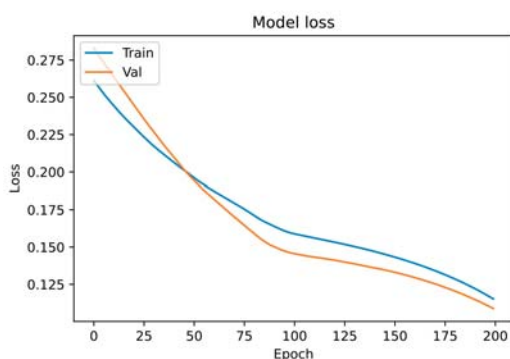
Opracowanie, przygotowanie instrukcji i przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego „Prognozowanie zużycia energii elektrycznej” z wykorzystaniem pakietu TensorFlow. Instalacja w laboratorium pakietów oprogramowania Anaconda, Tensorflow oraz Keras

Development, preparation of instructions and conducting a laboratory exercise „Forecasting electricity consumption” using the TensorFlow package.

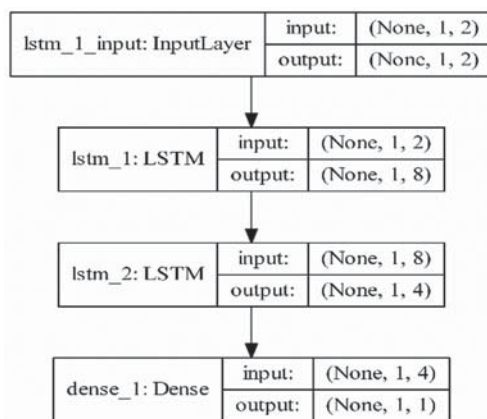
Installation of Anaconda, Tensorflow and Keras software packages in the laboratory

Marcin Kopyt, P. Helt

Zainstalowane oprogramowanie umożliwia wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych z użyciem języka Python. Możliwe jest zastosowanie zarówno prostych sieci neuronowych typu MLP jak i zaawansowanych sieci rekurencyjnych typu LSTM. Uczenie można przeprowadzać zarówno w środowisku Jupyter Notebook jak i w środowisku Spyder. W ramach ćwiczenia studenci poznają zagadnienia takie jak optymalizacji parametrów sieci neuronowych, przygotowanie i rola jakości danych wejściowych do prognoz, mechanizmy usprawniające uczenie oraz metody oceny i wizualizacji otrzymanych wyników. W ramach ćwiczenia przeprowadzane jest przygotowanie danych prognostycznych do formy zdatnej do dalszych interakcji oraz uczenie sztucznej sieci neuronowej prognozowanie zużycia energii elektrycznej. Ćwiczenie pozwala na interakcję studentów z nowoczesnym rozwiązaniem w zakresie narzędzi prognostycznych, zapoznanie z konceptami uczenia maszynowego oraz na adaptację do trudności napotykanych podczas tworzenia modeli prognostycznych wykorzystujących dane pomiarowe



The installed software facilitates usage of Python-based artificial neural networks. Software supports both simple networks, such as MLP, and advanced LSTM-type recurrent networks. Jupyter Notebook and Spider were used as viable IDE for the precised purpose. During the exercise students learn concepts such as neural nets parameter turning, preparation and quality importance of input data, model learning improvements mechanisms, visualization and evaluation methods for acquired results. Withing the framework of exercise, students process prediction data to prepare them for further calculations and train artificial neural networks to predict the consumption of electricity. Practice allows students to interact modern prediction tools, get to know basic machine learning concepts and adapt to problems occurring during creation of measurement-based forecasting models.



Wykres uczenia i walidacji sztucznej sieci neuronowej typu LSTM oraz schemat architektury sieci | Training and validation plot of LSTM artificial neural network and network architecture schema

Modyfikacja treści przedmiotu Ekonomika w elektrotechnice, wykładanego na kierunku elektrotechnika, pod kątem kształcenia hybrydowego

Modification of the content of the Economics in Electrical Engineering course, taught in the field of electrical engineering, in terms of hybrid education

Karol Pawlak, Mariusz Kłos, Piotr Marchel, Magdalena Bartecka,
Paweł Terlikowski, Łukasz Michalski, Krzysztof Zagrajek

Przedmiot DE2129 – Ekonomika w Elektrotechnice (HES) składa się z 15 godzin wykładu oraz z 15 godzin laboratorium. Materiały dydaktyczne zostały dostosowane do hybrydowej formy wykładów. Dodatkowo zostały opracowane zajęcia laboratoryjne w formie hybrydowej. Tak więc cały przedmiot może być prowadzony zarówno w formie stacjonarnej, jak i hybrydowej.

Nowe materiały wykładowe wraz z opisami ćwiczeń laboratoryjnych zostały przygotowane z uwzględnieniem aktualnych procesów transformacji energetycznej, opartej o odnawialne źródła energii i systemy magazynowania energii elektrycznej. W ramach kursu Studenci Wydziału Elektrycznego są zapoznawani z aktualnymi zmianami na rynku energii elektrycznej, w tym w zakresie metod wyznaczania cen w poszczególnych segmentach rynku.

Zakres laboratorium obejmuje między innymi obliczanie kosztów wytwarzania energii elektrycznej, racjonalizację kosztów dostarczania energii elektrycznej odbiorcom końcowym i udział źródeł wytwórczych w mechanizmie rynku mocy.

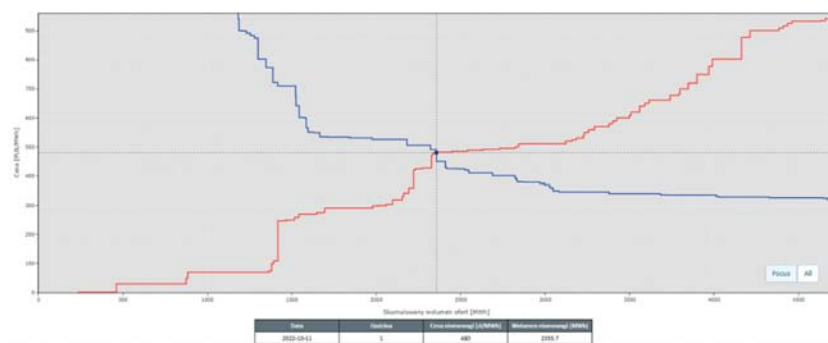
Przedmiot pozwala w przystępny sposób zapoznać Studentów Wydziału Elektrycznego z podstawowymi pojęciami oraz obliczeniami w zakresie ekonomiki w elektrotechnice.

The course DE2129 – Economics in Electrical Engineering consists of 15 hours of lecture and 15 hours of laboratory. Teaching materials have been adapted to the hybrid form of lectures. In addition, laboratory classes in a hybrid form have been developed. Thus, the entire subject can be conducted in both stationary and hybrid form.

New lecture materials as well as new descriptions of laboratory exercises have been prepared taking into account the current processes of energy transition, based on renewable energy sources and electricity storage systems. As part of the course, students of the Faculty of Electrical Engineering are familiarized with current changes on the electricity market, including the methods of determining prices in individual market segments.

The scope of the laboratory includes, among others, calculation of electricity generation costs, rationalization of electricity supply costs to end users and the participation of generation sources in the capacity market mechanism.

The subject allows the Students of the Faculty of Electrical Engineering to familiarize with the basic concepts and calculations in the field of economics in electrical engineering in an accessible way.



Cena równowagi wyznaczana w mechanizmie merit order na Towarowej Giełdzie Energii | The equilibrium price determined in the merit order mechanism on the Polish Power Exchange

Projekty „NERW PW, NERW 2 PW. Nauka - Edukacja - Rozwój - Współpraca” – modyfikacja kształcenia na kierunku Elektrotechnika

Projects “NERW PW, NERW 2 PW. Science - Education - Development - Cooperation” - modification of education in the field of Electrical Engineering



Politechnika Warszawska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



W roku 2022 były kontynuowane projekty „NERW PW.” (nr POWR.03.05.00-00-Z306/17) i „NERW 2 PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca” (nr POWR.03.05.00-00-Z307/18) dotyczące modyfikacji kształcenia na kierunku Elektrotechnika studiów I i II stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych, pod kątem kształcenia hybrydowego. W utworzonym na Wydziale Elektrycznym na potrzeby projektu zespole znajdowali się przedstawiciele Instytutu Elektroenergetyki. Byli to dr inż. Tadeusz Daszczyński (przewodniczący zespołu) i dr hab. inż. Adam Smolarczyk. Projekty były współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020; Oś priorytetowa III Szkolnictwo Wyższe dla gospodarki i rozwoju; Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych.

W ramach projektu Zespół ds. zmian na kierunku elektrotechnika dokonał analizy aktualnego programu, możliwości, potencjalnych efektów i dostępnych narzędzi w celu opracowania modelu dydaktycznego bazującego na podejściu hybrydowym. Uaktualniono również program studiów na kierunku pod kątem zwiększenia jego atrakcyjności dla kandydatów na studia.

W ramach projektów pracownicy Instytutu Elektroenergetyki dostosowywali materiały dydaktyczne do formy zdalnej, w tym opracowywali nowe materiały multimedialne. Na studiach I i II stopnia były to po cztery moduły przedmiotów.

Dodatkowo w ramach projektów pracownicy Instytutu Elektroenergetyki przystosowywali wybrane laboratoria do pracy w formie hybrydowej, tzn. takiej, aby jeśli zajdzie taka potrzeba, mogły być one prowadzone w formie zdalnej. Na studiach I stopnia był to jeden moduł laboratoryjny, a na studiach II stopnia były to dwa w moduły laboratoryjne.

In 2022, the „NERW PW.” projects were launched (no. POWR.03.05.00-00-Z306/17) and “NERW 2 PW. Science – Education – Development – Cooperation” (no. POWR.03.05.00-00-Z307/18) concerning the modification of education in the field of Electrical Engineering of 1st and 2nd degree studies, full-time and part-time, in terms of hybrid education. The team established at the Faculty of Electrical Engineering for the purposes of the project includes representatives of the Electrical Power Engineering Institute. They are dr inż. Tadeusz Daszczyński (chairman of the team) and dr hab. inż. Adam Smolarczyk. Projects are co-financed by the European Union under the European Social Fund, Operational Program Knowledge Education Development 2014-2020; Priority axis III Higher education for the economy and development; Measure 3.5 Comprehensive programs of universities.

As part of the project, the team for changes in the field of Electrical Engineering is tasked with analyzing the current program, possibilities, potential effects and available tools in order to develop a didactic model based on a hybrid approach. It will also be important to update the curriculum in terms of increasing its attractiveness for candidates for studies. As part of the projects, employees of the Electrical Power Engineering Institute will adapt teaching materials to the remote form, including developing new multimedia materials. In the 1st and 2nd degree studies, there will be four subject modules.

In addition, as part of the projects, employees of the Electrical Power Engineering Institute will adapt selected laboratories to work in a hybrid form, i.e. such that, if necessary, they can be carried out remotely. In the 1st degree studies it will be one laboratory module, and in the 2nd degree studies it will be two in the laboratory modules.

Laureat konkursu „Złota Kreda 2022”

Laureate of competition “GoldenChalk 2022”

Dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni został laureatem 14. edycji plebiscytu „Złota Kreda”. W plebiscycie tym studenci Wydziałów Politechniki Warszawskiej wyróżniają najlepszych, ich zdaniem, wykładowców. Nagrody przyznawane są w następujących kategoriach: najlepszy prowadzący wykłady, najlepszy prowadzący ćwiczenia / laboratoria / projekty, najlepszy prowadzący zajęcia w języku angielskim oraz po raz drugi w historii – w kategorii Najbardziej przyjazny studentom „Złote Serce”.

Nagroda za najlepszego prowadzącego zajęcia w kategorii „Najbardziej przyjazny Studentom Złote Serce” na Wydziale Elektrycznym PW za rok akademicki 2021/2022 przypadła dr. Łukaszowi Kolimasowi.

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

Dr. Eng. Łukasz Kolimas became the award winner of the 13th edition of the “Golden Chalk” plebiscite. In this plebiscite, students elect the best lecturers in their opinion. The prizes are awarded in the following categories: the best lecturer, the best lecturer of exercises/laboratories/projects, the best lecturer in English and for the first time in history - the best lecturer in the “Golden Heart” category.

The award for the best teacher in the category “The most student-friendly Lecturer with Golden Heart” went to Łukasz Kolimas.

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



ZŁOTA KREDA



Dr Łukasz Kolimas (pierwszy z prawej) podczas gali wręczenia nagród Złota Kreda | Dr. Łukasz Kolimas (first from the right) during the Golden Chalk Awards Gala

Wygląd tabliczki pamiątkowej | The appearance of the memorial plaque

Obóz naukowy studentów „DYCHÓW 2022”

Student science camp “DYCHÓW 2022”

W dniach 18+23.09.2022 r. odbył się obóz naukowy studentów DYCHÓW 2022. Organizatorami były uczelnie: Politechnika Warszawska i Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu. Studenci z kół naukowych, w tym z SKN IskiErka, mieli możliwość wykonania badań naukowych w elektrowni wodnej szczytowo-pompowej Dychów oraz sprawdzić jej działanie i możliwości wykorzystania wody, jako źródła energii. Filmowe podsumowanie obozu dostępne jest na kanale YouTube na kanale @LEP_IEN.

Serdecznie dziękujemy za pomoc w organizacji obozu PGE Energia Odnawialna S.A. oraz Megger Sp. z o.o.

Organizatorzy i jednocześnie opiekunowie obozu naukowego:

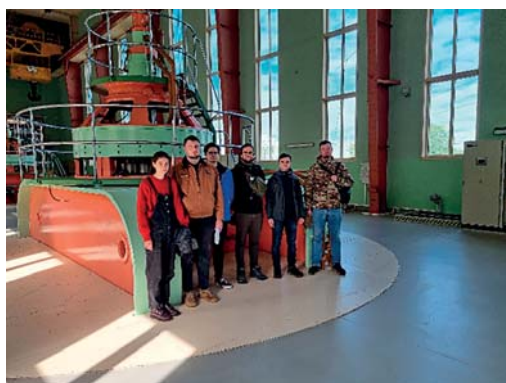
dr inż. Tadeusz Daszczyński (PW)
dr inż. Maciej Gruszczyński (UPWr)
dr inż. Radosław Stodolak (UPWr)
mgr inż. Szymon Stoczko (PW)

On September 18+23, 2022, the DYCHÓW 2022 student science camp was held. It was organized by the universities: Warsaw University of Technology and Wrocław University of Environmental and Life Sciences. Students from scientific circles, including SKN IskiErka, had the opportunity to perform scientific research in the Dychów pumped-storage water power plant and check its operation and the possibility of using water as an energy source. A video summary of the camp is available on the YouTube channel @LEP_IEN.

We would like to thank for help in organizing the camp: PGE Energia Odnawialna S.A. and Megger Sp. z o.o.

Organizers and at the same time guardians of the science camp:

Dr. Eng. Tadeusz Daszczyński (PW)
Dr. Eng. Maciej Gruszczyński (UPWr)
Dr. Eng. Radosław Stodolak (UPWr)
MSc. Szymon Stoczko (PW)



Od lewej: Karolina Pluta, Tomasz Barcz, Przemysław Kołaczyński, Piotr Ptański, mgr inż. Szymon Stoczko, dr inż. Tadeusz Daszczyński w hali generatorowej elektrowni wodnej Dychów | From the left: Karolina Pluta, Tomasz Barcz, Przemysław Kołaczyński, Piotr Ptański, mgr inż. Szymon Stoczko, PhD Eng. Tadeusz Daszczyński in the generator hall of the Dychów hydroelectric power plant



Członkowie SKN IskiErka podczas badań transformatora mocy 2,5 MVA | Members of SKN IskiErka during tests of a 2.5 MVA power transformer

Nagroda w konkursie TAURON Dystrybucja Award in the TAURON Dystrybucja competition

Laureatem VIII edycji konkursu Tauron Dystrybucja na najlepszą pracę dyplomową w roku akademickim 2020/2021 został Jacek Mierzejewski absolwent Instytutu Elektroenergetyki.

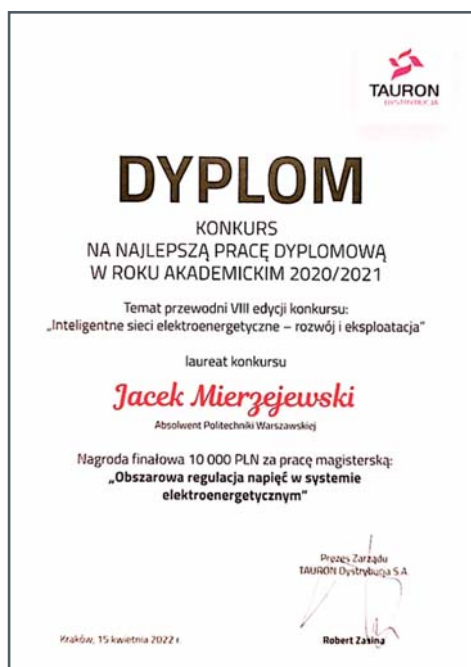
Nagrodę główną przyznano za pracę dyplomową magisterską pt. „Obszarowa regulacja napięć w systemie elektroenergetycznym” napisaną pod opieką promotora dr. hab. inż. Sylwestra Robaka, prof. uczelni.

Tematem przewodnim tej edycji konkursu były „Inteligentne sieci elektroenergetyczne – rozwój i eksploatacja”.

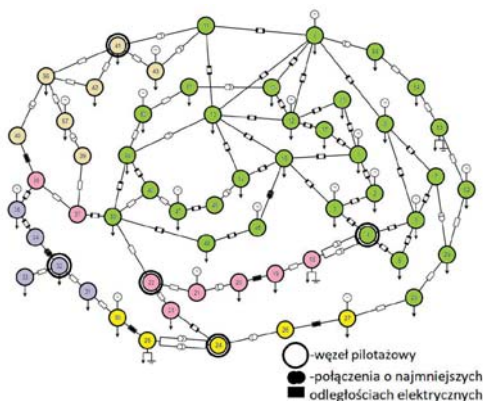
The winner of the 8th edition of the Tauron Dystrybucja competition for the best diploma thesis in the academic year 2020/2021 was Jacek Mierzejewski, a graduate of the Electrical Power Engineering Institute.

The main prize was awarded for the master's thesis entitled “Area voltage regulation in the electrical power system” written under the supervision of dr. hab. inż. Sylwester Robak, prof. university.

The theme of this edition of the competition was “Smart power grids - development and operation”.



Wygląd dyplomu | Appearance of the diploma



Rysunek 3.34 System 57-węzłowy z obszarami wyznaczonymi za pomocą metody 2 dla $R=1000$ i $S=110$ z węzłami pilotażowymi wybranymi spośród węzłów odbiorczych po wykonaniu indywidualnego łączenia węzłów w obszarach o mniejszej liczbie węzłów niż 4

Przykładowy rysunek z wynikami przeprowadzonych badań | An exemplary drawing with the results of the tests carried out

Stypendium Fundacji Politechniki Warszawskiej

Scholarship of the Warsaw University of Technology Foundation

Kapituła Funduszu stypendialnego im. Adama i Haliny Stepkowskich Fundacji Politechniki Warszawskiej dokonała wyboru stypendystów stypendium Funduszu im. Adama i Haliny Stepkowskich na rok akademicki 2022/2023 z grona nominowanych przez poszczególne Wydziały Politechniki Warszawskiej. W wyniku analizy wszystkich zgłoszeń Kapituła przyznała stypendia następującym studentom:

- Marcin Berezowski (na zdjęciu poniżej) – Wydział Elektryczny (Instytut Elektroenergetyki),
- Mateusz Krzyżiński – Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych,
- Krzysztof Zdulski Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych.

Głównym celem Funduszu stypendialnego jest wyróżnienie najzdolniejszych i najaktywniejszych studentów Politechniki Warszawskiej, a prawo nominowania studenta do jego otrzymania przysługuje dziekanom wydziałów Politechniki Warszawskiej. Z grona nominowanych Kapituła Funduszu wyłania trzech stypendystów Funduszu.

Chapter of the Scholarship Fund Adam and Halina Stepkowski of the Foundation of the Warsaw University of Technology selected recipients of the Scholarship of the Fund. Adam and Halina Stepkowski for the academic year 2022/2023 from the group nominated by individual Faculties of the Warsaw University of Technology. As a result of the analysis of all applications, the Chapter awarded scholarships to the following students:

- Marcin Berezowski (pictured below) – Faculty of Electrical Engineering (Electrical Power Engineering Institute),
- Mateusz Krzyżiński – Faculty of Mathematics and Information Sciences,
- Krzysztof Zdulski Faculty of Electronics and Information Technology.

The main purpose of the Scholarship Fund is to award the most talented and active students of the Warsaw University of Technology, and the right to nominate a student to receive it is vested in the deans of the faculties of the Warsaw University of Technology. From among the nominees, the Chapter of the Fund selects three scholarship holders of the Fund.



FUNDACJA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Stypendium im. Adama i Haliny Stepkowskich

dla Marcina Berezowskiego
studenta Wydziału Elektrycznego

Wydział Elektryczny
POLITECHNIKA WARSZAWSKA





Rozwój kadry naukowej Scientific staff development

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

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

Kształtowanie i analiza rozkładu luminancji w iluminacji obiektów z wykorzystaniem technik symulacyjnych

Shaping and analysis of luminance distribution in the floodlighting of objects using simulation techniques



Rafał Krupiński
habilitacja

Tytuł naukowy doktora habilitowanego przyznany został za osiągnięcie technologiczne oraz powiązany z nim tematycznie cykl 11 artykułów.

Kształtowanie rozkładu luminancji może odbywać się na dwa sposoby. Mogą to być próby terenowe na rzeczywistym obiekcie oraz metody symulacyjne. Autor w swojej pracy naukowej rozwinął oba te rozwiązania. W przypadku prób terenowych opracowany został system oparty na projektorze multimedialnym, który w czasie rzeczywistym wyświetla rozkład luminancji na obiekcie. System podlega ochronie patentowej oraz jest zastrzeżony znakiem towarowym. Politechnika Warszawska udziela na niego odpłatnej, niewyłącznej licencji.

W przypadku metod symulacyjnych przeprowadzono szereg analiz, które skutkowały zarówno powstaniem wytycznych projektowych obecnych rozwiązań, jak również opracowaniem nowych rozwiązań. Wynikiem jest druga funkcjonalność opracowanego systemu – kształtowanie rozkładu luminancji z użyciem fotografii daytime obiektu.

Cechą obu przypadków funkcjonalności opracowanego systemu jest znaczne skrócenie czasu projektowania iluminacji obiektów.

The academic title doctor of science was awarded for technological achievement and a thematically related series of 11 articles.

Shaping the luminance distribution can be done in two ways. There may be field trials on a real object and simulation methods. The author, in his scientific work, developed both of these solutions. In the case of field trials, a system based on a multimedia projector was developed, which displays the luminance distribution on the object in real time. The system is subject to patent protection and is registered as a trademark. The Warsaw University of Technology grants it a paid, non-exclusive license.

Several analyses were carried out in the case of simulation methods, resulting in the creation of design guidelines for current solutions and the development of new solutions. The result is the dual functionality of the developed system – shaping the object's luminance distribution using daytime photography.

A feature of both cases of the developed system's functionality is a significant reduction in the time of designing the floodlighting of objects.



(a)



(b)

Porównanie symulacji wykonanej metodą 3D (a) oraz za pomocą opracowanego systemu (b) | Comparison of the simulation made with the 3D method (a) and with the developed system (b)

Analiza, synteza i modelowanie torów prądowych i zestyków aparatów elektrycznych, urządzeń rozdzielczych

Analysis, synthesis and modeling of current paths and contacts of electrical apparatus and switchgear



Łukasz Kolimas
habilitacja

Temat wniosku habilitowanego to: „Analiza, synteza i modelowanie torów prądowych i zestyków aparatów elektrycznych, urządzeń rozdzielczych”. Dorobek i osiągnięcia naukowe habilitanta opracowano na podstawie monografii pod tytułem „Analiza, synteza i modelowanie torów wieloprądowych i zestyków” oraz cyklu publikacji powiązanych tematycznie. W dniu 06.04.2022 Rada Naukowa Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej po zapoznaniu się z uchwałą komisji habilitacyjnej 1/2022 nadała Łukaszowi Kolimas tytuł doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych we wspomnianej dyscyplinie. W pracy badawczej istotne okazały się zagadnienia:

- analiza rozprzysięgu prądu elektrycznego w równoległych torach prądowych i zestykach,
- analiza rozkładu temperatury, w torach wieloprądowych i zestykach, w różnych konfiguracjach,
- analiza oddziaływań elektrodynamicznych, w torach wieloprądowych i zestykach,
- analiza oddziaływań elektromagnetycznych w aparatach elektrycznych, rozdzielnicach, wyzwalaczach,
- zwiększenie trwałego przenoszenia obciążenia w urządzeniach rozdzielczych, aparatach elektrycznych,
- eliminacja awarii,
- korekta sposobu ułożenia torów wieloprądowych i urządzeń przez nich zasilanych,
- dobór optymalnych wymiarów obrysowych,
- analizy wpływu kształtu styków na rezystancję przejścia i temperaturę zestyku,
- analizy wpływu siły docisku na rezystancję przejścia i wartość prądu szczytowego,
- syntetyczny proces modelowania i projektowania układów stykowych, torów wieloprądowych.

Subject of the post-doctoral application for: „Analysis, synthesis and modeling of current paths and contacts of electrical apparatus and switchgear”. The achievements and scientific achievements of the habilitation candidate were developed on the basis of a monograph entitled „Analysis, synthesis and modeling of high-current circuits and contacts” and a series of thematic publications. On April 6, 2022, the Scientific Council of the Discipline of Automatics, Electronics and Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology, after reviewing the resolution of the habilitation regulation 1/2022, awarded Łukasz Kolimas the title of doctor habilitated in the field of engineering and technical sciences in cooperation with the discipline. The following issues are important in research work:

- analysis of electric current distribution in parallel current paths and contacts,
- analysis of temperature distribution in high-current circuits and contacts, in various configurations,
- analysis of electrodynamic interactions in high-current circuits and contacts,
- analysis of electromagnetic interactions in electrical apparatus, switchgears, distributors,
- devices of durable origin in distribution sources, electrical devices,
- elimination of the relationship,
- correction of the arrangement of high-current tracks and devices powered by them,
- selection of outline dimensions,
- analysis of the impact of the shape of contacts on the transition resistance and contact temperature,
- analysis of the impact of the clamping force on the differential resistance and the value of the welding current,
- synthetic process of modeling and construction of contact systems, high-current circuits.

Efektywna integracja jednostek wytwórczych różnych technologii generacji rozproszonej oraz zasobników energii z systemami elektroenergetycznymi

Effective integration of various distributed generation technologies and energy storage facilities into electric power systems



Mariusz Kłos
habilitacja

Dotychczasowe prace i projekty przedstawione w rozprawie dotyczyły w szczególności sposobów efektywnej integracji jednostek wytwórczych różnych technologii, w tym odnawialnych i alternatywnych oraz zasobników energii z istniejącymi systemami elektroenergetycznymi lub budowy quasi niezależnych lokalnych mikrosystemów elektroenergetycznych – układów hybrydowych i mikrosieci. Celem przewodnim tworzenia tych struktur było i jest zaspokajanie obecnych i przyszłych potrzeb elektroenergetycznych, w tym elektromobilności, z wykorzystaniem technologii „Generacji Rozproszonej” przy zachowaniu wymaganych parametrów jakościowych i niezawodnościowych w zakresie energii elektrycznej. Głównym wyzwaniem badawczo rozwojowym jest stworzenie rozwiązań organizacyjnych jak i konstrukcyjnych pozwalających na utrzymanie napięcia i częstotliwości (mikrosieci AC bardziej rozpowszechnione) lub napięcia (mikrosieci DC) na zakładanym poziomie, co umożliwi bezpieczną współpracę wszystkich urządzeń w ramach tych mikrosystemów. W zależności od użytych elementów/urządzeń elektroenergetycznych do budowy układów hybrydowych i mikrosieci AC i DC tak klasycznych w tym: generatorów maszynowych, transformatorów, łączników jak i technologicznie zaawansowanych w tym: przetwornic energoelektronicznych, przetworników energii OZE, ogniw paliwowych, magazynów energii elektrycznej oraz systemów sterowania i nadzoru, możliwe jest określenie poziomów stabilności pracy tych struktur w stanach statycznych i dynamicznych.

Previous work and projects presented in the dissertation concerned, in particular, how to effectively integrate generating units of various technologies, including renewable and alternative technologies, and energy storage with existing power systems, or the construction of quasi-independent local power micro-systems – hybrid systems and microgrids. The guiding objective of creating these structures was and is to supply current and future electricity needs, including electromobility, using “Distributed Generation” technologies while maintaining the required quality and reliability parameters for electricity. The main research and development challenge is the creation of organizational as well as design solutions to maintain voltage and frequency (AC microgrids more common) or voltage (DC microgrids) at the assumed level, allowing all devices within these microgrids to work together safely. Depending on the power components/devices used in the construction of hybrid systems and AC and DC microgrids, both classic ones including: machine generators, transformers, switches and technologically advanced ones including: power electronic converters, RES energy converters, fuel cells, electricity storage and control and supervision systems, it is possible to determine the levels of stability of operation of these structures in static states and dynamic modes of operation.

Analiza dwukierunkowych, rezonansowych przekształtników DC/DC przeznaczonych do współpracy bateryjnych zasobników energii z mikrosieciami prądu stałego

Analysis of bidirectional, resonant DC/DC converters designed for cooperation of battery energy storage with DC microgrids



Magdalena Bartecka
Promotor/Supervisor:
Prof. dr hab. inż. Józef Paska
dr hab. inż. Mariusz Kłos

W rozprawie przedstawiono zagadnienia związane z przekształtnikami rezonansowymi DC/DC przeznaczonymi do współpracy bateryjnych magazynów energii z mikrosieciami prądu stałego.

W ramach rozprawy scharakteryzowano właściwości podstawowych topologii rezonansowych oraz przeanalizowano dostępne w literaturze rozwiązania przekształtników przeznaczonych do współpracy z magazynami energii. Przeprowadzono przegląd metod stosowanych do opisu układów rezonansowych, analizę strat oraz wpływu zjawisk pasożytniczych na pracę układów wysokich częstotliwości. Zidentyfikowano parametry mające wpływ na charakterystyki operacyjne przekształtnika w topologii podwójnego aktywnego mostka z obwodem rezonansowym CLLC i z tranzystorami z azotku galu (GaN), który na podstawie przeprowadzonego studium literatury został wybrany do szczegółowych analiz. Uwzględniono specyfikę pracy łączników GaN oraz wskazano, że mogą być one przyczyną niekorzystnych zjawisk, wynikających ze stromości narastania napięcia i prądu, zwiększając wpływ niepożądanych elementów pasożytniczych na pracę układu.

Dla wybranej topologii przekształtnika zaproponowano metodykę projektowania obwodów rezonansowych na podstawie kryterium minimalizacji elementów magnetycznych, opartego na iloczynie powierzchniowym A_p . Zaproponowano zmodyfikowany schemat, z włączeniem elementów pasożytniczych do analizy obwodu z wykorzystaniem aproksymacji składowej podstawowej. W celu potwierdzenia poprawności zaproponowanego rozwiązania wykonano prototyp małej mocy z łącznikami z azotku galu i o częstotliwości pracy 360 kHz. Przeprowadzono obliczenia analityczne strat oraz sprawności. Wyniki analityczne porównano z rzeczywistymi pomiarami i wynikami z symulacji.

The thesis presents issues related to resonant DC/DC converters designed for cooperation of battery energy storage with DC microgrids.

The dissertation characterizes the properties of the basic resonant topologies and analyzes the solutions available in the literature for converters dedicated to cooperate with battery energy storage. A review of the methods used to describe resonant systems, an analysis of losses and the impact of parasitic phenomena on the operation of high-frequency converters was carried out. Parameters affecting the operational characteristics of the converter in the topology of a double active bridge with a CLLC resonant circuit and gallium nitride (GaN) transistors were identified, which, based on the literature study, was selected for detailed analysis. The specifics of the operation of GaN switches, which are well suited for high-frequency operation due to their physical properties, were taken into account. Simultaneously, it was indicated that the switches can cause unfavourable phenomena, resulting from the steepness of voltage and current rise, increasing the influence of unwanted parasitic elements on the operation of the system.

For the selected converter topology, the design methodology of the resonant circuits based on the criterion of minimization of magnetic elements, based on the surface product A_p was proposed. A modified scheme for the first harmonic approximation analysis was proposed, with the inclusion of parasitic elements. In order to confirm the correctness of the proposed solution, a low-power prototype was made with gallium nitride switches and an operating frequency of 360 kHz.

Moreover analytical calculations of losses and efficiency were carried out. Analytical results were compared with actual measurements and results from simulations.

Modele niezawodnościowe jednostek wytwórczych z ograniczeniami zdolności generacyjnej

Reliability models of generating units with generating capacity constraints



Piotr Marchel
Promotor/Supervisor:
prof. dr hab. inż. Józef Paska

Rozprawa jest poświęcona metodom modelowania źródeł wytwórczych, charakteryzujących się ograniczeniami w zdolnościach wytwórczych, w obliczeniach niezawodności systemów elektroenergetycznych (SEE). Celem pracy jest opracowanie uniwersalnego algorytmu tworzenia modeli niezawodnościowych jednostek wytwórczych z ograniczeniami generacyjnymi. Osiągnięcie tego celu ma posłużyć do udowodnienia tezy, że wykorzystanie aparatu matematycznego procesów Markowa do budowy modeli niezawodności źródeł o losowej dostępności energii pierwotnej lub z innymi ograniczeniami zdolności generacyjnej jest efektywne oraz adekwatne merytorycznie i obliczeniowo.

W rozprawie zaprezentowano proponowany ogólny algorytm postępowania przy tworzeniu modeli niezawodności jednostek wytwórczych z ograniczeniami generacyjnymi. Zaproponowano uwzględnienie niezawodności produkcyjnej, związanej z dostępnością energii pierwotnej dla źródła, oraz niezawodności strukturalnej, powiązanej z awaryjnością samych urządzeń wytwórczych. Przedstawiony uniwersalny algorytm tworzenia modeli niezawodnościowych jednostek wytwórczych z ograniczeniami zdolności generacyjnej może być zastosowany do tych źródeł, których zdolność wytwórcza jest ograniczona dostępnością energii pierwotnej, takich jak: elektrownie wiatrowe, elektrownie słoneczne czy elektrownie wodne. Można je również wykorzystać przy tworzeniu modeli niezawodnościowych np. elektrociepłowni, których zdolność wytwórcza energii elektrycznej zależy od zapotrzebowania na ciepło.

The thesis is focused on methods for modelling generation units with capacity constraints in power system (SEE) reliability calculations. The aim of the thesis is to develop a universal algorithm for creating reliability models of generating units with generation constraints. The achievement of this goal is to serve to prove the thesis that the use of the mathematical apparatus of Markov processes for the construction of reliability models of sources with random primary energy availability or with other generating capacity constraints is efficient and computationally and substantively adequate. The dissertation presents a proposed general algorithm for the development of reliability models for generating units with generation constraints. It is proposed to take into account production reliability, related to the availability of primary energy for the source, and structural reliability, related to the failure rate of the generating equipment itself. The presented universal algorithm for creating reliability models of generating units with generating capacity constraints can be applied to those sources whose generating capacity is limited by the availability of primary energy, such as wind power plants, solar power plants or hydropower plants. It can also be used in the development of reliability models for, for example, combined heat and power (CHP) plants whose electricity generating capacity depends on heat demand.

Doktoranci

PhD students

Dla osób zainteresowanych pracą naukową Politechnika Warszawska oferuje możliwość kontynuowania rozwoju. Czteroletnie studia w szkole doktorskiej, będące trzecim stopniem studiów, umożliwiają uzyskanie stopnia doktora nauk technicznych oraz nabycie umiejętności dydaktycznych na poziomie akademickim. Studia doktoranckie polegają na realizacji indywidualnie ustalonego programu studiów oraz pracy badawczej pod kierunkiem wybranego opiekuna naukowego. W trakcie studiów doktoranci prowadzą własne badania naukowe, uczestniczą w różnego rodzaju zajęciach dla studentów trzeciego stopnia, prowadzą wybrane zajęcia dydaktyczne. Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki są opiekunami naukowymi doktorantów w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika lub też w dyscyplinie pokrewnej. W Instytucie Elektroenergetyki prowadzone są działania wspierające osoby prowadzące badania i przygotowujące rozprawy doktorskie. W grudniu 2021 r. odbyło się spotkanie w trybie online pt. „Dzień Doktoranta w Instytucie Elektroenergetyki”.

For candidates interested in scientific work, the Warsaw University of Technology offers the possibility of continuing development. Four-year studies at the doctoral school, which are the third degree of studies, enable obtaining a doctoral degree in technical sciences and developing teaching skills at the academic level. Doctoral studies consist in the implementation of an individually agreed study program and research work under the supervision of a selected research tutor. During their studies, doctoral students conduct their own research, participate in various classes for third-cycle students, and conduct selected didactic courses. The Electrical Power Engineering Institute staff are scientific supervisors of doctoral students in Automatic Control, Electronics and Electrical Engineering discipline or in a related discipline. The Electrical Power Engineering Institute works to support researchers and students developing their doctoral theses. In December 2021, an online meeting was held, titled, “Electrical Power Engineering Institute Doctoral Student’s Day”.







Nagrody i wyróżnienia Awards and honours

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

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

Odnaczenia państwowe

State decorations

W dniu 4 października 2022 r. w Dużej Auli Gmachu Głównego odbyło się uroczyste posiedzenie Senatu PW. Podczas wydarzenia zostały wręczone między innymi odznaczenia państwowe pracownikom Instytutu Elektroenergetyki. Odnaczenia zostały nadane postanowieniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z 5 października 2021 r. Srebrny Medal za Długoletnią Służbę otrzymał:

- dr hab. inż. Adam Smolarczyk, a Brązowy Medal za Długoletnią Służbę otrzymała:
- mgr inż. Iwona Rychałkiewicz.

Medal za Długoletnią Służbę to odznaczenie państwowe ustanowione jeszcze w II Rzeczypospolitej i przywrócone w 2007 roku. Jest przyznawane za wzorowe i sumienne wykonywanie obowiązków wynikających z pracy zawodowej w służbie Państwa. Uroczystość w zastępstwie prof. dr hab. inż. Krzysztofa Zaremby, Rektora PW, otworzył prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz, Prorektor ds. Ogólnych.

On October 4, 2022, a ceremonial session of the Senate of the Warsaw University of Technology was held in the Large Hall of the Main Building. During the event, among others, state awards were presented to the employees of the Electrical Power Engineering Institute. The decorations were awarded by the decision of the President of the Republic of Poland of October 5, 2021. The Silver Medal for Long Service was awarded to:

- dr hab. inż. Adam Smolarczyk, and the Bronze Medal for Long Service was awarded to:
- mgr inż. Iwona Rychałkiewicz.

The Medal for Long Service is a state decoration established in the Second Polish Republic and restored in 2007. It is awarded for exemplary and conscientious performance of duties resulting from professional work in the service of the State. Ceremony in place of prof. dr hab. inż. Krzysztof Zaremba, Rector of the Warsaw University of Technology, was opened by prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz, Vice-Rector for General Affairs.



Odnaczony (drugi od lewej) dr hab. inż. Adam Smolarczyk | Awarded (second from the left) dr hab. inż. Adam Smolarczyk



Legitymacja do medalu dr hab. inż. Adama Smolarczyka | The medal card of dr hab. inż. Adama Smolarczyk

Wyróżnienie SEP za najlepszy artykuł SEP award for the best article

Pan dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni, otrzymał Dyplom za zajęcie I miejsca w konkursie im. prof. Mieczysława Pożaryskiego na najlepsze artykuły opublikowane w czasopiśmie – organach Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Artykuł autorstwa Sylwestra Robaka i Roberta Raczkowskiego pt.: „System magazynowania energii elektrycznej jako środek poprawy elastyczności systemu elektroenergetycznego z dużym udziałem generacji OZE” ukazał się w numerze 3/2021 Przeglądu Elektrotechnicznego.

Mr. dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. university, received a Diploma for taking the 1st place in the competition named after prof. Mieczysław Pożaryski for the best articles published in magazines – organs of the Association of Polish Electrical Engineers. An article by Sylwester Robak and Robert Raczkowski entitled “Electricity storage system as a means of improving the flexibility of the power system with a large share of RES generation” was published in issue 3/2021 of Przegląd Elektrotechniczny.



doi:10.15199/46.2021.03.01

System magazynowania energii elektrycznej jako środek poprawy elastyczności systemu elektroenergetycznego z dużym udziałem generacji OZE

Streszczenie: Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) wynikający z dążenia do spełnienia celów klimatycznych, powoduje zwiększenie się udziału znaczącej zmiennej generacji. Powoduje to zagrożenie dla bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego (SEE) w postaci nadwyżki mocy lub jej niedoboru. Celem przeprowadzonych badań była analiza możliwości na identyfikację niebezpieczeństwa SEE spowodowanego generacją OZE oraz wprowadzenie metodyki doboru mocy i pojemności systemu magazynowania energii elektrycznej (SMEE), umożliwiającego zachowanie bilansu mocy.

Abstract: The development of renewable energy sources (RES), resulting from the pursuit of meeting climate goals, increases the share of generation with a significantly variable load profile. This has a direct impact on work of electrically dispatched units (COGUs) by forcing a greater variability of their load. Limited flexibility of COGUs constitutes a significant threat to the balance of the power system (PS) in the form of overcapacity or shortage. The aim of the research was to conduct an analysis allowing to identify PS imbalances caused by RES generation and to develop a methodology for application of the power and capacity of the electricity storage system, ensuring the power balance. (Electricity storage system as a means of improving flexibility of the power system with a large share of RES generation).

Słowa kluczowe: integracja OZE, elastyczność systemu elektroenergetycznego, magazynowanie energii elektrycznej, model ryneków

Keywords: RES integration, power system flexibility, electricity storage, market model

1. Wstęp

Z uwagi na dążenie do ograniczenia emisji CO₂, poprzez rozwój OZE, konieczne jest zapewnienie integracji źródeł OZE z SEE, przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości dostaw energii elektrycznej do odbiorców końcowych. Jednym z możliwych rozwiązań tego problemu są SMEE. Dzięki możliwości pracy w trybie ładowania oraz rozładowania, SMEE stanowią dodatkową źródło mocy czynnej w przypadku wystąpienia jej niedoboru lub dodatkowy odbiór w czasie wystąpienia jej nadwyżki. Dzięki zastosowaniu układów energetycznych, SMEE umożliwiają wprowadzenie mocy lub jej odbiór w bardzo krótkim czasie, co poprawia elastyczność SEE, a tym samym bezpieczeństwo jego pracy. Przy czym elastyczność SEE rozumiana jest jako zdolność SEE do szybkiego reagowania na zmieniające się zapotrzebowanie na moc w warunkach zmiennej podaży energii [1].

Celem transformacji energetycznej jest osiągnięcie zbilansowanego udziału generacji OZE w całym zużyciu energii elektrycznej przez odbiorców końcowych [2]. Cel ten dla polskiego sektora elektroenergetycznego w perspektywie do roku 2030 wynosi 21%. Plan spełnienia celu OZE dla Polski został nakreślony w [3] i zakłada rozwój

Celem niniejszej publikacji jest analiza niebezpieczeństwa SEE spowodowanego generacją OZE oraz przedstawienie metodyki doboru mocy i pojemności SMEE. Dobór SMEE powinien umożliwiać zachowanie bilansu mocy oraz poprawę elastyczności SEE.

2. Przyjęta Metodyka badań

Metodyka badań zawiera cztery zasadnicze etapy, które zostały przeprowadzone w sposób schematyczny na rysunku 1. Pierwszy etap to budowa modelu, uwzględniającego uwarunkowania rynkowe SEE. Polega ona na przygotowaniu danych, które zawierają schemat sieci elektroenergetycznej, parametry techniczne – ekonomiczne JWC, profile generacji OZE, parametry elementów sieciowych oraz profili zapotrzebowania na moc i energię. Ponadto model uwzględnia dotychczasowe rynkowe w postaci zdefiniowanych granic cen energii elektrycznej, które mogą wystąpić na rynku, w różnych stanach pracy SEE. Takie podejście pozwala na uwzględnienie rynkowych uwarunkowań, które mają silny wpływ na pracę SEE. Etap drugi polega na przeprowadzeniu badań symulacyjnych i zawiera opracowanie scenariuszy badań, wykonanie badań symulacyjnych oraz uzyskanie baz



Wygląd dyplomu | Appearance of the diploma

Pierwsza strona artykułu | First page of the article

Nagrody Rektora Rector's Awards

W dniu 1 października 2022 roku, w ramach inauguracji Roku Akademickiego 2022/2023 odbyło się uroczyste wręczenie nagród J. M. Rektora Politechniki Warszawskiej. Tradycyjnie przyznano nagrody za działalność naukową oraz dydaktyczną. Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki otrzymali łącznie siedem nagród, zarówno indywidualnych jak i zespołowych.

On October 1, 2022, as part of the inauguration of the Academic Year 2022/2023, the awards ceremony of J. M. Rector of Warsaw University of Technology was held. Traditionally, awards were given for scientific and teaching activities. Employees of the Electrical Power Engineering Institute received a total of seven awards, both individual and team awards.

Zestawienie nagród Rektora Rector's Awards

Nagrody indywidualne

- dr hab. inż. Adam Smolarczyk - nagroda I stopnia;
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan - nagroda II stopnia;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas - nagroda ZK.

Individual awards

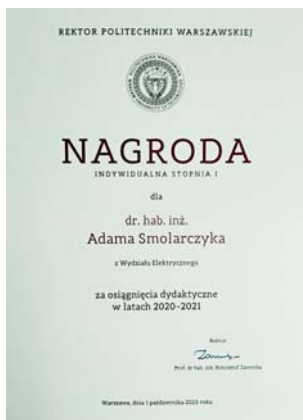
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk – 1st degree award;
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan – 2nd degree award;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas – GC award.

Nagrody zespołowe

- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg, dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni; dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni; dr inż. Włodzimierz Jefimowski, dr inż. Marcin Steczek, dr inż. Anatolii Nikitenko, dr inż. Zbigniew Drażek, mgr inż. Mirosław Urbański – nagroda I stopnia;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni; mgr inż. Michał Szulborski, dr hab. inż. Adam Smolarczyk, prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona – nagroda II stopnia;
- mgr inż. Radosław Szreder, prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona, dr inż. Tadeusz Daszczyński, dr inż. Marcin Januszewski, dr hab. inż. Łukasz Nogal, prof. uczelni; dr inż. Karol Kurek, dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni; mgr inż. Szymon Stoczko – nagroda III stopnia;
- dr inż. Tadeusz Daszczyński, dr inż. Karol Pawlak – nagroda II stopnia.

Team awards

- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg, dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni; dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni; dr inż. Włodzimierz Jefimowski, dr inż. Marcin Steczek, dr inż. Anatolii Nikitenko, dr inż. Zbigniew Drażek, mgr inż. Mirosław Urbański – 1st degree award;
- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni; mgr inż. Michał Szulborski, dr hab. inż. Adam Smolarczyk, prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona – 2nd degree award;
- mgr inż. Radosław Szreder, prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona, dr inż. Tadeusz Daszczyński, dr inż. Marcin Januszewski, dr hab. inż. Łukasz Nogal, prof. uczelni; dr inż. Karol Kurek, dr hab. inż. Ryszard Kowalik prof. uczelni; mgr inż. Szymon Stoczko – 3rd degree award;
- dr inż. Tadeusz Daszczyński, dr inż. Karol Pawlak – 2nd degree award.



Wyróżnienia Dyrektora Instytutu

Awards of the Director of the Institute

W dniu 19 października 2022 roku, podczas zebrania pracowników Instytutu Elektroenergetyki podsumowującego rok 2021 i rok akademicki 2021/2022 odbyło się wręczenie wyróżnień Dyrektora Instytutu. Wyróżnienia dotyczyły działalności naukowej. Pracownicy Instytutu Elektroenergetyki otrzymali łącznie 38 wyróżnień.

On October 19, 2022, during the meeting of the employees of the Electrical Power Engineering Institute summarizing the year 2021 and the academic year 2021/2022, the Director of the Institute was awarded with distinctions. The awards concerned scientific activity. Employees of the Electrical Power Engineering Institute received a total of 38 distinctions.

Zestawienie wyróżnień Dyrektora Instytutu

List of awards of the Director of the Institute

Wyróżnienia I stopnia

- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Rafał Krupiński,
- dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Nogal, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg.

1st degree awards

- dr hab. inż. Łukasz Kolimas, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Rafał Krupiński,
- dr hab. inż. Tadeusz Maciołek, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Łukasz Nogal, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni,
- dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Adam Szeląg.

Wyróżnienia II stopnia

- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni,
- dr inż. Piotr Kapler,
- dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski,
- dr inż. Łukasz Rokicki,
- dr inż. Sebastian Słomiński,
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni,
- mgr inż. Krzysztof Zagrajek,
- dr hab. inż. Sławomir Zalewski,
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan.

2nd degree awards

- dr hab. inż. Dariusz Baczyński, prof. uczelni,
- dr inż. Piotr Kapler,
- dr hab. inż. Mirosław Lewandowski, prof. uczelni,
- prof. dr hab. inż. Jan Machowski,
- dr inż. Łukasz Rokicki,
- dr inż. Sebastian Słomiński,
- dr hab. inż. Marcin Szewczyk, prof. uczelni,
- mgr inż. Krzysztof Zagrajek,
- dr hab. inż. Sławomir Zalewski,
- prof. dr hab. inż. Wojciech Żagan.

Wyróżnienia III stopnia

- dr inż. Dariusz Czyżewski,
- dr inż. Marcin Januszewski,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- mgr inż. Marcin Kopyt,
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni,
- dr inż. Karol Kurek,
- dr inż. Piotr Marchel,
- mgr inż. Anatolii Nikitenko,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- mgr inż. Michał Piekarz,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- mgr inż. Mateusz Polewaczky,
- prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona,
- dr inż. Krzysztof Skarżyński,
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk,
- dr inż. Marcin Steczek,
- mgr inż. Szymon Stoczko,
- mgr inż. Radosław Szreder,
- dr inż. Maciej Wieczorek,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- dr inż. Marcin Steczek.

3rd degree awards

- dr inż. Dariusz Czyżewski,
- dr inż. Marcin Januszewski,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- mgr inż. Marcin Kopyt,
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni,
- dr inż. Karol Kurek,
- dr inż. Piotr Marchel,
- mgr inż. Anatolii Nikitenko,
- prof. dr hab. inż. Mirosław Parol,
- mgr inż. Michał Piekarz,
- dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni,
- mgr inż. Mateusz Polewaczky,
- prof. dr hab. inż. Desire Rasolomampionona,
- dr inż. Krzysztof Skarżyński,
- dr hab. inż. Adam Smolarczyk,
- dr inż. Marcin Steczek,
- mgr inż. Szymon Stoczko,
- mgr inż. Radosław Szreder,
- dr inż. Maciej Wieczorek,
- dr inż. Włodzimierz Jefimowski,
- dr inż. Marcin Steczek.







Współpraca Cooperation

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

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

Nowe laboratorium badawcze wykorzystujące technikę Hardware in the Loop New research laboratory using the Hardware in the Loop technique

Ryszard Kowalik

W roku 2022 w Instytucie powstało laboratorium HiL wyposażone jest w sprzęt badawczy wykorzystujący technikę Hardware in the Loop, służącą do opracowywania i testowania złożonych systemów osadzonych w czasie rzeczywistym. Testowanie HiL to technika, w której rzeczywiste sygnały ze sterownika są podłączane do systemu testowego, który symuluje rzeczywistość. Daje to możliwość sprawdzenia tysięcy możliwych scenariuszy, przy oszczędności kosztów finansowych i czasu związanych z rzeczywistymi testami fizycznymi.

Laboratorium powstało dzięki zwycięstwu w konkursie na projekty służące wzmocnieniu bazy aparaturowej w ramach realizacji w Politechnice Warszawskiej projektu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”. Wniosek o projekt był wspólną inicjatywą czterech Zakładów, których współpraca została wsparta przez Dyрекcję Instytutu. Budżet projektu wynosił 1 milion złotych, uzyskane dofinansowanie w ramach IDUB PW to 0,5 mln, a pozostała kwota to środki własne. Na etapie prac przygotowawczych Laboratorium zostało wsparte poprzez Dziekana prof. Lecha Grzesiaka.

W ramach projektu zakupiono aparaturę badawczą składającą się z:

- systemu symulatora czasu rzeczywistego;
- wzmacniacza sygnałów elektrycznych;
- miernika parametrów jakościowych energii elektrycznej pozwalającego na weryfikację modeli systemów oraz urządzeń elektroenergetycznych.

Możliwości laboratorium są cały czas rozszerzane. Stanowi ono nowoczesne, konkurencyjne rozwiązanie dedykowane dla szeroko rozumianej energetyki. Zapraszamy do współpracy w ramach badań naukowych!

In 2022, the HiL laboratory was established in the Institute. It is equipped with research measures that use the Hardware in the Loop technique, used to develop and test complex systems embedded in real time. HiL testing is a technique where real signals from a controller are connected to a test system that simulates reality. It gives the opportunity to test thousands of possible scenarios, while saving the financial costs and time associated with real physical tests.

The laboratory was established thanks to the victory in the competition for projects aimed at developing the equipment base as part of the implementation of the project „Excellence Initiative - Research University” at the Warsaw University of Technology. The application for the project was a joint initiative of four Departments, whose cooperation was supported by the Institute’s management. The project’s budget was PLN 1 million, the co-financing obtained under IDUB WUT is PLN 0.5 million, and the remaining amount is own funds. At the stage of preparatory work, the Laboratory was supported by the Dean, prof. Lech Grzesiak.

During the project, research equipment was purchased, consisting of:

- a real-time simulator system;
- an amplifier of electrical signals;
- electrical energy quality parameter meter enabling verification of power system and equipment models.

The possibilities of the HiL laboratory are constantly being expanded. It is a modern, competitive solution dedicated to the broadly understood power engineering industry. We invite everyone to cooperate in scientific research!



Otwarcie Laboratorium przez Rektora M. Malinowskiego oraz Dziekana WE L. Grzesiaka | Opening of the Laboratory by the Rector M. Malinowski and Dean of WE L. Grzesiak



Prezentacja możliwości laboratorium HiL (prof. R. Kowalik) | Presentation of the HiL laboratory (prof. R. Kowalik)

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 sposobu działania oraz dostarczenie jednostki centralnej układu łącza inżynierskiego wyposażonego w funkcje cyberbezpieczeństwa dla stacji WN/SN Imielin Development of the method of operation and the central unit delivery of the engineering link system equipped with cybersecurity functions for the Imielin HV/MV substation	Kowalik Ryszard	Innogy Polska IT Support Sp. z o.o.
2	Opracowanie i weryfikacja w warunkach rzeczywistych zaawansowanych rozwiązań i systemów bezpieczeństwa stacji wysokiego/średniego napięcia wyposażonego w mechanizmy predykcyjne w oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji Development and verification in real conditions of advanced solutions and security systems for high/medium voltage substations equipped with predictive mechanisms based on artificial intelligence algorithms	Rasolomampionona Desire	Elektrometal Energetyka S. A. ul. Działkowa 67 02-234 Warszawa
3	Analiza polegająca na optymalizacji żył powrotnych kabli SN, na zadaniu inwestycyjnym pod nazwą „Contract for performance of construction works and designing works for the Project-Construction of the 56 MW wind farm Banie IV in Banie and Widuchowa Communes, Poland” Analysis consisting of the optimization of MV cable sheaths, on the investment task entitled „Contract for performance of construction works and designing works for the Project-Construction of the 56 MW wind farm Banie IV in Banie and Widuchowa Communes, Poland”	Kolimas Łukasz	Elektromontaż Wschód Sp. z o.o. ul. Białostocka 5 16-070 Łyski

4	Opracowanie algorytmu działania oraz koncentratora komunikacyjnego dla modernizowanej stacji energetycznej WN 220/110kV Zgierz Development of an operating algorithm and a communication hub for the modernized WN 220/110kV Zgierz power station	Kowalik Ryszard	Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o.
5	Wykonanie pomiarów zaburzeń EMC emitowanych przez zmodernizowany skład wagonów 204WrAs na postoju oraz w ruchu we Wrocławiu. Weryfikacja, ocena pomiarów na podstawie wg normy PN-EN 50121-3-1: 2017-05 wraz z wykonaniem sprawozdania z pomiarów Measurements of EMC disturbances emitted by the modernized set of 204WrAs wagons at a standstill and in motion in Wrocław. Verification, evaluation of measurements based on the PN-EN 50121-3-1: 2017-05 standard, along with the preparation of a measurement report	Szeląg Adam	Instytut Rozwoju Miast i Regionów
6	Wykonanie pomiarów krzywych światłości profili LED Measurements of light curves of LED profiles	Skarżyński Krzysztof	KLUŚ Sp. z o.o.
7	Ekspertyza wpływu przyłączenia na sieć hal biurowo-magazynowych przy ul. Wólczyńskiej Expert opinion on the impact of the connection on the network of office and warehouse halls at ul. Wólczyńska	Helt P.	Stoen Operator Sp. z o.o.
8	Wykonanie badań niskotemperaturowego grafitowego elementu grzejnego o hexagonalno fraktalnym kształcie Performing tests of a low-temperature graphite heating element with a hexagonal-fractal shape	Wesołowski Marcin	FORMASTER S.A.
9	Opinia techniczna występowania i oddziaływania pola elektromagnetycznego na działkach 45/3: 45/4 oraz 45/6 w Warszawie przy ul. Towarowej 7 Technical opinion on the occurrence and impact of the electromagnetic field on plots 45/3: 45/4 and 45/6 in Warsaw at ul. Towarowa 7	Daszczyński Tadeusz	Ghelamco Towarowa Sp. z o.o.

10	Badanie izolatora sekcyjnego i ciągnowego dla różnych warunków Section and tendon insulator testing for various conditions	Maciołek Tadeusz	Kuca Sp. z o.o.
11	„Usługa badawczo-rozwojowa polegająca na opracowaniu opisu prototypów nowych urządzeń oświetleniowych w oparciu o uprzednio opracowaną procedurę oceny jakości źródeł światła oraz badanie próbek dostępnych na rynku urządzeń oświetleniowych” W ramach projektu „Wieloletowe zadanie analityczno-projektowe związane z określeniem kryteriów porównawczych oraz projektów elementów nowatorskich urządzeń oświetleniowych LED” w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, poddziałanie 2.3.2 „Bony na innowacje dla MŚP” „Research and development service consisting in developing a description of prototypes of new lighting devices based on a previously developed procedure for assessing the quality of light sources and testing samples of lighting devices available on the market” LED lighting devices” under the Smart Growth Operational Program 2014-2020, sub-measure 2.3.2 „Innovation vouchers for SMEs”	Słomiński Sebastian	Prolight Sp. z o.o.
12	W ramach Programu Funkcjonalno-Użytkowego „Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61 Ostrów Mazowiecka – Szczuczyn, odcinek od węzła „Kolno” (z węzłem) do węzła „Stawiski” wraz z budową odcinka drogi krajowej nr 63 i nr 64-c.2016_1 z dnia 10.02.2016” wykonanie ekspertyzy dotyczącej wykonania pomiarów powykonawczych oświetlenia drogowego dla drogi S61 na odcinku Kolno-Stawiski zgodnie z ofertą z dnia 06.10.2021 As part of the Functional and Utility Program “Design and construction of the S-61 expressway Ostrów Mazowiecka - Szczuczyn, section from the „Kolno” junction (including the junction) to the “Stawiski” junction, along with the construction of a section of the national road No. 63 and No. 64-c.2016_1 of February 10, 2016” preparation of an expert opinion on the performance of as-built measurements of road lighting for the S61 road on the Kolno-Stawiski section in accordance with the offer of October 6, 2021	Czyżewski Dariusz	ELEKTRO-SILVER Wojciech Baranowski Sp. z o.o.

Studenci, elektroenergetycy z wizytą w PSE S.A.

Students, electrical power engineers visiting PSE S.A

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) są operatorem elektroenergetycznego systemu przesyłowego. Spółka zajmuje się przesyłaniem energii elektrycznej na terenie całego kraju, odpowiada za bilansowanie systemu elektroenergetycznego oraz utrzymanie i rozwój infrastruktury sieciowej wraz z połączeniami transgranicznymi. PSE niejednokrotnie otrzymywały tytuł Najlepszego Pracodawcy, w tym w konkursie Inspiratorzy Biznesu. W 2022 roku PSE zostały wyróżnione Godłem „Inwestor w Kapitał Ludzki”.

Mając na uwadze rozwijanie wiedzy i umiejętności zawodowych potencjalnej kadry polskiej energetyki, dyrekcja Departamentu Zarządzania Systemem zaprosiła studentów V roku Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej wraz z opiekunami do siedziby Polskich Sieci Elektroenergetycznych w Konstancinie-Jeziornie.

Wizyta edukacyjna studentów odbyła się 18 maja 2022 r. Pierwszym punktem odwiedzin był Podstawowy Punkt Dyspozytorski Krajowej Dyspozycji Mocy w nowoczesnym gmachu Operatora Systemu Przesyłowego.

Studenci mieli okazję poznać specyfikę pracy w KDM, fakty i mity dotyczące różnych źródeł energii, charakterystykę sieci elektroenergetycznych oraz rynku energii w Polsce i Europie (z zaletami i wadami włączenie).

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) is the Transmission System Operator in Poland. The company deals with the transmission of electrical energy throughout the country and is responsible for balancing the power system. In addition, PSE deals with the maintenance and development of network infrastructure, including cross-border connections. PSE has been awarded the title of the Best Employer many times, including in the Business Inspirers competition. In 2022, PSE was awarded the „Investor in Human Capital” emblem.

Bearing in mind the development of knowledge and professional skills of the potential staff of the Polish power industry, the management of the Department of System Management invited 5th-year students of the Faculty of Electrical Engineering of the Warsaw University of Technology together with their supervisors to the seat of PSE in Konstancin-Jeziorna. The student's educational visit took place on May 18, 2022. The first point of the visit was the Basic Dispatch Point of the National Power Dispatch in the modern building of the Transmission System Operator. Students had the opportunity to learn about the specifics of work in KDM, facts and myths about various energy sources, the characteristics of power grids, and the energy market in Poland and Europe (including advantages and disadvantages).



Następnie w sali multimedialnej odbyła się prezentacja Operatora Systemu Przesyłowego, jego roli w sektorze elektroenergetycznym i na arenie międzynarodowej. Goście mogli dowiedzieć się jakiego zdania realizuje OSP, jaka jest infrastruktura przesyłowa KSE i połączenia transgraniczne Polski. W skrócie zostały omówione rodzaje źródeł wytwórczych w kraju, w tym nowe technologie generacji. W tabelach i na wykresach zaprezentowano moc osiągalną źródeł wytwórczych w Polsce oraz krajową produkcję i zużycie energii elektrycznej. Studentów zaznajomiono też pokrótce z Kodeksami Sieciowymi, jako narzędziem budowy rynku energii EU. Na koniec omówiono operacje rynkowe (organizacja i zadania). Goście mogli też usłyszeć, jakie są główne wyzwania w zarządzaniu pracą systemu przesyłowego.

Prezentacja zachęcała też młodych inżynierów do podejmowania pracy w PSE, podając ciekawe argumenty i perspektywy.

Tego typu wizyty edukacyjne (wraz z wykładem) z pewnością urozmaicają i podnoszą poziom kształcenia zawodowego, pobudzają i rozwijają zainteresowania studentów elektroenergetyką, upowszechniają wzorce etyki zawodowej i kultury technicznej. Rozwijają również współpracę między uczelniami wyższymi i pracodawcami. Operator Systemu Przesyłowego zawsze dbał o rozwój potencjalnej kadry dla polskiej branży elektroenergetycznej. Dlatego też PSE, utrwalając swój pozytywny wizerunek, z przyjemnością zaprasza i goszczą studentów nie tylko Politechnik ale również innych wyższych uczelni.

The next part of the visit was the presentation of the Transmission System Operator and its role in the power sector and the international arena. The guests could find out the TSO's tasks, the transmission infrastructure of the National Power System (NPS) and cross-border connections in Poland. Poland's types of generation sources, including new generation technologies, were briefly discussed. The tables and charts present the maximum capacity of generation sources in NPS as well as domestic production and consumption of electricity. Students were also briefed on the Network Codes as a tool for building the EU energy market. Finally, market operations (organization and tasks) are discussed. The guests could also hear the main challenges in managing the operation of the transmission system. The presentation also encouraged young engineers to work at PSE, providing interesting arguments and perspectives.

Educational visits of this type (along with a lecture) certainly diversify and raise the level of professional education, stimulate and develop the interests of students of electrical power engineering, and disseminate patterns of professional ethics and technical culture. Such a visit also develops cooperation between universities and employers. The Transmission System Operator has always cared for developing potential staff for the Polish power industry. Therefore, PSE, consolidating its positive image, is pleased to invite and host students from Technical Universities and other universities.



HexR - Nowa rodzina ogrzewaczy pomieszczeń

HexR - A new family of space heaters

FORMASTER
GROUP

Formaster Group jest nowoczesną, stale rozwijającą się firmą posiadającą własne biuro projektowo-konstrukcyjne i laboratorium oraz kilka linii produkcyjnych. Spośród autorskich marek, jako najbardziej rozpoznawalne wymienić można:

- **Dafi** – stworzona z myślą o produkcji niewielkich, ale skutecznych urządzeń do uzdatniania wody pitnej.
- **SeeYoo** – marka stworzona w odpowiedzi na problem marnowania jedzenia – dzięki autorskim pojemnikom do przechowywania żywności, czy zgrzewarkom i pojemnikom próżniowym możliwe jest przedłużenie świeżości potraw z zachowaniem smaku i aromatu.
- **HexR** – marka autorskiego patentu – grzejników grafitowych służących do podgrzewania powietrza.

Ostatnie z wymienionych rozwiązań jest szczególnie istotne, z punktu widzenia transformacji energetycznej. Poszukiwanie wysoko wydajnych i zero-emisyjnych rozwiązań dotyczy również urządzeń i metod ogrzewania budynków i pomieszczeń. Rosnące ceny oraz ograniczony dostęp do paliw kopalnych jest jednym z czynników eliminujących korzystanie z tradycyjnych technik grzewczych. Wskazanie najbardziej opłacalnych, przyszłościowych rozwiązań w ogrzewaniu nie jest zadaniem prostym, co wynika z konieczności uwzględnienia wielu kryteriów, takich jak koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, niezawodność i trwałość czy wygoda obsługi. Odpowiedzią firmy Formaster na opisane problemy jest rodzina innowacyjnych ogrzewaczy powietrza ogólnego przeznaczenia. Zastosowane rozwiązania pozwalają na elastyczną konstrukcję systemów

Formaster Group is a modern, constantly developing company with its own design and construction office, laboratory and several production lines. Among the proprietary brands, the most recognizable are:

- **Dafi** – created for the production of small but effective devices for drinking water treatment.
- **SeeYoo** – a brand created in response to the problem of food waste – according to proprietary containers for storing food, or vacuum sealers and containers, it is possible to extend the freshness of dishes while preserving the taste and aroma.
- **HexR** – brand of the proprietary patent – graphite heating elements used to heat the air.

The last of mentioned brands is especially important from the point of view of the energy transformation. It is very important to find highly efficient and zero-emission solutions and this requirement also applies to devices and methods of heating buildings and rooms. Rising prices and limited access to fossil fuels are one of the factors eliminating the use of traditional heating techniques. Indicating the most cost-effective, future-proof solutions in heating is not an easy task, which results from the need to take into account many criteria, such as investment and operating costs, reliability and durability, and ease of use.

Formaster's answer to these problems is a family of innovative general-purpose air heaters. The applied solutions allow for flexible design of heating systems with very high efficiency, intuitive operation, high dynamics and failure-free operation.



Uproszczona konstrukcja modułu grzejnego HeXR | Simplified design of the HexR heating module



Przykładowa aranżacja pomieszczenia z grzejnikiem z rodziny HeXR | Exemplary arrangement of the room equipped with the HexR family heater

ogrzewania o bardzo dużej skuteczności, intuicyjnej obsłudze, wysokiej dynamice oraz bezawaryjności. Nowe ogrzewacze produkowane przez Formaster są wyposażone w unikalne, autorskie rezystancyjne elementy grzejne wyróżniające się na tle innych dostępnych na rynku. Elementy wykonane są w przyjaznej dla środowiska technologii grafitowej, a ich wyjątkowa opatentowana konstrukcja gwarantuje bardzo wysoki współczynnik wykorzystania energii elektrycznej, trwałość oraz bezpieczeństwo obsługi.

Na podstawie badań elementów HexR stwierdzono, że:

- element grzejny Formaster posiada niezwykle wysoką sprawność całkowitą wynikającą z rozwiniętej powierzchni oddawania ciepła oraz wydzielaniu ciepła w całej objętości, bez zbędnego spadku temperatury pomiędzy aktywną częścią rezystora grzejnego a powierzchnią oddającą ciepło do przepływającego powietrza;
- element HexR charakteryzuje się jednorodnym rozkładem temperatury w całej objętości;
- element jest wykonany z materiałów przyjaznych dla środowiska, a jego sposób wytwarzania charakteryzuje się niskim zużyciem energii.

Wszystkie te cechy pozwalają na stwierdzenie, że element Formaster jest nową klasą niskotemperaturowych rezystancyjnych elementów grzejnych. Upowszechnienie tego rozwiązania przyczyni się do rozwoju ogrzewania rezystancyjnego dzięki niskiej energochłonności oraz zastosowaniu naturalnych materiałów. Cechy te wpisują się znakomicie w rozwój technologii proekologicznych, co jest bardzo istotną cechą zrównoważonego rozwoju społeczeństw.

Wyrażamy nadzieję, że opracowana przez Formaster rodzina ogrzewaczy, bazująca na autorskich elementach grzejnych, stanie się wkrótce alternatywą dla typowych systemów ogrzewania. Unikalne cechy proponowanych rozwiązań pozwalają na ich wykorzystanie zarówno w charakterze podstawowych, jak i uzupełniających źródeł ciepła w zagadnieniach ogrzewnictwa.

New heaters manufactured by Formaster are equipped with unique, proprietary resistance heating elements that stand out from others available on the market. The elements are made in environmentally friendly graphite technology, and their unique patented design guarantees a very high coefficient of electricity utilization, durability and safety of service.

Based on the laboratory tests of HexR elements, it was found that:

- The Formaster heating element is characterized by extremely high total efficiency resulting from the developed heat dissipation surface and heat dissipation in the entire volume, without unnecessary temperature drop between the active part of the heating resistor and the surface dissipating heat to the flowing air;
- the HexR element is characterized by a homogeneous temperature distribution throughout the volume;
- the element is made of environmentally friendly materials and its manufacturing method is characterized by low energy consumption.

All these features allow us to say that the Formaster element is a new class of low-temperature resistance heating elements. The dissemination of this solution will contribute to the development of resistance heating due to low energy consumption and the use of natural materials. These features fit perfectly into the development of pro-ecological technologies, which is a very important feature of the sustainable development of societies.

We hope that the family of heaters developed by Formaster, based on proprietary heating elements, will soon become an alternative to typical heating systems. The unique features of the proposed solutions allow them to be used both as primary and supplementary heat sources in heating issues.

Serdecznie zapraszamy do
zapoznania się z naszą ofertą.

Szersze informacje
znajdą Państwo na:

www.formaster.com

FORMASTER
GROUP



SOURCE INT – Inteligentny system
SOURCE INT – the Intelligent Suystem



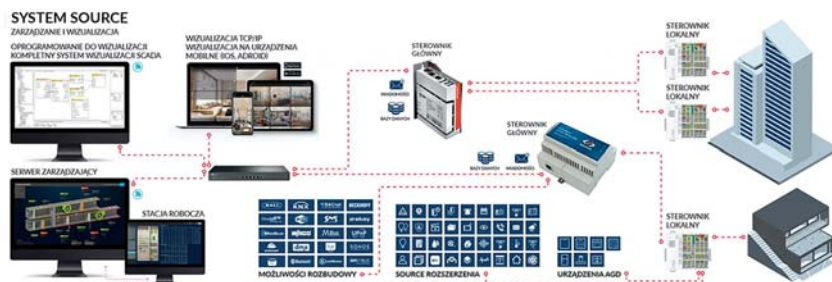
SOURCE INT S.A. jest firmą technologiczną wdrażającą na rynek system operacyjny SOURCE przeznaczony do zintegrowanego i kompleksowego zarządzania automatyką budynkową. System wyróżnia kompaktowa instalacja w tablicy rozdzielczej oraz modułowa struktura zapewniająca łatwą modyfikację i rozbudowę. Dzięki temu SOURCE z powodzeniem sprawdza się zarówno jako HMS (Home Management System) w apartamentach, domach, rezydencjach itp. oraz jako BMS (Building Management System) w budynkach biurowych, hotelowych lub innych komercyjnych.

Głównym zadaniem systemu jest szeroko pojęta integracja, dzięki której system zapewniamy pełną funkcjonalność, oszczędność energii i bezawaryjną pracę. Automatyzacja i monitorowanie procesów zachodzących w inteligentnym budynku może dotyczyć praktycznie wszystkich zainstalowanych urządzeń elektrycznych przy wykorzystaniu komunikacji IP oraz różnych protokołów komunikacyjnych automatyki budynkowej wielu standardów.

Szerokie zastosowanie oprogramowania umożliwia swobodę projektowania systemu pod kątem integracji instalacji jak również wykorzystania funkcji. Na przykład dla oświetlenia można łatwo kontrolować całe obwody lub pojedyncze oprawy oświetleniowe, płynnie sterować oświetleniem białym lub kolorowym RGB, kontrolować jasność czy temperaturę barwową. Można także włączać/wyłączać gniazda 230V lub obwody oświetleniowe cyfrowymi przełącznikami, regulować natężenie oświetlenia na wiele sposobów: W podobny sposób możemy swobodnie integrować inne obszary inteligentnego bu-

SOURCE INT S.A. is a technology company that implements the SOURCE operating system for integrated and comprehensive management of building automation. The system is distinguished by a compact installation in the switchboard and a modular structure ensuring easy modification and expansion. Thanks to this, SOURCE successfully works both as an HMS (Home Management System) in apartments, houses, residences, etc. and as a BMS (Building Management System) in offices, hotels or other commercial buildings.

The main task of the system is broadly understood integration, thanks to which we provide the system with full functionality, energy saving and failure-free operation. Automation and monitoring of processes taking place in an intelligent building can apply to virtually all installed electrical devices using IP communication and various communication protocols of building automation of many standards. The wide application of the software enables the freedom of designing the system in terms of installation integration as well as the use of functions. For example, for lighting, you can easily control entire circuits or single light sources, smoothly control white or colored RGB lighting, control brightness or color temperature. You can also turn on/off 230V sockets or lighting circuits with digital relays, adjust the lighting intensity in many ways: In a similar way, we can freely integrate other areas of an intelligent building: manage e.g. blinds, roller blinds and awnings, a full range of HVAC (heating, air conditioning, ventilation) pumps, gates as well as access control, security and multimedia.



dynku: zarządzać np. żaluzjami, roletami i markizami, pełnym zakresem HVAC (ogrzewaniem, klimatyzacją, wentylacją), pompami, bramami jak również kontrolą dostępu, bezpieczeństwem, oraz multimediami. System można zaplanować w dwojaki sposób: z wykorzystaniem centralnego sterownika jako jednostki nadrzędnej lub w wersji zdecentralizowanej, w której sterowniki pracują ze sobą równolegle. W obu przypadkach system zapewnia tworzenie funkcji centralnych oraz scenariuszy zdefiniowanych przez użytkownika, regulację w funkcji czasu, zdalne sterowanie, rejestrację zdarzeń i symulację obecności, programowalne i łatwe do zmiany funkcje logiczne oraz analizę pomiarów i zdarzeń oraz predykcję nastaw.

Elastyczna rozbudowa systemu w ramach sterownika wyspy IP lub decentralizacji sterowników i możliwości współdziałania w systemie BMS zapewnia skalowalność instalacji. Nasze oprogramowanie zapewnia obsługę nieograniczonej liczby urządzeń i swobodną rozbudowę systemu w przyszłości.

SOURCE jako inteligentny system integruje instalacje elektryczne z automatyką oraz systemami AV oraz zapewnia prostą i intuicyjną obsługę z paneli naściennych lub swobodnie programowalnych przycisków. System z powodzeniem nadaje się do instalacji nowo projektowanych jako i zastosowania w istniejących budynkach. Wszędzie tam, gdzie instalacje elektryczne nie są dostosowane do wymagań inteligentnej instalacji możliwa jest komunikacja bezprzewodowa.

W przypadku BMS dla budynków komercyjnych opracowaliśmy czytelną wizualizację SCADA oraz pełny zakres monitoringu i analizy danych z budynku. Zapraszamy do zapoznania się z działalnością firmy SOURCE INT S.A. na naszych stronach:

Sourcesystem.proLight.sourceint.pro

The system can be planned in two ways: using a central controller as a master unit or in a decentralized version, in which the controllers work in parallel. In both cases, the system provides the creation of central functions and user-defined scenarios, regulation as a function of time, remote control, event recording and presence simulation, programmable and easy to change logic functions as well as measurement and event analysis and prediction of setpoints.

Flexible expansion of the system as part of the IP island controller or decentralization of controllers and the possibility of cooperation in the BMS system ensures scalability of the installation. Our software provides support for an unlimited number of devices and free expansion of the system in the future.

SOURCE as an intelligent system integrates electrical installations with automation and AV systems and provides simple and intuitive operation from wall panels or freely programmable buttons. The system is absolutely suitable for newly designed installations as well as for use in existing buildings. Wherever electrical installations are not adapted to the requirements of an intelligent installation, wireless communication is possible.

In the case of BMS for commercial buildings, we have developed a clear SCADA visualization and a full range of monitoring and data analysis from the building.

We invite you to familiarize yourself with the activities of SOURCE INT S.A. on our pages:

Sourcesystem.proLight.sourceint.pro







Działania perspektywiczne Forward-looking activities

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

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

Pozyskanie finansowania na realizację międzynarodowego projektu badawczego pt. „DIEGO – Cyfrowa Ścieżka dla Planowania i Eksploatacji Zrównoważonych Sieci Elektroenergetycznych, Produktów i Społeczności”

Obtaining funding for realization of an international research project entitled “DIEGO – Digital Energy Path for Planning and Operation of Sustainable Grid, Products and Society”

Łukasz Rokicki, Mirosław Parol, Paweł Piotrowski, Marcin Kopyt

W roku 2022 pracownicy Zakładu Sieci i Systemów Elektroenergetycznych w składzie: dr inż. Łukasz Rokicki, prof. dr hab. inż. Mirosław Parol, dr hab. inż. Paweł Piotrowski oraz mgr inż. Marcin Kopyt uczestniczyli w pracach związanych z przygotowaniem wniosku o dofinansowanie udziału w realizacji międzynarodowego projektu badawczego pt. „DIEGO – Cyfrowa Ścieżka dla Planowania i Eksploatacji Zrównoważonych Sieci Elektroenergetycznych, Produktów i Społeczności”, w ramach konkursu „ERA-NET ENERDIGIT Joint Call 2020 (MICall20) on digital transformation for green energy transition”.

W skład międzynarodowego konsorcjum realizującego projekt wchodzi instytucje naukowe oraz partnerzy przemysłowi z Polski, Austrii, Izraela oraz Niemiec. Celem projektu DIEGO, w części realizowanej w Polsce, jest rozwijanie i testowanie będą algorytmy i metody predykcyjne mające na celu pogłębienie integracji odnawialnych źródeł energii z siecią elektroenergetyczną wybranego zakładu przemysłowego oraz poprawę efektywności energetycznej tego zakładu.

W grudniu 2022 roku Narodowe Centrum Badań i Rozwoju wydało pozytywną decyzję o przyznaniu finansowania na realizację projektu przez konsorcjantów z Polski, Politechniki Warszawskiej i firmy Electrum Concreo. Zespół badawczy Zakładu Sieci i Systemów Elektroenergetycznych planuje realizację projektu w latach 2023-2024.

In 2022, employees of the Division of Electric Networks and Power Systems composed of: PhD Eng. Łukasz Rokicki, Prof. Eng. Mirosław Parol, PhD DSc Eng. Paweł Piotrowski and MSc Eng. Marcin Kopyt participated in the work related to the preparation of the application for co-financing participation in the realization of the international research project entitled “DIEGO – Digital Energy Path for Planning and Operation of Sustainable Grid, Products and Society”, as part of the “ERA-NET ENERDIGIT Joint Call 2020 (MICall20) on digital transformation for green energy transition”.

The international consortium implementing the project includes scientific institutions and industrial partners from Poland, Austria, Israel and Germany. The aim of the DIEGO project, in the part implemented in Poland, is to develop and test algorithms and predictive methods aimed at deepening the integration of renewable energy sources with the power grid of a selected industrial plant and improving the energy efficiency of this plant.

In December 2022, the National Center for Research and Development issued a positive decision to grant funding for the project by consortium members from Poland, Warsaw University of Technology and Electrum Concreo company. The Division of Electric Networks and Power Systems research team plans to conduct the project in 2023-2024.



Uczestnicy projektu DIEGO podczas spotkania inauguracyjnego projekt w Magdeburgu | DIEGO project participants during the kick-off meeting in Magdeburg

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

Development and implementation of a cognitive training platform using VR and AR technologies

Tadeusz Daszczyński

W roku 2022 dr inż. Tadeusz Daszczyński uzyskał grant w ramach programu Ministerstwa Edukacji i Nauki pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa”. Głównym celem projektu jest opracowanie i wdrożenie innowacyjnej platformy do treningu kognitywnego z wykorzystaniem technologii wirtualnej (VR) i rozszerzonej rzeczywistości (AR) dla wirtualnego laboratorium urządzeń elektroenergetycznych. W wyniku realizacji projektu powstanie innowacyjna aplikacja wykorzystująca technologię VR i przeznaczona do nauki budowy i działania m.in. rozdzielnic średniego napięcia (SN) oraz aplikacja na urządzenia mobilne, wykorzystująca technologię AR, która to aplikacja może służyć zarówno do nauki jak i może wspomagać pracę kierowników budowy i inspektorów w sposób kompleksowy z zaletami, jakie daje poszerzona rzeczywistość.

Ponadto dzięki realizacji projektu nastąpi przełomowa zmiana jakościowa w zakresie nauczania budowy urządzeń elektroenergetycznych jak i zmiana w podejściu do prowadzenia zajęć laboratoryjnych. Stworzone modele cyfrowe urządzeń znajdą zastosowanie np. w symulacjach komputerowych, gdzie badane są zachowania poszczególnych elementów modelu na określone wymuszenia fizyczne (np. wysokie prądy czy napięcia). Uczenie się przez działanie, inaczej niż tzw. model podawczy wiedzy, jest podstawowym elementem nowoczesnej edukacji. Możliwości wykorzystania wirtualnych światów do tworzenia aplikacji w edukacji mogą być niezliczone. Strona www projektu: www.ves.pw.edu.pl

In 2022, Dr. Eng. Tadeusz Daszczyński received a grant under the „Science for Society” program of the Ministry of Education and Science. The main goal of the project is to develop and implement an innovative platform for cognitive training using virtual (VR) and augmented reality (AR) technologies for a virtual laboratory of electrical power devices. As a result of the project, an innovative application will be created using VR technology and intended for learning the construction and operation of, among others, medium voltage (MV) switchgears and an application for mobile devices using AR technology, which can be used both for learning and can support work construction managers and inspectors in a comprehensive way with the advantages of augmented reality.

In addition, thanks to the implementation of the project, there will be a ground-breaking qualitative change in teaching the construction of electrical power equipment as well as a change in the approach to conducting laboratory classes. The created digital models of devices will be used, for example, in computer simulations, where the behavior of individual model elements to specific physical inputs (e.g. high currents or voltages) is tested. Learning by doing, other than The knowledge delivery model is the basic element of modern education. The possibilities of using virtual worlds to create applications in education can be countless.

Project web page: www.ves.pw.edu.pl



Nowe metody pomiaru i analizy danych w nieinwazyjnych systemach monitorowania odbiorników energii elektrycznej

New methods of measurement and data analysis in non-invasive monitoring systems for electricity receivers

Ryszard Kowalik, Augustyn Wójcik

W ostatniej dekadzie obserwowany jest dynamiczny wzrost liczby badań dotyczących systemów nieinwazyjnego monitorowania i analizy zużycia energii przez urządzenia elektryczne. W niedalekiej przyszłości systemy takie mogą stać się istotnym elementem inteligentnej sieci elektroenergetycznej. Systemy NILM wykorzystują algorytmy sztucznej inteligencji do analizy zjawisk zachodzących w sieci zasilania oraz do identyfikacji stanów pracy odbiorników energii elektrycznej (OEE). Taka analiza umożliwia oszacowanie zużycia energii elektrycznej w rozbiciu na poszczególne odbiorniki.

Plany badawcze zespołu NILM obejmują m.in. opracowanie nowych metod pomiarowych i modyfikacji układów pomiarowych przez zastosowanie elementów, pozwalających na rozszerzenie pasma przenoszenia tych układów. Planowane jest również opracowanie nowych metod analizy danych uzyskanych w wyniku pomiarów. Pozwolą one na zwiększenie dokładności pomiarów sygnałów szybkozmiennych prądów i napięć wykorzystujące pomiar różnicowy, a tym samym zwiększenie skuteczności metod identyfikacji stanów pracy OEE, które wykorzystują pomiary zakłóceń wysokoczęstotliwościowych, pochodzących od tych OEE zarówno w ich ustalonym stanie pracy jak też w chwilach zmian tych stanów. W ramach współpracy z przedsiębiorstwami produkcyjnymi planowane jest opracowanie produkcyjnej wersji systemu NILM obejmującego dedykowaną platformę sprzętową, czujniki pomiarowe oraz oprogramowanie licencjonowane przez Politechnikę Warszawską. Zakłada się również dostosowanie systemu do wymagań konkretnych zastosowań, co sprzyjać będzie dalszemu rozwojowi metod NILM i powstawaniu nowych tematów badawczych.

In the last decade, a dynamic increase in the number of studies on non-invasive monitoring and analysis of energy consumption by electrical devices has been observed. In the near future, such systems may become an important element of a smart power grid. NILM systems use artificial intelligence algorithms to analyze the phenomena occurring in the power network and to identify the operating states of electricity receivers (OEE). Such analysis makes it possible to estimate electricity consumption broken down by individual receivers.

The research plans of the NILM team include e.g. development of new measurement methods and modification of measurement systems through the use of elements that allow to extend the bandwidth of these systems. It is also planned to develop new methods of analyzing data obtained as a result of measurements. They will allow to increase the accuracy of measurements of fast-changing currents and voltages using differential measurement, and thus increase the effectiveness of the methods of identifying OEE operating states, which use measurements of high-frequency disturbances coming from these OEE both in their steady state of operation and at times of changes in these states. As part of cooperation with manufacturing companies, it is planned to develop a production version of the NILM system, including a dedicated hardware platform, measuring sensors and software licensed by the Warsaw University of Technology. It is also assumed that the system will be adapted to the requirements of specific applications, which will contribute to the further development of NILM methods and the emergence of new research topics.

Widok serwisu internetowego umożliwiającego sterowanie i obserwację działania prototypu systemu NILM | View of the website enabling control and observation of the operation of the NILM system prototype



Granty Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne oraz Zakładowe Projekty Badawcze

Grants of the Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies Discipline Council and Departmental Research Projects

W roku 2022 pozyskano finansowanie pięciu grantów Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne:

- Piotr Kapler „Analiza wykorzystania rozmytego systemu wnioskowania bayesowskiego do modelowania chęci korzystania z odbiorników elektrycznych przez odbiorców domowych w warunkach działania mechanizmu Demand Side Response/Elektrotechnika”
- Krzysztof Zagrajek „Koncepcja optymalizacji zużycia energii na terenie kampusu Głównego i Południowego Politechniki Warszawskiej z wykorzystaniem zasobów generacji rozproszonej i struktur charakterystycznych dla mikrosieci”
- Ryszard Kowalik „Elektrohydrauliczne rozdzielanie odpadowych materiałów elektrycznych i elektronicznych jako innowacyjna metoda recyklingu”
- Piotr Pracki „Badanie sposobów i efektów energooszczędnego oświetlenia pomieszczeń”
- Tadeusz Daszczyński „Indykator napięć powrotnych do identyfikacji impedancji zwarciovych metodą ORT-FIT”

Ważnym działaniem była inicjalizacja konkursu na Zakładowe Projekty Badawcze, realizowane w Instytucie Elektroenergetyki. Laureatami pierwszej edycji tego konkursu zostali:

- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni, Pomiary zakłóceń w sieciach średnich napięć
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni, Rozszerzenie funkcjonalności stanowisk badawczych znajdujących się w Laboratorium HIL (ang. Hardware In the Loop), w Instytucie Elektroenergetyki PW, o możliwość współpracy z zasobnikiem energii elektrycznej oraz falownikiem.
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni, RALI Badanie oświetlenia adaptacyjnego we wnętrzach
- mgr inż. Mateusz Polewaczyk, Analiza zjawiska ferreorazonansu w układach przesyłowych najwyższych napięć z wykorzystaniem transformacji falkowej
- dr hab. inż. Sławomir Zalewski, Stanowisko do badania okularowych systemów wizyjnych

In 2022, five grants were funded by the Scientific Discipline Council for Automation, Electronics, Electrical Engineering and Space Technologies:

- Piotr Kapler “Analysis of the use of a fuzzy Bayesian reasoning system to model the willingness to use electrical receivers by household consumers under the conditions of the Demand Side Response mechanism”
- Krzysztof Zagrajek “The concept of optimizing energy consumption on the premises of the Main and South Campus of the Warsaw University of Technology using distributed generation resources and structures characteristic of microgrids”
- Ryszard Kowalik “Electro-hydraulic separation of waste electrical and electronic materials as an innovative method of recycling”
- Piotr Pracki “Studying the methods and effects of energy-saving interior lighting”
- Tadeusz Daszczyński “Recovery voltage indicator for short-circuit impedance identification using the ORT-FIT method”

An important activity was the initiation of the competition for Plant Research Projects, implemented at the Electrical Power Engineering Institute. The winners of the first edition of this competition were:

- dr hab. inż. Łukasz Nogał, prof. uczelni, Interference measurements in medium voltage networks
- dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni, Expansion of the functionality of the test stands located in the HIL (Hardware In the Loop) Laboratory at the Power Engineering Institute of the Warsaw University of Technology, with the possibility of cooperation with an electricity storage tank and an inverter.
- dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni, RALI Study of adaptive lighting in interiors
- mgr inż. Mateusz Polewaczyk, Analysis of the ferreorazonance phenomenon in the highest voltage transmission systems using the wavelet transform
- dr hab. inż. Sławomir Zalewski, Stand for testing eyeglass vision systems

 Instytut
Elektroenergetyki
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Politechnika
Warszawska

 Wydział
Elektryczny
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

*DZIEŃ OTWARTY
INSTYTUTU
ELEKTROENERGETYKI*

*ODKRYJ
NIEZWYKŁĄ
PRZYSZŁOŚĆ!*

*PIĄTEK
19.05.2023*



Lokalizacja Instytutu Elektroenergetyki

Kampus Centralny Politechniki Warszawskiej,

Gmach Mechaniki, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, Polska

tel.: +48 22 234 72 55

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

www.ien.pw.edu.pl

Localisation of Electrical Power Engineering Institute

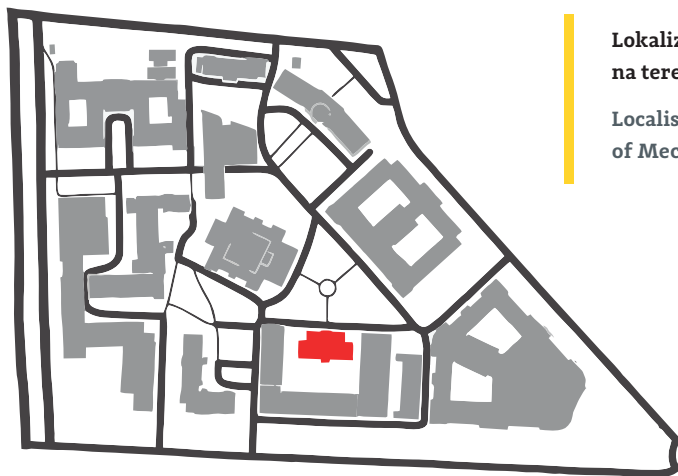
Central Campus of Warsaw University of Technology

Building of Mechanics, Koszykowa Str. 75, 00-662 Warsaw, Poland

tel.: +48 22 234 72 55

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

www.ien.pw.edu.pl



**Lokalizacja Gmachu Mechaniki
na terenie kampusu uniwersyteckiego**

**Localisation of the Building
of Mechanics on the university campus**

