



# Instytut Energetyki – Instytut Badawczy

## RAPORT ROCZNY 2016

# Słowo wstępne Dyrektora Instytutu



Dyrektor

**Tomasz Gałka**

Zastępca Dyrektora ds. Ekonomicznych

**Iwona Łyczkowska-Lizer**

Główna Księgowa

**Marta Kabacińska****Instytut Energetyki – Instytut Badawczy****Mory 8****01-330 Warszawa****Tel. (+48) 22 3451 360, fax (+48) 22 836 63 63****instytut.energetyki@ien.com.pl****http://www.ien.com.pl**

REGON: 000020586

NIP: 525-00-08-761

KRS: 0000088963

Opracowanie

**Andrzej Sławiński****Aneta Świercz**

ISBN 978-83-63226-06-0

Warszawa 2017

Rok 2016 był dla Instytutu Energetyki rokiem zmian. W czerwcu piszący te słowa, pełniący wówczas funkcję Zastępcy Dyrektora ds. Naukowych, został powołany na stanowisko Dyrektora, jako następcą prof. dr hab. inż. Jacka Wańkowicza, który kierował Instytutem przez niemal dwadzieścia lat. Były to niełatwe lata, w ciągu których przeszliśmy zasadniczą transformację i staliśmy się nowoczesną, sprawnie działającą placówką naukową, zdolną do realizacji złożonych zadań badawczych i wdrożeniowych i potrafiącą sprostać wyzwaniom związanym z konkurencją. Zasługi prof. Jacka Wańkowicza w tym trudnym procesie są nie do przecenienia i pragnę w tym miejscu wyrazić Mu głęboką wdzięczność za włożony trud i osobiste zaangażowanie.

We wrześniu, zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów, dwanaście instytutów badawczych, w tym Instytut Energetyki, zostało objętych nadzorem Ministra Energii. Jest jeszcze zbyt wcześnie, aby w pełni ocenić efekty tej zmiany. Niewątpliwie jednak był to krok we właściwym kierunku, zmierzający do konsolidacji aktywności naukowo-badawczej i wdrożeniowej w odpowiedzi na ogromne wyzwania, przed jakimi stoi polska elektroenergetyka. A nie był to dla niej łatwy rok. Konieczność gruntownej restrukturyzacji górnictwa węglowego obciążyła przemysł energetyczny ogromnymi kosztami, co musiało spowodować znaczne ograniczenie środków przeznaczanych na inwestycje i badania. W tej sytuacji uzyskanie przez nasz Instytut wyniku finansowego

niemal identycznego z osiągniętym w 2015 roku należy ocenić jako duży sukces. Tym bardziej, że – podobnie jak w latach ubiegłych – aż 69% przychodu Instytutu pochodziło z bezpośredniej współpracy z przemysłem, wobec 10% z grantów i projektów międzynarodowych i krajowych oraz 10% z budżetu państwa (dotacja statutowa). Sukces ten jest wspólnym osiągnięciem wszystkich Pracowników Instytutu Energetyki, którym gratuluję i składam serdeczne podziękowanie.

W 2016 roku zrealizowaliśmy 61 statutowych zadań badawczych oraz kilkaset prac badawczych i ekspertyz na zlecenie przedsiębiorstw z sektora elektroenergetycznego. Pracownicy Instytutu opublikowali 107 prac naukowych, w tym wiele w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Uzyskali również 4 patenty i zgłosili 4 wnioski patentowe. Instytut utrzymywał dużą aktywność we współpracy międzynarodowej. Jego zespoły badawcze uczestniczyły w realizacji 9 projektów programów ramowych UE, w tym 5 projektów programu Horyzont 2020. Instytut jest też członkiem Komitetu Wykonawczego EERA (*European Energy Research Alliance*) i partnerem w realizowanych przez tę organizację wspólnych programach badawczych.

Sprawozdanie, które dziś Państwu przekazuję, jest swego rodzaju syntetycznym obrazem Instytutu Energetyki w sześćdziesiątym czwartym roku jego istnienia. Wobec planów daleko idącej reformy nauki, w tym



zwłaszcza sektora instytutów badawczych, trudno przewidzieć, jak zmieni się ten obraz w najbliższym czasie. Mam nadzieję, że będą to zmiany na lepsze. Przed polskim przemysłem elektroenergetycznym stoją zadania, które muszą zostać skutecznie zrealizowane w bliskiej przyszłości, alternatywą jest zagrożenie bezpieczeństwa energetycznego kraju. Wiąże się to przede wszystkim z koniecznością radykalnego ograniczenia emisji, szerokim wprowadzaniem odnawialnych źródeł energii oraz wymianą przestarzałych i nieefektywnych mocy wytwórczych. Realizacja tych zadań nie będzie możliwa bez szerokiej współpracy sektora elektroenergetycznego z zapleczem naukowo-badawczym. Jestem głęboko przekonany, że jest tu miejsce dla Instytutu Energetyki – nowoczesnej jednostki naukowej, zdolnej do prowadzenia prac badawczych i wdrożeniowych na światowym poziomie.

Pragnę w tym miejscu wyrazić podziękowanie dla Ministerstwa Energii oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego za stworzenie warunków, w których nasz Instytut mógł sprawnie funkcjonować i rozwijać się. Wyrażam nadzieję, że niezależnie od zmian, jakie nas czekają, nasza współpraca pozostanie owocna. Dziękuję wszystkim Klientom, Współpracownikom i Przyjaciołom Instytutu Energetyki za życzliwość, zainteresowanie i wszystkie wspólne dokonania. Bez Was nasz Instytut nie mógłby być tym, czym obecnie jest. We wszystkim, co czynimy, priorytetami są dla nas wysoki poziom merytoryczny i profesjonalizm. Nie rezygnujemy z nich nawet wówczas, gdy stawia to nas w trudnej pozycji względem konkurencji. Warto z nami współpracować.

*Tomasz Cielecki*



# Spis treści

<b>Słowo wstępne Dyrektora Instytutu</b>	<b>1</b>	<b>Jednostki podległe bezpośrednio Dyrektorowi IEn</b>	<b>55</b>
<b>Obszar działań i misja Instytutu Energetyki</b>	<b>6</b>	Centrum Integracji Badań Energetycznych (CENERG)	56
<b>Instytut Energetyki wczoraj, dziś i jutro</b>	<b>7</b>	Pracownia Ekonomiki Energetyki (DEE)	58
<b>Dyrekcja</b>	<b>8</b>	Zespół ds. Certyfikacji (DZC)	59
<b>Rada Naukowa</b>	<b>9</b>	Zespół Ekspertów (DZE-1)	60
<b>Struktura Instytutu</b>	<b>10</b>	Zespół Ekspertów (DZE-2)	61
<b>Jednostka Centralna</b>	<b>11</b>	Zespół Ekspertów (DZE-3)	62
<b>Jednostka Centralna</b>	<b>13</b>	Zespół Ekspertów (DZE-5)	63
<b>Pion Ciepły</b>	<b>13</b>	<b>Oddziały Instytutu Energetyki</b>	<b>65</b>
Zakład Procesów Ciepłych (CPC)	14	Oddział Ceramiki CEREL (OC)	66
Zakład Badań Urządzeń Energetycznych (CUE)	22	Oddział Gdańsk (OG)	70
<b>Pion Elektryczny</b>	<b>25</b>	Oddział Techniki Ciepłej Łódź (OTC)	76
Pracownia Automatyki Elektroenergetycznej (EAE)	26	Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej (OTGiS)	78
Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń (EAZ)	28	Zakład Doświadczalny (ZD)	80
Zakład Izolacji (EI)	30	<b>Działalność statutowa</b>	<b>82</b>
Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Sieci Rozdzielczych (EMS)	32	<b>Projekty międzynarodowe</b>	<b>88</b>
Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej (EOS)	34	<b>Projekty krajowe</b>	<b>90</b>
Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych (EUR)	36	<b>Najważniejsze prace badawczo-rozwojowe i ekspertyzy</b>	<b>92</b>
Zakład Wysokich Napięć (EWN)	38	<b>Publikacje</b>	<b>108</b>
Laboratorium Wielkopiędowe (EWP)	40	<b>Referaty konferencyjne</b>	<b>116</b>
<b>Pion Mechaniczny</b>	<b>43</b>	<b>Patenty i zgłoszenia patentowe</b>	<b>124</b>
Laboratorium Aparatury Pomiarowej (MAP)	44	<b>Laboratoria akredytowane</b>	<b>126</b>
Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów (MBM)	48	<b>Statystyka zatrudnienia</b>	<b>129</b>
Pracownia Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń Energetycznych (MDT)	52	<b>Wyniki finansowe</b>	<b>130</b>



# Obszar działań i misja Instytutu Energetyki

Instytut Energetyki – Instytut Badawczy (IEn) jest jednym z największych w Polsce i jednocześnie w Europie Środkowej ośrodków prowadzących badania w obszarze technologii energetycznych. Jest to nowoczesny ośrodek naukowy i badawczo-rozwojowy podlegający Ministerstwu Energii.

Instytut realizuje badania naukowe, wykonuje prace rozwojowe, wdrożeniowe i eksperckie, pomiary, opracowania i analizy przyczyniające się do rozwoju i postępu w dziedzinie energetyki. Działalność Instytutu obejmuje szeroki obszar badań energetycznych: od prac eksperckich na potrzeby sektora energetycznego, po najbardziej zaawansowane badania naukowe w kierunku rozwoju nowych technologii generacji, przesyłu i dystrybucji energii.

W szczególności Instytut prowadzi badania w zakresie:

- wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej i ciepłej,
- nowych technologii i urządzeń energetyki konwencjonalnej i odnawialnej,
- wysokotemperaturowych ogniw paliwowych i generacji rozproszonej,
- automatyki elektroenergetycznej oraz systemów sterowania i pomiarów,
- urządzeń bloków energetycznych,
- elementów systemu elektroenergetycznego, sieci elektroenergetycznych oraz ciepłowniczych,
- programowania i prognozowania rozwoju Krajowego Systemu Elektroenergetycznego oraz całego sektora energetycznego,
- instalacji grzewczych i systemów kogeneracyjnych,

- jakości energii oraz racjonalnego i efektywnego jej użytkowania,
- diagnostyki urządzeń i materiałów stosowanych w technologiach energetycznych,
- materiałów i innowacyjnych technologii materiałowych w obszarze ceramiki technicznej, specjalnej i elektroporcelany,
- pomiarów oraz metod i systemów pomiarowych,
- właściwości fizykochemicznych paliw i materiałów,
- oddziaływania urządzeń elektrycznych i radio-komunikacyjnych na środowisko, ochrony środowiska naturalnego i środowiska pracy.

Prace realizowane w Instytucie wynikają z potrzeb naukowych, przede wszystkim są jednak odpowiedzią na oczekiwania przemysłu, a zwłaszcza sektora energetycznego.

Misją Instytutu jest poszukiwanie nowych rozwiązań technologicznych i systemowych oraz tworzenie innowacyjnych produktów i usług energetycznych służących zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski i Europy oraz minimalizacji negatywnego wpływu energetyki na środowisko.

Atutem Instytutu jest doświadczona kadra naukowa i inżynierijno-techniczna oraz nowoczesna, często unikalna baza laboratoryjna. Instytut prowadzi aktywną współpracę międzynarodową – jest członkiem Komitetu Wykonawczego *European Energy Research Alliance* EERA i uczestniczy w realizacji licznych międzynarodowych projektów badawczych Unii Europejskiej.

# Instytut Energetyki wczoraj, dziś i jutro

Instytut Energetyki został powołany w roku 1953 jako jednostka badawczo-rozwojowa.

W ciągu swej ponad sześćdziesięcioletniej historii struktura Instytutu wielokrotnie ulegała zmianie. Jedną z ostatnich ważnych zmian było włączenie w jego strukturę w roku 2008 Instytutu Techniki Ciepłej w Łodzi oraz Instytutu Techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu. W roku 2010 Instytut Energetyki został przekształcony w instytut badawczy. Od września 2016 roku Instytut podlega Ministerstwu Energii.

Początkowo zadaniem Instytutu miało być wspomaganie energetyki zawodowej w dziedzinie eksploatacji i budownictwa energetycznego, upowszechnianie postępu technicznego w zakresie wytwarzania, przesyłania, rozdzielania i użytkowania energii elektrycznej oraz popieranie ruchu racjonalizatorskiego i nowatorskiego w energetyce. Prace badawcze ograniczały się do energetyki konwencjonalnej wykorzystującej paliwa kopalne.

Początek XXI wieku otworzył nowy etap w historii badań prowadzonych w Instytucie. Uczestnictwo zespołów badawczych Pionu Ciepłego w projektach 5. Programu Ramowego UE (BOFCom, BIOFUCEL i CENERG) spowodowało pojawienie się w Instytucie nowych kierunków badawczych związanych z niekonwencjonalnymi technologiami generacji energii, takimi jak energetyczne wykorzystanie biomasy, czyste technologie węglowe i ogniwa paliwowe. W ostatnich latach do współpracy międzynarodowej

aktywnie włączają się kolejne jednostki i oddziały, między innymi Oddział Gdańsk rozwijający systemy *Smart Grids* i Oddział Ceramiki CEREL prowadzący zaawansowane badania w zakresie wytwarzania ogniw paliwowych. W okresie ostatnich 15 lat Instytut uczestniczył lub uczestniczy w realizacji łącznie 35 projektów Programów Ramowych UE i 5 projektów Funduszu Badawczego Węgla i Stali UE. W roku 2016 rozpoczęła się realizacja 3 nowych projektów programu Horyzont 2020.

Obecnie Instytut Energetyki spełnia rolę czołowego w Polsce ośrodka badawczego w zakresie generacji, przesyłu, dystrybucji i użytkowania energii elektrycznej i ciepłej. Pracownicy Instytutu wyposażone są w najwyższej klasy sprzęt pomiarowo-badawczy. Szereg laboratoriów posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (PCA). Pracownicy naukowcy Instytutu są autorami licznych publikacji i patentów.

Instytut Energetyki ma ambicję, aby stać się najbardziej znaczącym w Europie Środkowej, nowoczesnym ośrodkiem badawczo-wdrożeniowym w obszarze energetyki, porównywalnym z największymi, najbardziej zaawansowanymi centrami badań energetycznych w Europie, działającym w obszarze rynku europejskiego i uczestniczącym w kreowaniu kierunków rozwoju przyszłej europejskiej energetyki. Przed Instytutem stoją kolejne wyzwania, a wśród nich plany kolejnych projektów w programie Horyzont 2020 Unii Europejskiej.

## Dyrekcja



Dyrektor Instytutu Energetyki  
**Dr hab. inż. Tomasz Gałka**  
 Tel.: (+48) 22 3451 431  
 tomasz.galka@ien.com.pl



Zastępca Dyrektora ds. Ekonomicznych  
**Mgr Iwona Łyczkowska-Lizer**  
 Tel.: (+48) 22 3451 397  
 iwona.lizer@ien.com.pl



Główna Księgowa  
**Mgr Marta Kabacińska**  
 Tel.: (+48) 22 3451 243  
 marta.kabacińska@ien.com.pl



Pełnomocnik Dyrektora ds. Naukowych  
**Prof. dr hab. inż. Jacek Wańkowicz**  
 Tel.: (+48) 606 617 721  
 jacek.wankowicz@ien.com.pl



Pełnomocnik Dyrektora ds. Współpracy Międzynarodowej  
 i Działalności Statutowej  
**Dr inż. Andrzej Sławiński**  
 Tel.: (+48) 22 3451 220  
 andrzej.slawinski@ien.com.pl

Dyrekcja Instytutu Energetyki mieści się w Warszawie, ul. Mory 8.

## Rada Naukowa

**Przewodniczący:** dr hab. inż. Jerzy Przybysz, prof. IEn

**Wiceprzewodniczący:** dr hab. inż. Krzysztof Madajewski, prof. IEn

**Wiceprzewodniczący:** prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera

**Sekretarz:** mgr inż. Marek Rusiniak

### Członkowie:

Dr hab. inż. Andrzej Bytnar, prof. IEn

Dr inż. Zdzisław Celiński

Dr inż. Dariusz Dzirba

Mgr inż. Jacek Faltynowicz

Prof. dr Bartłomiej Głowacki

Dr inż. Tomasz Golec

Dr inż. Magdalena Gromada

Dr inż. Jarosław Hercog

Inż. Jan Jaworski

Dr inż. Jacek Karczewski

Dr inż. Stanisław Kiszło

Inż. Krzysztof Kobyliński

Mgr Tomasz Kusio

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Lubośny

Dr hab. Krzysztof Madajewski, prof. IEn

Dr hab. inż. January Lech Mikulski, prof. IEn

Prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera

Mgr inż. Tomasz Ogryczak

Dr hab. inż. Jerzy Przybysz, prof. IEn

Mgr inż. Janusz Ropa

Mgr inż. Marek Rusiniak

Dr inż. Paweł Skowroński

Dr inż. Andrzej Sławiński

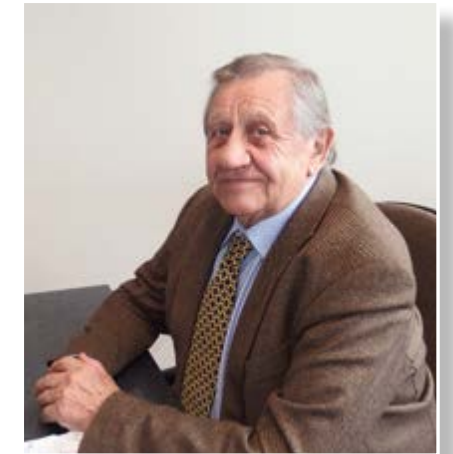
Mgr inż. Zbigniew Sowa

Dr inż. Bartosz Świątkowski

Dr inż. Janusz Świder

Dr hab. inż. Jacek Świdorski, prof. IEn

Mgr inż. Hanna Trojanowska



Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

PGNiG S.A., Dyrektor Departamentu Badań i Rozwoju

Elektrobudowa S.A., Prezes Zarządu

Instytut Energetyki, Uniwersytetu Limeric i Cambridge

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Ministerstwo Gospodarki

Politechnika Gdańska, Prodziekan ds. Nauki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Politechnika Warszawska, Dziekan Wydziału Inżynierii

Materiałowej

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Elektromontaż Lublin, Prezes Zarządu

Instytut Energetyki

SAG Elbud S.A. Gdańsk, Prezes Zarządu

Instytut Energetyki

ZAPEL S.A., Członek Zarządu, Dyrektor

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

Instytut Energetyki

PGE S.A., Dyrektor Biura Współpracy Międzynarodowej



# Struktura Instytutu

## Jednostka Centralna w Warszawie

### *Pion Ciepły*

CPC – Zakład Procesów Ciepłych

CUE – Zakład Badań Urządzeń Energetycznych

### *Pion Elektryczny*

EAE – Pracownia Automatyki Elektroenergetycznej

EAZ – Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń

EI – Zakład Izolacji

EMS – Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Sieci Rozdzielczych

EOS – Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej

EUR – Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych

EWN – Zakład Wysokich Napięć

EWP – Laboratorium Wielkopiędowe

### *Pion Mechaniczny*

MAP – Laboratorium Aparatury Pomiarowej

MBM – Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów

MDT – Pracownia Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń

### *Jednostki podległe bezpośrednio Dyrektorowi IEn*

CENERG – Centrum Integracji Badań Energetycznych

DEE – Pracownia Ekonomiki Energetyki

DZC – Zespół ds. Certyfikacji

DZE-1 – Zespół Ekspertów

DZE-2 – Zespół Ekspertów

DZE-3 – Zespół Ekspertów

DZE-5 – Zespół Ekspertów

**OC – Oddział Ceramiki CEREL w Boguchwale**

**OG – Oddział Gdańsk**

**OTC – Oddział Techniki Ciepłej „ITC” w Łodzi**

**OTGiS – Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu**

**ZD – Zakład Doświadczalny w Białymstoku**



## Jednostka Centralna

**Jednostka Centralna** Instytutu Energetyki mieści się w Warszawie w dwóch częściach miasta: Mory i Siekierki.

Jednostka Centralna podzielona jest na piony tematyczne:

- Pion Ciepły,
- Pion Elektryczny,
- Pion Mechaniczny.

W jej skład wchodzi też wyodrębnione jednostki podlegające bezpośrednio Dyrektorowi IEn:

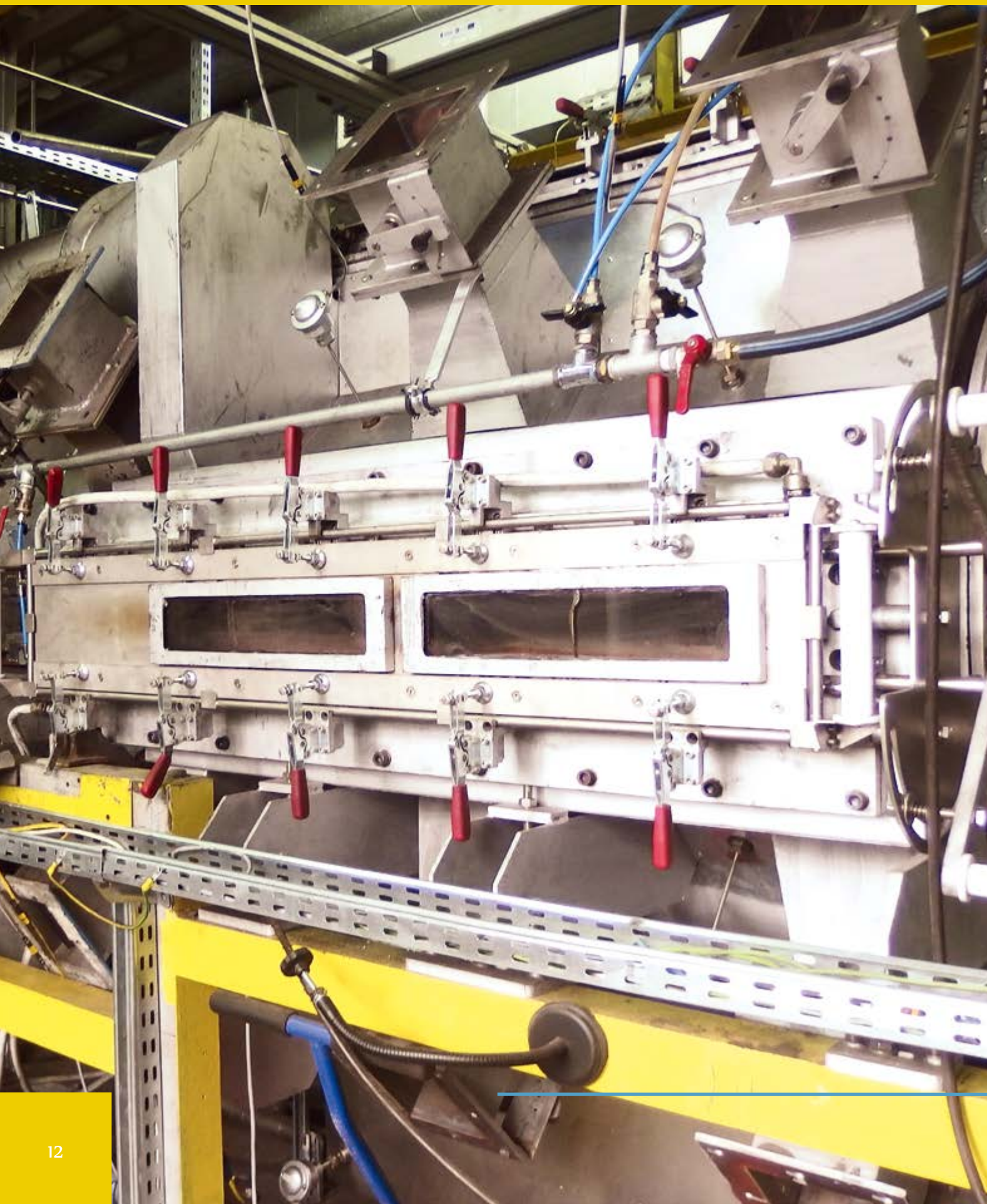
- CENERG – Centrum Integracji Badań Energetycznych,
- DEE – Pracownia Ekonomiki Energetyki,
- DZC – Zespół ds. Certyfikacji,

- DZE-1 - Zespół Ekspertów,
- DZE-2 - Zespół Ekspertów,
- DZE-3 - Zespół Ekspertów,
- DZE-5 - Zespół Ekspertów.

Oprócz jednostek zlokalizowanych w Warszawie w skład Jednostki Centralnej wchodzi Zakład Badań Urządzeń Energetycznych (CUE) w Łodzi i Zakład Izolacji (EI) w Poznaniu.

W Jednostce Centralnej w roku 2016 zatrudnionych było 215 osób (203 etaty), z czego 6 profesorów i doktorów habilitowanych oraz 22 osoby ze stopniem naukowym doktora.





## Jednostka Centralna Pion Ciepły

**Pion Ciepły** jest jednym z trzech pionów Jednostki Centralnej Instytutu Energetyki w Warszawie.

W skład Pionu wchodzi dwie jednostki:

- CPC – Zakład Procesów Ciepłych,
- CUE – Zakład Badań Urządzeń Energetycznych.

Główna część Zakładu Procesów Ciepłych zlokalizowana jest w **Warszawie – Siekierki, ul. Augustówka 36**.

Laboratorium Przygotowania Paliw do Badań Zakładu Procesów Ciepłych znajduje się na terenie kampusu **Warszawa, ul. Mory 8**.

Zakład Badań Urządzeń Energetycznych znajduje się w **Łodzi, ul. Dostawcza 1**.

Kierownikiem Pionu jest dr inż. Tomasz Golec.



## Zakład Procesów Ciepłych (CPC)

Kierownik: **dr inż. Tomasz Golec**  
Tel.: 22 3451 418  
cpc@ien.com.pl



**Zakład Procesów Ciepłych** wchodzi w skład Pionu Ciepłego Instytutu Energetyki i jest największym zakładem Jednostki Centralnej w Warszawie. Prowadzi prace badawczo-wdrożeniowe związane z konwersją paliw do użytecznych form energii. Wykonuje pomiary i badania urządzeń energetycznych oraz realizuje prace badawczo-rozwojowe związane z opracowywaniem i wdrażaniem nowych wysokosprawnych technologii energetycznych.

Zakład Procesów Ciepłych prowadzi aktywną współpracę badawczą i uczestniczy w licznych konsorcjach realizujących projekty krajowe i międzynarodowe. Bierze również udział w pracach Wspólnych Programów Badawczych *European Energy Research Alliance* EERA: *JP Bioenergy* oraz *JP Fuel Cells and Hydrogen*. Pracownicy Zakładu uczestniczą w wielu międzynarodowych konferencjach naukowych oraz biorą udział w wymianie naukowej z najlepszymi ośrodkami badawczymi Europy.

Pod koniec roku 2016 w Zakładzie zatrudnione były 53 osoby.

### Zakres badań

W Zakładzie wykonywane są:

- badania węgla, biomasy i paliw alternatywnych oraz zjawisk towarzyszących ich spalaniu, pirolizie i zgazowaniu, w szczególności w kotłach energetycznych i gazogeneratorach,
- badania i projekty nowych konstrukcji palników, palenisk oraz układów przygotowania i dystrybucji paliw i powietrza, a także ich wdrażanie i optymalizacja,
- badania i modernizacja kotłów energetycznych w celu obniżenia emisji zanieczyszczeń,
- badania ciepłno – przepływowe i wytrzymałościowe warunków pracy kotłów, technologii ich racjonalnego uruchamiania w oparciu o analizę strat rozruchowych,
- prace projektowe, dostawy, modernizacje, nadzory.

Jednocześnie prowadzone są zaawansowane badania naukowe w zakresie:

- technologii zgazowania,
- technologii ogniwi paliwowych,

- układów kogeneracyjnych (CHP) dla energetyki rozproszonej.

### Metody badawcze

Stosowana w Zakładzie metodyka badawcza polega na równoległym prowadzeniu badań laboratoryjnych, prac związanych z modelowaniem procesów i obiektów oraz bezpośrednich badaniach obiektów energetycznych.

- **Badania laboratoryjne**  
Zakład posiada unikatowe, wyspecjalizowane zaplecze badawcze umożliwiające prowadzenie kompletnego zestawu badań począwszy od badań podstawowych w skali laboratoryjnej, po badania prototypów urządzeń w skali przemysłowej w celu opracowania nowych, gotowych do wdrożenia rozwiązań technologicznych. Przedmiotem prac są m.in. palniki pyłowe, palniki gazowe, komory spalania, reaktory zgazowania paliw stałych, stałotlenkowe ogniwa paliwowe i stosy ogniwi paliwowych, a także układy kogeneracyjne (CHP). Wykonywane są również badania paliw w akredytowanym Laboratorium Badawczym Analizy Paliw.
- **Pomiary i badania obiektów energetycznych**  
Bezpośrednie badania obiektów energetycznych obejmują wykonywanie pomiarów oraz analiz i oceny parametrów eksploatacyjnych i technicznych wraz z wyznaczaniem kierunków modernizacji w celu poprawy jakości i efektywności działania urządzeń i instalacji. Zakres pomiarów obejmuje m.in. temperaturę spalin, emisje substancji gazowych w kanałach spalin ( $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ), rozkład temperatur i składu spalin w warstwie przyściennej komory paleniskowej kotłów, badania sprawności kotłów, szczelność komór





paleniskowych, kanałów spalin i obrotowych podgrzewaczy powietrza, jakość przemiału i rozptywy mieszaniny pyłowej, pomiary wentylatorów powietrza i spalin.

- **Modelowanie**

Zakład posiada własne centrum obliczeniowe, którego podstawą jest klastro umożliwiający przeprowadzanie wieloprocesorowych obliczeń równoległych. Obliczenia wykonywane są z zastosowaniem licencjonowanych programów takich jak: ANSYS Fluent, ASPEN Plus, MatLab, Mathematica. Modelowanie numeryczne wykorzystywane jest jako narzędzie wspierające zarówno optymalizację już istniejących urządzeń i instalacji, jak i opracowanie nowych technologii. Przeprowadzanie wielowariantowych obliczeń numerycznych daje możliwość porównywania różnych wariantów konstrukcyjnych oraz wariantów pracy urządzeń i instalacji, co pomaga w wyborze najkorzystniejszego rozwiązania przy stosunkowo niskich kosztach.

**Zakład Procesów Ciepłych składa się z siedmiu zespołów tematycznych:**

### 1. Zespół Spalania

Zespół Spalania prowadzi badania naukowe, prace rozwojowe i wdrożeniowe w następujących obszarach:

- czyste technologie węglowe,
- procesy ciepłno-przepływowe w urządzeniach energetycznych,
- optymalizacja procesów spalania (obniżenie emisji tlenków azotu, eliminacja zjawisk korozji i zużłowania),
- diagnostyka i konstrukcja komór paleniskowych kotłów,
- konstrukcja palników pyłowych do spalania węgla i biomasy,

- wysokosprawna kogeneracja w układach rozproszonych opartych o technologie spalania,
- technologie spalania i współspalania biomasy i odpadów.

### 2. Zespół Zgazowania

Tematyka badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych prowadzonych przez Zespół obejmuje następujące zagadnienia:

- wysokosprawna kogeneracja w układach rozproszonych opartych na technologiach zgazowania,
- termiczna konwersja biomasy i odpadów z wyłączeniem procesów spalania,
- analiza jakości i czystości produktów procesu zgazowania w celu oceny rozwijanych technologii energetycznego wykorzystania biomasy,
- technologie oczyszczania gazów.

### 3. Zespół Ogniw Paliwowych

Zakres prowadzonych przez Zespół prac obejmuje:

- technologie tlenkowe ogniw paliwowych,
- technologie membran ceramicznych do separacji tlenu z powietrza,
- technologie ogniw paliwowych zasilanych paliwem węglowym,
- technologie urządzeń pomocniczych wchodzących w skład skojarzonych układów generacji energii elektrycznej i ciepła,
- technologie katalityczne dla reformingu i oczyszczania gazów,
- optymalizację osiągnięć prądowo-napięciowych stosów ogniw i układów energetycznych opartych na stosach ogniw paliwowych,
- modelowanie ogniw, stosów i układów energetycznych ze stosów paliwowych,
- wysokosprawną kogenerację w układach rozproszonych opartych na technologii ogniw paliwowych.

### 4. Laboratorium Badawcze Analizy Paliw

Laboratorium Badawcze Analizy Paliw prowadzi badania laboratoryjne w zakresie analizy technicznej i elementarnej paliw stałych i powstałych w procesie ich termicznej przeróbki pozostałości. Laboratorium wykonuje:

- analizę techniczną w następującym zakresie: wilgoć całkowita i analityczna, popiół, części lotne, ciepło spalania, wartość opałowa, części palne,
- analizę elementarną w zakresie zawartości: węgla, wodoru, azotu, siarki.

W roku 2013 Laboratorium otrzymało akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (nr AB 1420) w zakresie badań chemicznych paliw stałych i biomasy stałej oraz badań właściwości chemicznych paliw stałych i biomasy stałej. W Laboratorium wdrożony jest system jakości zarządzania PN-EN ISO/IEC 17025:2005+Ap1:2007.

### 5. Zespół Infrastruktury

Do zadań Zespołu Infrastruktury należy w szczególności:

- zarządzanie bazą danych infrastruktury technicznej i pomieszczeń technicznych,
- prace przy budowie stanowisk badawczych, w tym wytwarzanie aparatury, urządzeń i materiałów,
- bieżąca kontrola, konserwacja i serwis infrastruktury technicznej i pomieszczeń technicznych należących do Zakładu,
- konserwacja i serwis indywidualnych i zbiorowych środków ochrony BHP,
- udział w pracach pomiarowych na terenie Zakładu oraz w pracach pomiarowych poza Zakładem.

### 6. Zespół Automatyki

Do zadań Zespołu Automatyki i Informatyzacji należą w szczególności:





- prace koncepcyjne nad nowymi rozwiązaniami technicznymi układów sterowania,
- opracowywanie opinii i ekspertyz w zakresie nowych systemów kontrolno-pomiarowych, wykonywanie pomiarów elektrycznych i oświetleniowych,
- opracowywanie dokumentacji elektrycznych dla instalacji i stanowisk badawczych oraz dokumentacji układów sterowania,
- wytwarzanie urządzeń na użytek wewnętrzny i w ramach zleceń komercyjnych,
- wykonywanie usług naprawczych aparatury, urządzeń znajdujących się w Zakładzie, nadzór nad instalacjami elektrycznymi, komputerowymi oraz ciągły ich rozwój,
- zarządzanie systemem informatycznym, przygotowywanie baz danych, sprawowanie nadzoru nad legalnością oprogramowania, poszukiwanie nowych rozwiązań informatycznych wspierających zarządzanie Zakładem,
- wykonywanie zleceń komercyjnych związanych z opracowaniem i wdrożeniem projektów dotyczących automatyki przemysłowej i laboratoryjnej oraz z doradztwem w tym zakresie.

## 7. Zespół Obsługi Projektów i Marketingu

Do zadań Zespołu Projektów i Marketingu należy w szczególności:

- przygotowywanie i monitorowanie corocznego planu rzeczowo-finansowego Zakładu,
- bieżąca kontrola wewnętrzna realizowanych projektów i zleceń komercyjnych,
- sporządzanie sprawozdań finansowych i wniosków o płatność oraz innych wymogów sprawozdawczych wobec organów zewnętrznych w związku z realizacją projektów,
- udzielanie wsparcia przy opracowywaniu przez zespoły Zakładu ofert dla kontrahentów oraz

wniosków na realizację projektów w ramach programów krajowych i międzynarodowych,

- stała współpracy z pozostałymi zespołami Zakładu oraz z innymi działami Instytutu Energetyki w zakresach prawnych, ekonomicznych i finansowych.

### Działalność w roku 2016

Zakład Procesów Ciepłych zrealizował siedem prac statutowych dotyczących między innymi niskonakładowych technik katalitycznego oczyszczania spalin, badania mechanizmów reakcji w węglowych ogniwach paliwowych DC-SOFC, optymalizacji komponentów układu energetycznego z tlenkowymi stosami ogniwi paliwowych i nowych metod modelowania dynamicznego procesów zachodzących w mikro-układach energetycznych z ogniwami SOFC. W ramach prac statutowych prowadzono badania nad opracowaniem autonomicznego układu wytwarzania energii elektrycznej na bazie procesu zgazowania w skali 150 kW, opracowano koncepcję przepływomierza gazu do zastosowań przemysłowych oraz prototyp palnika wielopaliwowego o mocy 2 MW.

Zespoły badawcze Zakładu uczestniczyły w realizacji 11 projektów, w tym 7 projektów międzynarodowych: 7. Programu Ramowego (ONSITE, ERA-NET Bioenergy, Bioflex), Programu Horyzont 2020 (BALANCE, VULKANO), Funduszu Badawczego Węgla i Stali (CERUBIS) oraz programu Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej (NewLoop). Realizowano także projekty finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: w ramach programu sektorowego INNOCHEM (*Nowe konstrukcje, materiały i technologie wytwarzania zaawansowanych stałotlenkowych ogniw paliwowych*), w ramach programu BIOSTRATEG (*Badania oraz przygotowanie do wdrożenia*

*technologii wytwarzania energii i ciepła w kotłowni zasilanej zmikronizowaną biomasą*) i Programu Badań Stosowanych (*Niskoemisyjne innowacyjne technologie rekonstrukcji elektrowni węglowych z blokami o mocy 200 MW*). W Zakładzie Procesów Ciepłych realizowany był też projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu PRELUDIUM. Projekt dotyczył badania mechanizmów wydzielania węgla z paliw gazowych na powierzchni materiałów porowatych w warunkach przepływu laminarnego.

Pracownicy przygotowali 27 wniosków projektowych do międzynarodowych i krajowych programów badawczych i wdrożeniowych, w tym do programu Horyzont 2020, Funduszu Badawczego Węgla i Stali, Międzynarodowego Funduszu Wyszehradzkiego, a także programów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Narodowego Centrum Nauki, Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

W 2016 roku opublikowali 16 artykułów naukowych, w tym 12 w wysoko punktowanych czasopismach. Artykuły dotyczyły m.in. zastosowania baterii NaNiCl w celu odciążenia i uniknięcia cyklicznej pracy stosów SOFC w typowym trybie pracy telekomunikacyjnych układów zasilania, badania niestechiometrii tlenu i defektów jonowych stałych roztworów o strukturze perowskitu  $\text{SrFe}_{1-x}\text{MoxO}_{3-\delta}$ , optymalizacji palników współpalających węgiel i biomasę, metody dostosowania kotłów pyłowych do zastosowań niekatalitycznych technik redukcji NO<sub>x</sub>. Byli również autorami rozdziałów w monografiach naukowych. Publikacje dotyczyły m.in. koncepcji spalania paliw stałych w tlenkowej pętli chemicznej oraz kotła biomasowego z ciekłym odprowadzeniem żużla.





Naukowcy Zakładu aktywnie uczestniczyli w konferencjach naukowych, podczas których wygłosili 34 referaty, w tym 14 podczas spotkań międzynarodowych. Są też autorami 2 przyznanych w 2016 roku patentów oraz 4 zgłoszeń patentowych w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej.

W 2016 roku mgr inż. Łukasz Żywczyk uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych. Dr inż. Ewa Marek realizowała dwunastomiesięczny pobyt naukowy w *University of Cambridge, Department of Engineering*, a dr inż. Jakub Kupecki dwumiesięczny pobyt w *Polytechnic University of Turin*.

Pracownicy Zakładu pełnili funkcje eksperckie i doradcze w międzynarodowych organizacjach lub grupach badawczych: dr inż. Tomasz Golec – w Komitecie Sterującym Wspólnego Programu Badawczego *Bio-energy European Energy Research Alliance* (EERA) oraz Interdyscyplinarnym Zespole Ekspertów ds. Programów Międzynarodowych powołanym przez NCBR, mgr inż. Marcin Błesznowski – we Wspólnym Programie Badawczym *Fuel Cells and Hydrogen* EERA. Dr inż. Jakub Kupecki uczestniczył w pracach FCH-JU N.ERGHY oraz Komitetu Sterującego Programu Badań Sektora Elektroenergetycznego (PBSE) Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Zakład Procesów Ciepłych wykonał szereg prac na bezpośrednie zamówienia przemysłowe. Prace dotyczyły między innymi badania instalacji SCR kotłów różnych typów, badania spalania pyłu z osadu ścieków komunalnych i pyłu z biomasy, badania osadów ściekowych na stanowisku z palnikiem nadmuchowym, oceny stanu technicznego zużycia wkładów katalitycznych SCR kotłów na podstawie badań próbek wkładów, modernizacji kotła parowego OP-215 w celu redukcji emisji NO<sub>x</sub>, a także zaprojektowania oraz dostarczenia palników dla kotłów w jednej z dużych elektrowni.

Ponadto w ramach projektu DUO-BIO opracowano projekt kotła pyłowego opalanego biomasą o wydajności parowej 180 t/h sprzęgniętego z turbozespołem o mocy elektrycznej 50 MW. Główną ideą opracowanego rozwiązania jest ograniczenie ryzyka znacznego zanieczyszczenia powierzchni wymiany ciepła w kotle przez zastosowanie dwuczęściowej komory spalania z dolną komorą topienia popiołu, która ma za zadanie odprowadzenie większości popiołu w stanie ciekłym. Proponowane rozwiązanie techniczne cechuje się poprawą dyspozycyjności oraz sprawności kotła poprzez uzyskanie wyższych parametrów pary.





## Zakład Badań Urządzeń Energetycznych (CUE)

Kierownik: **mgr inż. Sławomir Pilarski**

Tel.: 42 640 03 04

cue@ien.com.pl



**Zakładu Badań Urządzeń Energetycznych** posiada ponad czterdziestoletnie doświadczenie w prowadzeniu prac naukowych, rozwojowych, projektowych, certyfikacyjnych, usługowych, wdrożeniowych i kontrolnych w energetyce przemysłowej i zawodowej oraz związanych z nią działach gospodarki w zakresie badań urządzeń energetycznych: pieców, kotłów, turbin, urządzeń grzewczych i odpylających oraz emisji pyłowo-gazowej.

Wykwalifikowana kadra CUE prowadzi prace w zakresie badań, oceny, certyfikacji kotłów, urządzeń grzewczych i energetycznych w ramach uprawnień wynikających z posiadanej notyfikacji i akredytacji, projektowania kotłów, urządzeń i systemów grzewczych, armatury, wykonania dokumentacji technicznej, spalania paliw alternatywnych i odpadów, badań i projektowania urządzeń do ich wykorzystania, badań gwarancyjnych, odbiorczych, eksploatacyjnych: pieców, kotłów, turbin, urządzeń grzewczych i odpylających, pomiarów emisji pyłowo-gazowej.

Kierownik Zakładu jest członkiem Komitetu Technicznego PKN nr 316 ds. Ciepłownictwa i Ogrzewnictwa oraz przewodniczącym Komisji Kwalifikacyjnej ds.

stwierdzania wymagań kwalifikacyjnych osób zajmujących się eksploatacją i dozorem urządzeń, instalacji i sieci energetycznych (Nr 286 w Łodzi). Mgr inż. Artur Zajac jest członkiem Komitetu Technicznego nr 137 PKN ds. urządzeń ciepłno-mechanicznych w energetyce, a mgr inż. Rafał Katarzyński członkiem Komitetu Technicznego nr 280 PKN ds. ciepłownictwa i ogrzewnictwa.

W ramach Zakładu działają 2 laboratoria posiadające akredytację Polskiego Centrum Akredytacji. W laboratorium badawczym wzorującym wdrożony jest międzynarodowy standard w zakresie zarządzania jakością - ISO/IEC 17025: 2005.

### Zakres badań

Zakład wykonuje:

- badania, oceny i certyfikacje kotłów i innych urządzeń grzewczych i energetycznych w ramach uprawnień wynikających z posiadanej notyfikacji i akredytacji,
- projekty kotłów, urządzeń i systemów grzewczych, armatury wraz z dokumentacją techniczną,
- analizy spalania paliw alternatywnych i odpadów oraz badania i projekty urządzeń do ich wykorzystania.

Laboratoria Zakładu prowadzą badania i pomiary następujących urządzeń grzewczych:

- kotłów,
- podgrzewaczy powietrza,
- ogrzewaczy pomieszczeń akumulacyjnych stalowych i ceramicznych,
- przenośnych pieców metalowych, kuchni i kominków opalanych paliwami stałymi,
- palników opalanych peletami i innymi paliwami biomasowymi,

w tym:

- pomiary parametrów czynnika grzewczego,
- pomiary parametrów spalin: temperatury, składu chemicznego,
- pomiary emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłów w gazach odlotowych,
- pomiary temperatur i składu spalin,
- badania sprawności kotłów.

### Jednostki wchodzące w skład Zakładu i ich metody badań

W skład Zakładu wchodzi 2 laboratoria posiadające akredytację Polskiego Centrum Akredytacji oraz Centrum Badań Urządzeń Grzewczych Małej Mocy.

- **Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych (LG)** posiadające akredytację PCA nr AB 087 wykonuje badania i pomiary urządzeń grzewczych małej mocy opalanych paliwami stałymi: kotłów grzewczych, kominków, wkładów kominkowych, kuchni, ogrzewaczy pomieszczeń, akumulacyjnych ogrzewaczy pomieszczeń. Ponadto Laboratorium wykonuje badania innych, w tym nietypowych i prototypowych urządzeń grzewczych. Badania wykonywane są w laboratorium oraz w warunkach eksploatacyjnych zgodnie z posiadanym zakresem akredytacji i notyfikacji.

W Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych (LG) wszystkie procedury badawcze oparte są na znormalizowanych metodach badawczych (w procedurach i zakresie akredytacji odwołanie wprost do normy): PN-EN 303-5:2012, PN-M-34452:1999, PN-EN 13240:2008, PN-EN 13229:2002, PN-EN 12815:2004, PN-EN 12809:2002, PN-EN 15250:2009, PN-EN 14785:2009.

- **Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji**



**Pyłowo-Gazowej (LK)** posiadające akredytację PCA nr AB 048 wykonuje pomiary w warunkach laboratoryjnych oraz przemysłowych zgodnie z posiadanym zakresem akredytacji: badania bloków energetycznych, kotłów energetycznych, przemysłowych, wodnych ciepłowniczych, palników na pelety, turbin parowych energetycznych, urządzeń pomocniczych kotłów i turbin, a w szczególności: obrotowych podgrzewaczy powietrza, instalacji młynowych, urządzeń odpylających, układów regeneracji, wymienników regeneracyjnych i ciepłowniczych; pomiary emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz pomiary równoległe (QAL2 i AST) systemów monitoringu emisji; badania skuteczności działania urządzeń odpylających; badania urządzeń energetycznych i przemysłowych poza zakresem akredytacji; badania rozkładu temperatury wewnątrz urządzeń technologicznych i wewnątrz pomieszczeń; pomiary strumieni masy czynników grzewczych oraz pomiary ciepło – bilansowe urządzeń energetycznych; badania odbiorcze instalacji rozładunku i transportu biomasy; dokumentację uwierzytelniającą oraz opinie i ekspertyzy w zakresie „czerwonych” i „zielonych” certyfikatów; projekty modernizacji części cieplnej elektrociepłowni dla uzyskania wysokosprawnej kogeneracji – wydzielenie jednostki kogeneracji; projekty systemów pomiarowych; audyty energetyczno-technologiczne; ekspertyzy układów odpylania małych kotłowni.

Laboratorium posiada zwalidowaną, objętą akredytacją procedurę obliczeń ciepło-przepływowych turbin parowych. Przedmiotem procedury jest sposób wykonywania obliczeń ciepło-przepływowych turbin parowych. Dotyczy ona turbin różnych typów i wielkości, różniących

się konstrukcją, układem technologicznym oraz opomiarowaniem. Pozostałe dokumenty odniesienia to znormalizowane metody badawcze (w procedurach i zakresie akredytacji odwołanie wprost do normy): PN-EN 12952-15:2006, PN-EN 12953-11:2006, PN-EN ISO 5167-1:2005, PN-M-34130.01:1989, PN-EN ISO 1953:1999, PN-M-34131:1999, PN-M-34126:2004, ASME *Performance Test Codes* nr PTC 4.3-1968, PN-EN 15270:2008.

- **Centrum Badań Urządzeń Grzewczych Małej Mocy (CG)** realizuje badania naukowe i prace rozwojowe w zakresie projektowania i doradztwa dla producentów kotłów i urządzeń grzewczych; badania i pomiary na potrzeby przemysłu w zakresie spełnienia wymagań norm i przepisów; badania urządzeń grzewczych nie objęte zakresem akredytacji; badania i projekty instalacji do termicznej utylizacji odpadów wraz z badaniami emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłu; pomiary i analizy w zakresie racjonalizacji i efektywności zużycia energii; analizy techniczno-konstrukcyjne, ekspertyzy techniczne i technologiczne.

#### Działalność w roku 2016

Zakład wykonał kilkadziesiąt prac w zakresie badań i pomiarów kotłów różnych rodzajów oraz badania i oceny właściwości użytkowych ogrzewaczy pomieszczeń, zespołów grzewczych i wkładów kominkowych. Wykonywano również pomiary cieplne turbozespołów w jednej z elektrociepłowni.

Pracownicy Zakładu opublikowali 5 artykułów dotyczących przyszłości kotłów na paliwa stałe, wymagań dotyczących kotłów na paliwa stałe od 2020 roku oraz aspektów nieekologicznego spalania w kotłach.



## Jednostka Centralna Pion Elektryczny

**Pion Elektryczny** jest jednym z trzech pionów Jednostki Centralnej Instytutu Energetyki w Warszawie. W skład Pionu wchodzi następujące jednostki:

- EAE – Pracownia Automatyki Elektroenergetycznej,
- EAZ – Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń,
- EI – Zakład Izolacji,
- EMS – Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Sieci Rozdzielczych,
- EOS – Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej,

- EUR – Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych,
- EWP – Laboratorium Wielkoprądowe,
- EWN – Zakład Wysokich Napięć.

Większość jednostek Pionu zlokalizowana jest w **Warszawie, ul. Mory 8**, z wyjątkiem Zakładu Izolacji, który mieści się w **Poznaniu, ul. Prążniczki 3**.

Kierownikiem Pionu jest **dr hab. inż. Jerzy Przybysz, prof. IEn**.



## Pracownia Automatyki Elektroenergetycznej (EAE)

Kierownik: **dr inż. Wojciech Szweicer**  
 Tel.: 728 485 392  
 eae@ien.com.pl



Pracownia Automatyki Elektroenergetycznej realizuje prace naukowo-badawcze w zakresie automatyki elektroenergetycznej bloków generator-transformator w krajowym systemie elektroenergetycznym, a także prace badawczo-wdrożeniowe dla sieci elektroenergetycznych przemysłowych i miejskich średniego i wysokiego napięcia oraz bloków generator-transformator, w szczególności układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Pracownicy EAE: dr inż. Sylwia Wróblewska i dr inż. Marcin Lizer są członkami prezydium Komitetu Automatyki Elektroenergetycznej powołanego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

### Zakres badań

Pracownia wykonuje:

- ekspertyzy stanu sieci (dotyczące zabezpieczeń, aparatów; obliczenia zwarciove),
- analizy awarii i innych zakłóceń,
- prace koncepcyjne dotyczące zabezpieczeń i automatyki obiektów elektroenergetycznych,
- obliczenia zwarciove,
- projekty zabezpieczeń w elektrowniach i zakładach przemysłowych,

- uruchomienia systemów zabezpieczeń dla generatorów i bloków GT.

### Metody badawcze

Pracownia prowadzi badania symulacyjne pozwalające na analizowanie zachowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Wykorzystywane jest specjalistyczne oprogramowanie do wykonywania obliczeń zwarciove.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku w ramach pracy statutowej Zespół EAE dokonał analizy sposobu zabezpieczania transformatorów z regulacją kątową (przesuwników fazowych).

Ponadto uczestniczył w modyfikacjach układów zabezpieczeń w jednej z elektrociepłowni. W związku z budową bloku gazowo-parowego w EC zmianie uległa struktura pozostałych bloków. Wykonywano szereg prac związanych z przystosowaniem tych bloków do stanu przejściowego (na czas budowy) oraz docelowego (po budowie BGP). Wykonywane prace obejmowały obliczanie wielkości zwarciove

w blokach, całej sieci potrzeb własnych oraz koordynację zabezpieczeń tych bloków (projekty koncepcyjne, obliczenia nastawień, analizy przekładników itp.).

Zespół EAE wykonał szereg prac eksperckich, w tym projekt koncepcyjny zabezpieczeń bloków oraz obliczenia maksymalnych prądów zwarcia na szynach rozdzielni na potrzeby elektrociepłowni, obliczenia nastaw zabezpieczeń IZAZ dla generatora w zakładach cukrowniczych, przygotowanie koncepcji i wytycznych dla algorytmu i funkcji lokalizacji zwarć przeznaczonej do zaimplementowania w sterowniku polowym e<sup>2</sup>TANGO, badanie poprawności algorytmu i działania charakterystyki nadnapięciowej zależnej dla sterownika polowego megaMUZ-2 w konfiguracji zabezpieczenia generatora.

Pracownicy Zespołu opublikowali artykuł dotyczący typowych problemów automatyki zabezpieczeniowej elektroenergetycznych sieci przemysłowych. Uczestniczyli również w konferencjach naukowych, podczas których wygłosili referaty dotyczące m.in. analizy możliwości pracy wyspowej rozproszonego źródła energii z generatorem asynchronicznym oraz niekonwencjonalnego algorytmu blokady kotłosaniowej dla zabezpieczenia podimpedancyjnego generatora.





## Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń (EAZ)

Kierownik: **mgr inż. Emil Tomczak**

Tel.: 22 3451 391

lab.eaz@ien.com.pl



Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń realizuje prace badawczo-wdrożeniowe w zakresie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

### Zakres badań

Laboratorium wykonuje:

- analizy i ekspertyzy z zakresu funkcjonowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej,
- opracowania nowych koncepcji zastosowania techniki mikroprocesorowej na potrzeby automatyki zabezpieczeniowej,
- wdrożenia do produkcji urządzeń do badania i kontroli automatyki zabezpieczeniowej,
- konstrukcje i krótkoseryjną produkcję nietypowych zabezpieczeń i sprzętu do badań elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej,
- badania laboratoryjne i eksploatacyjne zabezpieczeń,
- badania dopuszczające urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej do stosowania w energetyce.

### Metody badawcze

Laboratorium Automatyki i Zabezpieczeń posiada specjalistyczne stanowiska laboratoryjne do badania zabezpieczeń. Laboratorium wyposażone jest w sprzęt zbudowany głównie w oparciu o własne testery UTC-GT i wymuszalniki dużych prądów DOK, umożliwiające zadawanie wielkości pomiarowych. Dysponuje unikalnym sprzętem do wykonywania różnych typów testów, takich jak dynamiczne próby prądowe i próby grzebieniowe wejść dwustanowych. Laboratorium wyposażone jest w wysokiej klasy rejestratory i mierniki. Opatentowało metodę wykonywania prób eksploatacyjnych polegającą na wyposażaniu wytwarzanych zabezpieczeń w rejestratory wielkości kryterialnych, które dostarczają unikalnej wiedzy o zabezpieczanych obiektach.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku w ramach prac statutowych Zespół opracował i wykonał w technice cyfrowej stacjonarne i przenośne stanowisko laboratoryjne do badania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.



Zespół EAZ opracował koncepcję i wykonał mikroprocesorowy sterownik i zabezpieczenie punktu rozłącznikowego w głębi sieci SN. Celem stosowania przełączników MiROD jest skrócenie czasu eliminacji uszkodzonego odcinka linii. Przełącznik przeznaczony jest do zabezpieczenia odcinka linii odpływowej SN lub ciągu głównego sieci SN i przystosowany jest do współpracy z rozłącznikiem lub odłącznikiem. Współpracuje z radiowymi urządzeniami do przekazywania cyfrowych informacji do RDR. Wykorzystanie łączności radiowej umożliwia monitorowanie i sterowanie rozłącznikami z RDR.

Zespół badał zjawiska występujące w transformatorach w stanach awaryjnych i ruchowych oraz udoskonalił metodę ochrony przed skutkami stanów awaryjnych. Opracowane cyfrowe zabezpieczenie różnicowe przeznaczone jest do ochrony transformatorów od skutków zwarć wewnętrznych. Zabezpieczenie może być wykorzystane do zabezpieczenia bloków transformator-generator, generatorów, silników WN i krótkich odcinków linii. Zabezpieczenie dodatkowo umożliwia odwzorowanie grupy połączeń i wyrównanie przekładni prądowej.

Zespół wykonał analizę przebiegów częstotliwościowych różnych typów najczęściej stosowanych

w KSE w układach SCO (SCO - Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania). Celem badania było sprawdzenie stabilności układu SCO w warunkach występowania różnych zdarzeń sieciowych, przy których zanotowano działania zbędne układów SCO, spowodowane głównie wybiegiem silników asynchronicznych w cyklach SPZ, zwarciami doziemnymi łukowymi z przerywanym zapłonem łuku, głębokimi kołysaniami mocy przez jednostki generacji rozproszonej przyłączone do sieci SN. Na podstawie przeprowadzonych badań dla każdego badanego przebiegu opracowano kartę nastaw dla SCO oraz określono poziom blokady podnapięciowej inicjującej pomiar częstotliwości.

Pracownicy wykonali szereg ekspertyz i opracowań naukowych między innymi badania przebiegów pośredniczących MV, badania dodatkowych zabezpieczeń Ex-BEL, Ex-mBEL oraz Ex-fBEL. Wykonywano również testy odbiorcze na terenie GPZ.

Pracownicy Laboratorium wygłosili referat konferencyjny dotyczący sposobu identyfikacji uszkodzonego zwarcia doziemnym odcinku linii SN.



## Zakład Izolacji (EI)

61-070 Poznań, ul. Prądnicki 3  
Tel/fax: 61 852 52 04  
izolazak@ien.poznan.pl

Kierownik: **mgr inż. Marek Zajaczek**  
Tel.: 602 241 410  
mzajaczek@ien.poznan.pl



**Zakład Izolacji** prowadzi prace badawcze i analizy związane z wysokonapięciowymi maszynami, głównie turbogeneratorami i hydrogeneratorami dużej mocy w zakresie technologii i diagnostyki układów izolacyjnych oraz procesów starzeniowych izolacji uzwojeń.

### Zakres działań

Zakład wykonuje:

- badania diagnostyczne wysokonapięciowych maszyn elektrycznych – w szczególności badania izolacji uzwojeń turbogeneratorów i hydrogeneratorów dużej mocy,
- nadzory technologiczne nad wytwarzaniem nowych, remontami i modernizacjami uzwojeń stojanów i wirników wysokonapięciowych maszyn wirujących,
- badania, pomiary i próby odbiorcze nowych, remontowanych i modernizowanych generatorów, badania poawaryjne,
- opracowania zaleceń eksploatacyjnych, remontowych i modernizacyjnych dla eksploatorów generatorów,

- badania i pomiary parametrów dielektrycznych materiałów, układów izolacyjnych oraz elementów uzwojeń,
- pomiary i analizy intensywności wyładowań niezupełnych izolacji uzwojeń stojanów generatorów wykonywanych w trybie *off-line* i *on-line*,
- badania starzeniowe układów izolacyjnych i elementów uzwojeń,
- prace rozwojowe z zakresu technologii izolacji i ochrony przeciwjarzeniowej uzwojeń.

### Metody badań

Zakład Izolacji posiada laboratorium wysokonapięciowe oraz mobilną przyczepę pomiarową do badań na obiektach energetycznych. Prowadzone badania izolacji i układów izolacyjnych bazują głównie na pomiarach intensywności wyładowań niezupełnych, współczynnika strat dielektrycznych i rezystancji.

Badania wykonywane są nowoczesną aparaturą pomiarową, a proces badawczy wspomagany jest przez specjalistyczne oprogramowanie komputerowe

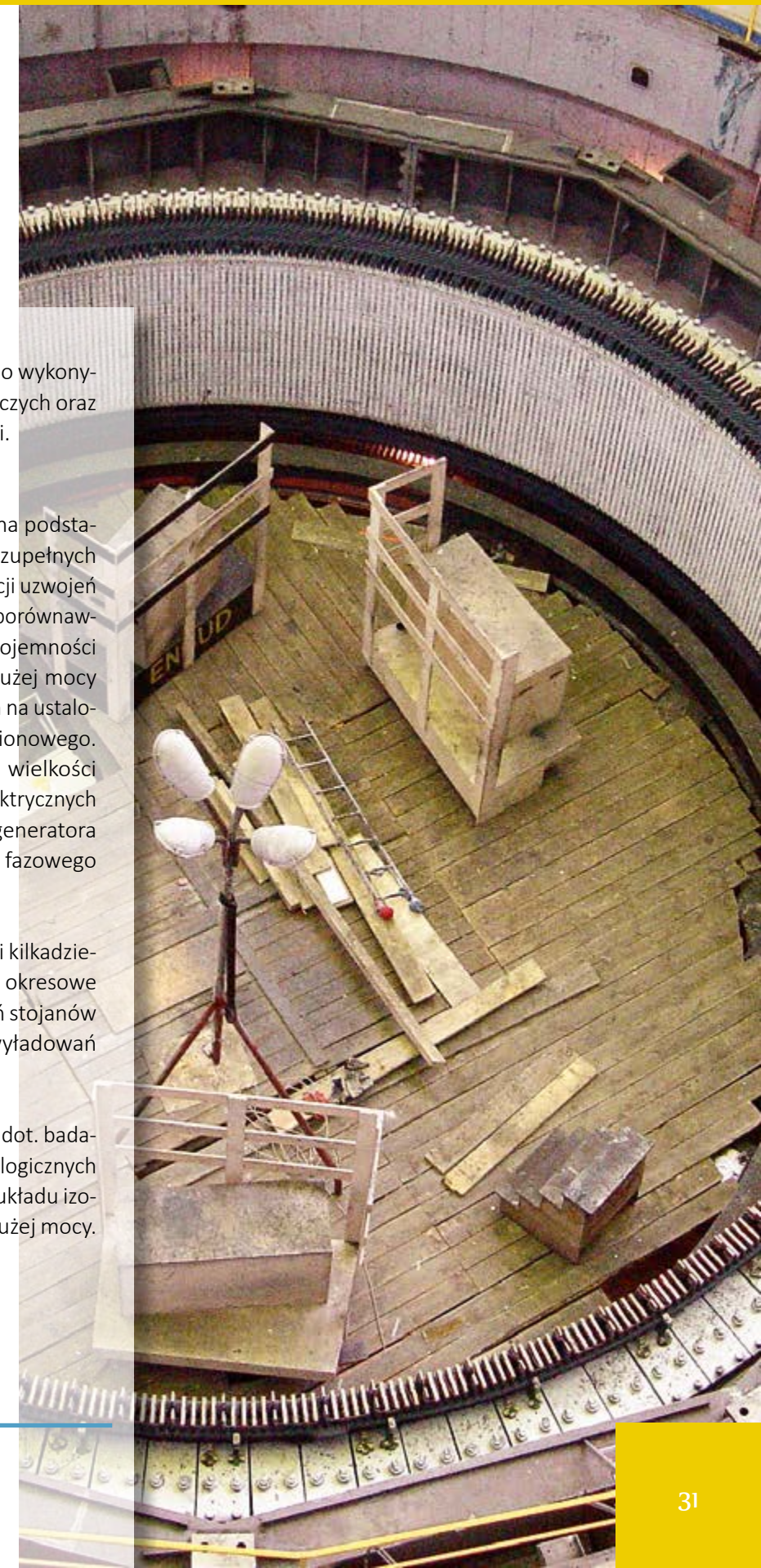
z szeroką bazą danych z przeznaczeniem do wykonywania analiz diagnostycznych i porównawczych oraz śledzenia procesów starzeniowych izolacji.

### Działalność w roku 2016

Zakład w ramach działalności statutowej na podstawie prowadzonych badań wyładowań niezupełnych wykonał analizę dynamiki zmian stanu izolacji uzwojeń generatorów w latach 2005 – 2015, analizę porównawczą współczynnika strat dielektrycznych i pojemności układu izolacyjnego stojana generatora dużej mocy oraz parametrów wyładowań niezupełnych na ustalonych poziomach napięcia fazowego i znamionowego. Wykonano także pomiary rozszerzone o wielkości międzyfazowe dla współczynnika strat dielektrycznych i pojemności elektrycznej izolacji stojana generatora mocy na ustalonych poziomach napięcia fazowego i znamionowego.

W roku 2016 pracownicy Zakładu wykonali kilkadziesiąt ekspertyz obejmujących m.in. badania okresowe generatorów, ocenę stanu izolacji uzwojeń stojanów generatorów różnych typów i badania wyładowań niezupełnych na generatorze.

Pracownicy wygłosili referat konferencyjny dot. badania skuteczności różnych rozwiązań technologicznych do poprawy parametrów dielektrycznych układu izolacyjnego uzwojenia stojana generatora dużej mocy.





## Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Sieci Rozdzielczych (EMS)

Kierownik, p.o.: **mgr inż. Marcin Biernacki**

Tel.: 223 451 314,

606 119 031,

22 836 79 40

ems@ien.com.pl



Laboratorium Maszyn Elektrycznych i Sieci Rozdzielczych prowadzi prace badawcze i analizy związane z dużymi generatorami synchronicznymi energii elektrycznej, pomiary i analizy drgań i hałasu oraz badania jakości energii elektrycznej.

### Zakres działań

Laboratorium wykonuje:

- badania eksploatacyjne i diagnostyczne maszyn elektrycznych, w szczególności badania akustyczne, wibracyjne i ciepłne dużych generatorów energetycznych,
- prace związane z nadzorem nad wykonywaniem nowych i modernizacją istniejących generatorów synchronicznych,
- badania, pomiary i próby odbiorcze maszyn elektrycznych, w tym turbogeneratorów i hydrogeneratorów,
- badania poawaryjne generatorów i elementów z nimi współpracujących,
- analizy przyczyn i skutków awarii generatorów – ekspertyzy dla elektrowni i firm ubezpieczeniowych.

### Metody badań

Laboratorium prowadzi badania z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury służącej do pomiarów i rejestracji parametrów elektrycznych, akustycznych i wibracyjnych. Dysponuje również specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym przeznaczonym do wykonywania różnego rodzaju analiz pomiarowych i diagnostycznych. Wykonuje badania eksploatacyjne oraz diagnostyczne dużych maszyn elektrycznych i urządzeń przemysłowych, badania jakości energii, m. in. przepięć, zapadów, wahań, odkształceń i asymetrii napięć i prądów w sieciach energetycznych oraz w sieciach wewnętrznych elektrowni i zakładów przemysłowych.

### Działalność w roku 2016

W ramach pracy statutowej Zespół Laboratorium wykonał badania wzajemnych relacji pomiędzy wibracjami normalnymi do powierzchni korpusu turbogeneratora a zarejestrowanym poziomem szumu akustycznego w niewielkiej odległości od powierzchni korpusu turbogeneratora. Wykonał także szereg ekspertyz dla polskich elektrowni, elektrociepłowni i innych zakładów, w tym badania wibroakustyczne generatorów oraz stojanów generatorów różnych typów.





## Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej (EOS)

Kierownik: **mgr inż. Piotr Papliński**

Tel.: 22 3451 355

eos@ien.com.pl



Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej wykonuje prace badawczo-rozwojowe oraz ekspertyzy związane z oddziaływaniem urządzeń elektrycznych i radio-komunikacyjnych na środowisko oraz z diagnostyką ograniczników przepięć wysokiego napięcia.

Zespół EOS prowadzi analizy, wykonuje opracowania i ekspertyzy oraz wydaje opinie i zalecenia w zakresie ochrony przeciwpzepięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

Pracownia posiada akredytację PCA nr AB 252 w zakresie badań akustycznych i hałasu oraz badań dotyczących inżynierii środowiska- w szczególności pola elektromagnetycznego w środowisku pracy i ogólnym.

Pracownik EOS mgr inż. Hubert Śmietanka jest członkiem zespołu KT 104 ds. Kompatybilności Elektromagnetycznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

### Zakres działań

W Pracowni opracowywane są raporty i prognozy oddziaływania na środowisko obiektów elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, ekspertyzy techniczne w zakresie usytuowania zabudowy w sąsiedztwie obiektów elektroenergetycznych, doboru ograniczników przepięć oraz poświadczenia ich własności technicznych.

Pracownia wykonuje badania i pomiary natężenia pola elektromagnetycznego w zakresie od 0 Hz do 60 GHz w środowisku oraz na stanowiskach pracy, a także badania zakłóceń radioelektrycznych od obiektów elektroenergetycznych. Wykonuje badania poziomu hałasu w budynkach, hałasu infradźwiękowego i słyszalnego od siłowni wiatrowych, badania hałasu oraz poziomu mocy akustycznej w otoczeniu urządzeń generujących drgania (metoda referencyjna w środowisku). Zespół EOS prowadzi także badania w zakresie diagnostyki ograniczników przepięć

i liczników zadziałań oraz pomiary termowizyjne w środowisku ogólnie dostępnym (sąsiedztwo obiektów elektroenergetycznych), sporządza opinie i raporty dla sądów w zakresie służebności przesyłu, badania oddziaływań środowiskowych podstacji trakcyjnych. Wykonywane są również inne badania środowiskowe i klimatyczne dotyczące inżynierii środowiska.

### Metody badawcze

Pracownia prowadzi badania z wykorzystaniem stanowisk pomiarowych do wzorcowania i sprawdzania mierników natężenia pola elektrycznego niskiej częstotliwości, sprawdzania skuteczności ekranowania pola elektrycznego, badania prądów upływnościowych w ogranicznikach przepięć, prób nieniszczących ograniczników przepięć i oceny poprawności wskazań mierników pola elektromagnetycznego. Do badania ograniczników przepięć stosowana jest analiza Fouriera przebiegów prądowych i analiza strukturalna elementów wewnętrznych ograniczników.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku w ramach działalności statutowej Zespół EOS wykonał zestaw pomiarowy do diagnostyki ograniczników przepięć i warystorów ZnO metodami *on-line* i *off-line* wyposażony w samorozmagnesowującą sondę ferroelektryczną i zmodyfikowaną wersję AAPU wraz z oprogramowaniem. Wykonany zestaw pomiarowy umożliwia bezpieczniejsze przeprowadzanie diagnostyki ograniczników przepięć metodą *on-line* w warunkach terenowych oraz badanie warystorów ZnO w warunkach laboratoryjnych w celu oceny stanu struktury warystorów po awarii ogranicznika. Dodatkowo zastosowana sonda ferroelektryczna

oraz autorskie oprogramowanie umożliwiają przeprowadzenie dokładniejszej analizy FFT.

Ponadto Zespół EOS prowadził prace dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej w sieciach *Smart Grid* w zakresie częstotliwości 2-150 kHz, a także oddziaływań akustycznych pochodzących od siłowni wiatrowych w zakresie hałasu infradźwiękowego. Przeprowadzone pomiary siłowni wiatrowych i ich analiza w sposób istotny umożliwiły określić minimalne odległości, jakie powinny być zachowane pomiędzy lokalizacją siłowni względem zabudowy mieszkaniowej, uwzględniając całe widmo oddziaływań akustycznych generowanych przez te siłownie. Przeprowadzone analizy służyły również do określenia zakresu oddziaływania akustycznego siłowni wiatrowych na środowisko ogólnie dostępne.

Pracownicy Zespołu opublikowali kilka artykułów dotyczących m.in. metrologii pól elektrycznych i magnetycznych niskiej częstotliwości w otoczeniu elektroenergetycznych linii wysokiego napięcia w środowisku ogólnie dostępnym, mikrostruktury i stopnia degradacji warystorów ZnO z eksploatacji w badaniach mikroskopowych oraz zastosowania parametrów prądów upływu do diagnostyki ograniczników przepięć. Są także autorami rozdziału dotyczącego narażeń na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy użytkownika systemów elektroenergetycznych i elektrycznych, opublikowanego w monografii „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”. Pracownicy EOS wygłosili dwa referaty konferencyjne w czasie XIII Ogólnopolskiego Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć IW-2016.



## Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych (EUR)

Kierownik: **mgr inż. Lidia Gruza**  
Tel.: 22 3451 386  
eur@ien.com.pl



Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych realizuje prace badawczo-rozwojowe oraz badania urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AB 324 w zakresie badań elektrycznych i mechanicznych wyrobów i wyposażenia elektrycznego oraz rekomendację ENERGOSERT w zakresie uznawalności wyników badań wykonywanych wg norm GOST R, IEC oraz PN-EN w systemie certyfikacji GOST R i w systemie certyfikacji ENERGOSERT. Laboratorium jest członkiem POLLAB (Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych) stowarzyszonego z EUROLAB (Europejską Organizacją Laboratoriów Badawczych). Pracownicy Laboratorium są członkami Komitetu Technicznego PKN ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Niskonapięciowej oraz Komitetu PKN ds. Aparatury Wysokiego Napięcia, a także Komitetu Technicznego IEC *Insulators for Overhead Lines*. Laboratorium uczestniczy w opracowywaniu norm i innych dokumentów normalizacyjnych. Laboratorium funkcjonuje w ramach wdrożonego systemu zarządzania jakością zgodnego z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

### Zakres działań

Laboratorium wykonuje:

- próby obciążalności zwarciowej urządzeń i aparatury łączeniowej do 550 kV: w obwodzie trójfazowym do 31,5 kA/3 s i w obwodzie jednofazowym do 63 kA/2 s,
- próby zdolności łączenia wyłączników, rozłączników, zestawów rozłączników z bezpiecznikami na napięcia znamionowe do 30 kV, bezpieczników topikowych i gazowydmuchowych do 24 kV,
- próby zdolności łączenia odłączników i uziemników do 550 kV,
- badania odporności na łuk wewnętrzny rozdzielnic SN i stacji transformatorowych SN/nN,
- próby wytrzymałości dynamicznej transformatorów rozdzielczych do 30 kV i specjalnych do 120 kV,
- próby wytrzymałości zwarciowej ograniczników przepięć do 110 kV,
- próby odporności na działanie łuku elektrycznego do 40 kA łańcuchów izolatorów do 420 kV,
- próby wytrzymałości zwarciowej i mechanicznej przekładników prądowych, napięciowych i kombinowanych do 123 kV,

- próby odporności na uszkodzenie kabli SN (*spike tests*),
- próby wytrzymałości zwarciowej zespołów transformator-prostownik,
- próby działania i trwałości mechanicznej rozłączników, odłączników i uziemników do 420 kV,
- próby charakterystyk czasowo-prądowych bezpieczników topikowych wysokonapięciowych prądu przemiennego o napięciu do 36 kV,
- próby wytrzymałości zwarciowej reklozerów do układów prądu przemiennego o napięciu do 38 kV.

### Metody badań

Laboratorium sieciowe zasilane jest z systemu 220 kV/110 kV przez autotransformator 230/120 kV/kV, 160 MVA. Laboratorium wykonuje badania z wykorzystaniem trzech transformatorów zwarciowych o mocy zwarciowej 580 MVA/5s, napięciu pierwotnym 115,5 kV i napięciu wtórnym 1- 32 kV z regulacją co 1 kV. Laboratorium wykonuje również badania aparatów i urządzeń przy zasilaniu napięciem do 123 kV i prądzie probierczym do 2800 A. Laboratorium stosuje metody badawcze zawarte w normach PN-EN, IEC, GOST R w zakresie zgodnym z przyznaną akredytacją PCA.

### Działalność w roku 2016

W ramach działalności statutowej w Laboratorium opracowano alternatywny układ probierczy dla obwodu zwarciowego o dużej stałej czasowej zanikania składowej aperiodycznej prądu probierczego. Obwód

posiada sterowane przełączanie topologii z jednoma dwuoczkową. Pozwala uzyskać prądy zwarciowe ze składową aperiodyczną o stałej czasowej do 250 ms, umożliwiając jej skokową regulację. Obwód probierczy o tak wysokich parametrach zwarciowych jest unikatem w skali kraju. Przy wykorzystaniu obwodu pracownicy Laboratorium przeprowadzili ponad 150 prób zwarciowych. Ponadto w ramach pracy statutowych przeprowadzili analizę i opracowali metodę badawczą dla ograniczników przepięć podczas prób wytrzymałości zwarciowej.

Pracownicy Laboratorium są autorami lub współautorami opublikowanych w 2016 roku artykułów dotyczących m.in. bezpiecznego i niezawodnego złącza kablowego SN, stacji transformatorowych SN/nn oraz pomiarów ciśnienia gazu w łukowym środowisku plazmowym. Wygłosili dwa referaty konferencyjne dotyczące praktycznych aspektów wytrzymałości zwarciowej urządzeń z półprzewodnikami mocy oraz bezpiecznych i niezawodnych złączy kablowych średniego napięcia.

Zespół EUR wykonał kilkadziesiąt ekspertyz i opracowań naukowych, m.in. badania różnego typu stacji transformatorowych, próby zwarciowe transformatorów, próby zwarciowe i mechaniczne różnych rodzajów odłączników, próby rozdzielnic, bezpieczników, wytrzymałości zwarciowej połączeń uziemiających z prądem.



## Zakład Wysokich Napięć (EWN)

Kierownik:

**dr hab. inż. January Lech Mikulski, prof. IEn**

Tel.: 22 3451 242

ewn@ien.com.pl



**Zakład Wysokich Napięć** prowadzi badania i pomiary oraz wykonuje ekspertyzy urządzeń poddanych działaniu wysokich napięć. W skład Zakładu wchodzi dwa laboratoria – Laboratorium Wysokich Napięć i Laboratorium Badań Izolatorów. Laboratorium Wysokich Napięć posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AB 272 na badania wysokonapięciowe – próby napięciem udarowym piorunowym (do 4,5 MV) i łączeniowym (do 2,8 MV), próby napięciem przemennym (do 1 MV), stałym (do 200 kV) i pomiary zakłóceń radioelektrycznych. W Laboratorium wdrożony jest system zarządzania jakością zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005. Kierownik Zakładu jest członkiem Polskiego Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych- komitetu krajowego CIGRE.

### Zakres działań

Zakład wykonuje:

- badania w zakresie akredytacji napięciem udarowym i przemennym oraz pomiary zakłóceń radioelektrycznych izolatorów, łańcuchów izolatorów, stacji rozdzielczych, aparatury łączeniowej, przekładników prądowych i napięciowych, transformatorów, ograniczników przepięć, kabli

i osprzętu kablowego, osprzętu linii napowietrznych i stacji oraz sprzętu BHP,

- badania i próby w zakresie norm polskich, jak i międzynarodowych, w tym IEC, IEEE, BS i GOST,
- badania mechaniczne i zabrudzeniowe izolatorów,
- ekspertyzy dotyczące oceny wyników badań izolatorów, przewodów OPGW i systemów kablowych do wydania certyfikatów zgodności.

### Metody badań

Laboratorium Wysokich Napięć zarządza największą w Polsce Halą Wysokich Napięć o wymiarach 50x50x33 m z pełnym zapleczem technicznym niezbędnym do załadunku i montażu obiektów badań. Laboratorium dysponuje wyposażeniem pozwalającym na wykonywanie badań napięciowych i mechanicznych w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.

Przed Halą Wysokich Napięć znajduje się pole napowietrzne o powierzchni około 4000 m<sup>2</sup>, na którym możliwe jest prowadzenie badań napięciowych przy wyprowadzeniu napięć probierczych z tej Hali. Ponadto na polu tym zainstalowany jest słup Y52 400 kV z możliwością szkolenia ekip monterów oraz

weryfikacją przyjmowanych technologii prac pod napięciem.

### Działalność w roku 2016

W ramach działalności statutowej pracownicy Zakładu opracowali kryteria analizy i oceny metod badań przewodów OPGW z uwzględnieniem aktualnych, znowelizowanych w latach 2014-16 standardów, a także prowadzili badania wyładowań niezupełnych i zakłóceń radioelektrycznych z wykorzystaniem nowych technik i nowej aparatury pomiarowej dla napięć probierczych powyżej 100 kV.

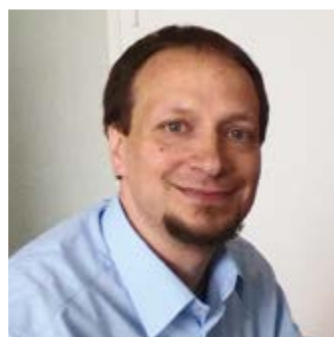
W 2016 roku Zakład wykonał szereg prac eksperckich i opracowań naukowych, w tym m.in. badania napięciowe i zakłóceń radioelektrycznych odłączników, badania udarowe transformatorów, badania emitowanych zakłóceń radioelektrycznych i korony łańcuchów ŁPV i ŁO2 500 kV, badania kabli napięciem skojarzonym oraz badania udarowe przekładników.





## Laboratorium Wielkoprądowe (EWP)

Kierownik: **mgr inż. Maciej Owsiański**  
Tel.: 797 905 326  
ewp@ien.com.pl



**Laboratorium Wielkoprądowe** prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie urządzeń i osprzętu wysokiego, średniego i niskiego napięcia na potrzeby sektora elektroenergetycznego. Prowadzone prace obejmują w szczególności badania rozdzielnic, stacji transformatorowych, uziemiaczy, łączników, osprzętu kablowego, przekładników oraz innych elementów i urządzeń sieci energetycznych. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AB 323 w zakresie badań elektrycznych i mechanicznych wyrobów i wyposażenia elektrycznego oraz urządzeń elektroenergetycznych. Posiada również rekomendację ENERGOSERT w zakresie uznawalności wyników badań wykonywanych wg norm GOST R, IEC oraz PN-EN, w systemie certyfikacji GOST R i w systemie certyfikacji ENERGOSERT.

Laboratorium współpracuje z Polskim Komitetem Normalizacyjnym. Pracownicy Laboratorium są członkami Komitetów Technicznych: ds. Kabli i Przewodów, Polskiego Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych, Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej oraz grupy roboczej MT16 IEC działającej w ramach podkomitetu SC17 D *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*. Laboratorium jest członkiem POLLAB

(Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych), stowarzyszonego z EUROLAB (Europejską Organizacją Laboratoriów Badawczych).

### Zakres działań

Laboratorium wykonuje:

- badania typu rozdzielnic niskiego napięcia i kablowych rozdzielnic szafowych nn, rozdzielnic i złączy kablowych prefabrykowanych stacji transformatorowych SN/nn, uziemiaczy przenośnych i uziomów, łączników SN i nn, zestawów rozłączników z bezpiecznikami WN i nn, podstaw bezpiecznikowych i bezpieczników WN i nn, przekładników prądowych,
- badania osprzętu kablowego nn i SN,
- badania osprzętu do izolowanych linii napowietrznych,
- badania szynoprzewodów i mostów szynowych WN i nn,
- badania nagrzewania transformatorów rozdzielczych,
- badania osprzętu do linii napowietrznych i stacji elektroenergetycznych WN i nn,
- badania elektromechaniczne i eksploatacyjne aparatury rozdzielczej i osprzętu,

- badania przewodów do linii napowietrznych i przewodów światłowodowych,
- badania odporności obudowy rozdzielnic i złączy niskiego napięcia na działanie łuku elektrycznego powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego,
- badania wytrzymałości zwarciowej prądem AC i DC,
- badania przekładników nn i SN,
- pomiary WNZ w badanych obiektach.

### Metody badań

Laboratorium sieciowe zasilane z transformatora 110 kV/15 kV wykonuje badania z wykorzystaniem:

- trzech transformatorów zwarciowo – grzejnych o parametrach na jednostkę 15/0,8/0,4/0,2/0,1 kV/kV i mocy zwarciowej 2000 kVA (co daje możliwości probiercze: prąd obciążenia długotrwałego do 20 kA, prądy zwarciowe – krótkotrwałe wytrzymywane do 55 kA/1 s, szczytowy wytrzymywany do 145 kA),
- siedmiu transformatorów grzejnych o mocy 75 kVA z regulatorami umożliwiającymi płynną regulację prądu probierczego w zakresie od 0 do 10000 A,
- stanowiska probierczego do wykonywania prób trwałości elektrycznej kabli i osprzętu na napięcie probiercze do 150 kV i prąd długotrwały do 1000 A,
- stanowiska probierczego do wyznaczania wartości granicznych, błędów przekładników prądowych,
- stanowiska probierczego do badań mechanicznych urządzeń oraz ich elementów,
- stanowiska probierczego do badania poziomu wyładowań niepełnych wraz z klatką Faradaya – poziom tła wynosi około 0,4 pC w izolacji kabli niskiego i wysokiego napięcia.

### Działalność w roku 2016

W ramach prac statutowych w Laboratorium opracowano numeryczny model symulacyjny do analizy torów wielkoprądowych z uwzględnieniem zjawisk

elektromagnetycznych. Wykonano także badania i ocenę wpływu czynników zewnętrznych na awaryjność kabli i osprzętu kablowego SN w warunkach laboratoryjnych oraz analizę stanu technicznego biegunów nowoczesnych rozłączników próżniowych SN poddanych degradacji w warunkach laboratoryjnych.

Pracownicy Laboratorium opublikowali artykuły dotyczące narażenia na pole elektromagnetyczne personelu Laboratorium Wielkoprądowego, analizy rozkładu pola elektrycznego w termokurczliwej głowicy kablowej z wadą montażu oraz laboratoryjnego stanowiska badawczego do pomiaru intensywności wyładowań niepełnych jako podstawy współczesnej oceny jakości izolacji urządzeń elektroenergetycznych. Wygłosili też dwa referaty w czasie XIII Ogólnopolskiego Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć i XI Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Postępy w Elektrotechnice Stosowanej”.

Zespół EWP wykonał kilkadziesiąt ekspertyz i prac dotyczących m.in. badania muf oraz głowic napowietrznych i wewnętrznych do kabli jednożyłowych o izolacji XLPE na napięcia 12/20 kV, badania rozdzielnic niskiego i średniego napięcia, a także próby nagrzewania różnego rodzaju urządzeń stosowanych w sieciach elektroenergetycznych, pomiary strat jałowych i próby nagrzewania transformatora.

Laboratorium EWP prowadziło praktyki zawodowe dla studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej oraz Wojskowej Akademii Technicznej. Praktykanci uczestniczyli w pracach Laboratorium w ramach programu szkolenia opracowanego w EWP i zatwierdzonego przez w/w uczelnię. Zdobyta podczas praktyk wiedza została wykorzystana w przygotowaniu prac dyplomowych kilku praktykantów.





## Jednostka Centralna Pion Mechaniczny

**Pion Mechaniczny** jest jednym z trzech pionów Jednostki Centralnej Instytutu Energetyki w Warszawie.

W skład Pionu wchodzi trzy jednostki:

- MAP – Laboratorium Aparatury Pomiarowej,
- MBM – Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów,

- MDT – Pracownia Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń.

Wszystkie jednostki Pionu zlokalizowane są w **Warszawie – Siekierki, ul. Augustówka 36.**

Kierownikiem Pionu jest **mgr inż. Marek Rusiniak.**



## Laboratorium Aparatury Pomiarowej (MAP)

Kierownik: **mgr inż. Roman Witkowski**

Tel.: 22 3451 446

map@ien.com.pl



Laboratorium Aparatury Pomiarowej jest laboratorium wzorującym świadczącym usługi w dziedzinie pomiarów temperatury, ciśnienia, wilgotności i wielkości elektrycznych DC i m. cz. Od września 1999 r. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AP 013. Realizuje swoje usługi w siedzibie i poza nią.

Od maja 2014 r., w wyniku rozszerzenia zakresu akredytacji, Laboratorium wykonuje wzorcowania pirometrów radiacyjnych i fotoelektrycznych oraz kamer termowizyjnych w zakresie  $(-15 \div 500)^{\circ}\text{C}$ . W lipcu 2016 r. Laboratorium, jako pierwsze w Polsce, uzyskało akredytację na wzorcowanie termohigrometrów w zakresie temperatur ujemnych  $(-20 \div 0)^{\circ}\text{C}$  i dla wilgotności względnej od 40% rh do 90% rh. Ponadto został rozszerzony zakres wzorcowania komór klimatycznych poza siedzibą Laboratorium dla temperatury do  $90^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej  $(10 \div 98)\%$  rh. W wyniku zrealizowania nowych zakupów wzorców pomiarowych została zmniejszona wartość zdolności pomiarowej CMC w Laboratorium dla pomiarów temperatury w zakresie  $(-40 \div 250)^{\circ}\text{C}$  do wartości  $0,010^{\circ}\text{C}$ . Laboratorium jest członkiem organizacji Klub Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB oraz współpracuje z organizacją POLSKIE FORUM ISO 9000.

### Zakres działań

Laboratorium wykonuje:

- wzorcowanie w zakresie wielkości fizycznej: temperatura (czujników termometrów rezystancyjnych, czujników termoelektrycznych, termometrów elektrycznych, elektronicznych, w tym z funkcją rejestrującą, regulatorów, przetworników, kalibratorów temperatury, mierników temperatury, symulatorów temperatury, termometrów manometrycznych, bimetalowych, szklanych cieczowych, komór termostatycznych, termostatów, termobloków, termocyklerów, pieców laboratoryjnych, autoklawów, pirometrów oraz kamer termowizyjnych),
- wzorcowanie w zakresie wielkości fizycznej: wielkości elektryczne DC i m. cz. (multimetrów cyfrowych, amperomierzy, woltomierzy, watomierzy, rezystorów wzorcowych, rezystorów regulowanych, zasilaczy, kalibratorów, mierników cęgowych, boczników prądu stałego),
- wzorcowanie w zakresie wielkości fizycznej: ciśnienie (ciśnieniomierzy sprężynowych, sygnalizacyjnych, elektronicznych, barometrów, przetworników ciśnienia),
- wzorcowanie w zakresie wielkości fizycznej: wilgotność (higrometrów punktu rosy, psychrometrów,

termohigrometrów, przetworników wilgotności, komór klimatycznych),

- pomiary temperatury i wilgotności (m. in. mapowanie) w obiektach technologicznych (hale, magazyny, chłodnie).

### Metody badań

W Laboratorium funkcjonuje system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025. Wyposażenie Laboratorium jest nowoczesne, wysokoprecyzyjne, skomputeryzowane i zapewnia odniesienie do Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI). Laboratorium bezwzględnie przestrzega harmonogramów kalibracji własnych wzorców pomiarowych. Kierownictwo Laboratorium i Instytutu Energetyki dokłada wszelkich starań, aby baza wyposażenia Laboratorium była unowocześniana i zapewniała najwyższą jakość wykonywanych pomiarów. Personel posiada wysokie kwalifikacje i ogromne doświadczenie zdobyte w czasie wieloletniej praktyki zawodowej oraz na kursach metrologicznych i szkoleniach dotyczących jakości. Procedury i instrukcje pomiarowe w oparciu o zdobywane doświadczenie, rozwój technik pomiarowych oraz wytyczne międzynarodowej organizacji EURAMET podlegają aktualizacji oraz ocenie przez audytorów jednostki akredytującej PCA. Działania badawcze Laboratorium są tak ukierunkowywane, aby zapewnić stały rozwój nowych technik oraz możliwość dogłębnego poznawania problemów podczas realizacji pomiarów różnych wielkości fizycznych.

### Działalność w roku 2016

W roku 2016 w ramach działalności statutowej został zbudowany piec laboratoryjny przeznaczony do wzorcowania czujników o małej głębokości zanurzenia. Został on wykonany w oparciu o architekturę trójsterfową z samodzielnie opracowanym sterowaniem, co pozwoliło na uzyskanie małej głębokości zanurzenia





200 mm dla temperatury do 1200°C oraz zminimalizowanie gradientu poziomego temperatury w piecu. Jako element sterujący pracą pieca zbudowano quasi-adaptacyjny regulator PID w oparciu o koncepcję IoT. Interfejs pieca dostępny jest w sieci Web jako strona www.

Uzyskano zadawalające parametry metrologiczne stanowiska poprzez połączenie rozwiązań sprzętowych (piec wielostrefowy) oraz najnowszych metod regulacji opartych na cyfrowym przetwarzaniu sygnałów (adaptacyjnej identyfikacji niestacjonarnego obiektu sterowania).

Ponadto w ramach działalności Laboratorium opracowano metodykę, która została wykorzystana do wzorcowania urządzeń – termocyklerów, w tym termobloków. Pomiar polega na jednoczesnym wyznaczeniu rozkładu temperatury na dnie 96 studni pomiarowych (gniazd) o pojemności 0,01 ml ÷ 0,2 ml. W celu zapewnienia odpowiedniej dynamiki pomiaru oraz ograniczenia obciążenia termodynamicznego badanej próbki wykorzystano w systemie czujniki o bardzo małej średnicy termoelektrody. Odporność mechaniczną zapewniono przez wykorzystanie izolacji teflonowej. W celu uzyskania odpowiednio dokładnej kompensacji temperatury złącza odniesienia, opracowano i zbudowano dwa bloki izotermiczne o dokładność kompensacji lepszej niż 0,10°C. Do sterowania całym procesem pomiarowym zbudowano oprogramowanie działające w oparciu o sieć

Ethernet z zapewnieniem wizualizacji i archiwizacji wyników pomiarów.

W Laboratorium w ramach podstawowej działalności są realizowane prace usługowe dotyczące wzorcowania wyposażenia pomiarowego zakończone wydaniem świadectw wzorcowania lub świadectw pomiaru. Na życzenie Klienta są wykonywane kwalifikacje instalacyjne (IQ), kwalifikacje operacyjne (OQ) i kwalifikacje procesowe (PQ) urządzeń/obiektów wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu, np. w branży farmaceutycznej, motoryzacyjnej.

Laboratorium przedstawiło plakat w czasie konferencji TEMPMEKO 2016 XIII *International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science* dotyczący praktycznych uwag do wyznaczania charakterystyki CvD czujników IPRT w laboratorium akredytowanym. W pracy został przedstawiony wpływ ilości punktów pomiarowych i ich niepewności pomiaru na przebieg charakterystyki CvD czujników IPRT oraz dokładności wyznaczenia tych współczynników. Analiza teoretyczna została zilustrowana wynikami pomiarów uzyskanymi podczas wzorcowania czujników IPRT w laboratorium Instytutu.

Pracownik Laboratorium Roman Witkowski pełni funkcję Członka Zarządu Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB oraz przewodniczy Komisji ds. Auditorów działającej przy tym Klubie.





## Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów (MBM)

Kierownik: **mgr inż. Marek Rusiniak**  
Tel.: 602 440 442  
mbm@ien.com.pl



**Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów** wykonuje badania materiałoznawcze oraz prowadzi szeroko pojętą diagnostykę materiałową i wytrzymałościową urządzeń energetycznych, w szczególności głównych rurociągów pary, wody zasilającej, rurociągów komunikacyjnych, powierzchni ogrzewalnych kotłów, komór przegrzewaczy, systemów zawieszonych rurociągów oraz walczaków kotłowych.

### Zakres działań

Zakład wykonuje:

- badania strukturalne materiałów urządzeń energetycznych bezpośrednio na obiektach metodą replik oraz na pobieranych próbkach z wykorzystaniem mikroskopów optycznych i skaningowego mikroskopu elektronowego,
- badania własności mechanicznych materiałów: badania wytrzymałości na pełzanie, statyczne próby rozciągania w temperaturze pokojowej i w temperaturze podwyższonej, badania udarności (oprzyrządowana próba udarności), badania twardości i mikrotwardości sposobem Vickersa, badania rozkładu twardości, określanie głębokości strefy umocnionej,

- badania odkształceń (naprężeń) metodami tensometrii oporowej w elementach pod obciążeniem, badania naprężeń własnych technologicznych i montażowych w elementach urządzeń przed lub po zainstalowaniu,
- diagnostykę systemów zamocowań – badania wszystkich typów zawieszonych i podparć stało-siłowych, sprężynowych i sztywnych, oceny działania systemów zamocowań rurociągów energetycznych, komór przegrzewaczy itp., opracowywanie wytycznych remontowych i regulacyjnych usprawniających działania systemów zamocowań,
- obliczenia i analizy wytrzymałościowe instalacji rurociągowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania,
- badania zużycia korozyjnego i erozyjnego,
- pomiary efektu Barkhausena,
- pomiary geometryczne,
- oceny stopnia wyczerpania trwałości eksploatacyjnej materiału urządzeń energetycznych i prognozowanie okresu dalszej bezpiecznej eksploatacji,
- opracowania programów diagnostycznych urządzeń energetycznych m.in. długo eksploataowanych rurociągów energetycznych,
- badania poawaryjne.

### Metody badań

Zakład stosuje metody badawcze objęte uznaniem Urzędu Dozoru Technicznego- Świadectwo Uznania nr LBU-064/27-16:

- badania wizualne,
- pomiary twardości metali,
- próby udarności,
- próby rozciągania metali,
- badania metalograficzne,
- próby pełzania metali,
- pomiary naprężeń własnych,
- badania tensometryczne.

W skład Zakładu wchodzi:

#### 1. Zespół Badań Materiałoznawczych

Zespół prowadzi badania strukturalne materiałów urządzeń energetycznych nowych i po wieloletniej eksploatacji metodą replik i na próbkach z wykorzystaniem mikroskopii optycznej i elektronowej, badania stopnia zużycia korozyjnego i erozyjnego.

#### 2. Zespół Badań Wytrzymałościowych

Zespół prowadzi badania wytrzymałości na pełzanie, próby rozciągania w różnych temperaturach, oprzyrządowane próby udarności, badania twardości i mikrotwardości, badania rozkładu twardości z wykorzystaniem urządzeń m.in. firm Instron, Wolpert, Zwick.

#### 3. Zespół Diagnostyki Wytrzymałościowej i Badania Naprężeń

Zespół wykonuje badania naprężeń i odkształceń metodami tensometrii oporowej z wykorzystaniem aparatury firm Vishay i Hottinger Baldwin Messtechnik. Zajmuje się również kontrolą, diagnostyką, pomiarami sił i regulacją systemów zamocowań, obliczeniami i analizami





wytrzymałościowymi układów głównych rurociągów pary przy użyciu programów Triflex, AutoPipe. Wykonuje również pomiary efektu Barkhausena.

Zespoły prowadzą również działania wspólne w zakresie oceny stopnia wyczerpania trwałości eksploatacyjnej, prognozowania okresu dalszej eksploatacji, opracowywania programów nadzoru diagnostycznego oraz wykonują badania poawaryjne.

#### Działalność w roku 2016

W ramach zadań statutowych Zakład przeprowadził ocenę sprawności działania zmiennosiłowych zawiesznień rurociągów pary po wieloletniej eksploatacji oraz wykonał badania wytrzymałości na pełzanie stali P91 w stanie wyjściowym o strukturze drobnoziarnistej. Pracownicy Zakładu opublikowali dwa artykuły dotyczące oceny sprawności działania stałosiłowych zawiesznień rurociągów energetycznych po wieloletniej eksploatacji oraz niejednorodności materiału rur ze stali P91. Wygłosili również dwa referaty podczas konferencji „Mechanizmy degradacji i ocena stanu technicznego elementów kotłów i rurociągów

pracujących w warunkach pełzania” oraz „Remonty i utrzymanie ruchu w Energetyce”.

W 2016 roku Zakład wykonał szereg ekspertyz i opracowań naukowych dotyczących między innymi kompleksowej diagnostyki materiałowej rurociągów energetycznych metodami nieniszczącymi szeregu kotłów po różnym okresie eksploatacji w elektrowniach krajowych, badania kontrolne i regulacje systemów nośnych głównych rurociągów pary wielu bloków energetycznych, oceny zgodności z wymaganiami stanu wyjściowego materiału rur z partii przeznaczonych do zamontowania na rurociągi pary świeżej i wtórnie przegrzanej bloków jednej z polskich elektrowni w zakresie doraźnych własności mechanicznych oraz badania wytrzymałości na pełzanie. Ponadto Zakład przeprowadził badania metalograficzne niszczące kolan po długotrwałej eksploatacji obejmujące badania doraźne, metalograficzne oraz badania pełzania wraz z oceną własności i możliwości dalszej eksploatacji, badania niszczące złączy spawanych, badania naprężeń zgodnie z normą ASTM, regulacje zawiesznień kotła oraz określenie przyczyn uszkodzeń węzownic przegrzewacza.





## Pracownia Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń Energetycznych (MDT)



Kierownik: **mgr Dariusz Mężyk**

Tel.: 22 3451 128

mdt@ien.com.pl

Pracownia Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń Energetycznych prowadzi badania oraz wykonuje pomiary, analizy, ekspertyzy i ocenę stanu technicznego urządzeń energetycznych, w szczególności kotłów, rurociągów i turbin. Laboratorium Pracowni Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń Energetycznych posiada Świadectwo Uznania Laboratorium nr LBU-132/27 wydane przez Urząd Dozoru Technicznego oraz Świadectwo Podwykonawcy UDT nr LB-132/27 w zakresie wykonywania badań laboratoryjnych. Kierownik MDT jest członkiem Komitetu Technicznego Armatury Przemysłowej i Rurociągów Przemysłowych PKN oraz Polskiego Towarzystwa Badań Nieniszczących.

### Zakres działań

Pracowania wykonuje:

- analizy przyczyn awaryjności urządzeń energetycznych,
- oceny zmian położenia przestrzennego układów kocioł – rurociągi – turbina w odniesieniu do stanu projektowego, określenie przemieszczeń dylatacyjnych i spadów odcinków rurociągów,

- korekty położenia przestrzennego rurociągów, naciągów montażowych oraz spadów rurociągów wysokoprężnych i wysokotemperaturowych,
- oceny stanu technicznego i poprawności działania układów zamocowań, prawidłowości ich doboru do rzeczywistych sił obciążających oraz regulację,
- pomiary grubości i twardości elementów ciśnieniowych bezpośrednio na obiekcie,
- pomiary średnic zewnętrznych ścianek elementów urządzeń energetycznych i wyznaczania odkształceń trwałych,
- badania tensometryczne naprężeń i sił w krytycznych węzłach bloków energetycznych,
- badania naprężeń w elementach konstrukcyjnych metodą magnetyczną z wykorzystaniem efektu Barkhausena,
- badania ultradźwiękowe,
- badania termowizyjne,
- badania endoskopowe,
- obliczenia wytrzymałościowe, przeliczenia programowe naprężeń, dylatacji termicznej, momentów i sił w oparciu o rzeczywiste dane zgodnie z wymaganymi normami europejskimi,





- opracowywanie zakresu zmian modernizacyjnych układów kocioł – rurociągi – turbina na podstawie dostępnej dokumentacji i badań własnych,
- opiniowanie projektów i zmian modernizacyjnych układów kocioł – rurociągi – turbina zgodnie z przepisami UDT.

#### Metody badań

Pracownia wyposażona jest w specjalistyczną aparaturę pomiarową do badań tensometrycznych naprężeń, obciążeń, sił, badań naprężeń metodą magnetyczną, badań twardości metodą przenośną, do ultradźwiękowych badań defektoskopowych i pomiarów grubości, badań endoskopowych wizualnych niedoskonałości kształtu oraz nieciągłości powierzchniowej zewnętrznej, wewnętrznej, złączy spawanych, badań termowizyjnych, pomiarów długości i parametrów geometrycznych.

#### Działalność w roku 2016

W ramach prac statutowych Zespół MDT opracował tryb prowadzenia nadzoru nad układami zamocowań stałosiłowych zwłaszcza krzywkowo-sprężynowych, w celu wyeliminowania negatywnego wpływu

wadliwie pracujących zamocowań na wyężenie materiału rurociągów parowych.

Na zlecenie krajowych elektrowni Zespół wykonał badania dozorowych rurociągów, rurociągów parowych i walczaka podczas remontu kotła OP 650, badania nieniszczące rurociągów RA, RB, RC < RL, a także badania kontrolne systemów nośnych rurociągów RA, RB, RC. Prowadził też nadzór techniczny nad głównymi rurociągami pary wraz z układem zamocowań bloków energetycznych oraz nad rurociągami pary świeżej LP i HP.

Pracownicy MDT opublikowali trzy artykuły dotyczące analizy zmian własności wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych węzłów technologicznych, zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych badaniach wizualnych. Wygłosili również dwa referaty w czasie XVII Konferencji Naukowo-Technicznej – Projektowanie, Innowacje Remontowe i Modernizacje w Energetyce- PIRE 2016 oraz podczas 45. Konferencji Badań Nieniszczących.



## Jednostka Centralna Jednostki podległe bezpośrednio Dyrektorowi IEn

W Jednostce Centralnej IEn poza strukturą Pionów funkcjonują jednostki, których profil działalności nie jest bezpośrednio związany z tematyką prac prowadzonych w pionach badawczych. Jednostki te podlegają bezpośrednio Dyrektorowi IEn. Do jednostek tych należą:

- CENERG – Centrum Integracji Badań Energetycznych,
- DEE – Pracownia Ekonomiki Energetyki,
- DZC - Zespół ds. Certyfikacji,
- DZE-1 – Zespół Ekspertów,
- DZE-2 – Zespół Ekspertów,
- DZE-3 – Zespół Ekspertów,
- DZE-5 – Zespół Ekspertów.



## Centrum Integracji Badań Energetycznych (CENERG)

Kierownik: **dr inż. Andrzej Stawiński**  
Tel.: 22 3451 451, 728 938 532  
cenerg@ien.com.pl



Centrum Integracji Badań Energetycznych CENERG prowadzi działania wspierające, integrujące, promujące i upowszechniające badania naukowe realizowane w Instytucie Energetyki. CENERG rozpoznaje nowe kierunki badań w zakresie technologii energetycznych oraz możliwości pozyskiwania finansowania na prace badawczo-rozwojowe oraz wdrożeniowe z programów krajowych i europejskich, a także pomaga w przygotowaniu wniosków projektowych i w realizacji projektów badawczych zarówno zespołom Instytutu Energetyki, jak i na zamówienie zewnętrzne.

CENERG redaguje stronę internetową Instytutu Energetyki [www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl) oraz stronę [www.cenerg.ien.com.pl](http://www.cenerg.ien.com.pl), wydaje Newsletter zawierający informacje o najważniejszych wydarzeniach dotyczących badań energetycznych i nowych technologiach energetycznych w Polsce, w Europie i na świecie, a także o możliwościach finansowania badań i wdrożeń ze środków polskich

i europejskich. Centrum CENERG prowadzi bibliotekę naukową Instytutu oraz organizuje konferencje, warsztaty, seminaria, dni informacyjne i szkolenia.

Centrum wspiera współpracę międzynarodową i krajową Instytutu Energetyki, a także rozwój nowych technologii energetycznych w Polsce i Europie. Pełni rolę sekretariatu *European Energy Research Alliance* EERA w Instytucie Energetyki oraz realizuje projekty międzynarodowe, w szczególności Programu Horyzont 2020. Jednocześnie CENERG zaangażowany jest w prace Wspólnego Programu Badawczego *Smart Cities* i programu *Energy Efficiency in Industrial Processes*.

Kierownik CENERG pełni funkcję przedstawiciela Instytutu Energetyki w Komitecie Wykonawczym EERA oraz funkcję LEAR programu Horyzont 2020 dla IEn. Dr inż. Aneta Świercz pełniła funkcję członka Komitetu Interesariuszy NCBR.



### Działalność w roku 2016

W ramach działalności statutowej pracownicy CENERG przygotowali opracowanie dotyczące kierunków rozwoju badań naukowych w zakresie *Smart Cities* w świetle dokumentów programowych i inicjatyw Unii Europejskiej.

Zespół uczestniczył w realizacji projektu programu Horyzont 2020 – VULKANO. *Novel integrated refurbishment solution as a key path towards creating eco-efficient and competitive furnaces.*

Pracownicy Centrum opublikowali artykuły dotyczące kierunków rozwoju badań naukowych w obszarze bio-energetyki w Europie oraz podobieństwa procesów

rozwoju państw UE w latach 2000-2012. Byli także autorami referatów dotyczących m.in. możliwości uczestnictwa w programach badawczych UE oraz udziału w działaniach Europejskiego Stowarzyszenia Badań Energetycznych EERA jako możliwości zwiększenia szans na pozyskanie projektów programu Horyzont 2020.

Zespół CENERG uczestniczył w działaniach upowszechniających wyniki badań Instytutu Energetyki, w tym poprzez organizację comiesięcznych seminariów IEn, przygotowanie raportu rocznego z działalności Instytutu Energetyki za rok 2015, wkładki „Prace Instytutu Energetyki” w miesięczniku „Energetyka” oraz folderu informacyjnego o Instytucie Energetyki w języku polskim i angielskim.



## Pracownia Ekonomiki Energetyki (DEE)

Kierownik: **dr Hanna Bartoszewicz-Burczy**  
Tel.: 22 3451 158, 602 681 704  
dee@ien.com.pl



Pracownia Ekonomiki Energetyki wykonuje ekspertyzy, analizy i opracowania, prowadzi prace badawczo-wdrożeniowe oraz realizuje projekty międzynarodowe dotyczące ekonomiczno-społecznych aspektów sektora energetycznego.

### Zakres działań

Pracownia wykonuje:

- badania i analizy w zakresie bezpieczeństwa energetycznego,
- analizy rachunku kosztów stosowanych w elektroenergetyce,
- bilanse i prognozy energetyczne rozwoju polskiego sektora energii do 2080 roku,
- analizy rachunku ekonomicznego stosowanego w elektroenergetyce,
- analizy finansowania innowacyjnych technologii energetycznych,
- badania i analizy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce i krajach Unii Europejskiej,
- analizy kosztów nośników energii i ich udziału w kosztach produkcji przemysłowej oraz w wydatkach gospodarstw domowych,

- analizy cen nośników energii.

### Metody badań

Pracownia dysponuje zbiorami danych dotyczących sektora paliwowo-energetycznego, posiada procedury do obliczeń ekonomicznych oraz zbiorów programów komputerowych przystosowanych do realizacji wymienionych zadań.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku w ramach działalności statutowej Pracownia dokonała oceny kosztów zakłóceń dostaw energii elektrycznej – „blackoutu” dla polskiego systemu elektroenergetycznego, gospodarki polskiej i ludności. W czasie międzynarodowej konferencji *Behave 2016, 4th European Conference on Behaviour and Energy Efficiency*, dr Hanna Bartoszewicz-Burczy wygłosiła referat *Assessing the intangibles: socio-economic benefits of improving energy efficiency*. W 2016 roku Pracownia kontynuowała realizację projektu IN-BEE finansowanego z programu Horyzont 2020.

## Zespół ds. Certyfikacji (DZC)

Kierownik: **mgr inż. Grażyna Wieczorek**  
Tel.: 22 3451 223  
dzc@ien.com.pl



Zespół ds. Certyfikacji jest jednostką certyfikującą wyroby. Świadczy usługi certyfikacyjne zgodnie z dokumentami normatywnymi oraz przepisami prawnymi w zakresie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych do stosowania w przedsiębiorstwach elektroenergetycznych zajmujących się wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej. Ponadto świadczy usługi dla wytwórców urządzeń elektroenergetycznych, odbiorców energii elektrycznej i użytkowników systemów elektroenergetycznych w zakresie nadzorów nad badaniami w laboratoriach fabrycznych, interpretacji wymagań norm itd. Zespół jest jednostką akredytowaną przez Polskie Centrum Akredytacji - przeprowadza procesy certyfikacji wyrobów objętych zakresem akredytacji PCA (AC 117) zgodnie z procedurami jednostki certyfikującej. Działalność Zespołu odbywa się zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17065:2013-03.

Zespół rozpowszechnia informacje o korzyściach wynikających z uzyskiwanych certyfikatów. Bierze udział w doskonaleniu dokumentów normatywnych (poprzez działalność w Komitetach Technicznych przy

Polskim Komitecie Normalizacyjnym) wykorzystywanych dla potrzeb certyfikacji, powodującym wzrost zaufania posiadaczy i użytkowników certyfikatów do wyników procesów certyfikacyjnych.

### Metody działań

Zespół działa zgodnie z procedurami jednostki certyfikującej (<http://www.ien.com.pl/dzc>).

### Działalność w roku 2016

W ramach działalności certyfikacyjnej w roku 2016 Zespół ds. Certyfikacji wydał 123 certyfikaty różnego typu urządzeń i aparatury energetycznej (m.in. rozdzielnic, rozłączników, transformatorów, izolatorów, kabli i osprzętu) dla klientów polskich i zagranicznych.



## Zespół Ekspertów (DZE-1)

Kierownik: **dr hab. Andrzej Bytnar, prof. IEn**  
Tel.: 22 3451 265  
andrzej.bytnar@ien.com.pl



**Zespół Ekspertów DZE-1** prowadzi badania dużych maszyn elektrycznych wytwarzających energię elektryczną (turbogeneratory i hydrogeneratory). Działania Zespołu obejmują problemy eksploatacji maszyn (optymalizacja pracy, stany nietypowe, awaryjność), konstrukcji (nowe rozwiązania konstrukcyjne, modernizacja podzespołów i elementów) oraz zjawisk wibracyjnych (analiza procesów fizycznych w aspekcie występujących uszkodzeń maszyn, kryteria oceny, dopuszczalne obszary pracy, diagnostyka stanu technicznego). Zespół projektuje i wytwarza także nietypowe automatyczne urządzenia pomiarowo-diagnostyczne dla maszyn elektrycznych.

### Zakres działań

Zespół wykonuje:

- analizy zjawisk termicznych i wibracyjnych w generatorach synchronicznych (turbogeneratorach i hydrogeneratorach) w różnych stanach ich pracy,
- diagnostykę stanu technicznego turbogeneratorów i hydrogeneratorów (wibracyjną i termiczną),
- projektowanie i wytwarzanie kompleksowych automatycznych układów diagnostyki technicznej generatorów synchronicznych,

- wyznaczanie granicznych obciążeń turbogeneratorów przy ich pracy pojemnościowej,
- projektowanie i oceny nowych rozwiązań technicznych umożliwiających pracę turbogeneratorów w nietypowych warunkach ich pracy,
- nadzór inwestorski nad wykonaniem turbogeneratorsa,
- pomiary wartości parametrów fizycznych maszyn synchronicznych.

### Działalność w roku 2016

W ramach działalności statutowej Zespół opracował i wdrożył nową oryginalną metodę diagnostyczną stanu technicznego dużych maszyn wirnikowych wykorzystującą kryteria wibracyjne wraz z ich wartościami granicznymi wyznaczonymi na podstawie własnych wieloletnich badań pomiarowo-analitycznych i wizualizacyjnych turbogeneratorów o mocach 50 MW – 560 MW.

Zespół wykonał ocenę stanu wibracyjnego i technicznego dwóch stojanów turbogeneratorów o mocy 230 MW w elektrowni ciepłej oraz hydrozespołu o mocy 120 MW w elektrowni wodnej. Wraz z Politechniką Warszawską i Instytutem Elektrotechniki zorganizował LII Międzynarodowe Sympozjum Maszyn Elektrycznych.

## Zespół Ekspertów (DZE-2)

Kierownik: **prof. dr Bartłomiej Głowacki**  
Tel.: 22 837 05 85, 797 905 409  
bartlomiej.glowacki@ien.com.pl



**Zespół Ekspertów DZE-2** prowadzi międzyuczelniane oraz międzynarodowe prace naukowo-badawcze w zakresie generacji, akumulacji, przesyłu oraz użycia rozproszonej energii. Jednostka specjalizuje się w analizie i optymalizacji procesów oraz materiałów dla przyszłościowej rozproszonej energetyki wodorowej i nadprzewodnikowej.

### Zakres działań

Zakres prac naukowo-badawczych obejmuje:

- opracowania naukowe w formie międzynarodowych publikacji i zaproszonych/eksperskich prezentacji na międzynarodowych konferencjach dotyczących zastosowania nadprzewodnictwa w energetyce i elektrotechnice;
- doradztwo energetyczne w zakresie: wódór, nadprzewodnictwo, zdecentralizowana energetyka;
- doradztwo energetyczne w zakresie: zdecentralizowana energetyka, systemy kogeneracji, magazynowanie energii, gaz naturalny i jego efektywne użycie;
- doradztwo materiałowe: ciekły wódór i nadprzewodnictwo;

- propagowanie wiedzy i szkolenie na temat nowo-projektowanych urządzeń nadprzewodzących stosowanych w energetyce;
- rozwój badań nad materiałami dla generacji i przechowywania wodoru.

### Metody badań

Prace koncepcyjne oraz analityczne są prowadzone na podstawie rozważań teoretycznych z zastosowaniem rzeczywistych parametrów analizowanych układów nadprzewodzących, kriogenicznych oraz urządzeń elektromagnetycznych. Prace badawcze wspomagane są obliczeniowo i modelowo z wykorzystaniem współczesnych technik komputerowych.

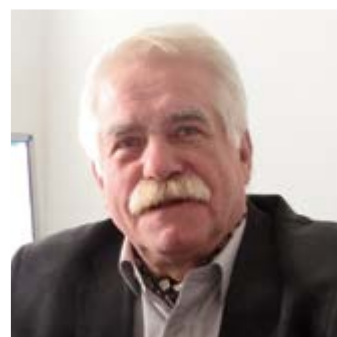
### Działalność w roku 2016

W ramach działalności naukowej Zespół wykonał nowatorskie opracowania dotyczące techniki wytwarzania warstwowych nadprzewodzących elementów stojanów kriogenicznych silników i generatorów dla potrzeb energetyki odnawialnej. Ponadto Zespół opracował analizę zintegrowanego współdziałania baterii typu *Redox Flow* i zasobników wodorowych dla zdecentralizowanych systemów przechowywania energii.



## Zespół Ekspertów (DZE-3)

Kierownik: **dr inż. Janusz Karolak**  
Tel.: 22 837 05 85, 22 3451 222  
janusz.karolak@ien.com.pl



**Zespół Ekspertów DZE-3** prowadzi prace w zakresie analiz warunków pracy różnego typu średnio- i wysokonapięciowych urządzeń i aparatów zainstalowanych w sieciach elektroenergetyki zawodowej i przemysłowej, oceny technicznej wyrobów elektrotechnicznych na zgodność z normami oraz koncepcji rozwoju nowych stanowisk badawczych Instytutu w zakresie badań zwarciowych.

Dr inż. Janusz Karolak jest członkiem Komitetu Technicznego nr 74 ds. Wysokonapięciowej Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej PKN.

### Zakres działań

Zespół wykonuje:

- oceny wyrobów elektrotechnicznych stanowiących podstawę do wydania certyfikatów zgodności z normą,
- oceny stanu technicznego urządzeń i aparatów oraz weryfikację ich doboru do pracy w warunkach normalnych i zakłóceńowych,
- opracowania wymagań technicznych oraz prowadzi doradztwo w zakresie aparatury i urządzeń elektroenergetycznych instalowanych w sieciach wysokiego napięcia.

### Metody badań

Prace analityczne i koncepcyjne są prowadzone na podstawie rozważań teoretycznych z zastosowaniem rzeczywistych parametrów analizowanych układów i urządzeń oraz wspomagane obliczeniowo z wykorzystaniem współczesnych technik komputerowych.

### Działalność w roku 2016

W ramach zadań statutowych Zespół wykonał monograficzne opracowanie dotyczące techniki łączeń sterowanych nieobciążonych transformatorów oraz dławików do kompensacji mocy biernej, zawierające między innymi analizę zjawisk fizycznych, wytyczne doboru aparatury łączeniowej, tendencje rozwojowe oraz aspekty ekonomiczne zastosowania takiej techniki łączeniowej. Ponadto Zespół uczestniczył w opracowaniu oraz weryfikacji instrukcji napraw modułów wielopolowej wysokonapięciowej rozdzielnic w osłonach metalowych z izolacją gazową (GIS), produkowanej przez wytwórcę azjatyckiego. W ramach prac Zespołu wykonano również kilkanaście analiz własności technicznych urządzeń elektrycznych średnich i wysokich napięć, stanowiących uzasadnienie wydania certyfikatów zgodności.

## Zespół Ekspertów (DZE-5)

Kierownik: **dr inż. Zygmunt Parczewski**  
Tel.: 22 3451 459  
zygmunt.parczewski@ien.com.pl



**Zespół Ekspertów DZE-5** prowadzi badania w zakresie efektywności energetycznej, tworzy analizy ekonomiczne sektora energetycznego i uczestniczy w tworzeniu strategii energetycznych dla Polski i Europy.

### Zakres działań

Zakres prac Zespołu obejmuje:

- analizy polityki energetycznej Polski i Unii Europejskiej, a w szczególności oceny zmian polityki klimatycznej Unii Europejskiej pod kątem jej potencjalnego wpływu na politykę energetyczną i politykę rozwoju społeczno-gospodarczego Polski,
- analizy i oceny polityki efektywności energetycznej Polski i UE z uwzględnieniem opracowywania mechanizmów i instrumentów dla gospodarki kraju oraz wydzielonych sektorów, w tym gospodarstw domowych oraz wskazania potencjalnych skutków tych mechanizmów,
- rozwój metod i modeli do analiz zmian zapotrzebowania na paliwa i energię - ze szczególnym uwzględnieniem procesów poprawy efektywności energetycznej,
- rozwój metod i modeli wieloaspektowej oceny biznesowej - w ujęciu systemowym - nowych mechanizmów regulacyjnych, ekonomiczno-finansowych i dobrowolnych,
- propagowanie wiedzy na temat nowoprojektowanych zmian prawa krajowego i unijnego oraz

wpływu polityki w zakresie energii i klimatu na potencjalne zmiany warunków rozwoju działalności B+R w horyzoncie średnio- i długookresowym.

### Metody badań

Zespół prowadzi analizy dokumentów prawnych i politycznych publikowanych przez instytucje krajowe i europejskie – ocenia oraz formułuje wnioski i rekomendacje. Dokonuje analiz i syntez dużych zbiorów danych statystycznych publikowanych w Polsce i innych krajach. Buduje modele obliczeniowe w środowisku Excel służące ocenie zmian rynkowych i kierunków rozwoju krajowej energetyki oraz poszukuje nowych zależności występujących w zmieniających się warunkowaniach, ze szczególnym uwzględnieniem technologii pro-efektywnościowych i niskoemisyjnych.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku w ramach pracy statutowej Zespół opracował symulacyjny model EndUse-IEn – służący do elastycznego prognozowania popytu na paliwa i energię finalną i/lub użyteczną oraz towarzyszących emisji CO<sub>2</sub> na poziomie kraju. Dr inż. Zygmunt Parczewski opublikował szereg artykułów dotyczących m.in. analizy i oceny podobieństwa procesów rozwoju państw UE w latach 2000-2012, efektywności energetycznej – szans i zagrożeń nowej ustawy oraz innowacyjności w strategii rozwoju przedsiębiorstwa.





## Oddziały Instytutu Energetyki

W skład Instytutu Energetyki, oprócz Jednostki Centralnej w Warszawie, wchodzi pięć oddziałów zlokalizowanych w różnych częściach kraju:

- OC – Oddział Ceramiki CEREL w Boguchwale,
- OG – Oddział Gdańsk,
- OTC – Oddział Techniki Ciepłej „ITC” w Łodzi,
- OTGiS – Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu,
- ZD – Zakład Doświadczalny w Białymstoku.



## Oddział Ceramiki CEREL (OC)

Dyrektor Oddziału: **dr inż. Marek Grabowy**  
grabowy@cerel.pl

36-040 Boguchwała  
ul. Techniczna 1  
Tel.: 17 87 11 700  
Fax.: 17 87 11 277  
<http://www.cerel.eu/>



Oddział Ceramiki CEREL jest jednym z pięciu pozawarszawskich oddziałów Instytutu Energetyki, mieszczącym się w Boguchwale koło Rzeszowa. W roku 2016 CEREL zatrudniał 46 osób, w tym 5 ze stopniem naukowym doktora. CEREL realizuje prace badawczo-rozwojowe w zakresie ceramiki technicznej oraz zajmuje się wytwarzaniem unikalnych wyrobów z tworzyw ceramicznych na potrzeby przemysłu energetycznego, motoryzacyjnego, metalurgicznego, chemicznego, lotniczego, drzewnego i wielu innych. Specjalnością Oddziału są precyzyjnie obrabiane elementy maszyn i urządzeń wytwarzane z ceramiki korundowej i cyrkonowej.

W ostatnim okresie CEREL prowadzi zaawansowane prace badawcze w zakresie technologii stałotlenkowych ogniw paliwowych (SOFC) i membran tlenowych. Zespół CEREL pracuje między innymi nad zastosowaniami materiałów perowskitowych do wytwarzania membran tlenowych metodą *ink-jet printing*.

Oddział CEREL tworzą dwa zakłady:

- **Zakład Inżynierii Ceramicznej**, w skład którego wchodzi Laboratorium Badań Surowców i Tworzyw Ceramicznych oraz Laboratorium Materiałowe Ogniw Paliwowych,
- **Zakład Prototypów** z Warsztatem Mechanicznym oraz Pracownią Technologiczno-Konstrukcyjną.

Oddział CEREL dysponuje nowoczesną aparaturą laboratoryjną. W Oddziale wdrożony został system jakości ISO 9001.

### Metody badawcze

- badanie rozkładu wielkości porów – metoda porozymetrii rtęciowej,
- badanie rozkładu wielkości cząstek – metoda dyfrakcji laserowej,
- badanie właściwości reologicznych – metoda reometrii rotacyjnej,
- badanie twardości i mikrotwardości – metoda Vickersa,





- badanie wytrzymałości na zginanie – metoda trójpunktowa,
- badanie rozszerzalności cieplnej ciał – metoda dylatometryczna,
- badanie temperatury mięknienia i topnienia – mikroskop grzewczy MHO-2,
- badanie wielkości przemiany termicznej (zmiana masy w zależności od zmiany temperatury) – analiza termograwimetryczna,
- ilościowa analiza chemiczna – absorpcyjna spektrometria atomowa,
- badanie odporności na ścieranie – zestaw tribologiczny T-07 do badania suchym ścierniwem,
- badanie wytrzymałości dielektrycznej – układ do badania wytrzymałości elektrycznej z aparatem typu ABO-60,
- badanie współczynnika strat dielektrycznych – mostek Scheringa typ P5026,
- badanie rezystywności skrośnej - układ pomiarowy do badania rezystywności skrośnej z woltomierzem prądu stałego typu WK2-16.

#### Działalność w roku 2016

Oddział CEREL w ramach zadań statutowych opracował podstawy technologiczne nanoszenia cienkich warstw składowych (anoda, elektrolit i katoda) ogniw paliwowych na podłożu metalowym oraz technologię wytwarzania cienkich ogniw paliwowych AS-SOFC. Przeprowadził też badania kinetyki reakcji elektrodowych w węglowych ogniwach paliwowych oraz testy zastosowania gazu ziemnego do zasilania wysokotemperaturowych ogniw paliwowych. Ponadto w Oddziale opracowano tworzywo ceramiczne oraz technologię wytwarzania podłoży przeznaczonych do wypalania przegród stałotlenkowych ogniw paliwowych, tworzywa ceramiczne o ekstremalnie wysokiej odporności na szok cieplny oraz technologię wytwarzania trudnościernych wyłożyń kolan monolitycznych.

W 2016 roku Oddział realizował kilka projektów, w tym dwa projekty międzynarodowe – projekt 7. Programu Ramowego CERMAT2 i projekt programu Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej NewLoop. CEREL uczestniczył także w realizacji 5 projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w tym w 3 w ramach Programu Sektorowego INNOLOT: INNOCAST, EPOCA i HYBRIDRIV, projektu w ramach Programu Sektorowego INNO-CHEM dotyczącego wytwarzania zaawansowanych stałotlenkowych ogniw paliwowych oraz projektu w ramach Programu Badań Stosowanych – Ultrasonic.

Pracownicy Oddziału są współautorami dwóch przyznanych w roku 2016 patentów na ustnik do formowania monolitów wielokanalikowych, zwłaszcza z wymiennymi elementami formującymi strukturę monolitu oraz na sposób odpowietrzania masy ceramicznej w prasie tłokowej z ruchomym sitem.

Opublikowali oni również sześć artykułów w krajowych i międzynarodowych czasopismach naukowych, w tym w czasopismach wysoko punktowanych. Publikacje dotyczyły m.in. wpływ dodatków CoO, CaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> na właściwości termiczne i dielektryczne uszczelnienia szklano-ceramicznego BaO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub> dla membran separujących tlen; wytwarzania i charakterystyki past Ba<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>Co<sub>0.8</sub>Fe<sub>0.2</sub>O<sub>3-δ</sub> do sitodrukowania, drukowania oraz infiltracji powłok funkcjonalnych w zastosowaniu do wytwarzania ogniw SOFC, a także technologii wytwarzania stałotlenkowych ogniw paliwowych na podłożu anodowym przy użyciu różnych komercyjnie dostępnych surowców. Pracownicy CEREL aktywnie uczestniczyli w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, podczas których wygłosili 17 referatów naukowych.





## Oddział Gdańsk (OG)

Dyrektor Oddziału:

**dr hab. inż. Krzysztof Madajewski, prof. IEn**

k.madajewski@ien.gda.pl

80-870 Gdańsk

Ul. Mikołaja Reja 27

Tel.: 58 349 82 00

Fax: 58 341 76 85

<http://www.ien.gda.pl/>



**Oddział Gdański** jest największym oddziałem Instytutu Energetyki. Wykonuje prace badawczo-wdrożeniowe, pomiary, analizy i ekspertyzy w zakresie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, dostarczając nowoczesnych rozwiązań dla sektora elektroenergetycznego. Realizowane prace obejmują cały proces od fazy badawczo-rozwojowej, poprzez projekt, wykonanie urządzeń, nadzór nad ich instalacją, uruchomienie, aż do przekazania do eksploatacji. Powyższe działania wykonywane są samodzielnie lub we współpracy z partnerami przemysłowymi.

W roku 2016 w Oddziale zatrudnionych było 114 osób, z których 70% to wysokiej klasy specjaliści w dziedzinie nauk technicznych, głównie z obszaru energetyki. Oddział mieści się w nowoczesnym budynku i dysponuje szeroką bazą laboratoryjną.

W skład Oddziału wchodzi 5 zakładów i jeden Zespół:

- Zakład Sterowania i Teleinformatyki,
- Zakład Automatyki i Analiz Systemowych,
- Zakład Urządzeń Elektrohydraulicznych,

- Zespół ds. Inżynierii Oprogramowania,
- Zakład Automatyki Systemów Elektroenergetycznych,
- Zakład Strategii i Rozwoju Systemu.

W Oddziale działa 9 laboratoriów badawczo-pomiarowych:

- Laboratorium pomiarowe mikroprocesorowych układów sterowania elektrofiltrów, urządzeń nawęglania i odpopielania w elektrowni,
- Laboratorium badania zgodności urządzeń automatyki stacyjnej z normą PN/EN 61850,
- Laboratorium badań stabilności systemowej,
- Laboratorium elektrowni okrętowych,
- Laboratorium maszynowe,
- Laboratorium systemów automatyki,
- Laboratorium sterowania odbiorami w systemie elektroenergetycznym,
- Laboratorium urządzeń elektrohydraulicznych,
- Laboratorium komunikacji w inteligentnych systemach pomiarowych.

Od roku 2000 w Oddziale utrzymywany jest system zarządzania jakością zgodny z normą PN-EN ISO 9001:2009.

Oddział Gdańsk współpracuje z wieloma instytucjami polskiego sektora energetycznego, a także bierze aktywny udział w pracach *European Energy Research Alliance* EERA, uczestnicząc w dwóch Wspólnych Programach Badawczych: *Smart Grids* – jako pełnoprawny członek (*Full Member*) i *Wind Energy* – jako członek stowarzyszony (*Associate Member*) z niemieckim Instytutem Fraunhofer IWES.

Prof. Krzysztof Madajewski jest przedstawicielem Polski w *European Energy Grid Initiative*, mgr inż. Adam Babś – członkiem Prezydium Komitetu Automatyki Elektroenergetycznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich, mgr inż. Michał Kosmecki – przedstawicielem Polski w komitecie B4- *HVDC and Power Electronics*, a mgr inż. Jacek Jemielity członkiem Polskiego Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych (PKWSE).

### Zakres działalności

Działalność Oddziału obejmuje szeroki zakres zagadnień w wielu obszarach elektroenergetyki:

### Wytwarzanie

#### Automatyka i sterowanie

- układy wzbudzenia i regulatory napięcia generatorów,
- stabilizatory systemowe,
- napędy dużej mocy,
- układy statyczne rozruchu i hamowania dla elektrowni szczytowo-pompowych,
- systemy nadrzędnego sterowania napięciem i rozdziałem mocy biernej na generatory w elektrowniach (ARST),
- automatyka dla elektrowni przemysłowych,

- regulatory turbin dla elektrowni wodnych,
- regulatory elektrofiltrów,
- systemy nadrzędnego sterowania i kontroli elektrowni wodnych,
- systemy nadrzędnego sterowania i kontroli elektrofiltrów,
- systemy nadzoru eksploatacji farm wiatrowych.

### Pomiary i identyfikacja

- parametry dynamiczne generatorów synchronicznych,
- parametry układów regulacji turbin wodnych,
- ocena oddziaływania urządzeń wytwórczych na jakość energii elektrycznej.

### Przesył energii

- systemy nadrzędnego sterowania napięciem i rozdziałem mocy w stacjach elektroenergetycznych (ARNE),
- system sterowania transformatorami dużej mocy w SE (ARST),
- pomiar i analiza jakości energii elektrycznej,
- system dynamicznej obciążalności linii DOL,
- wspomaganie prowadzenie ruchu farm wiatrowych – system SCADA WIND.

### Rozdział energii

- rozwiązania *Smart Grid*,
- regulatory transformatorów 110/SN (URT),
- systemy sterowania częstotliwością akustyczną (SCA),
- DSR, DSM (zarządzanie obciążeniem i popytem),
- pomiar i analiza jakości energii elektrycznej,
- SCADA WIND,
- systemy zarządzania generacją rozproszoną,
- ocena oddziaływania urządzeń odbiorczych na jakość energii elektrycznej,
- regulacja napięć węzłów z farmami wiatrowymi (URST).



**Modelowanie matematyczne i badania symulacyjne**

- dynamika i stabilność systemów energetycznych,
- układy energoelektroniczne (HVDC i FACTS),
- dobór i koordynacja struktur i parametrów regulatorów napięcia i stabilizatorów systemowych do generatorów synchronicznych,
- ocena i analiza niezawodności,
- optymalizacja przepływu mocy,
- generacja rozproszona i jej integracja z systemem elektroenergetycznym,
- odbudowa systemu po wystąpieniu dużych awarii,
- wpływ rynku energetycznego na pracę systemu elektroenergetycznego,
- sieć *Smart Grid*.

**Analizy techniczno-ekonomiczne**

- studia taryfowe dla elektrowni ciepłych, wodnych i elektrociepłowni,
- studia wykonalności inwestycji w podsektorach wytwarzania, przesyłu i dystrybucji,
- programy zarządzania obciążeniem i popytem (DSR, DSM),
- procesy inwestycyjne w systemach przesyłu i rozdziału energii,
- aspekty finansowe i prawne w obszarze rynku energii,
- efektywność wykorzystania energii,
- usługi konsultingowe dla Jednostek Samorządu Terytorialnego w obszarze szeroko rozumianej energetyki.

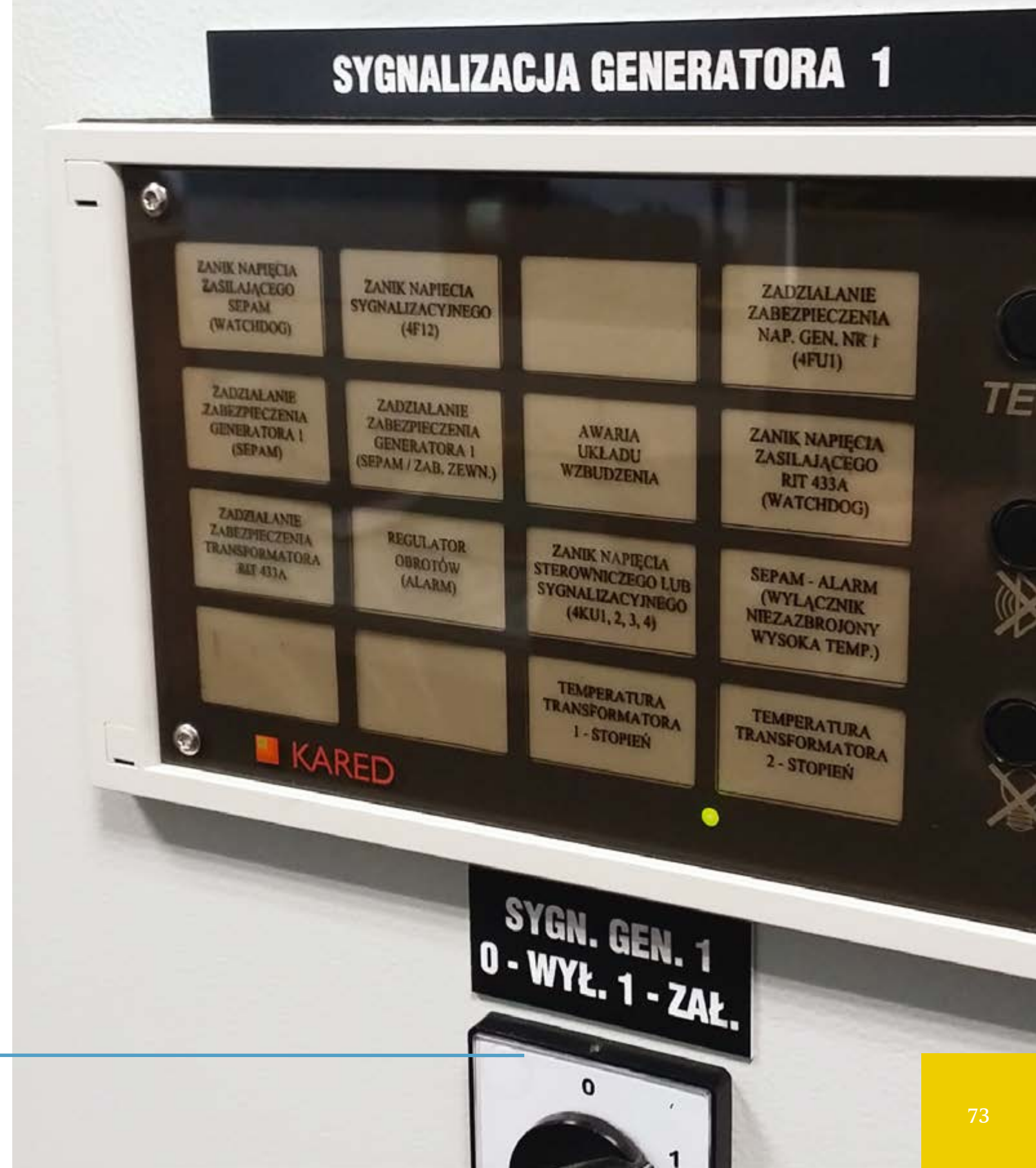
**Informatyka i inżynieria oprogramowania**

- prowadzenie prac badawczych i naukowych dotyczących zastosowania technologii ICT w energetyce,
- tworzenie i eksploatacja systemów informatycznych,

- implementacja standardów przemysłowych w systemach ICT wykorzystywanych w branży energetycznej,
- realizacja projektów związanych z systemami inteligentnego opomiarowania.

**Działalność w roku 2016**

W 2016 roku Oddział Gdańsk zrealizował 15 zadań statutowych. W ramach tych zadań opracował i zbadał między innymi model cieplny i mechaniczny linii przesyłowych wykorzystujących przewody wysokotemperaturowe HTLS, mobilny system do optymalizacji charakterystyk kombinatorów hydrozespołów z wykorzystaniem pomiaru drgań, a także mechaniczny prototyp bistabilnego układu zabezpieczającego hydrozespół przed wzrostem prędkości obrotowej. Ponadto opracował innowacyjny algorytm pomiaru temperatury wirnika generatora synchronicznego, metodę identyfikacji położenia wirnika maszyny synchronicznej dla zerowej prędkości obrotowej oraz metodykę wyboru lokalizacji zasobników energii w sieci WN w celu zwiększenia zdolności przyłączania energetyki odnawialnej do systemu dystrybucyjnego. Ponadto przeprowadzono badania współistnienia różnych technik *Power Line Communication* (PLC) w sieciach elektroenergetycznych oraz badania porównawcze jakości transmisji danych przy wykorzystaniu różnych technik komunikacji PLC z wykorzystaniem sieci referencyjnej. Opracowano i przeprowadzono badania modelu fizycznego przekształtnika energoelektronicznego opartego o elementy wyłączalne. Wykonano analizę zachowania się układu wzbudzenia przy przebiegach generowanych w obwodach wzbudzenia generatorów synchronicznych dużych mocy, modelowanie obiektów danych i usług komunikacyjnych zgodnych z rozwiązaniami komunikacyjnymi IEC 61850 w nowoczesnych





układach regulacji napięcia i mocy biernej ARST. Przygotowano także studium badawcze właściwości generatora synchronicznego ze statycznym układem wzbudzenia w niesymetrycznych stanach pracy oraz dotyczące technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania zasobników energii dla bilansowania zmienności generacji odnawialnej.

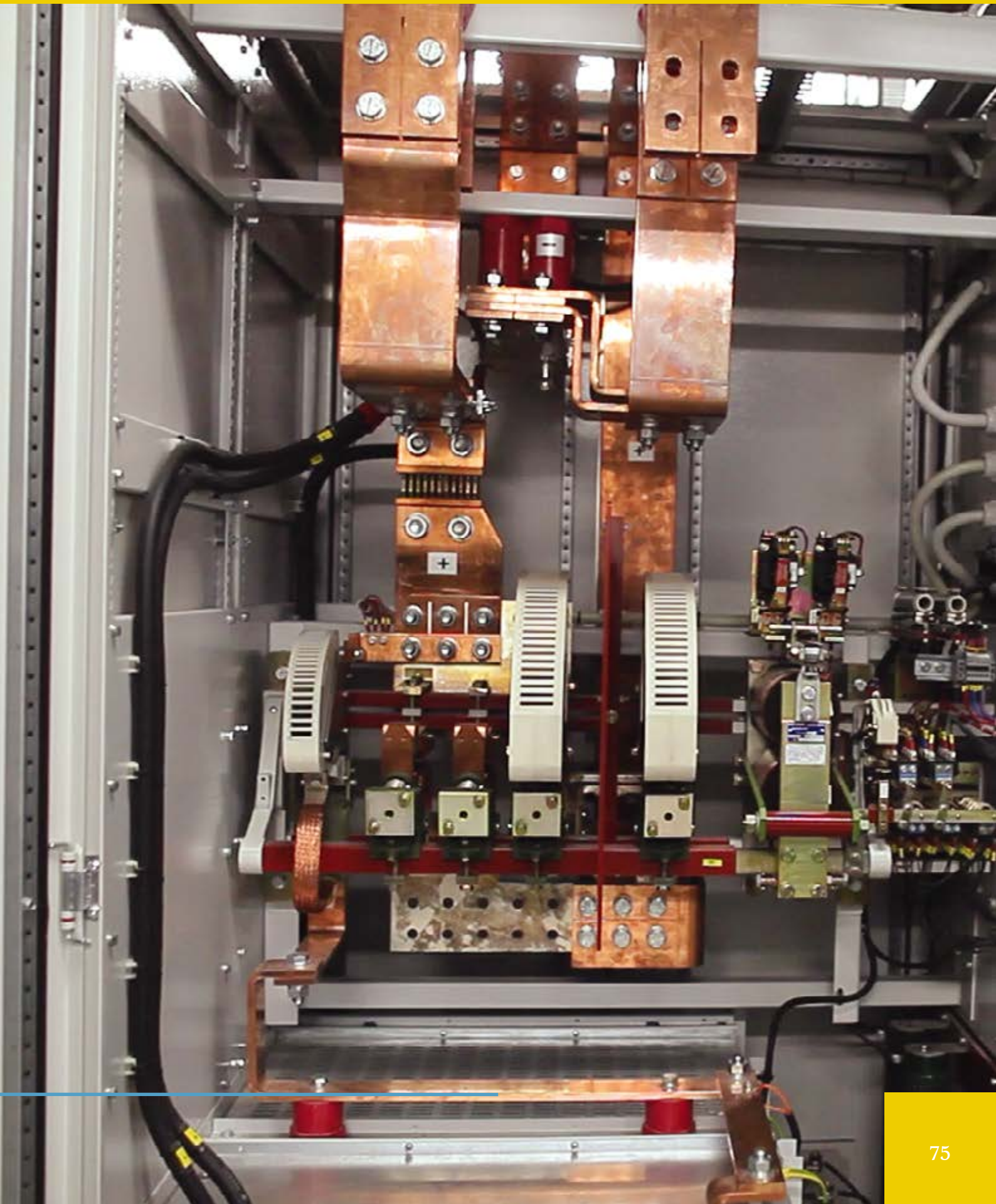
Pracownicy Oddziału uczestniczyli w wykonaniu studium wykonalności przyłączenia Ukrainy i Mołdawii do obszaru synchronicznego ENTSO-E (RG CE). Przedmiotem pracy była wstępna ocena możliwości synchronicznej pracy systemów elektroenergetycznych Ukrainy oraz Mołdawii z kontynentalną częścią systemu europejskiego. Była to pierwsza tego typu praca w Europie od czasu przyłączenia Turcji do systemu ENTSO-E. Praca była realizowana przez konsorcjum europejskich operatorów sieci przesyłowej z Polski, Rumunii, Serbii, Węgier i Bułgarii, przy wsparciu operatorów sieci przesyłowej Ukrainy oraz Mołdawii oraz zaangażowaniu stowarzyszenia operatorów europejskich ENTSO. Rolą Instytutu Energetyki było merytoryczne i naukowe wsparcie polskiego OSP w realizacji pracy. Pracownicy Instytutu uczestniczyli w pracach obejmujących zarówno analizy statyczne jak i dynamiczne, w szczególności opracowali modele dynamiczne systemów ukraińskiego i mołdawskiego wraz z układami regulacji elektrowni jądrowych. Każde rozszerzenie tak rozległego obszaru synchronicznego, jakim jest ENTSO-E CE, jest zadaniem unikatowym oraz wymagającym nieszablonowego podejścia do nietypowych rozwiązań technologicznych stosowanych w krajach byłego ZSRR.

Oddział przygotował dużą liczbę ekspertyz, opracowań naukowych i dokonał szeregu wdrożeń np. adaptacyjnej metody efektywnego wykorzystania zakresu generacji mocy biernej generatorów przyłączonych do KSE oraz innowacyjnego systemu elektrohydraulicznego sterowania do synchronicznej pracy cylindrów hydraulicznych.

Pracownicy Oddziału Gdańsk opublikowali 24 artykuły naukowe dotyczące m.in. współczesnych rozwiązań zwiększających niezawodność sieci komunikacyjnych, systemów automatyki stacji elektroenergetycznych, metody analizy stabilności statycznej systemów elektroenergetycznych, algorytmów współpracy układów regulacji farm wiatrowych z układami regulacji ARST oraz wykorzystania transmisji radiowej sieci komórkowej do automatyki restytucyjnej sieci średnich napięć. Pracownicy Oddziału aktywnie uczestniczyli w konferencjach naukowych i technicznych, podczas których wygłosili kilkanaście referatów.

Zespoły badawcze Oddziału Gdańsk realizowały dwa projekty programu Horyzont 2020: UPGRID i *Sharing Cities*, dwa projekty 7. Programu Ramowego: e-HIGHWAY2050 i ELECTRA, a także projekt w ramach programu GEKON, dotyczący budowy lokalnego obszaru bilansowania (LOB) jako elementu zwiększenia bezpieczeństwa i efektywności energetycznej pracy systemu dystrybucyjnego.

Mgr inż. Piotr Kolendo uzyskał w 2016 roku stopień doktora nauk technicznych.





## Oddział Techniki Ciepłej Łódź (OTC)

Dyrektor Oddziału: **dr inż. Jacek Karczewski**  
jacek.karczewski@itc.edu.pl

93-208 Łódź  
ul. Dąbrowskiego 113  
Tel.: 42 643 42 14  
Fax: 42 643 45 19  
<http://www.itc.edu.pl/>

Oddział Techniki Ciepłej w Łodzi prowadzi prace w zakresie diagnostyki, modernizacji i konstrukcji kotłów, turbin, wentylatorów i urządzeń pomocniczych na potrzeby polskiego sektora energetycznego.

Oddział posiada bogatą ponad sześćdziesięcioletnią historię – stanowi kontynuację działań Instytutu Techniki Ciepłej ITC w Łodzi, powołanego w roku 1948. W roku 2008 Instytut został przyłączony do warszawskiego Instytutu Energetyki i stał się Oddziałem Techniki Ciepłej. Obecnie Oddział zatrudnia 20 pracowników.

Oddział jest członkiem klastra „Bioenergia dla regionu”. Pracownicy OTC zasiadają m.in. w Komitecie Automatyki Elektroenergetycznej SEP czy w Radzie Programowej magazynu „Energetyka i przemysł *on line*”. Dr inż. Jacek Karczewski jest członkiem Komitetu ds. Ochrony Bezstronności w Jednostce Notyfikowanej nr 1446 powołanej przez Okręgowy Urząd Miar w Łodzi.



Działalność Oddziału obejmuje prowadzenie badań naukowych, prac rozwojowych, wdrożeniowych, usługowych, konstrukcyjnych i wytwórczych w zakresie:

- automatycznej regulacji turbin parowych z uwzględnieniem układów elektro-hydraulicznych (EHR),
- automatyzacji bloków energetycznych, przeprowadzania badań i analiz ich urządzeń,
- prac badawczo-konstrukcyjnych układów rozrządu pary turbin oraz utwardzania powierzchni roboczych narażonych na ścieranie i wysokie temperatury,
- opracowywania i budowania układów sterowania,
- pomiarów akustycznych materiałów i urządzeń stosowanych w energetyce,
- układów i urządzeń ograniczających hałas maszyn np. tłumików hałasu, obudów i osłon akustycznych,
- instalacji i urządzeń dla biogazowni, w tym stacji zbiorczych, stacji ssąco-tłoczących, systemów uzdatniania i unieszkodliwiania biogazu,



- opracowywania nowych konstrukcji urządzeń pomocniczych elektrowni,
- opracowywania i budowy stanowisk badawczych oraz prototypów i modeli urządzeń,
- wytwarzania urządzeń, zespołów i elementów, zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną własną lub zlecniodawcy,
- przeprowadzania ekspertyz i wydawania opinii w zakresie prowadzonych prac innowacyjno-wdrożeniowych,
- prowadzenia badań naukowych, prac rozwojowych i usługowych w zakresie pomiarów ciepła w parze, projektowania, wykonywania, wdrażania i serwisowania liczników ciepła w parze,
- sprawdzania poprawności wskazań oraz serwisowania przetworników różnicy ciśnień, przetworników ciśnienia, czujników temperatury oraz przepływomierzy zainstalowanych w obwodach pomiarowych ciepła w parze,
- przeprowadzania ekspertyz i wydawania opinii w zakresie poprawności działania układów pomiarowych ciepła w parze.

W skład Oddziału wchodzi dwa zakłady: Zakład Innowacyjno-Wdrożeniowy oraz Zakład Automatyzacji i Pomiarów (w którym działa sekcja badań aeroakustycznych) oraz Pracownia Pomiarów Ciepła w Parze.

### Działalność w roku 2016

Oddział w ramach prac statutowych zaprojektował, wykonał i przeprowadził badania symulatora rzeczywistych obiektów regulacji automatycznej bloków energetycznych. Opracował również sposób uzdatniania pofermentu z biogazowni rolniczej w celu ułatwienia jego racjonalnego zagospodarowania.

Pracownicy Oddziału opublikowali dwa artykuły naukowe dotyczące technicznych aspektów osuszania biogazu i symulatora obiektów regulacji do testowania ich współpracy z rzeczywistym układem regulacji i wygłosili trzy referaty na konferencjach naukowych. Oddział wykonał kilkanaście prac rozwojowych dotyczących przede wszystkim tłumików wydmuchu pary, tłumików hałasu, wkładów tłumikowych, uchwytu do montażu profili aerodynamicznych oraz zestawów wentylatorów tramwajowych. Opracowano również założenia technologiczne i przeprowadzono montaż pochodni pasywnych.

Oddział był współorganizatorem Łódzkich Targów Energetycznych oraz sprawował patronat naukowy nad konferencją „Remonty i Utrzymanie Ruchu w Energetyce”.



## Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej (OTGiS)

Dyrektor Oddziału: **dr inż. Zdzisław Celiński**  
z.celinski@itgs.radom.pl

26-610 Radom  
ul. Wilcza 8  
Tel.: 362 44 01  
Fax: 363 45 30  
<http://www.itgs.radom.pl/>

**Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu** prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie urządzeń i armatury grzewczej, czynników szkodliwych dla zdrowia człowieka w środowisku pracy, utylizacji uciążliwych odpadów, bezpieczeństwa dla użytkownika wyrobów AGD wykonanych z tworzyw sztucznych oraz informatycznego wspomaganie zarządzaniem podmiotów gospodarczych i organizacji. Obecnie Oddział zatrudnia 22 pracowników.

### Działalność Oddziału

Oddział prowadzi:

- badania grzejników c.o., termostatycznych zaworów grzejnikowych, armatury instalacji c.o. i wodociągowej,
- badania termowizyjne w budownictwie, elektroenergetyce, ciepłownictwie i w innych sektorach przemysłu,
- pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia człowieka na stanowiskach pracy,



- prace wdrożeniowe w zakresie utylizacji szczególnie uciążliwych odpadów płynnych, tj. emulsji, przepracowanych płynów technologicznych zawierających metale ciężkie,
- prace związane z programowaniem i wdrożeniem komputerowych systemów wspomagających zarządzanie,
- działalność w zakresie doradztwa techniczno-ekonomicznego oraz wykonywania audytów energetycznych,
- badania migracji substancji szkodliwych z tworzyw sztucznych do otoczenia.

### W skład Oddziału wchodzi:

- Laboratorium Badawcze Grzejników i Armatury - nr akredytacji PCA AB 143,
- Laboratorium Badawcze Ochrony Środowiska – nr akredytacji PCA AB 458,
- Laboratorium Biologiczno-Chemiczne – nr akredytacji PCA AB 1612,
- Laboratorium Utylizacji Odpadów,
- Laboratorium Badawcze Termowizji,
- Pracownia Systemów Menadżerskich.



Oddział wdrożył System Zarządzania zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005/Ap1:2007.

W Oddziale stosowane są nowoczesne metody badawcze, a wśród nich metoda termowizji i metoda chromatografii gazowej ze spektrometrem mas i z detektorem płomieniowo jonizacyjnym. Wykorzystywana jest także komora bezchłowa z wyposażeniem do badania kompatybilności elektromagnetycznej.

### Działalność w roku 2016

W roku 2016 Oddział uzyskał akredytację PCA nr AB 1612 dla Laboratorium Biologiczno-Chemicznego w zakresie badania chemicznego wody, ścieków, materiałów opakowaniowych i wyrobów z tworzyw sztucznych.

W ramach prac statutowych stworzył stanowisko do badania zaworów termostatycznych w powietrzu o kontrolowanej zmianie temperatury oraz dokonał optymalizacji konstrukcji i warunków pracy dyszy palnika instalacji do utylizacji odpadów, pracującej w temperaturze 1000-1100°C. Przeprowadził też ocenę zagrożenia emisją substancji szkodliwych dla człowieka z materiałów organicznych stosowanych na pokrycia ochronne i dekoracyjne grzejników centralnego ogrzewania.

Oddział wykonał ponad 185 ekspertyz i opracowań naukowych, w tym badania czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy wraz z oceną pod względem przepisów BHP, analizy wpływu środowiska pracy na układ mięśniowo-kostny pracowników zatrudnionych na liniach produkcyjnych, badania różnych rodzajów grzejników, badania właściwości użytkowych grzejników i zaworów zasilających.

Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej tworzy wyspecjalizowane autorskie oprogramowania komputerowe. Opracował Arkusze Rozliczania Kosztów Pośrednich i Rentowności Sprzedaży Wyrobów Gotowych dla Wydziału Produkcji Przeróbczej i Produkcji Metalowej. Wykonał program do Ewidencji Produkcji w zakresie: rejestracji technologii, wystawiania zleceń produkcyjnych, planowania zapotrzebowania surowców, kalkulacji kosztów wyrobów, toku produkcyjnego. Prowadził też kompleksowe usługi serwisowe i opracowania dodatkowych rozwiązań do systemu ERP (opracowanie arkusza rejestracji czasu pracy na zlecenia produkcyjne). Zespół prowadził nadzór autorski i eksploatacyjny nad autorskimi programami komputerowymi.



## Zakład Doświadczalny (ZD)

Dyrektor Oddziału: **inż. Krzysztof Kobyliński**  
e-mail: [iezd@iezd.pl](mailto:iezd@iezd.pl)

15-879 Białystok  
ul. Św. Rocha 16  
Sekretariat: tel./fax 85 742 85 91  
Centrala: tel. 85 742 29 27  
<http://www.iezd.pl/>



**Zakład Doświadczalny w Białymstoku** zajmuje się badaniem, projektowaniem, wdrażaniem i produkcją urządzeń dla energetyki zawodowej i przemysłowej. Zakład prowadzi nowatorskie prace badawczo-rozwojowe w zakresie aparatury łączeniowej, napędów elektromechanicznych i sterowników przeznaczonych do sieci średnich napięć, ukierunkowanych na automatyzację tych sieci.

Zakład uczestniczy w opracowaniach projektowych i kompletacji automatycznych punktów rozłącznikowych SN sterowanych drogą radiową lub teleinformatyczną w sieciach GSM/GPRS lub Tetra. Prowadzi prace projektowo-badawcze w zakresie wskaźników napięcia i uzgadniaczy faz różnych napięć, uziemiaczy przenośnych do linii i urządzeń nn, SN i WN, przegród izolacyjnych do urządzeń elektroenergetycznych nn, SN, izolatorów kompozytowych wsporczych SN i innych urządzeń. Wyroby Zakładu były wielokrotnie nagradzane.

Działalność produkcyjna Zakładu obejmuje wytwarzanie seryjne rozłączników napowietrznych 24 kV, napędów elektromechanicznych do łączników, wskaźników napięcia i uzgadniaczy faz od 50 V do 110 kV, uziemiaczy przenośnych do 25 kA dla wszystkich zakresów napięć, specjalistycznych drabin i pomostów do słupów energetycznych wszystkich linii, uchwyty do napinania przewodów od 16 mm<sup>2</sup> do 525 mm<sup>2</sup>, izolatorów kompozytowych wsporczych 20 kV, przegród izolacyjnych SN. Obecnie Zakład zatrudnia 44 osoby.

### Zakres działań

Zakład wykonuje:

- prace projektowo-badawcze nowych urządzeń dla elektroenergetyki,
- modele i prototypy nowych urządzeń,
- próby i badania prototypów wg programu badań własnych i wg norm,

- opracowania i kompletacje automatycznych punktów rozłącznikowych SN,
- wdrożenia nowych urządzeń do produkcji przemysłowej,
- wytwarzanie seryjne urządzeń dla energetyki.

### Działalność w roku 2016

W 2016 roku pracownicy Zakładu w ramach działalności statutowej opracowali prototyp rozłącznika napowietznego średniego napięcia w obudowie zamkniętej biegunów fazowych. Wykonali także nowe opracowania rozłączników z uziemnikiem napowietrznym otwartym z zastosowaniem próżniowych komór rozłącznikowych w pomocniczym obwodzie gaszeniowym.

Pracownicy Zakładu opublikowali artykuły dotyczące zmiany układu zasilania napędów łączników SN jako sposobu na zmniejszenie prądu szczytowego akumulatorów oraz nowego układu zasilania napędów i sterowników łączników SN z zastosowaniem superkondensatorów. Brali też udział w konferencjach naukowych, gdzie wygłosili trzy referaty dotyczące rozłączników i łączników stosowanych w sieciach SN. Podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich EXPOPOWER 2016 Zakład otrzymał Złoty Medal MTP przyznany za nowe opracowania napędów elektromechanicznych do łączników napowietrznych średniego napięcia.





## Działalność statutowa

1. CENERG/10/STAT-SC/16, Kierunki rozwoju badań energetycznych w Unii Europejskiej w świetle dokumentów programowych UE. Kierunki rozwoju badań w zakresie *Smart Cities* w świetle dokumentów programowych i inicjatyw Unii Europejskiej.
2. CPC/04/STAT/2016, Rozwój komponentów układu energetycznego z tlenkowymi stosami ogniwo paliwowych. Optymalizacja i konstrukcja kluczowych komponentów układu energetycznego z tlenkowymi stosami ogniwo paliwowych.
3. CPC/11/STAT/16, Badania kinetyki reakcji elektrodowych w węglowych ogniwach paliwowych. Badania mechanizmów reakcji w ogniwach DC-SOFC w celu opracowania modelu matematycznego do optymalizacji geometrii i parametrów pracy rzeczywistego węglowego ogniwa paliwowego.
4. CPC/36/STAT/16, Opracowanie nowych metod modelowania dynamicznego procesów zachodzących w mikro-układach energetycznych z ogniwami SOFC. Rozwój metody modelowania dynamicznego stosu ogniwo SOFC z uwzględnieniem awaryjnych stanów pracy i procesów degradacji.
5. CPC/37/STAT/16, Badania niskonakładowych technik katalitycznego oczyszczania spalin. Obniżenie kosztów operacyjnych katalizatorów DeNOx w stacjonarnych źródłach emisji.
6. CPC/41/STAT/2016, Opracowanie autonomicznego układu wytwarzania energii elektrycznej na bazie procesu zgazowania w skali 150 kW. Badania tolerancji paliwowej reaktora KJ 150 kW oraz identyfikacja elementów szybko zużywających się na potrzeby budowy autonomicznego układu CHP z udziałem biomasy w postaci zrębków drzew liściastych i iglastych.
7. CPC/42/STAT/2016, Układ optymalizacji i diagnostyki procesu spalania wykorzystujący pomiary optyczne i innowacyjny pomiar przepływu powietrza. Opracowanie koncepcji przepływu mierza gazu do zastosowań przemysłowych, w szczególności dla kanałów o dużym przekroju wewnętrznym bez prostych odcinków pomiarowych.
8. CPC/56/2016, Opracowanie prototypu palnika wielopaliwowego o mocy 2 MW.
9. DEE/01/STAT/16, Ocena kosztów zakłóceń dostaw energii elektrycznej – „blackout” dla polskiego systemu elektroenergetycznego, gospodarki polskiej i ludności.
10. DZE-1/01/STAT/16, Tworzenie i wdrażanie nowych metod diagnostycznych stanu technicznego dużych maszyn wirnikowych. Automatyczna kompleksowa metoda oceny stanu technicznego stojana turbogeneratora.
11. DZE-3-01-STAT-2016, Łączenia sterowane w sieciach elektroenergetycznych. Łączenia sterowane dławików do kompensacji mocy biernej i nieobciążonych transformatorów w sieciach elektroenergetycznych wysokich napięć.
12. DZE-5/STAT/16, Budowa symulacyjnego modelu EndUse-IE – elastycznego prognozowania popytu na paliwa i energię finalną i/lub użyteczną oraz towarzyszących emisji CO<sub>2</sub> - na poziomie kraju - podejście hybrydowe łączące elementy metodyki macro (*‘top-down’*) z metodyką sektorową i produktową (*‘bottom-up’*) oraz wykonanie wariantowych prognoz popytowych do roku 2030.
13. E/01/STAT/2016, Analiza pracy aparatu szczotkowego dużych generatorów synchronicznych.
14. E/03/STAT/2015-2016, Opracowanie metody wyznaczania parametrów charakterystycznych prądów zwarciovych o dużej stałej czasowej zaniżania składowej bezokresowej z zastosowaniem indukcyjnych przetworników prądowych.





15. EAE/05/STAT/2016, Analiza sposobu zabezpieczania transformatorów z regulacją kątową.
16. EAZ/14/STAT/16, Opracowanie i wykonanie w technice cyfrowej stacjonarnych i przenośnych stanowisk laboratoryjnych do badania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Zbudowanie przenośnego stanowiska laboratoryjnego przystosowanego do pracy w terenie.
17. EI/01/STAT/2016, Analiza dynamiki zmian stanu izolacji uzwojeń generatorów w latach 2005–2015 na podstawie prowadzonych badań wyładowań niezupełnych.
18. EI/07/STAT/2016, Analiza porównawcza współczynnika strat dielektrycznych i pojemności układu izolacyjnego stojana generatora dużej mocy oraz parametrów wyładowań niezupełnych na ustalonych poziomach napięcia fazowego i znamionowego. Wykonanie pomiarów rozszerzonych o wielkości międzyfazowe dla współczynnika strat dielektrycznych i pojemności elektrycznej izolacji stojana generatora mocy na ustalonych poziomach napięcia fazowego i znamionowego.
19. EMS/01/STAT/2016, Badania wzajemnych relacji pomiędzy wibracjami normalnymi do powierzchni korpusu turbogeneratora a zarejestrowanym poziomem szumu akustycznego w niewielkiej odległości od powierzchni korpusu turbogeneratora.
20. EOS/14/STAT/16, Badanie oddziaływań akustycznych pochodzących od siłowni wiatrowych w zakresie hałasu infradźwiękowego.
21. EOS/15/STAT/16, Badania parametrów struktur warystorów ZnO po różnym okresie eksploatacji i zróżnicowanym stopniu degradacji ich struktury.
22. EOS/24/STAT/16, Kompatybilność elektromagnetyczna w sieciach *Smart Grid* w zakresie częstotliwości 2–150 kHz z uwagi na bezpieczeństwo.
23. EUR/16/STAT/16, Analiza założeń oraz wybór i opracowanie metody badawczej w odniesieniu do ograniczników przepięć podczas prób wytrzymałości zwarciowej. Analiza założeń i wybór metody badawczej na potrzeby prób wytrzymałości zwarciowej ograniczników przepięć.
24. EUR/18/STAT/16, Alternatywny układ probierczy dla obwodu zwarciowego o dużej stałej czasowej zanikania składowej aperiodycznej prądu probierczego.
25. EWN/21/STAT/16, Opracowanie kryteriów analizy i oceny metod badań i ich wyników dla przewodów OPGW z uwzględnieniem aktualnych standardów znowelizowanych w latach 2014–16.
26. EWN/22/STAT/16, Wdrożenie pomiarów wyładowań niezupełnych, zakłóceń radioelektrycznych i innych technik diagnostyki izolacji w badaniach układów i urządzeń wysokich i skrajnie wysokich napięć. Wdrożenie badań i pomiarów wyładowań niezupełnych i zakłóceń radioelektrycznych z wykorzystaniem nowych technik i nowej aparatury pomiarowej dla napięć probierczych powyżej 100 kV.
27. EWP/23/STAT/2016, Badanie i ocena wpływu czynników zewnętrznych na awaryjność kabli i osprzętu kablowego SN w warunkach laboratoryjnych. Wpływ napięć skojarzonych na procesy degradacji izolacji kabli i osprzętu kablowego SN.
28. EWP/25/STAT/2016, Analiza stanu technicznego biegunów nowoczesnych rozłączników próżniowych SN poddanych degradacji w warunkach laboratoryjnych.
29. EWP-24-STAT-2016, Zastosowanie numerycznych badań symulacyjnych do analizy torów wieloprądowych w procesie nagrzewania indukcyjnego z uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych. Budowa numerycznego modelu symulacyjnego do analizy torów wieloprądowych.
30. MAP/01/STAT/2016, Opracowanie metody oraz oprzyrządowania do wzorcowania termocyklerów.
31. MAP/02/STAT/2016, Opracowanie systemu komputerowego odczytu wskazań urządzeń wyposażonych w wyświetlacze wizualne. Analiza problemu i opracowanie algorytmów, zakup i wdrożenie narzędzi IT.
32. MAP/03/STAT/2016, Projekt i budowa stanowiska do wzorcowania czujników temperatury w zakresie od 100°C do 1100°C w oparciu o koncepcję przyrządu wirtualnego.
33. MBM/01/STAT/16, Ocena sprawności działania zmiennosiłowych zawieszek rurociągów pary po wieloletniej eksploatacji.
34. MBM-02-STAT-16, Porównanie odporności na pełzanie różnych stanów strukturalnych stali P91 w stanie wyjściowym: drobnoziarnistej i gruboziarnistej, martenzytycznej. Zbadanie wytrzymałości na pełzanie stali P91 dla materiałów o strukturze drobnoziarnistej.
35. MDT-07-STAT-16, Opracowanie trybu prowadzenia nadzoru nad układami zamocowań stałosiłowych zwłaszcza krzywkowo-sprężynowych w celu wyeliminowania negatywnego wpływu wadliwie pracujących zamocowań na wyężenie materiału rurociągów parowych.
36. OC/01/2016, Ogniwa paliwowe. Opracowanie podstaw technologicznych nanoszenia cienkich warstw składowych (anoda, elektrolit i katoda) ogniwa paliwowych na podłożu metalowym.
37. OC/02/2016, Ogniwa paliwowe. Prowadzenie testów zastosowania gazu ziemnego do zasilania wysokotemperaturowych ogniwa paliwowych.
38. OC/03/2016, Badania kinetyki reakcji elektrodowych w węglowych ogniach paliwowych. Optymalizacja technologii wytwarzania przegród elektrolitowych dla węglowych ogniwa paliwowych.
39. OC/04/2016, Opracowanie tworzywa ceramicznego oraz technologii wytwarzania podłoży



- przeznaczonych do wypalania przegród stałotlenkowych ogniw paliwowych.
40. OC/05/2016, Ogniwa paliwowe. Opracowanie technologii wytwarzania cienkich ogniw paliwowych AS-SOFC.
41. OC/06/2016, Opracowanie tworzyw ceramicznych o ekstremalnie wysokiej odporności na szok cieplny.
42. OC/07/2016, Opracowanie technologii wytwarzania trudnościernych wyłożyń kolan monolitycznych.
43. OGA/60/16, Opracowanie i badanie modelu cieplnego i modelu mechanicznego linii przesyłowych, wykorzystujących przewody wysokotemperaturowe HTLS.
44. OGA/61/16, Badania porównawcze jakości transmisji danych przy wykorzystaniu różnych technik komunikacji PLC z wykorzystaniem sieci referencyjnej.
45. OGC/62/16, Opracowanie, realizacja i badania modelu fizycznego przekształtnika energoelektronicznego opartego o elementy wyłączalne. Opracowanie i badania modelu symulacyjnego przekształtnika energoelektronicznego opartego o elementy wyłączalne.
46. OGC/63/16, Analiza zachowania się układu wzbudzenia przy przebiegach generowanych w obwodach wzbudzenia generatorów synchronicznych dużych mocy.
47. OGC/64/16, Opracowanie innowacyjnej metody identyfikacji położenia wirnika maszyny synchronicznej dla zerowej prędkości obrotowej.
48. OGC/69/16, Opracowanie innowacyjnego algorytmu pomiaru temperatury wirnika generatora synchronicznego.
49. OGC/72/16, Studium badawcze właściwości generatora synchronicznego ze statycznym układem wzbudzenia w niesymetrycznych stanach pracy.
50. OGH/65/16, Opracowanie i przeprowadzenie badań innowacyjnego, mechanicznego prototypu bistabilnego układu zabezpieczającego hydrozespół przed wzrostem prędkości obrotowej.
51. OGH/73/16, Opracowanie i badania mobilnego systemu do optymalizacji charakterystyk kombinatorycznych hydrozespół z wykorzystaniem pomiaru drgań.
52. OGI/66/16, Badania współistnienia różnych technik *Power Line Communication* (PLC) w sieciach elektroenergetycznych.
53. OGM/67/16, Modelowanie obiektów danych i usług komunikacyjnych zgodnych z rozwiązaniami komunikacyjnymi IEC 61850 w nowoczesnych układach regulacji napięcia i mocy biernej ARST.
54. OGS/68/16, Opracowanie metodyki wyboru lokalizacji zasobników energii w sieci WN w celu zwiększenia zdolności przyłączania energetyki odnawialnej do systemu dystrybucyjnego.
55. OGS/71/16, Techniczne i ekonomiczne możliwości wykorzystania zasobników energii dla bilansowania zmienności generacji odnawialnej.
56. OTC/01/16, Symulator rzeczywistych obiektów regulacji. Projekt, wykonanie i badania.
57. OTC/02/16, Sposób uzdatniania pofermentu z biogazowni rolniczej w celu ułatwienia jego racjonalnego zagospodarowania. Projekt i wykonanie instalacji testującej przeznaczonej do oceny podatności na osuszanie frakcji stałej pofermentu.
58. OTG/3121/LA/16/02, Stanowisko do badania zaworów termostatycznych w powietrzu o kontrolowanej zmianie temperatury.
59. OTG/3131/LO/01/2016, Ocena zagrożenia emisją substancji szkodliwych dla człowieka z materiałów organicznych stosowanych na pokrycia ochronne i dekoracyjne grzejników centralnego ogrzewania.
60. OTG/DYR/03/2016, Optymalizacja konstrukcji i warunków pracy dyszy palnika instalacji do utylizacji odpadów pracującej w temperaturze 1000-1100°C. Optymalizacja kształtu dyszy przedpaleniska. Wykonanie i praktyczne sprawdzenie dwóch rodzajów ochronnych powłok ceramicznych.
61. ZD/STAT/16, Opracowanie prototypu rozłącznika napowietrznego średniego napięcia w obudowie zamkniętej biegunów fazowych.





# Projekty międzynarodowe

## Horyzont 2020

**HyLAW**, *Identification of legal rules and administrative processes applicable to Fuel Cell and Hydrogen technologies' deployment, identification of legal barriers and advocacy towards their removal*, H2020-JTI-FCH-2016-1, 735977, 01.01.2017 – 31.12.2018.

**BALANCE**, *Increasing penetration of renewable power, alternative fuels and grid flexibility by cross-vector electrochemical processes*, H2020-LCE-2016-ERA, 731224, 01.12.2016 – 30.11.2019.

**VULKANO**, *Novel integrated refurbishment solution as a key path towards creating eco-efficient and competitive furnaces*, H2020-SPIRE-04-2016, 723803, 01.07.2016 – 31.12.2019.

**SHAR-LLM**, *Sharing Cities*, H2020-EU.3.3.1.3, 691895, 01.01.2016 – 31.12.2020.

**IN-BEE**, *Assessing the intangibles: the socioeconomic benefits of improving energy efficiency*, H2020-EE-2014-2015/H2020-EE-2014-2-RIA, 649619, 01.03.2015 – 31.03.2017.

**UPGRID**, *Real proven solutions to enable active demand and distributed generation flexible integration, through a fully controllable LOW Voltage and medium voltage distribution grid - UPGRID*, H2020-LCE-2014-3, 646531, 01.01.2015 – 31.12.2017.

## 7. Program Ramowy UE

**ELECTRA**, *European Liaison on Electricity Committed Towards long-term Research Activities for Smart Grids*, FP7- ENERGY-2013-10-1-8, 609687, 01.12.2013 – 30.11.2017.

**CERMAT2**, *New ceramic technologies and novel multifunctional ceramic devices and structures*, FP7-PEOPLE-2013-ITN, PITN-GA-2013-606878, 01.11.2013 – 31.10.2017.

**ONSITE**, *Operation of a novel SOFC-battery integrated hybrid for telecommunication energy systems*, FCH-JU-2012-1, 325325, 01.07.2013 – 30.06.2016.

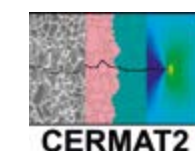
**SECTOR**, *Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of TORrefraction*, FP7-ENERGY-2011-1, 282826, 01.01.2012 – 30.06.2016.

## Fundusz Badawczy Węgla i Stali UE

**CERUBIS**, *Corrosion and Emission Reduction of Utility Boilers through Intelligent Systems*, RFCR-CT-2014-00008, 01.07.2014 – 30.06.2018.

## Norweski Mechanizm Finansowy, Program Polsko-Norweska Współpraca Badawcza

**NewLoop**, *Innovative Idea for Combustion of Solid Fuels via Chemical Looping Technology*, POL-NOR-235083-104/2014, 1.05.2014 – 30.04.2017.





## Projekty krajowe

### Projekty współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju i Narodowe Centrum Nauki

**ENERGA LOB**, Budowa lokalnego obszaru bilansowania (LOB) jako elementu zwiększenia bezpieczeństwa i efektywności energetycznej pracy systemu dystrybucyjnego, Program GEKON I, 213880, 01.01.2016 – 31.12.2017.

**ERA-NET Bioenergy**, Rozwój innowacyjnych opartych na biomasie technologii CHP w małej skali, ERA-NET-BIOENERGY/1/2014, 1.05.2014 – 30.04.2017.

**BIOFLEX**, Czyste i elastyczne wykorzystanie nowych, trudnych paliw biomasowych do opalania jednostek w małej i średniej skali, BIO-ENERGY/BIOFLEX/01/2016, 01.01.2016 – 28.02.2019.

Badanie mechanizmów wydzielania węgla z paliw gazowych na powierzchni materiałów porowatych w warunkach przepływu laminarnego, UMO-2015/19/N/ST8/01876, Program PRELUDIUM, 10.06.2015 – 09.06.2018.

**DUO-BIO**, Niskoemisyjne innowacyjne technologie rekonstrukcji elektrowni węglowych z blokami o mocy 200 MW, Program Badań Stosowanych, PBS2/B4/8/2013, 1.01.2014 – 31.12.2016.

**INNOCAST**, Zaawansowane technologie odlewnicze, Program sektorowy INNOLOT, INNOLOT/I/8/NCBR/2013, 01.12.2013 – 30.11.2018.

**EPOCA**, Urządzenie zasilające i kontrolujące aparaturę pokładową i naziemną, Program sektorowy INNOLOT, INNOLOT/I/1/NCBR/2013, 01.12.2013 – 30.11.2017.

**HYBRIDRIVE**, Technologie hybrydowego zespołu napędowego lekkich lub bezzałogowych statków powietrznych, Program sektorowy INNOLOT, INNOLOT/I/3/NCBR/2013, 11.2013 – 10.2017.

Projekt badawczo-rozwojowy w zakresie innowacyjnego osprzętu do systemów kablowych, dla zakresu napięć do 245 kV, Program INNOTECH, INNOTECH-K3/IN3/42/229090/NCBR/14, 1.08.2013 – 31.07.2016.

**ULTRASONIC**, Technologia wysokowydajnej obróbki ze wspomaganie ultradźwiękowym przedmiotów ceramicznych o złożonej geometrii, Program Badań Stosowanych, Ścieżka B, PBS2/B6/17/2013, 10.2013 – 06.2016.

**BIO-CHP**, Badania oraz przygotowanie do wdrożenia technologii wytwarzania energii i ciepła w kotłowni zasilanej zmikronizowaną biomasą, BIOSTRATEG1/270684/1/NCBR/2015, 30.06.2015– 31.05.2018.

Nowe konstrukcje, materiały i technologie wytwarzania zaawansowanych stałotlenkowych ogniw paliwowych, Program Sektorowy INNOCHEM, POIR.01.02.00-00-0013/16, 01.09.2016 – 31.08.2019.





## Najważniejsze prace badawczo-rozwojowe i ekspertyzy

1. CPC, Badania osadów ściekowych na stanowisku z palnikiem nadmuchowym.
2. CPC, Badanie spalania pyłu z osadu ścieków komunalnych i pyłu z biomasy.
3. CPC, Dobór i zaprojektowanie palników biomasowych dedykowanych do kotła K2 typu BP-1150 elektrowni. Etap VII.
4. CPC, Modernizacja kotła parowego OP-215 w celu redukcji emisji NOx.
5. CPC, Modyfikacja systemu wizualizacji aktualnego stanu zagrożenia korozją przedniej ściany ekranowej kotła w EC.
6. CPC, Ocena stanu technicznego zużycia wkładów katalitycznych SCR kotłów K10 i K11 na podstawie badań próbek wkładów.
7. CPC, Opracowanie dokumentacji warsztatowej rozgięć rurociągów oraz obliczenia wytrzymałościowe.
8. CPC, Prace związane z rozruchem i modernizacją kotła BB20pw.
9. CPC, Przeprowadzenie wysokotemperaturowych pomiarów procesu pirolizy i zgazowania biomasy oraz karbonizatu w reaktorze makro-TGA.
10. CPC, Przystosowanie programu do obliczeń strat rozruchowych do współpracy z blokiem.
11. CPC, Przystosowanie systemu kontroli zagrożeń korozyjnych rur ekranowych kotła. Etap II i III.
12. CPC, Sporządzenie projektu elektrycznego i wykonania połączeń elektrycznych i komunikacji systemu redukcji NOx metodą SNCR dla kotła typu BB-150 w elektrowni.
13. CPC, System Kontroli Przegrzewaczy Pary SKPP kotła OP-650-012. Etap II.
14. CPC, Wykonanie badań instalacji SCR kotłów OP-430 i OP-380 w EC.
15. CPC, Wykonanie badań próbek wkładów katalitycznych z instalacji SCR kotłów w EC.
16. CPC, Wykonanie dokumentacji modernizacji kanałów spalin i powietrza kotła OP-215.
17. CPC, Wykonanie dokumentacji technicznej dla modernizacji kanałów spalin i powietrza kotła OP-215.
18. CPC, Wykonanie dokumentacji technicznej na remont palników głównych i wanny żużla kotła.
19. CPC, Wykonanie pomiarów szczelności OPP 10, 11, 14 i 15 AB przy 100% wydajności kotła w EC.
20. CPC, Wykonanie projektu oraz dostarczenie palników dla kotłów w elektrowni. Etap VII.
21. CPC, Wytypowanie dwóch elektrowni stosujących różne techniki ograniczenia emisji NOx z zastosowaniem addytywów będących związkami amoniaku (metoda SCR i SNCR) i pobór próbek popiołu.
22. CUE, Badania typu kotłów HT DasPell LuxGL 12 (RED DasPell LuxGL 12), HT DasPell GL 37 (RED DasPell GL 37) i HT DasPell GL 60 (RED DasPell GL 60) z automatycznym podawaniem paliwa opalanych peletami.
23. CUE, Badania i ocena właściwości użytkowych ogrzewacza pomieszczeń opalanego peletami.
24. CUE, Badania i ocena właściwości użytkowych wkładów kominkowych konwekcyjnych Volcano D i Volcano BTh.
25. CUE, Badania i ocena właściwości użytkowych wkładu kominkowego typu Termokominek 12 kW opalanego drewnem opałowym.
26. CUE, Badania i ocena właściwości użytkowych ogrzewacza pomieszczeń SZAMOT-3.
27. CUE, Badania i ocena właściwości użytkowych wkładów kominkowych konwekcyjnych ST\_KPR\_04 ÷ ST\_KPR\_11.
28. CUE, Badania typu kotła BUDERUS Logano S 131-15 H PL z palnikiem peletowym typu Ekomat 15.
29. CUE, Badania typu kotła grzewczego SEKO MAX LE 40 na paliwo stałe.
30. CUE, Badania typu kotła grzewczego Buderus Logano S131- H 22 na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa.
31. CUE, Badania typu kotła MAXPELL GL 240 (RED MAXPELL GL 240) z automatycznym podawaniem paliwa opalanego peletami.
32. CUE, Badania typu kotła SD DUO 14 z palnikiem ekoenergia oraz kotła SD DUO 28.
33. CUE, Badania typu kotła typu WYGODA R/Z z palnikami na paliwo stałe.
34. CUE, Badania typu kotła wodnego KZ 25 z podajnikiem ślimakowym.
35. CUE, Badania typu kotłów Draco Versa 24 i 17 z palnikiem rynnowym.
36. CUE, Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50, KLIMOSZ LE 20, ZKKP Eko 25, INTEGRA 18 i 30, BAT-GAZ EKO 23 z automatycznym podawaniem paliwa.
37. CUE, Badania wstępne prototypów kotła grzewczego ECO AIR 15-18 z dwoma konstrukcjami wymiennika.
38. CUE, Określenie maksymalnej możliwej do osiągnięcia na wyjściu mocy cieplnej.
39. CUE, Pomiary cieplne turbozespołu 13UK 125, TZ-8 w EC.
40. CUE, Testing of heating boiler ATTACK FD.
41. CUE, Testing of pellets-fired heating boilers K-2-16 DG, K-2-20 DG, K-2-30 DG.
42. CUE, Weryfikacja i aktualizacja algorytmów obliczania sprawności kotłów w EC.
43. CUE, Wykonanie pomiarów gwarancyjnych zmodernizowanych kotłów PTWM 100 oraz pomiarów okresowych i wstępnych emisji zanieczyszczeń.



44. CUE, Wykonanie pomiarów parametrów gwarantowanych kotła olejowo-gazowego rezerwowo-szczytowego typu SHDP35000HD12 24 MW w EC.
45. DZE-1, Ocena stanu wibracyjnego i technicznego elementów hydrozespołu w elektrowni wodnej.
46. DZE-1, Ocena stanu wibracyjnego i technicznego stojanów turbogeneratorów bloku w elektrowni.
47. E, Ocena aktualnego stanu technicznego hydrogeneratorów wraz z rekomendacjami remontu/modernizacji lub wymiany włącznie z oceną zastosowanych dotychczas rozwiązań technicznych z uwzględnieniem dokumentacji technicznej, zdarzeń awaryjnych i innych dostępnych pomiarów oraz na podstawie sporządzonych przez Wykonawcę badań stanu dynamicznego hydrogeneratorów w pracy generatorowej, silnikowej i kompensatorowej, na potrzeby określenia zakresu rzeczowego inwestycji polegającej na modernizacji ESP.
48. E, Wykonanie szczegółowych założeń technicznych konstrukcji i instalacji generatora hydrozespołu elektrowni szczytowo-pompowej na potrzeby określenia zakresu rzeczowego inwestycji polegającej na modernizacji ESP.
49. EAE, Badania poprawności algorytmu i działania charakterystyki nad napięciowej zależnej dla sterownika polowego megaMUZ-2 w konfiguracji zabezpieczenia generatora oraz rozszerzenia certyfikatu nr 004/2014 o tę funkcjonalność.
50. EAE, Obliczenia nastaw zabezpieczeń pól 110 kV.
51. EAE, Obliczenie doboru nastaw zabezpieczeń dla 4 sztuk REF630 obsługujących baterie kondensatorów na stacji GPO.
52. EAE, Obliczenie nastaw zabezpieczeń dla 7 pól rozdzielnic 15 kV typu NX PLUS C.
53. EAE, Obliczenie nastaw zabezpieczeń na blok w EC.
54. EAE, Przygotowanie koncepcji i wytycznych dla algorytmu i funkcji lokalizacji zwarć przeznaczonej do zaimplementowania w sterowniku polowym e<sup>2</sup>TANGO.
55. EAE, Wydanie opinii nt. doboru przekładników w EC.
56. EAE, Wykonanie badań typu urządzeń zabezpieczeniowych.
57. EAE, Wykonanie obliczeń maksymalnych prądów zwarcia na szynach rozdzielni potrzeb własnych EC. Wykonanie projektu koncepcyjnego zabezpieczeń bloków EC. Etap 1: obliczenia zwarcia.
58. EAE, Wykonanie obliczeń nastaw zabezpieczeń IZAZ dla generatora w cukrowni.
59. EAE, Wykonanie opinii technicznej w zakresie nastaw oraz funkcji zabezpieczeń CZAZ bloków numer 2, 5, 10 zainstalowanych w EC pracujących w etapach przejściowych (do wyłączenia generatorów oraz demontażu urządzeń).
60. EAZ, Badanie zabezpieczeń różnicowych.
61. EAZ, Badanie zabezpieczeń UTX3vZRP o kryteriach zabezpieczeniowych- zabezpieczenie różnicowe 87L, 67N.
62. EAZ, Badanie zjawisk występujących w transformatorach w stanach awaryjnych i ruchowych

oraz doskonalenie metod ochrony przed skutkami stanów awaryjnych.

63. EAZ, Nadzór nad montażem cewek Rogowskiego, opracowaniem nastaw oraz uruchomienie i testy zabezpieczenia RRTC3/2.
64. EAZ, Ocena gotowości układów SCO zainstalowanych w KSE do realizacji skutecznej obrony przed awariami. Etap 2.
65. EAZ, Opracowanie i wykonanie mikroprocesorowego sterownika i zabezpieczenia punktu rozłącznikowego w głębi sieci SN.
66. EAZ, Wykonanie badań dodatkowych zabezpieczeń Ex-BEL, Ex-mBEL oraz Ex-fBEL i wydanie Certyfikatu IEn.
67. EAZ, Wykonanie badań przekładników pośredniczących MV i wydanie Certyfikatu IEn.
68. EAZ, Wykonanie badań wybranych funkcji przekładnika Micom P163.
69. EAZ, Wykonanie testów odbiorczych, analiza nastaw urządzenia zabezpieczeniowo-sterowniczego MiROD-3 do automatyzacji linii SN.
70. EI, Badania generatorów na blokach.
71. EI, Badania i ocena stanu izolacji stojanów hydrogeneratorów.
72. EI, Badania i ocena stanu technicznego izolacji uzwojeń stojanów generatora aTG6 zabudowanego w Zakładzie EC.
73. EI, Badania izolacji uzwojeń generatora TG-1 w EW po 7-letnim okresie eksploatacji.
74. EI, Badania izolacji uzwojeń stojana generatora typ FT450/51-300 o mocy 11 MVA.



- |  |   |   |
|--|---|---|
| 75. EI, Badania poremontowe generatora TG2.  | 89. EMS, Badania eksploatacyjne, wibroakustyczne i ciepłne generatorów.   | 103. EOS, Pomiary składowej magnetycznej pola 50 Hz oraz hałasu w pomieszczeniu sąsiadującym ze stacją TRAFO. |
| 76. EI, Badania stanu technicznego generatorów w EW.   | 90. EMS, Badania wibroakustyczne generatora w elektrowni (przed remontem i po remoncie).  | 104. EOS, Wykonanie pomiarów i badań linii WN.  |
| 77. EI, Badania uzwojeń generatora sondą oraz WNz w trakcie i po remoncie.   | 91. EMS, Badania wibroakustyczne stojana generatora bloku w elektrowni przed remontem i po remoncie.                            | 105. EOS, Badanie ograniczników przepięć (metodą <i>off-line</i> ) w SE w wytypowanych polach.                |
| 78. EI, Badania uzwojeń generatorów w EW.  | 92. EMS, Badanie stanu technicznego generatorów w elektrowni wodnej.  | 106. EOS, Ekspertyza z rewizji beziskiernikowego ogranicznika przepięć typu VARISIL HI.                       |
| 79. EI, Badania wyładowań niezupełnych na generatorze w EW.  | 93. EMS, Badania wibroakustyczne generatora po remoncie.  | 107. EOS, Pomiar napięcia zapłonu i prądu upływu ogranicznika przepięć. Pomiar składowych prądu upływu.       |
| 80. EI, Badania wyładowań niezupełnych uzwojenia stojana generatora.   | 94. EOS, Badania diagnostyczne beziskiernikowych ograniczników przepięć.  | 108. EOS, Pomiary diagnostyczne ograniczników typu RWMK-750M.   |
| 81. EI, Badanie i ocena stanu izolacji uzwojeń stojanów generatora w EC metodą WNz.  | 95. EOS, Badania natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przemienne 50 Hz oraz stałego w środowisku pracy na terenie hali. | 109. EOS, Pomiary ograniczników przepięć na stacji szczytowo-pompowej.  |
| 82. EI, Kontrola prac remontowych i wykonanie badań odbiorczych po naprawie generatora bloku w EC oraz konsultacje i doradztwo.        | 96. EOS, Badania pola elektrycznego i magnetycznego.  | 110. EOS, Pomiary zakłóceń radioelektrycznych w otoczeniu SE.   |
| 83. EI, Nadzór nad modernizacją generatora 230 MW dla elektrowni.  | 97. EOS, Badania środowiskowe dotyczące podstacji trakcyjnej.   | 111. EOS, Przeprowadzenie badań pola elektromagnetycznego i hałasu na linii 110 kV.                           |
| 84. EI, Ocena stanu izolacji uzwojeń generatora typ GTHW 400 na podst. badań diagnostycznych met. WNz.                                 | 98. EOS, Badania uszkodzonego ogranicznika przepięć 400 kV za stacji 4000 kV.   | 112. EOS, Wykonanie badań i opinii dotyczących lokalizacji placu materiałów budowlanych oraz magazynu.        |
| 85. EI, Ocena stanu izolacji uzwojeń generatorów w EC oraz na podstawie analizy wyników prowadzonych okresowych badań diagnostycznych. | 99. EOS, Badanie ograniczników przepięć 110 kV przeznaczonych na rezerwę magazynową.  | 113. EOS, Wykonanie ekspertyzy o oddziaływaniu na środowisko linii wysokich napięć 400 kV.                    |
| 86. EI, Ocena stanu izolacji uzwojeń stojana generatora typu GTHW-400 na podstawie okresowych badań met. WNz.                          | 100. EOS, Pomiary natężenia pola elektromagnetycznego oraz hałasu na podstacji.   | 114. EOS, Wykonanie Instrukcji Szczegółowej Bezpiecznych Warunków Pracy.                                      |
| 87. EI, Ocena stanu izolacji uzwojeń stojanów generatorów typu GTHW-360 i 400 na podstawie badań diagnostycznych.                      | 101. EOS, Pomiary oddziaływania pól elektromagnetycznych.   | 115. EOS, Wykonanie pomiarów natężenia hałasu wewnątrz oraz na zewnątrz budynku z uwzględnieniem tła.         |
| 88. EI, Wykonanie ekspertyzy w zakresie ustalenia przyczyn i skutków awarii generatora bloku w EC.                                     | 102. EOS, Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz w otoczeniu słupów kablowych.                       |   |





116. EOS, Badania diagnostyczne ograniczników przepięć 220 kV oraz 110 kV.
117. EUR, Próba zwarcia dynamicznego transformatora TNOSCTPT 50/30 PNSm i TNOSCTPT 630/10 PNSm.
118. EUR, Badania prefabrykowanej stacji transformatorowej typu Mercury 12 CA CDDF w.o. LV.
119. EUR, Badania stacji transformatorowych typu BKSW z korytarzem obsługi, z rozdzielnicą SN typu SafeRing.
120. EUR, Badania stacji transformatorowych typu Mars i Marcuri oraz rozdzielnic NAL.
121. EUR, Badania załączania prądu zwarcowego 10 kA w szeregu Td<sub>ma</sub> dla rozłącznika 38 kV klasy E1.
122. EUR, Badania zwarcowej odporności łukowej łańcucha.
123. EUR, Koncepcja i wykonanie probierczego obwodu zwarcowego o dużej stałej czasowej zanikania składowej aperiodycznej.
124. EUR, Próba wytrzymałości zwarcowej odłącznika z prądem 25 kA/1s, I<sub>p</sub>=63 kA.
125. EUR, Próba wytrzymałości zwarcowej uziemnika szybkiego typu US1 prądem I<sub>k</sub> = 31,5 kA/3s.
126. EUR, Próby zwarcia dynamicznego transformatorów.
127. EUR, Sprawdzenie zdolności łączenia wbudowanych łączników w rozdzielnicę PEGASO.
128. EUR, Analiza rozwiązań stacji BKSW i BKSZ.
129. EUR, Badania konstrukcyjne uziemnika.
130. EUR, Badania łączeniowe rozłącznika NAL24 w szeregu probierczym TdLoad2.
131. EUR, Badania odłącznika pantografowego.
132. EUR, Badania prefabrykowanej stacji transformatorowej typu MT(m)-10/0,4-1x640.
133. EUR, Badania rozdzielnic średniego napięcia typu RSLi, 17,5 kV/24 kV.
134. EUR, Badania rozłącznika NAL36 z uziemnikiem.
135. EUR, Badania stacji transformatorowych typu BKSW 250/320, HEKA 1VM315-1, MRw-bpp 20/630-3.
136. EUR, Badania zdolności łączenia prądów przełączania szyn odłącznika TFB420.
137. EUR, Ocena projektu aranżacji rozdzielni 10 kV (BBA, BBB) w elektrowni.
138. EUR, Próba pola transformatorowego rozdzielnic SN typu TPM z zestawem rozłącznika z bezpiecznikami.
139. EUR, Próba TD3 wkładek bezpiecznikowych.
140. EUR, Próba wytrzymałości zwarcowej odłącznika i uziemnika prądem 63 kA/1s. Próba zdolności łączeniowej odłącznika w zakresie przełączania szyn.
141. EUR, Próba wytrzymałości zwarcowej odłącznika z uziemnikiem 10 kV
142. EUR, Próby zwarcia dynamicznego transformatorów.
143. EUR, Próby bezpieczników.
144. EUR, Próby konstrukcyjne prototypu 1 fazy rozłącznika z komorą próżniową typ RPZ.
145. EUR, Próby obciążalności zwarcowej rozłącznika i uziemnika z parametrami I<sub>p</sub> = 82 kA, I<sub>k</sub> = 31,5 kA, t<sub>k</sub> = 1 s.
146. EUR, Próby rozdzielnic typu VIN-10 (OMB).
147. EUR, Próby trwałości mechanicznej napędu silnikowego UEMC41 z rozłącznikiem NAL24.
148. EUR, Próby wytrzymałości zwarcowej uziemnika.
149. EUR, Próby z transformatorem układu Fail Safe.
150. EUR, Testy zwarcowe modelu transformatora.
151. EUR, Wykonanie badań modelowych kaskadowego przekładnika prądowego do pomiaru prądów zwarcowych umożliwiających przeniesienie przez obwód pomiarowy nieokresowej składowej prądu zwarcowego o stałej czasowej do 200 ms w zakresie 1 kA do 50 kA i ich opracowanie. Weryfikacja parametrów technicznych prądów zwarcowych ze stałą czasową zanikania składowej bezokresowej do 200 ms.
152. EUR, Wykonanie badań rozdzielnic TPM.
153. EUR, Wykonanie prób konstrukcyjnych prototypu rozłącznika z komorami próżniowymi typ RPZ.
154. EUR, Wykonanie prób łukochronności złącza ZKSN.
155. EUR, Wykonanie testów zwarcowych próbek materiałowych.
156. EWN, Badania emitowanych zakłóceń radioelektrycznych i korony łańcuchów ŁPV i ŁO2 500 kV.
157. EWN, Badania napięciem udarowym kabla SN.
158. EWN, Badania napięciowe odłącznika pantografowego 145 kV.
159. EWN, Badania typu izolatora wsporczego C-12,5-1050.
160. EWN, Badania udarowe przekładnika.
161. EWN, Badania wysokonapięciowe.
162. EWN, Badania zakłóceń radioelektrycznych na obudowie rejestratora.
163. EWN, Badania łańcuchów izolatorowych 400 kV z izolatorami kołpakowymi szklanymi i z osprzętem.
164. EWN, Badania napięciowe i zakłóceń radioelektrycznych odłącznika 550 kV.
165. EWN, Badania udarowe transformatorów.
166. EWN, Badanie napięciowe podstaw bezpiecznikowych typu PBNU oraz PBNC.
167. EWN, Wzorcowanie przekładników kombinowanych typu AVG 420 kV.
168. EWP, Badania odporności na oddziaływanie łuku elektrycznego rękawic elektroizolacyjnych Elsec.
169. EWP, Badania osprzętu: mufa przelotowa JS24E, głowica wewnętrzna TI24, głowica napowietrzna TO24.
170. EWP, Badania rozdzielnic potrzeb własnych 400/230 V AC.
171. EWP, Badania rozdzielnic RSLi- próba nagrzewania prądami znamionowymi 1250 A i 63 A.
172. EWP, Badania szafy wewnętrznej sterowniczo-przełącznikowej właściwości dielektryczne napięciem AC, DC i udarowym.
173. EWP, Badania uzupełniające rozdzielnic nn RNTw-10/1250.



174. EWP, Badania wybijaka, odporności na wodę, badania nagrzewania wysokonapięciowego bezpiecznika typu CMF.
175. EWP, Badanie na narażenia mechaniczne obudowy stacji transformatorowej typu Mzb2 "b" oraz załącza kablowego typu ZK-SN.
176. EWP, Badanie obudowy szafy kablowej Z1.
177. EWP, Badanie termokurczliwych muf przelotowych oraz głowic napowietrznych i wewnętrznych do kabli jednożyłowych o izolacji XLPE na napięcia 12/20 kV – badania osprzętu termokurczliwego SN sekwencja A1 (głowice) i B1 (mufy) – etap 1.
178. EWP, Nagrzewanie łączników – 200 cykli.
179. EWP, Narażenia mechaniczne obudowy stacji transformatorowej MRw-bpp 20/630-3/5.
180. EWP, Próba nagrzewania, pomiar strat jałowych. Próba nagrzewania transformatora.
181. EWP, Próba nagrzewania przekładnika PVA 145A.
182. EWP, Próba napięciem DV.
183. EWP, Próba strat jałowych przekładnika PVA.
184. EWP, Próba zwarcia z zwarem trójfazowym symetrycznym 20 kA/1 s przekładnika Ferantiego typu IOGZ.
185. EWP, Sprawdzenie klasy obudowy (próba nagrzewania) stacji transformatorowej MRw-bpp 20/630-3/5.
186. EWP, Wykonanie badań na głowice wewnętrzne CHESK-3I (A) 12 kV 95-240 na kable 3-żyłowe 6/10 (12) kV.
187. EWP, Badania muf przelotowych oraz głowic napowietrznych i wewnętrznych do kabli jednożyłowych o izolacji XLPE na napięcia 12/20 kV – badania osprzętu zimno kurczliwego SN sekwencja A2 (głowice) i B2 (mufy) oraz wydanie raportu zbiorczego.
188. EWP, Próba nagrzewania przekładnika PVA145a.
189. EWP, Temperature-rise test including measurement of resistance of the disconnecter type 145 kV pantograph test currnet 3150 A.
190. MBM, Badania materiałowe rurociągów energetycznych metodami nieniszczącymi kotła.
191. MBM, Badania nieniszczące rurociągów RA, RB, RC, RL na kotłach i badania kontrolne systemów nośnych rurociągów RA, RB i RC bloków.
192. MBM, Badania niszczące kolana rurociągu pary świeżej bloku i kolana rurociągu pary wtórnie przegrzanej bloku obejmujące badania doraźne, metalograficzne oraz badania pełzania wraz z oceną własności i możliwości dalszej eksploatacji badanych materiałów.
193. MBM, Ocena stanu technicznego i określenie możliwości dalszej eksploatacji rurociągów pary bloków w elektrowni oraz komór kotłowych i kolan rurociągów bloków na podstawie wyników badań diagnostycznych nieniszczących.
194. MBM, Ocena zgodności z wymaganiami stanu wyjściowego materiału rur z partii przeznaczonych do zamontowania na rurociągi pary świeżej i wtórnie przegrzanej bloków w elektrowni w zakresie doraźnych własności mechanicznych oraz wytrzymałości na pełzanie objętych badaniami własnymi.
195. MBM, Pomiar twardości w skali HV 10 tulejek dysz PSG.
196. MBM, Przeprowadzenie badań metalograficznych złączy spawanych, wykonanych w ramach procedury uznania technologii spawania WPQR.
197. MBM, Przyczyny uszkodzeń i powstania nieszczelności węzownic przegrzewacza naściennego w rejonie nosków oporowych zamków spinających węzownice.
198. MBM, Regulacja zawieszon kotła na komorach przegrzewaczy pary pierwotnej, wtórnej i na rurociągach przerzutowych międzystopniowych. Wyrównoważenie naciągów wciągach nośnych komór przegrzewaczy i rurociągów przerzutowych. Przedstawienie analizy z wyników pomiarów wraz z zaleceniami w następnym remoncie kapitalnym.
199. MBM, Stress measurement as per ASTM E837-01e. Wykonanie pomiarów naprężeń zgodnie z normą ASTM E837-01e.
200. MBM, Wykonanie dodatkowych badań materiałowych dla rurociągów wysokoprężnych dostarczanych dla bloków elektrowni: badanie pełzania materiałów z bloków.
201. MBM, Wykonanie skróconych prób pełzania próbek z rurociągu pary pierwotnej oraz rurociągu pary wtórnie przegrzanej bloku elektrowni po przepracowaniu 210 201 godzin z określeniem trwałości resztkowej. Określenie temperaturowego profilu udarności na podstawie oprzyrządzonej próby udarności w zakresie temperatur 0-150°C.
202. MDT, Badania nieniszczące rurociągów RA, RB, RC< RL na kotłach K-1, K-2 i badania kontrolne systemów nośnych rurociągów RA, RB, RC bloków.
203. MDT, Prowadzenie nadzoru technicznego nad głównymi rurociągami pary wraz z układem zamocowań bloków energetycznych.
204. MDT, Prowadzenie nadzoru technicznego nad rurociągami pary świeżej LP i HP.
205. MDT, Wykonanie badania rurociągów parowych podczas remontu kotła OP 650 w elektrowni.
206. MDT, Wykonanie badań dozorowych rurociągów i walcaka podczas remontu kotła OP 650 w elektrowni.
207. OC CEREL, Analiza możliwości wykonania narzędzia do zgrzewania punktowego z kompozytów ceramicznych w oparciu o przeprowadzone badania.
208. OC CEREL, Analiza właściwości fizykochemicznych popiołów lotnych.
209. OC CEREL, Nowa technologia i konstrukcja na stożek hydrocyklonu.
210. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie dyszy ceramicznej i wykonanie wkładki ze stali AISI.
211. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie koła zębatego z ceramiki.
212. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie króćca ceramicznego.
213. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie płyt ceramicznych.
214. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie zawirowywacza.



215. OC CEREL, Opracowanie i wykonanie zestawów ceramicznych.
216. OC CEREL, Opracowanie technologii i wykonanie formy do prasowania wysokociśnieniowego.
217. OC CEREL, Opracowanie technologii i wykonanie hydrocyklonu.
218. OC CEREL, Opracowanie technologii i wykonanie przepustu silnikowego.
219. OC CEREL, Opracowanie technologii i wykonanie stożka dolnego hydrocyklonu.
220. OC CEREL, Opracowanie technologii i wykonanie zaworu.
221. OC CEREL, Opracowanie technologii wykonania nowego produktu elementu cienkościenny i pokrywka.
222. OC CEREL, Opracowanie technologii wykonania tłoka z cylindrem.
223. OC CEREL, Wykonanie noża ceramicznego.
224. OC CEREL, Wykonanie nurnika pompy.
225. OC CEREL, Wykonanie tulei izolacyjnej.
226. OC CEREL, Wykonanie zawiesi z mulitu wysokotemperaturowego.
227. OC CEREL, Mielenie i granulowanie masy cyrkonowej i wykonanie wyprasek.
228. OC CEREL, Opracowanie nowego tworzywa.
229. OC CEREL, Opracowanie oprzyrządowania do prasowania izostatycznego.
230. OC CEREL, Opracowanie technologii wykonania stożków cyklonu.
231. OC CEREL, Opracowanie uszczelnień szklanych.
232. OC CEREL, Wykonanie wężła ślizgowego.
233. OC CEREL, Wykonanie wyprasek DPI.
234. OG, Ekspertyza wpływu na KSE przyłączenia FW o mocy przyłączeniowej 66 MW.
235. OG, Wykonanie ekspertyz wpływu przyłączenia elektrowni fotowoltaicznych na sieć elektroenergetyczną.
236. OG, Dostosowanie układu grupowej regulacji napięcia ARNE bloków do współpracy z nowymi blokami w elektrowni.
237. OG, Nadrzędny System sterowania i nadzoru elektrofiltrów przemysłowych K5, K7 i K9 EC.
238. OG, Odtworzenie układu ARNE-2 w elektrowni.
239. OG, Opracowanie, wykonanie, dostawa, montaż i uruchomienie układu ARST/ARNE dla zadania rozbudowy stacji 400/ 110 kV.
240. OG, Opracowanie, wykonanie, zainstalowanie i uruchomienie układu ARNE bloku 400 MW.
241. OG, Opracowanie, wykonanie, zainstalowanie i uruchomienie układu ARST/ARNE w SE 400/110 KW dostosowanego do współpracy z FW.
242. OG, Opracowanie, wykonanie, zainstalowanie i uruchomienie układu ARST w GPZ 220/110/15 kV.
243. OG, Rozbudowa i dostosowanie układu ARNE w elektrowni dla układu wyprowadzenia mocy i zasilania rezerwowego bloku 11 o mocy 1075 W w elektrowni.
244. OG, Rozbudowa i dostosowanie układu ARST do współpracy z rozbudowaną rozdzielnią w SE 400/110 kV.
245. OG, Rozbudowa i dostosowanie układu ARST w stacji 400/110 kV do współpracy z instalowanymi urządzeniami do kompensacji mocy biernej.
246. OG, Rozbudowa i dostosowanie układu ARST/ARNE SE 400/220 kV do zmodernizowanego układu rozdzielni.
247. OG, System sterowania przesuwników fazowych w SE.
248. OG, System wyznaczania dynamicznej obciążalności linii (DOL).
249. OG, Analiza bezpieczeństwa pracy KSE z wyprzedzeniem trzyletnim (rok 2018) etap 1.
250. OG, Analiza działania automatyki SZR w przypadku synchronicznego przełączenia zasilania na wybranych stacjach elektroenergetycznych.
251. OG, Analiza konieczności wyposażenia w automatykę przeciwkołysaniowo – odciążającą APKO projektowanego bloku o mocy 910 MW w elektrowni. Analiza regulacyjności transformatora blokowego dla bloku 910 MW.
252. OG, Analiza możliwości wydzielania się wyspy z generacją rozproszoną przyłączoną do sieci niskiego napięcia.
253. OG, Analiza przyczyn wyłączeń inwertera Vacon 0100-3L-0003-2...0310.
254. OG, Analiza rocznej ilości produkcji traconej przez FW wskutek ograniczeń mocy lub wyłączeń ze względu na bezpieczeństwo KSE w latach 2018-2019.
255. OG, Analiza rozptyłu mocy biernej i dobór środków kompensacji mocy biernej wraz z doбором filtru baterii kondensatorów dla FW.
256. OG, Analiza techniczno-ekonomiczna jednostek wytwórczych pod kątem możliwości świadczenia usług systemowych oraz budowy centralnego systemu zarządzania zespołem elektrowni tworzących wirtualną elektrownię (VPP) .
257. OG, Analiza układu zasilania FW.
258. OG, Analiza w celu określenia potrzeby instalacji automatyki przewencyjnej w stacji.
259. OG, Analiza wpływu zmiany turbin wiatrowych wchodzących w skład FW na pracę i parametry sieci elektroenergetycznej.
260. OG, Analiza wpływu zmiany typu siłowni wiatrowych dla FW na pracę i parametry systemu elektroenergetycznego.
261. OG, Analiza wpływu zmiany typu siłowni wiatrowych oraz topologii instalacji kablowej na FW na pracę i parametry KSE.
262. OG, Analiza wpływu zmiany typu siłowni wiatrowych wchodzących w skład FW na pracę i parametry sieci elektroenergetycznej.
263. OG, Asysta techniczna dla regulatorów obrotów podczas prób samostartu (systemowych) realizowanych w ESP w 2016 roku.
264. OG, Budowa nowego systemu AKPiA EW.
265. OG, Delivery and commissioning of the Static Excitation Systems type WGSy-SX 100 for Hydro Power Plant Generators.



266. OG, Delivery Excitation systems for Indonesia.
267. OG, Dostawa i uruchomienie statycznego układu wzbudzenia WGSY-SX200 dla generatora TG5 wersja z jednym prostownikiem w ECO.
268. OG, Dostawa i uruchomienie statycznych układów wzbudzenia dla generatora Gsnz-ONV 4300\*350/48 w EW.
269. OG, Dostawa i uruchomienie Systemu WGSY-SX Generator TG11.
270. OG, Ekspertyza wpływu na KSE przyłączenia farm wiatrowych o mocach przyłączeniowych 8 MW, 10 MW, 18 MW, 19,46 MW, 26,4 MW, 28,8 MW, 32,5 MW, 36,3 MW, 45,2 MW, 48,3 MW, 55,6 MW.
271. OG, Ekspertyza wpływu na KSE przyłączenia zakładu produkcyjnego o mocy przyłączeniowej 8 MW, 17,5 MW.
272. OG, Engineering services for synchronizer upgrade.
273. OG, EW – modernizacja układów wzbudzenia generatorów 2 GA i 3 GA.
274. OG, Kontrola poprawności i skuteczności działania systemu AMI.
275. OG, Modernizacja układu wzbudzenia generatora bloku w EC.
276. OG, Opracowanie adaptacyjnej metody efektywnego wykorzystania zakresu generacji mocy biernej generatorów przyłączonych do KSE.
277. OG, Opracowanie algorytmu lokalnej współpracy automatyki przesuwnika fazowego z układem ARST/ARNE w węźle regulacyjnym.
278. OG, Opracowanie i badania algorytmów współpracy układów regulacji farm wiatrowych z układami regulacji napięcia i mocy biernej zainstalowanych w stacjach elektroenergetycznych.
279. OG, Opracowanie i dalsza aktualizacja analizy dostępnych mocy przyłączeniowych dla źródeł wytwórczych przyłączanych do sieci elektroenergetycznych.
280. OG, Opracowanie i uruchomienie układu ARST/ARNE w SE 400/100 kV.
281. OG, Opracowanie i uzgodnienie programu testów, wykonanie testów FW o mocy 26 MW oraz opracowanie raportu.
282. OG, Opracowanie koncepcji wdrożenia systemu AMI.
283. OG, Opracowanie opinii dotyczącej dławika kompensująco uziemiającego na FW.
284. OG, Opracowanie programu testów FW, przeprowadzenie testów oraz opracowanie raportu.
285. OG, Opracowanie projektu nowej serii regulatorów transformatorowych, wykonanie prototypu, badania laboratoryjne. Opracowanie i wykonanie modelu (prototypu) nowego układu regulacji transformatorowej. Badania laboratoryjne oraz opracowanie wyników badań.
286. OG, Opracowanie zakresu, wykonanie testów i opracowanie raportu FW.
287. OG, Opracowanie zakresu, wykonanie testów odbiorczych FW o mocy 20 MW oraz opracowanie raportu.
288. OG, Opracowanie, wykonanie i badanie układu ARST SE OG I z zastosowaniem sterownika programowalnego.
289. OG, Opracowanie, wykonanie, zainstalowanie, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji układu automatycznej regulacji napięcia i mocy biernej typu ARNE-2 dla bloku 460 MW w elektrowni.
290. OG, Optymalizacja wykorzystania potencjału hydroenergetycznego stopnia wodnego.
291. OG, Przegląd funkcjonowania wdrożonego Systemu Informacji o Dystrybucji (SID), opracowanie wniosków i rekomendacji dalszych działań.
292. OG, Przygotowanie i uzgodnienie programu testów FW o mocy 30 MW, wykonanie testów i opracowanie raportu.
293. OG, Rehabilitation of control equipment in the GAS Turbine Power Station.
294. OG, Sporządzenie audytów efektywności energetycznej i programów funkcjonalno-użytkowych w zakresie instalacji opartych na odnawialnych źródłach energii zgodnie z zakresem rzeczowym przedmiotu zamówienia z zapytania ofertowego dla budynków użyteczności publicznej gminy.
295. OG, Systemowa analiza warunków dalszego funkcjonowania elektrowni oraz celowości budowy nowych bloków w tej elektrowni z punktu widzenia bezpieczeństwa i niezawodności KSE.
296. OG, Testy działania funkcji *Self Healing Grid* wykonywanej przez rozproszony system restytucyjny zbudowany z wykorzystaniem urządzeń serii SICAM.
297. OG, Udział specjalistów Instytutu Energetyki w próbach samostartu w zakresie zabezpieczenia i kontroli układów regulacji napięcia i obrotów w EW.
298. OG, Udzielenie wsparcia eksperckiego dla prowadzenia instalacji pilotażowej WAMS (Wide Area Measurement System). Etap I.
299. OG, Wdrożenie konceptu „Wirtualnej Elektrowni” dla wybranych elektrowni wodnych.
300. OG, Wykonanie analizy danych dotyczących przedsięwzięć określających oszczędności energii finalnej oraz opracowanie audytu efektywności energetycznej.
301. OG, Wykonanie analizy dostępnych mocy przyłączeniowych dla źródeł wytwórczych, przyłączanych do sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.
302. OG, Wykonanie analizy obszaru SE dla lokalizacji zaburzeń skutkujących ponadnormatywnym poziomem wahań napięcia w sieci NN.
303. OG, Wykonanie badań certyfikacyjnych zgodności komunikacji urządzenia ze standardem IEC 61850.
304. OG, Wykonanie testów odbiorczych FW o mocy 3,2 MW i 100 MW.
305. OG, Wyznaczenie dopuszczalnych parametrów pracy FW.
306. OG, Opracowanie badawcze w zakresie wyznaczenia grup węzłów koherentnych ze względu na wpływ przyłączanej generacji na obciążenia w sieci 110 kV.
307. OG, Opracowanie, wykonanie, zainstalowanie i uruchomienie ARST w SE i rozbudowa i modernizacja układu ARST na SE.



308. OTC, Opracowanie i wykonanie tłumika wydmuchu pary.
309. OTC, Opracowanie i wykonanie tłumików hałasu.
310. OTC, Opracowanie i wykonanie uchwytu do montażu profili aerodynamicznych.
311. OTC, Opracowanie i wykonanie wkładów tłumikowych.
312. OTC, Opracowanie i wykonanie zaworu zwrotnego.
313. OTC, Opracowanie i wykonanie zestawów wentylatorów tramwajowych.
314. OTC, Opracowanie założeń technologicznych, dostawa i montaż pochodni pasywnych.
315. OTGiS, Analiza wpływu środowiska pracy na układ mięśniowo-kostny pracowników zatrudnionych na liniach produkcyjnych.
316. OTGiS, Badania cieplne konwektora kanałowego DUO 100/300/1300 wg PN-EN 442-2:2015-02.
317. OTGiS, Badania kontrolne aluminiowego grzejnika c.o. model ID 500 F Al wg PN-EN 442-1:2015-02.
318. OTGiS, Badania kontrolne grzejnika c.o. model NIAGARA 1650x295 wg PN-EN 442-1:2015-02.
319. OTGiS, Badania kontrolne łazienkowego grzejnika chromowanego 800x496 mm OPAL JARMO C wg PN-EN 442-1:2015-02.
320. OTGiS, Badania kontrolne mocy cieplnej dla 75/65/200 oraz badania max. ciśnienia roboczego stalowego grzejnika panelowego ECO, typ 22 600x1000 mm wg PN-EN 442-1:2015-02.
321. OTGiS, Badania kontrolne mocy cieplnej i szczelności grzejnika c.o. typu GŁP-20/50 łuk wg PN-EN 442-1:2015-02.
322. OTGiS, Badania kontrolne mocy cieplnej, szczelności i wytrzymałości na ciśnienie aluminiowego grzejnika c.o. art. FF-500 „PERFEKT PLUS” wg PN-EN 442-1:2015-02.
323. OTGiS, Badania kontrolne nominalnych normatywnych mocy cieplnych, szczelności i wytrzymałości na ciśnienie hydrauliczne grzejników panelowych typu 22 oraz 3 grzejników łazienkowych wg PN-EN 442-1:2015-02.
324. OTGiS, Badania laboratoryjne grzejnika aluminiowego G 500 F wg PN-EN 442-1:2015-02.
325. OTGiS, Badania laboratoryjne grzejnika aluminiowego RECORD PLUS H-500 wg PN-EN 442-1:2015-02.
326. OTGiS, Badania laboratoryjne nominalnej mocy cieplnej, mocy cieplnej w różnych warunkach pracy (charakterystyki) oraz odporności na działanie ciśnienia grzejnika aluminiowego PREMIUM WHITE wg PN-EN 442-1:2015-02.
327. OTGiS, Badania laboratoryjne stalowego grzejnika panelowego c.o. WEBERMAN NEW typ C22 600x600 wg PN-EN 442-1:2015-02.
328. OTGiS, Badania mocy cieplnej, szczelności i wytrzymałości na ciśnienie grzejnika aluminiowego c.o. MYTICO A3 500/100\* wg PN-EN 442-1:2015-02.
329. OTGiS, Badania mosiężnych i stalowych rozdzielaczy 12 sekcyjnych do ogrzewania grzejnikowego i płaszczynowego wg aktualnych Polskich Norm.
330. OTGiS, Badania normalnej mocy cieplnej, mocy cieplnej w różnych warunkach eksploatacji, szczelności i wytrzymałości na ciśnienie hydrauliczne grzejnika panelowego c.o. C22 600x400 mm wg PN-EN 442-1:2015-02.
331. OTGiS, Badania przepustowości zaworów zwrotnych ZZ1 (DN 15) - ZZ9 (DN 100) wg PN-M-75002:2012.
332. OTGiS, Badania uzupełniające termostaticznego zaworu grzejnikowego kątownego typu 12622103 z głowicą cieczową OT060101 wg PN-EN 215:2005+A1:2006.
333. OTGiS, Badania węży przyłączeniowych elastycznych wg PN-EN 13618:2011.
334. OTGiS, Badania wstępne termostaticznego zaworu grzejnikowego kątownego typu 12622103 z głowicą cieczową OT060101 wg aktualnych Polskich Norm.
335. OTGiS, Badania zaworów zasilających i odcinających wg PN-M\_75002:2012.
336. OTGiS, Badanie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy wraz z oceną pod względem przepisów BHP.
337. OTGiS, Badanie mocy cieplnej grzejnika Weberman New C22 600x600 zgodnie z PN-EN 442-2:2015-02.
338. OTGiS, Badanie odporności powłoki lakierowej aluminiowego grzejnika członowego c. o. na drobne / słabe uderzenia wg PN-EN ISO 2409:2013-06.
339. OTGiS, Nadzór eksploatacyjny nad systemem COMARCH ERP XL.
340. OTGiS, Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP System 3) wg PN-EN 442-1:2015-02 aluminiowych grzejników członowych c.o. Modele: „ALICE 350” i „GAVIA 35”.
341. OTGiS, Opracowanie Programu Do Ewidencji Produkcji oraz Integracja z Systemem COMARCH ERP OPTIMA.
342. OTGiS, Sprawdzenie mocy cieplnej (1 punkt) aluminiowych grzejników EAST 500x80 i EAST 500x96.
343. OTGiS, Wyznaczenie nominalnych mocy cieplnych (1 punkt) prototypów stalowych grzejników panelowych typu C22 600x1000.
344. OTGiS, Wyznaczenie nominalnych mocy cieplnych (1 punkt) wg PN-EN 442-2:2015-02 4 modeli panelowych grzejników c.o. typu C22 600x1000.
345. OTGiS, Wyznaczenie współczynników KV filtrów skośnych do wody i zaworów zwrotnych o wymiarach nominalnych DN15- DN50.
346. ZD, Zastosowanie próżniowych komór gaszeniowych w rozłącznikach napowietrznych średniego napięcia. Napędy elektromechaniczne do rozłączników.



# Publikacje

1. Babś A., Gurzyński J., Świniarski M., Bobrowska M., *Wykorzystanie transmisji radiowej sieci komórkowej do automatyki restytucyjnej sieci średnich napięć*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 9, 22-26 (Lista B, 6 pkt)
2. Babś A., Samotyjak T., *Dynamic Rating of 110 kV Overhead Lines*, Acta Energetica, 2016, 28, 3, 4-9 (Lista B, 7 pkt)
3. Babś A., *Wybrane zagadnienia z kolokwium Komitetu Zabezpieczeń i Automatyki B5 CIGRE w Nanjing - Chiny (23–24 września 2015 r.)*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 6, 38-42 (Lista B, 6 pkt)
4. Babś A., *Zastosowania pomiarów synchronicznych napięcia i prądu*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 3, 6-9 (Lista B, 6 pkt)
5. Bajor M., Wilk M., *e-Highway 2050: Methodology of Data Contextualization for the Purpose of Scenario Building*, Acta Energetica, 2016, 27, 2, 34–39 (Lista B, 7 pkt)
6. Bajor M., Ziołkowski P., Widelski G., *Study of Interdependence of Wind Generation Output and Potential PV Generation in the Area of ENERGA-OPERATOR SA*, Acta Energetica, 2016, 3, 14-18 (Lista B, 7 pkt)
7. Baskys A., Hopkins S.C., Bader J., Glowacki B.A., *Forced flow He vapor cooled critical current testing facility for measurements of superconductors in a wide temperature and magnetic field range*, Cryogenics, 2016, 79, 1–6 (Lista A, 25 pkt)
8. Blesznowski M., Kupecki J., Naumovic Y., Skrzypkiewicz M., Żurawska A., *Rozwój technologii SOFC w Instytucie Energetyki*, Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Wodoru i Ogniw Paliwowych, 2016, 10, 37-42 (Lista B, 1 pkt)
9. Bocian P., Jóźwiak P., Świątkowski B., *Numerical investigations of the high temperature heat exchanger for the externally-fired gas turbine purpose*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, ISBN: 978-83-911589-9-9
10. Borhan A.I., Gromada M., Nedelcu G. G., Leon-tie L., *Influence of (CoO, CaO, B2O3) additives on thermal and dielectric properties of BaO–Al2O3–SiO2 glass–ceramic sealant for OTM applications*, Ceramics International, 2016, 42, 8, 10459–10468 (Lista A, 40 pkt)
11. Borhan A.I., Gromada M., Samoira P., Gherca D., *Fabrication and characterization of cubic Ba0.5Sr0.5Co0.8Fe0.2O3-δ perovskite for a novel "star-shaped" oxygen membrane with a developed surface*, Materials Science and Engineering: B, 2016, 209, 66-74 (Lista A, 30 pkt)
12. Brunaccini G., Sergi F., Aloisio D., Ferraro M., Blesznowski M., Kupecki J., Motylinski K., Antonucci V., *Electrical and thermal integration modeling of a hybrid supply system*, European Materials Research Society (EMRS) Fall Meeting 2016, Warsaw, Poland, 2016, 9, 19-22
13. Celińska A., *Koncepcja spalania paliw stałych w tlenkowej pętli chemicznej*, w: Z. Kabza Z., Zator S. (red.) *Diagnostyka procesów inwestycyjnych i eksploatacyjnych wybranych urządzeń energetycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2016, XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Forum Energetyków GRE 2016, Szczyrk, 2016, ISBN: 978-83-65235-39-8
14. Chlebowski K., Parczewski Z., *Innowacyjność w strategii rozwoju przedsiębiorstwa – aspekty wybrane*, Energetyka, 2016, 12, 674-680 (Lista B, 4 pkt)
15. Chomiak M., Trawczyński J., Blok Z., Babiński P., *Monolithic Zn–Co–Ti based sorbents for hot syngas desulfurization*, Fuel Processing Technology, 2016, 144, 64–70 (Lista A, 35 pkt)
16. Ciuba M., Sul P., Owsieński M., *Analiza rozkładu pola elektrycznego w termokurczliwej głowicy kablowej z wadą montażu*, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, 2016, 57, 11, 62-64 (Lista B, 8 pkt)
17. Clancy I., Amarandei G., Nash C., Glowacki B.A., *Metal particle compaction during drop-substrate impact for inkjet printing and drop-casting processes*, Journal of Applied Physics, 2016, 119, 054903 (Lista A, 30 pkt)
18. Czarnecki B., *Potencjalna rola zasobników energii w procesie dobowego bilansowania KSE*, Energia Elektryczna, 2016, 10, 20-23
19. Czarnecki B., Zieliński P., *Technical Risk Management in the Process of Planning Distribution Grid Development*, Acta Energetica, 2016, 27, 2, 74-79 (Lista B, 7 pkt)
20. Downar D., Minkiewicz H., *Elektrohydrauliczne elementy sterowania proporcjonalnego w układach regulacji turbin wodnych*, Hydraulika i Pneumatyka, 2016 (Lista B, 7 pkt)
21. Dudek M., Raźniak A., Wójcik T., Kalawa W., Kawalec M., Krauz M., *Power sources involving 360 W PEMFC fuel cell stacks cooled by means of liquid or phase-change medium*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, ISBN: 978-83-911589-9-9
22. Dudek M., Skrzypkiewicz M., Moskała N., Grzywacz P., Sitarz M., Lubarska-Radziejewska I., *The impact of physicochemical properties of coal on direct carbon solid oxide fuel cells*, International Journal of Hydrogen Energy, 2016, 41, 18872-18883 (Lista A, 30 pkt)
23. Flisowski Z., Sul P., *Urządzenia do ograniczania przepięć. Postanowienia normatywne a realia*, Warunki Techniczne PL, 2016, 14, 36
24. Glowacki B.A., Hanley E.S., *Energy Storage Technology for Decentralised Energy Management – Future Prospects*, Energy Management of Distributed Generation Systems, 2016, 183-200, INTECH Science, Technology and Medicine Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, 2016, ISBN 978-953-51-2473-3, online ISBN 978-953-51-2474-0
25. Glowacki B.A., *Pinning Improvement of A15 Applied Superconducting Materials*, Acta Physica Polonica, 2016, 130, 531-536 (Lista A, 15 pkt)
26. Golec T., Szymczak J., Świątkowski B., Luśnia E., Kacprzak W., Nieradka K., *Metody dostosowania kotłów pyłowych do zastosowania niekatalizacyjnych technik redukcji NOx*, Energetyka, 2016, 9, 546-551 (Lista B, 4 pkt)
27. Golec T., Świątkowski B., Razum M., Jóźwiak P., Wala T., *Kocioł biomasowy z ciekłym odprowadzeniem żużla*, Inwestycje w Energetyce



- i Kierunki Przebudowy Bloków 200 MW. Blok DUO-BIO, UKiP Gębka, Gliwice 2016
28. Gromada M., Gardini D., Galizia P., Galassi C., *Processing and characterization of screen printing Ba<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>Co<sub>0.8</sub>Fe<sub>0.2</sub>O<sub>3-δ</sub> inks*, Bulletin of Materials Science, 2016, 39, 2, 559–567 (Lista A, 20 pkt)
29. Gruza L., Maziarz S., *Bezpieczne i niezawodne złącza kablowe SN*, Materiały VI Konferencji naukowo-technicznej Stacje elektroenergetyczne WN/SN i SN/nn, 14-15 czerwca 2016, Wisła, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, 133-139
30. Gruza L., Maziarz S., *Bezpieczne i niezawodne złącza kablowe SN*, Energia Elektryczna. Klient, Dystrybucja, Przesył, 2016, 42552, 20-23
31. Gruza L., *Stacje transformatorowe SN/nn - charakterystyka, budowa, dobór*, Sektor Elektroenergetyczny, 2016, 1, 26-31
32. Hanley E.S., Amarandei G., Glowacki B.A., *Potential of Redox Flow Batteries and Hydrogen as Integrated Storage for Decentralized Energy Systems*, Energy and Fuels, 2016, 30, 1477–1486 (Lista A, 35 pkt)
33. Izdebski M., *Opracowanie i wdrożenie zabezpieczenia do kontroli izolacji łożysk turbogeneratora*, Energetyka, 2016, 4, 214-217 (Lista B, 4 pkt)
34. Jemielity J., Czapla Ł., Drop M., *Laboratoryjny wielokanałowy generator sygnałów trójfazowych*, Energetyka, 2016, 12, 774-779 (Lista B, 4 pkt)
35. Jemielity J., Czapla Ł., Kołodziej D., Ogryczak T., *Stanowisko testowe do badania układów automatyki sieciowej*, Energetyka, 2016, 12, 770-773 (Lista B, 4 pkt)
36. Karczewski J., Szuman P., *Symulator obiektów regulacji do testowania ich współpracy z rzeczywistym układem regulacji*, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, 2016, 57, 11, 75-80 (Lista B, 8 pkt)
37. Kaska M., Sławiński A., Świercz A., *Kierunki rozwoju badań naukowych w obszarze bio-energetyki w Europie w świetle dokumentów i inicjatyw Unii Europejskiej*, Energetyka, 2016, 4, 193-207 (Lista B, 4 pkt)
38. Kawalec M., Kluczowski R., Krauz M., *Manufacturing technology of AS-SOFC prepared with different*, E3S Web of Conferences 2016, 10, 1-4
39. Kawalec M., Krauz M., Kluczowski R., Dudek M., Lis B., Raźniak A., *Performance characteristics of electricity generator composed of two fuel cell stacks intended for light or unmanned aerial vehicles*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 137, ISBN: 978-83-911589-9-9
40. Kiszto S., Szymański M., Kobyliński K., Stasiewicz K., *Nowy układ zasilania napędów i sterowników łączników SN z zastosowaniem superkondensatorów*, Urządzenia dla Energetyki, 2016, 8, 36-39
41. Kiszto S., Szymański M., Stasiewicz K., *Zmiana układu zasilania napędów łączników SN sposobem na zmniejszenie prądu szczytowego akumulatorów zasilających*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 6, 11-14 (Lista B, 6 pkt)
42. Klucznik J., Kołodziej D., Ogryczak T., Rozenkiewicz P., *Algorytmy współpracy układów regulacji farm wiatrowych z układami regulacji ARST*, Energetyka, 2016, 12, 763-770 (Lista B, 4 pkt)
43. Korpikiewicz J., *The Optimal Choice of Electrochemical Energy Storage Parameters*, Acta Energetica, 2016, 26, 1, 56-62 (Lista B, 7 pkt)
44. Koseda H., Głowacki F., Kurzyński A., Kaczmarek M., Brzozowski M., Kuczyński R., Stangel D., Łosiński M., Woźniak G., Lewandowski M., Dobrzyński T., Gądek W., Białas P., *Próba systemowa uruchomienia z ESP Żarnowiec Elektrowni Kozienice - podanie napięcia i uruchomienie kluczowych odbiorów*, w: Lorenc J., Demenko A. (red.): *Blackout a Krajowy System Elektroenergetyczny. Edycja 2016*, Polska Akademia Nauk, Poznań 2016, 109-123, ISBN 978-83-7712-152-8
45. Kosmecki M., Małkowski R., *Badania układu UPFC w oparciu o model laboratoryjny i symulacyjny*, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 2016, 50, 27-32 (Lista B, 10 pkt)
46. Krauz M., Kluczowski R., Kawalec M., *Various manufacturing technologies of solid oxide fuel cells*, European Materials Research Society (EMRS) Fall Meeting 2016
47. Kupecki J., Mich D., *Computational fluid dynamics analysis of an innovative start-up method of high temperature fuel cells using dynamic 3D model*, w: *Energy from gas*, 2016, 423-436, ISBN 978-83-64497-03-2
48. Kupecki J., Milewski J., *Selection of key parameters in the dynamic modeling of solid oxide fuel cell stacks in stationary applications*, w: Bouzek K. (red.), *Hydrogen - Changing energetics and transportation landscape*, Proceedings of 7th International Conference on Hydrogen Technologies 2016, 48, ISBN: 978-80-7080-954-9
49. Kupecki J., Motylinski K., Ferraro M., Sergi F., Zanon N., *Use of NaNiCl battery for mitigation of SOFC stack cycling in base-load telecommunication power system – a preliminary evaluation*, Journal of Power Technologies, 2016, 96, 1, 63-71 (Lista B, 12 pkt)
50. Kupecki J., Motylinski K., Skrzypkiewicz M., Wierzbicki M., Stepien M., *Investigation of dynamic operation of two SOFC stacks in serial connection with common fuel line*, w: *Proceedings of XXI World Hydrogen Energy Conference (WHEC 2016)*, Zaragoza 2016, 470
51. Kupecki J., Motylinski K., *Thermal management of a SOFC stack during the reformer failure a numerical study using dynamic model*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 33, ISBN: 978-83-911589-9-9
52. Kupecki J., Skrzypkiewicz M., Stefanski M., Stepien M., Wierzbicki M., Golec T., *Selected aspects of the design and operation of the first polish residential micro-CHP unit based on solid oxide fuel cells*, Journal of Power Technologies, 2016, 96, 4, 270–275 (Lista B, 12 pkt)
53. Kupecki J., Skrzypkiewicz M., Stefanski M., Stepien M., Wierzbicki M., Golec T., *Selected aspects of the design and operation of the first Polish residential micro-CHP unit based on solid oxide fuel cells*, w: *Energy from gas*, 2016, 437-448, ISBN 978-83-64497-03-2
54. Kupecki J., Skrzypkiewicz M., Wierzbicki M., Stepien M., *Experimental and numerical analysis of*



- a serial connection of two SOFC stacks in a micro-CHP system fed by biogas, International Journal of Hydrogen Energy, 2016 (Lista A, 30 pkt)
55. Kupecki J., *Status of the development and implementation of high temperature fuel cells in Poland*, w: Bouzek K. (red.), *Hydrogen - Changing energetics and transportation landscape*, Proceedings of 7th International Conference on Hydrogen Technologies 2016, 48, ISBN: 978-80-7080-954-9
  56. Kupecki J., Stępień M., Golec T., *Efficient micro-cogeneration in solid oxide fuel cell-based systems – example of the first Polish unit with nominal power output of 2 kW*, w: *Diagnostyka procesów inwestycyjnych i eksploatacyjnych wybranych urządzeń energetycznych*, 2016, 137-156, ISBN 978-83-65235-39-8
  57. Lis B., Kluczowski R., Kawalec M., Krauz M., Dudek M., *Fabrication and determination of properties of ceramic foils involving BaCe<sub>0.9</sub>Y<sub>0.1</sub>O<sub>3</sub> for application in Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cells (IT-SOFCs)*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 135, ISBN: 978-83-911589-9-9
  58. Lusnia E., Hercog J., *Assessment of the application possibilities of the selected materials in the low-temperature, catalytic flue gases denitrification process*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 125, ISBN: 978-83-911589-9-9
  59. Luśnia E., Świątkowski B., *Katalityczna redukcja tlenków azotu (SCR) – stan obecny i perspektywy rozwoju*, Energetyka, 2016, 9, 552-555 (Lista B, 4 pkt)
  60. Luśnia E., Świątkowski B., Podsiadło S., *Prace Instytutu Energetyki w kierunku ograniczania emisji tlenków azotu i dwutlenku siarki z kotłów rusztowych*, Energetyka, 2016, 10, 599-603 (Lista B, 4 pkt)
  61. Łabinowicz K., Parczewski Z., Umer A., *Analysis and evaluation of the EU member states development coherence – selected social and economic aspects (2000-2012 period)*, Rynek Energii, 2016, 1, 109-115 (Lista B, 11 pkt)
  62. Małkowski R., Kędra B., *Laboratory Load Model Based on 150 kVA Power Frequency Converter and Simulink Real-Time – Concept, Implementation, Experiments*, Acta Energetica, 2016, 3/28, 94–101 (Lista B, 7 pkt)
  63. Małkowski R., Rink R., Kozakowska A., *Badania laboratoryjne wybranych sposobów koordynacji regulatora transformatora blokowego oraz regulatora generatora*, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 2016, 50, 57-62 (Lista B, 10 pkt)
  64. Maternicki M., Grodzicki J., Romaniuk K., Rusiniak M., *Niejednorodność materiału rur ze stali P91 na podstawie wyników badań Instytutu Energetyki*, Energetyka 2016, 9, 535-538 (Lista B, 4 pkt)
  65. Mazur M., *Wpływ wymagań określonych w kodeksie sieci dla przyłączania jednostek wytwórczych, a w szczególności wymagania pozostania w pracy podczas zwarcia, na przepięcia generowane w obwodzie wirnika generatora synchronicznego*, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 2016, 50, 63-66 (Lista B, 10 pkt)
  66. Merkulov O.V., Naumovich E.N., Patrakeev M.V., Markov A.A., Bouwmeester J.M., Leonidov I.A., Kozhevnikov V.L., *Oxygen nonstoichiometry and defect chemistry of perovskite-structured SrFe<sub>1-x</sub>MoxO<sub>3-δ</sub> solid solutions*, Solid State Ionics 2016, 292, 116-121 (Lista A, 30 pkt)
  67. Mężyk D., Stasiak P., *Wprowadzenie do zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych*, Przegląd Spawalnictwa, 2016, 88, 6, 20-23 (Lista B, 9 pkt)
  68. Mężyk D., Stasiak P., *Wprowadzenie do zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych, Część 2-ga - dokładność pomiaru*, Przegląd Spawalnictwa, 2016, 88, 10, 26–29 (Lista B, 9 pkt)
  69. Mikulski J.L., *Aktualna procedura badań układów izolacyjnych linii napowietrznych 400 kV*, Przegląd Elektrotechniczny, 2016, 10, 92, 138–141 (Lista B, 14 pkt)
  70. Mitchell-Williams T.B., Baskys A., Hopkins S.C., Kalitka V., Molodyk A., Glowacki B.A., Patel A., *Uniform trapped fields produced by stacks of HTS coated conductor tape*, IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 2016, 29, 1-10 (Lista A, 20 pkt)
  71. Motylinski K., Kupecki J., Milewski J., Stefanski M., Bonja M., *Control-oriented dynamic model of a 1 kW-class SOFC stack for simulation of failure modes*, Proceedings of XXI World Hydrogen Energy Conference (WHEC 2016), Zaragoza, Spain, 2016, str. 357
  72. Motylinski K., Kupecki J., Naumovich Y., *Numerical model for evaluation of the effects of carbon deposition on the performance of a 1 kW SOFC stack a proposal*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., (red.), *Energy and Fuels*, 2016, str. 82, ISBN: 978-83-911589-9-9
  73. Naumovich E., Yeremchenko A., Macias J., Frade J., *Ta-substituted strontium titanate: Atomistic insight in formation of oxygen hyperstoichiometry in perovskite lattice*, European Materials Research Society (EMRS) Fall Meeting 2016, Warsaw, Poland, 2016
  74. Odukoya A., Naterer G.F., Roeb M., Mansilla C., Mougin J., Yu B., Kupecki J., Lordache I., Milewski J., *Progress of the IAHE Nuclear Hydrogen Division on International Hydrogen Production Programs*, International Journal of Hydrogen Energy, 2016, 41, 19, 7878-7891 (Lista A, 30 pkt)
  75. Owsiański M., Papliński P., Sul P., Śmietanka H., *Narażenia na pole elektromagnetyczne personelu Laboratorium Wielkopiędowego*, Przegląd Elektrotechniczny, 2016, 10, 92, 179–182 (Lista B, 14 pkt)
  76. Oziemblewski K., Opala K., *A Method of Power System Static Stability Analysis*, Acta Energetica, 2016, 1, 26, 102–113 (Lista B, 7 pkt)
  77. Papliński P., Ranachowski P., *Mikrostruktura i stopień degradacji warystorów ZnO z eksploatacji w badaniach mikroskopowych*, Przegląd Elektrotechniczny, 2016, 10, 92, 120–125 (Lista B, 14 pkt)
  78. Papliński P., Śmietanka H., Hasiec I., Bieńkowski P., *Zasady pomiarów natężenia pola-EM o częstotliwości 50 Hz w rozdzielniach i w otoczeniu linii wysokiego napięcia dla potrzeb oceny narażenia w środowisku pracy*, Urządzenia dla Energetyki, 2016, 8, 40–43



79. Papliński P., Śmietanka H., *Metrologia pól elektrycznych i magnetycznych niskiej częstotliwości w otoczeniu elektroenergetycznych linii wysokiego napięcia w środowisku ogólnie dostępnym*, Urządzenia dla Energetyki, 2016, 6, 16–19
80. Papliński P., Wańkowicz J., *Application of leakage current parameters for technical diagnostics of surge arresters*, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, 2016, 23, 6, 3458-3465 (Lista A, 30 pkt)
81. Parczewski Z., *Efektywność energetyczna – szanse i zagrożenia nowej ustawy*, Energetyka, 2016, 10, 587-599 (Lista B, 4 pkt)
82. Pilarski S., *Przyszłość kotłów na paliwa stałe (1). Ustalane wymagania*, Magazyn Instalatora, 2016, 216, 8, 26-28
83. Pilarski S., *Przyszłość kotłów na paliwa stałe (2). Współczynnik w zestawie*, Magazyn Instalatora, 2016, 218, 10, 26-27
84. Pilarski S., *Wymagania dotyczące kotłów na paliwa stałe od 2020 r. Kotły do emisji*, Magazyn Instalatora, 2016, 213, 5, 16-17
85. Pilarski S., *Wymagania dotyczące kotłów na paliwa stałe od 2020 r. Ustalona emisja*, Magazyn Instalatora, 2016, 214-215, 6-7, 41-43
86. Pryczek W., Kopania J., Gaj., *Technologiczne aspekty osuszania biogazu*, Czysta Energia, 2016, 5, 40-41
87. Przybysz J., *Problemy trwałości i drgań hydrogeneratorów*, Energetyka, 2016, 9, 542-545 (Lista B, 4 pkt)
88. Przybysz J., *Urządzenia szczotkowe generatorów synchronicznych. Zagadnienia eksploatacyjne*, Wydawnictwo Instytutu Energetyki, 2016, ISBN 978-83-63226-05-3
89. Rakowski J., Bocian P., Celińska A., Świątkowski B., Golec T., *Zastosowanie pętli chemicznych w energetyce*, Energetyka, 2016, 4, 208-213 (Lista B, 4 pkt)
90. Rink R., *Metoda statystyczno-stochastyczna analiz rozwoju sieci*, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 2016, 50, 79-81 (Lista B, 10 pkt)
91. Rusiniak M., Romaniuk K., Grodzicki J., Maternicki M., Ginalski J., *Ocena sprawności działania stałosiłowych zawieszek rurociągów energetycznych po wieloletniej eksploatacji*, Energetyka, 2016, 9, 539-541 (Lista B, 4 pkt)
92. Skrzypkiewicz M., Dudek M., *Carbon as a fuel for efficient electricity generation in carbon solid oxide fuel cells*, E3S Web Conf., 2016, 10, 00116
93. Skrzypkiewicz M., Dudek M., *Utilisation of solid waste products derived from biomass as solid fuels for supplying solid oxide fuel cells*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 83, ISBN: 978-83-911589-9-9
94. Skrzypkiewicz M., Wierzbicki M., Stępień M., *Solid Oxide Fuel Cells coupled with a biomass gasification unit*, E3S Web of Conferences, 2016, 10, 1-6
95. Sławiński A., Świercz A., *Instytut Energetyki - Instytut Badawczy Raport Roczny 2015*, Wydawnictwo Instytutu Energetyki, Warszawa 2016, ISBN 978-83-63226-02-2
96. Smugała D., Oramus P., Krysztofiak P., Bonk M., Piekarski P., Kaczmarczyk T., *System for gas pressure measurements in the arc plasma environment*, Measurement 2016, 90, 199-2017 (Lista A, 30 pkt)
97. Suchorolski P., Dytry H., Lizer M., Schweizer W., *Typowe problemy automatyki zabezpieczeniowej elektroenergetycznych sieci przemysłowych*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 9, 54-61 (Lista B, 6 pkt)
98. Sul P., Owsirski M., Stepnowska D., Sobolewski K., Samsel S., *Laboratoryjne stanowiska badawcze do pomiaru intensywności wyładowań niezupełnych jako podstawa współczesnej oceny jakości izolacji urządzeń elektroenergetycznych*, Biuletyn Techniczny Oddziału Krakowskiego SEP, 2016, 2, 65
99. Szuba M., Hasiec I., Papliński P., Śmietanka H., Zajdler K., Zmyślony M., Gryz K., Karpowicz J., *Narażenie na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy podczas użytkowania systemów elektroenergetycznych i elektrycznych instalacji zasilających prądu przemiennego w energetyce. Metoda pomiaru pola elektromagnetycznego in situ – wymagania szczegółowe*, Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 2016, 90, 4, 91–150 (Lista B, 8 pkt)
100. Świderski J., Tarasiuk M., *Wykorzystanie sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia do transmisji danych w świetle norm dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 10, 30-35 (Lista B, 6 pkt)
101. Świderski J., *Współczesne rozwiązania zwiększające niezawodność sieci komunikacyjnych systemów automatyki stacji elektroenergetycznych*, Przegląd Telekomunikacyjny- Wiadomości Telekomunikacyjne, 2016, 10, 1221-1226 (Lista B, 9 pkt)
102. Tomov R.I., Duncan R., Krauz M., Kumar R.V., Glowacki B.A., *Inkjet printing and inkjet infiltration of functional coatings for SOFCs fabrication*, E3S Web of Conferences, 1st International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development, 2016, 10, 00098
103. Valliappan P., Wilcox S., Jagiełło K., Shao Y., *Optimisation of co-firing burners*, Journal of Thermal Science and Engineering Applications, 2016, 8, 4, 041001-041007 (Lista A, 20 pkt)
104. Wiśniewski R., Glowacki F., *Wykorzystanie dedykowanej aparatury do prognozowania niestabilności napięciowej w sieciach dystrybucyjnych*, Wiadomości Elektrotechniczne, 2016, 84, 5, 62-64 (Lista B, 6 pkt)
105. Yaremchenko A.A., Naumovich E.N., Patricio S., Merkulov O.V., Patrakeev M.V., Frade J.R., *Rare-Earth-Substituted Strontium Titanate: Insight into Local Oxygen-Rich Structures and Redox Kinetics*, Inorganic Chemistry, 2016, 55, 4836–4849 (Lista A, 35 pkt)
106. Zając A., *Popiół z kotła a (nie)ekologiczne spalanie*, Magazyn Instalatora, 2016, 209, 1 44-46
107. Żywczyk Ł., Świątkowski B., Golec T., Szymczak J., Jóźwiak P., *Prediction tool for the assessment of slagging/fouling risk in the combustion facilities*, w: Dudek M., Olkusi T., Suwala W., Lis B., Pluta M. (red.), *Energy and Fuels*, 2016, 67, ISBN: 978-83-911589-9-9



## Referaty konferencyjne

- Babś A., *Automatyka restytucyjna w sieciach średnich napięć sposobem na poprawę jakości dostaw energii*, XIX Ogólnopolska Konferencja 2016 „Zabezpieczenia Przekazników w Energetyce”, Ożarów Mazowiecki, 12–14.10.2016
- Babś A., Tarasiuk M., Świdorski J., *Usefulness of AMI data communication systems for the development of Polish DSO smart MV and LV grids with regard to SCADA control systems*, 46. Sesja CIGRE, Paryż, 21–26.08.2016
- Babś A., *Zastosowanie synchronicznych pomiarów napięcia i prądu w liniach najwyższych napięć do wyznaczania dynamicznej obciążalności linii*, XIX Seminarium ENERGOTEST Automatyka w elektroenergetyce, Szczyrk, 20–22.04.2016
- Bartoszewicz-Burczy H., *Assessing the intangibles: socioeconomic benefits of improving energy efficiency*, Behave 2016, 4th European Conference on Behaviour and Energy Efficiency, Coimbra, Portugalia, 8–9.09.2016
- Bartoszewicz-Burczy H., *Spółeczno-ekonomiczne korzyści płynące z poprawy efektywności energetycznej*, Seminarium w ramach programu „Szkoła energii”, Warszawa, 17.03.2016
- Bielecki J., Wańkowicz J., *Investigation of mechanical strength for station post composite insulators subjected to variable loads*, CIGRE Session 2016, Paryż 21–26.06.2016.
- Biglar M., Gromada M., Stachowicz F., Trzepieciński T., *Analysis of a bi-piezoelectric ceramic layer with an interfacial crack subjected to in-plane mechanical and electrical loading*, 7th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering ECCOMAS 2016, Kreta, Grecja, 5–10.06.2016
- Biglar M., Stachowicz F., Trzepieciński T., Gromada M., *Analysis of a bi-piezoelectric ceramic layer with an interfacial crack subjected to in-plane mechanical and electrical loading*, International Scientific Conference PRO-TECH-MA 2016, Bezmiechowa, 22–24.06.2016
- Biglar M., Stachowicz F., Trzepieciński T., Gromada M., *Micro-mechanical modeling of mechanical and electric al properties in homogeneous piezoelectric ceramic by using boundary integral formulations*, 4th International Conference on Competitive Materials and Technology Processes, Miskolc-Lillafured, Węgry, 03–07.10.2016
- Biglar M., Stachowicz F., Trzepieciński T., Gromada M., *Multiscale Analysis of Piezoelectirc Cermics by Using Boundary Element Method*, 40th Solid Mechanics Conference SolMech 2016, Warszawa, 29.08–02.09.2016
- Biglar M., Stachowicz F., Trzepieciński T., Gromada M., *Podejście wielkoskalowe do modelowania pękania ceramiki piezoelektrycznej*, X Jubileuszowe Seminarium Naukowe Zintegrowane Studia Podstaw Deformacji Plastycznej Metali, Łańcut, 22–25.11.2016
- Bocian P., Jóźwiak P., Świątkowski B., *Numerical investigations of the high temperature heat exchanger for the externally fired gas turbine purpose*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
- Brunaccini G., Sergi F., Aloisio D., Ferraro M., Blesznowski M., Kupecki J., Motylinski K., Antonucci E., *Electrical and thermal integration modeling of a hybrid supply system*, European Materials Research Society (EMRS) Fall Meeting 2016, Warszawa, 19–22.09.2016
- Ciuba M., Sul P., Owsński M., *Analiza rozkładu pola elektrycznego w termokurczliwej głowicy kablowej z wadą montażu*, XI Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Technicznej Postępy w Elektrotechnice Stosowanej, Kościelisko, 26.06–01.07.2016
- Coraggio G., Bonvicini G., Faleni M., Brink A., Karlström O., Hercog J., Escoto de Tejada M., Maier J., *Nitrogen and sulfur release during coal devolatilisation and char combustion in conventional and oxy combustion conditions*, 11th European Conference on Coal Research and its Applications, Sheffield, Wielka Brytania, 5–7.09.2016
- Czarnecki B., *Możliwości świadczenia usług regulacyjnych w KSE przez generację wiatrową*, Konferencja i Targi Energetyki Wiatrowej PSEW 2016: Rynek energetyki wiatrowej w Polsce 2016, Warszawa, 08–09.03.2016
- Dudek M., Raźniak A., Wójcik T., Kalawa W., Kawalec M., Krauz M., *Power sources involving 360 W PEMFC fuel cell stacks cooled by means of liquid or phase-change medium*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
- Frącek A., *Rozłączniki i napędy do sieci napowietrznych SN, wspomaganie projektowania punktów rozłącznikowych*, I Konferencja techniczna Sieci średniego i niskiego napięcia – kierunki zwiększania ich niezawodności, Białystok, 21.10.2016
- Gakal P., Ovsiankova O., Przybysz J., Tretiak O., *Stan cieplny wirnika turbogeneratorsa chłodzonego bezpośrednio wodorem*, LII Międzynarodowe Sympozjum Maszyn Elektrycznych, Kazimierz Dolny, 20–22.06.2016
- Głowacki B.A., *Integration of Hydrogen Cryomagnetic Technology into Decentralised Energy Management*, The 5th International Conference on Superconductivity and Magnetism (ICSM2016), Turcja, 24–30.04.2016
- Głowacki B.A., *Integration of Hydrogen Technology into Decentralised Energy Management*, International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development, Kraków, 17–19.05.2016
- Golec T., Świątkowski B., Razum M., Jóźwiak P., *BIOBLOK i biomasowy kocioł pyłowy OB-180, DUO-BIO - Niskoemisyjne innowacyjne technologie rekonstrukcji elektrowni węglowych z blokami o mocy 200 MW*, Warszawa, 6.12.2016
- Golec T., Świątkowski B., Razum M., Jóźwiak P., Wala T., *Kocioł biomasowy z ciekłym odprowadzeniem żużla*, XIII Konferencja Naukowo-Techniczna. Realizowane i planowane inwestycje w energetyce. Innowacyjne



- rekonstrukcje bloków 200 MW. Blok DUO-BIO, Słok k/Belchatowa, 10–11.03.2016
24. Golec T., Świątkowski B., Szymczak J., Jóźwiak P., Żywczyk Ł., *Prediction tool for the assessment of slagging/fouling risk in the combustion facilities*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
  25. Gromada M., Biglar M., Stachowicz F., Trzepieciński T., *Characterisation of pellets and beams from barium titanate perovskite granulates*, 2nd International Conference and Expo on Ceramics & Composite Materials, Berlin, Niemcy, 25–26.07.2016
  26. Gromada M., Biglar M., Trzepieciński T., Stachowicz F., *Application of BaTiO<sub>3</sub> Perovskite Material for Piezoelectric Multilayer Actuators*, 8th International Conference on Landscape Architecture, Dubrovnik, Chorwacja, 28–30.09.2016
  27. Gromada M., Świeca A., *Opracowanie technologii wytwarzania rdzeni ceramicznych do łopatek silnika GP7000*, IX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Polska Ceramika 2016, Kraków, 11–14.09.2016
  28. Gromada M., Trawczyński J., Wierzbicki M., *Instalacja do separacji tlenu z powietrza z wykorzystaniem membran perowskitowych*, XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Forum Energetyków GRE 2016, Szczyrk, 27–29.06.2016
  29. Gruza L., Maziarz S., *Bezpieczne i niezawodne złącza kablowe średniego napięcia*, VI Konferencja Naukowo-Techniczna Stacje Elektroenergetyczne WN/SN i SN/nn, Wisła, 14–15.06.2016
  30. Hercog J., Coraggio G., Faleni M., Tognotti L., *The IFRF Solid Fuel Database (SFDB) of combustion characteristics of coals and biomasses*, 11th European Conference on Coal Research and its Applications, Sheffield, Wielka Brytania, 5–7.09.2016
  31. Kakietek S., Szymczak J., *Artificial Neural Networks application for solid fuel slagging intensity predictions*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
  32. Karczewski J., *Jak zarządzać wiedzą by nie odeszła wraz z pracownikiem*, IX Konferencja Remonty i Utrzymanie Ruchu w Energetyce, Licheń, 16–17.10.2016
  33. Karczewski J., *OZE i sposoby ich wykorzystania*, Polsko-Ukraińskie Forum Rozwoju EE i wdrażania innowacyjnych technologii energetycznego wykorzystania OZE, Łódź, 24.11.2016
  34. Karczewski J., Szuman P., *Symulator obiektów regulacji do testowania ich współpracy z rzeczywistym układem regulacji*, PES-11 Postępy w Elektrotechnice Stosowanej, Kościelisko, 26.06–1.07.2016
  35. Kawalec M., Kluczowski R., Krauz M., *Manufacturing technology of AS-SOFC prepared with different commercially available precursors*, International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development, Kraków, 17–19.05.2016
  36. Kawalec M., Krauz M., Kluczowski R., Dudek M., Lis B., Raźniak A., *Performance characteristics of electricity generator composed of two fuel cell stacks intended for light or unmanned aerial vehicles*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
  37. Kawalec M., Krauz M., Kluczowski R., *Optimization of Electrolyte Supported Solid Oxide Fuel Cells for use as Direct Carbon Fuel Cells*, IX International Scientific & Technological Conference Polish Ceramics 2016, Kraków, 11–14.09.2016
  38. Kiszło S., *Instalacje łączników z telesterowaniem i automatyką, a poprawa niezawodności sieci SN*, I Konferencja techniczna Sieci średniego i niskiego napięcia - kierunki zwiększania ich niezawodności, Białystok, 21.10.2016
  39. Kiszło S., *Nowe opracowania elektromechanicznych napędów typu Nien i sterowników przeznaczonych do automatyzacji punktów rozłącznikowych średniego napięcia*, Elektroenergetyczne sieci kablowe i napowietrzne Kabel 2016, Krynica Zdrój, 15–18.03.2016
  40. Kiszło S., *Zmiana układu zasilania napędów łączników SN*, Automatyka elektroenergetyczna inteligentnych sieci rozdzielczych, Łódź, 1–3.06.2016
  41. Kluczowski R., Gromada M., Tłuczek A., Kawalec M., Krauz M., Ouweltjes J.P., Świeca A., Świder J., *Technology of manufacturing of Solid Oxide Fuel Cells and advanced functional ceramic materials at IEn OC CEREL*, Konferencja WZEE 2016– Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki, Rzeszów, 04–08.05.2016
  42. Kluczowski R., Kluczowska A., Krauz M., Kawalec M., *Development of ceramic materials and technology of porous plates designed for sintering process of solid oxide fuel cells and thin flat ceramics elements with high amount of organic additives*, Polska Ceramika 2016, Kraków, 11–14.09.2016
  43. Kluczowski R., Kluczowska A., Krauz M., *Studies on rheological properties of alumina and zirconia submicron suspensions to the granulation process in the spray-dryer*, Polska Ceramika 2016, Kraków, 11–14.09.2016
  44. Koseda H., Głowacki F., *Próba systemowa uruchomienia z ESP Żarnowiec Elektrowni Koźienice - podanie napięcia i uruchomienie kluczowych odbiorów*, Blackout a Krajowy System Elektroenergetyczny. Edycja 2016, Poznań-Rosnówko, 01–03.06.2016
  45. Kosmecki M., Marinelli M., Pertl M., Rezkalla M.M.N., Canevese S., Obushevs A., Morch A.Z., *The Pan-European Grid Developed in ELECTRA for Deriving Innovative Observability Concepts in the Web of Cells Framework*, 51st International Universities Power Engineering Conference, Coimbra, Portugalia, 06–09.09.2016
  46. Krauz M., Kluczowski R., Kawalec M., *Various manufacturing technologies of solid oxide fuel cells*, The European Materials Research Society E-MRS 2016 Fall Meeting, Warszawa, 18–22.09.2016
  47. Kupecki J., *Advances in solid oxide fuel cells in the Institute of Power Engineering – from single cell to a complete power system*, European Energy Research Alliance Conference (EERA Conference), Birmingham, Wielka Brytania, 24–25.11.2016
  48. Kupecki J., Mich D., *Obliczeniowa dynamika płynów wykorzystana do analizy nowatorskiego systemu rozruchu wysokotemperaturowych ogniw paliwowych w dynamicznym modelu 3D*, Energetyka Gazowa, Zawiercie, 20–22.04.2016



49. Kupecki J., Milewski J., *Selection of key parameters in the dynamic modeling of solid oxide fuel cell stacks in stationary applications*, 7th International Conference on Hydrogen Technologies (Hydrogen Days 2016), Praga, Czechy, 06–08.04.2016
50. Kupecki J., Motylinski K., Milewski J., *Dynamic modelling of the direct internal reforming (DIR) of methane in 60-cell stack with electrolyte supported cells*, 8th International Conference on Applied Energy (ICAE 2016), Pekin, Chiny, 8–11.10.2016
51. Kupecki J., Motylinski K., Skrzypkiewicz M., Wierzbicki M., Stepień M., *Investigation of dynamic operation of two SOFC stacks in serial connection with common fuel line*, XXI World Hydrogen Energy Conference (WHEC 2016), Zaragoza, Hiszpania, 13–16.06.2016
52. Kupecki J., Motylinski K., *Thermal management of a SOFC stack during the reformer failure – a numerical study using dynamic model*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
53. Kupecki J., Skrzypkiewicz M., Stefanski M., Stepień M., Wierzbicki M., Golec T., *Wybrane aspekty projektowania i pracy pierwszego Polskiego użytkowego układu micro-CHP opartego na stałotlenkowych ogniwach paliwowych*, Energetyka Gazowa, Zawiercie, 20–22.04.2016
54. Kupecki J., *Status of the development and implementation of high temperature fuel cells in Poland*, 7th International Conference on Hydrogen Technologies (Hydrogen Days 2016), Praga, Czechy, 06–08.04.2016
55. Kupecki J., Stepień M., Golec T., *Wysokosprawna mikro-kogeneracja w układach opartych na stałotlenkowych ogniwach paliwowych (SOFC) na przykładzie pierwszej polskiej instalacji o mocy elektrycznej 2 kW*, XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Forum Energetyków GRE 2016, Szczyrk, 27–29.06.2016
56. Kuran Z., *Sposób identyfikacji uszkodzonego zwarcia doziemnym odcinka linii SN*, Automatyka elektroenergetyczna inteligentnych sieci rozdzielczych, Łódź, 1–3.06.2016
57. Lewtak R., Celińska A., Skulimowska A., Aranda A., *Determination of kinetic parameters for oxidation and reduction processes in chemical-looping combustion with oxygen uncoupling of pulverized coal using the thermogravimetric methods*, 11th European Conference on Coal Research and its Applications, Sheffield, Wielka Brytania, 5–7.09.2016
58. Lewtak R., Pawlak-Kruczek H., Ostrycharczyk M., *Mathematical modelling and experimental study of pulverized lignite combustion in different conditions*, 11th European Conference on Coal Research and its Applications, Sheffield, Wielka Brytania, 5–7.09.2016
59. Lis B., Kluczowski R., Kawalec M., Krauz M., Dudek M., *Fabrication and determination of properties of ceramic foils involving BaCe0.9Y0.1O3 for application in Intermediate Temperature Solid Oxide Fuel Cells (IT-SOFCs)*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
60. Lizer M., Dytry H., Suchorolski P., Szwiecer W., *Analiza możliwości pracy wyspowej rozproszonego źródła energii z generatorem asynchronicznym*, Seminarium Automatyka elektroenergetyczna inteligentnych sieci rozdzielczych, Łódź, 1–3.06.2016
61. Lizer M., *Niekonwencjonalne rozwiązanie blokady kołysaniowej zabezpieczeń podimpedancyjnych bloków wytwórczych*, XIX Ogólnopolska Konferencja 2016 Zabezpieczenia Przekaznikowe w Energetyce, Ożarów Mazowiecki, 12–14.10.2016
62. Lizer M., *Nonconventional power swing blocking algorithm for power unit underimpedance protections*, 46. Sesja CIGRE, Paryż, Francja, 21–26.08.2016
63. Maternicki M., Grodzicki J., Romaniuk K., Rusiniak M., *Nadzór diagnostyczny nad głównymi rurociągami pary w Elektrowni Pątnów po długotrwałej eksploatacji*, Remonty i Utrzymanie Ruchu w Energetyce, Licheń, 16–17.11.2016
64. Maternicki M., Grodzicki J., Romaniuk K., Rusiniak M., *Niejednorodność materiału rur ze stali P91 na podstawie wyników badań Instytutu Energetyki*, Mechanizmy degradacji i ocena stanu technicznego elementów kotłów i rurociągów pracujących w warunkach pełzania, Wałbrzych, 11–13.05.2016
65. Mężyk D., Jaworski M., Malesa K., *Analiza zmian własności wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych węzłów technologicznych*, XVII Konferencja Naukowo – Techniczna Projektowanie, Innowacje Remontowe i Modernizacje w Energetyce- PIRE 2016, Szczyrk, 23–25.11.2016
66. Mężyk D., *Wprowadzenie do zaawansowanych technik pomiarowych 3D stosowanych w wideoboroskopowych zdalnych badaniach wizualnych. Część 2-dokładność pomiaru*, 45. Konferencja Badań Nieniszczących, Kołobrzeg, 18–23.10.2016
67. Motyliński K., Kupecki J., Milewski J., Stefański M., Bonja M., *Control-oriented dynamic model of a 1 kW-class SOFC stack for simulation of failure modes*, XXI World Hydrogen Energy Conference (WHEC 2016), Zaragoza, Hiszpania, 13–16.06.2016
68. Motyliński K., Kupecki J., Naumovich Y., *Numerical model for evaluation of the effects of carbon deposition on the performance of a 1 kW SOFC stack – a proposal*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
69. Nadacny J., Zubielik P., *Badania skuteczności różnych rozwiązań technologicznych do poprawy parametrów dielektrycznych układu izolacyjnego uzwojenia stojana generatora dużej mocy*, XIII Ogólnopolskie Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć IW-2016, Będlewo, 23–25.05.2016
70. Naumovich E.N., Yaremchenko A.A., Macías J., Frade J.R., *Ta-substituted strontium titanate: atomistic insight in formation of the oxygen hypertoichiometry in perovskite lattice*, E-MRS 2016 Fall Meeting, Warszawa, 19–22.09.2016
71. Ogryczak T., Rozenkiewicz P., *Monitorowanie oblodzenia linii elektroenergetycznych*, XXIII Konferencja Szkoleniowo-Techniczna KABEL 2016, Krynica-Zdrój, 15–18.03.2016
72. Owsiniński M., Papliński P., Sul P., Śmietanka H., *Narażenia na pole elektromagnetyczne personelu Laboratorium Wieloprądowego*, XIII Ogólnopolskie Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć, Będlewo 23–25.05.2016

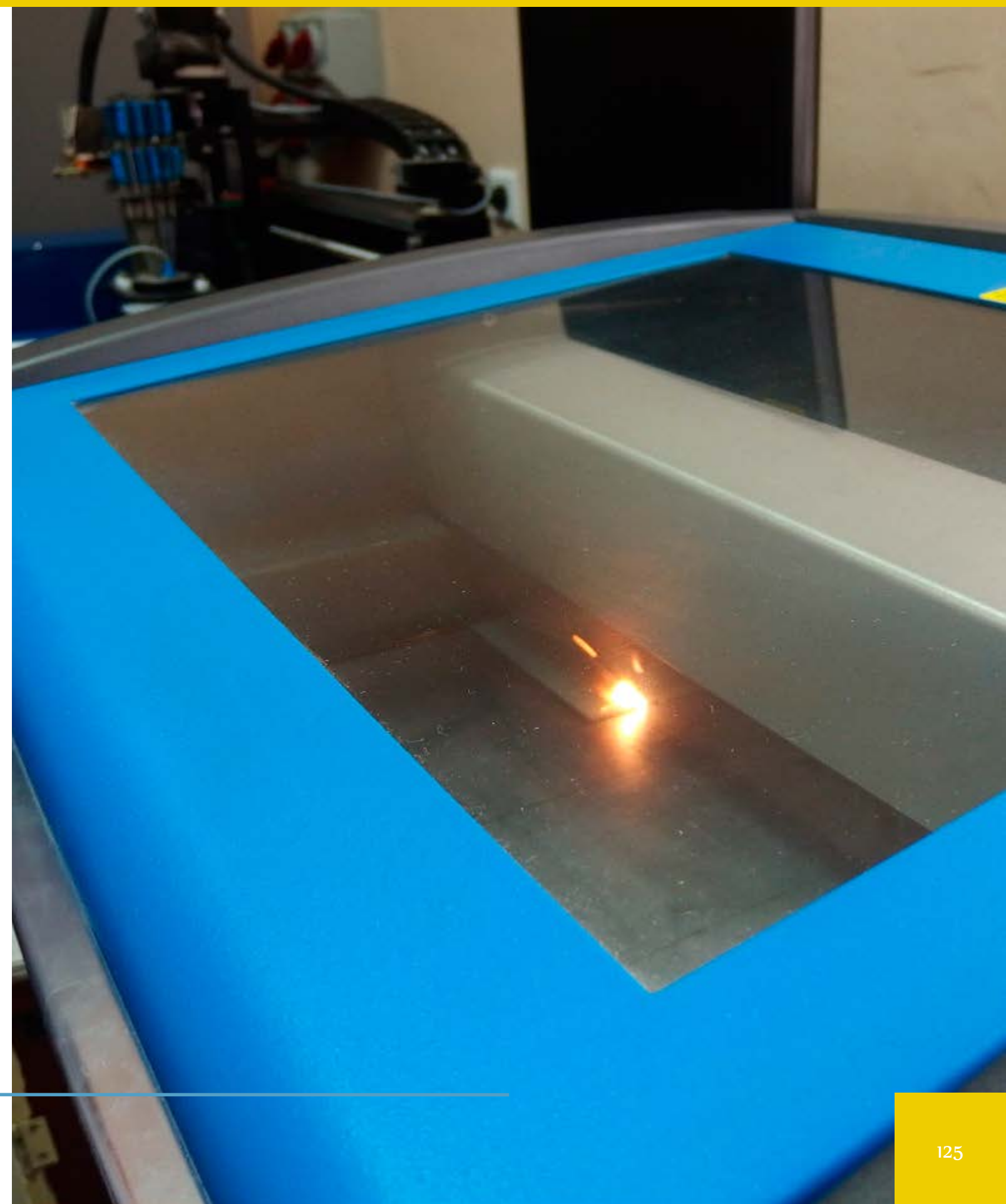


73. Papliński P., Ranachowski P., *Mikrostruktura i stopień degradacji warystorów ZnO z eksploatacji w badaniach mikroskopowych*, XIII Ogólnopolskie Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć IW-2016, Będlewo, 23–25.05.2016
74. Pawlak-Kruczek H., Lewtak R., Zgóra J., Krochmalny K., *Study of bituminous coal and lignite blends pyrolysis by thermogravimetric method and in a tube furnace*, The Clearwater Clean Coal Conference, the 41st International Technical Conference on Clean Coal & Fuel Systems, Clearwater, USA, 5–9.06.2016
75. Skrzypkiewicz M., Dudek M., *Carbon as a fuel for efficient electricity generation in carbon solid oxide fuel cells*, International conference on the sustainable energy and environment development, Kraków, 17–19.05.2016
76. Skrzypkiewicz M., Dudek M., *Utilisation of solid waste products derived from biomass as solid fuels for supplying solid oxide fuel cells*, Energetyka i Paliwa 2016, Kraków, 21–23.09.2016
77. Skrzypkiewicz M., Wańkowicz J., *Węglowe ogniwa paliwowe*, Czyste technologie węglowe w kontekście realizacji celów Polityki Energetycznej Państwa, Warszawa, 07.04.2016
78. Skrzypkiewicz M., Wierzbiński M., Stępień M., *Solid Oxide Fuel Cells coupled with a biomass gasification unit*, International conference on the sustainable energy and environment development, Kraków, 17–19.05.2016
79. Skulimowska A., Aranda A., Di Felice L., Celińska A., *Development of Iron-based Particles Enriched with Copper Oxide as Low Cost Oxygen Carriers for Solid Fuels Combustion with CO<sub>2</sub> Capture by Chemical Looping Technology*, 4th International Conference on Chemical Looping, Nanjing, Chiny, 26–28.09.2016
80. Sławiński A., *Możliwości uczestnictwa w programach badawczych UE na podstawie doświadczeń Instytutu Energetyki*, Polsko-Ukraińskie Forum Rozwoju Efektywności Energetycznej i Wdrażania Innowacyjnych Technologii Energetycznego Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii, Łódź, 24.11.2016
81. Sokolik K., Bonja M., *Zintegrowane stanowisko badawcze technik spalania paliw gazowych oraz zgazowania paliw biomasowych*, NIDays 2016, Warszawa, 11.10. 2016
82. Sołtysiak M., Kolendo P., Szuca M., Ogryczak T., *Adaptive algorithm of generator reactive power control range expansion in national grid system*, Third International Conference on Artificial Intelligence and Pattern Recognition, Łódź, 19–21.09.2016
83. Suchorolski P., Dytry H., Lizer M., Szwiecer W., *Typowe problemy automatyki zabezpieczeniowej elektroenergetycznych sieci przemysłowych*, Seminarium Automatyka elektroenergetyczna inteligentnych sieci rozdzielczych, Łódź, 1–3.06.2016
84. Szwiecer W., Tomczak E., *Prace Instytutu Energetyki w dziedzinie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej*, XIX Ogólnopolska Konferencja 2016 Zabezpieczenia Przekaznikowe w Energetyce, Ożarów Mazowiecki, 12–14.10.2016
85. Szymański M., *Nowe elektromechaniczne napędy tarczowników SN sposobem na zwiększenie niezawodności zasilania i działania*, I Konferencja techniczna Sieci średniego i niskiego napięcia –kierunki zwiększania ich niezawodności, Białystok, 21.10.2016
86. Wielonek A., Papliński P., Sul P., Śmietanka H., Owsinski M., *Narażenia na pola elektromagnetyczne personelu Laboratorium Wieloprądowego*, XIII Ogólnopolskie Sympozjum Inżynieria Wysokich Napięć IW-2016, Będlewo, 23–25.05.2016
87. Witkowski R., Malinowski R., Bakoń T., *Practical Remarks on Determination of Calendar-van Dusen Equation in Accredited Laboratory*, TEMPMEKO 2016 XIII International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science, Zakopane, 26.06–01.07.2016
88. Zakharchuk K., Obrębowski S., Naumovich E.N., Yaremchenko A.A., *(La,Sr) (Fe,Co)O<sub>3</sub>-based cathode contact materials for intermediate-temperature solid oxide fuel cells*, Jornadas CICECO 2016: Energy – Future Trends and Challenges, Aveiro, Portugalia, 8–9.06.2016
89. Zakharchuk K., Obrębowski S., Naumovich E.N., Yaremchenko A.A., *(La,Sr) (Fe,Co)O<sub>3</sub>-based cathode contact materials for intermediate-temperature solid oxide fuel cells*, Electroceramics XV, Lemoges, Francja, 27–29.06.2016



# Patenty i zgłoszenia patentowe

1. Blok Z., Kluczowski R., Świeca A., Trawczyński J., *Ustnik do formowania monolitów wielokanalikowych*, Patent UP RP nr 224373 udzielony 16.06.2016.
2. Blok Z., Nowak R., Gromada M., Trawczyński J., *Sposób odpowietrzania masy ceramicznej w prasie tłokowej z ruchomym sitem*, Patent UP RP nr 224924 udzielony 19.08.2016.
3. Razum M., Świątkowski B., Golec T., Glot B., *Palnik energetyczny zwłaszcza strumieniowy do niskiemisyjnego spalania pyłu węglowego w kotłach energetycznych zasilanych tangencjonalnie*, Patent UP RP udzielony 8.11.2016 (procedura nadania numeru w toku).
4. Stefanowicz-Pięta I., Jewulski J., *Reaktor gazowy do chemicznego zgazowania paliwa stałego w postaci węgla, biomasy lub odpadów energetycznych*, Patent UP RP udzielony 4.11.2016 (procedura nadania numeru w toku).
5. Bonja M., Sokolik K., Różalski D., Stefański M., Kakietek S., *Urządzenie do jednoczesnego pomiaru stężeń składników gazowych wieloskładnikowej mieszaniny gazowej zwłaszcza składników gazowych spalin energetycznych ze spalania paliwa węglowego w kotle energetycznym*, Zgłoszenie patentowe w UP RP nr 417989, 16.07.2016.
6. Celińska A., Świątkowski B., Podsiadło S., Bekta E., Pławecka M., *Sposób i instalacja badawczo-pomiarowa do określania odporności na ścieranie materiałów sypkich zwłaszcza nośników tlenu w wysokotemperaturowym złożu fluidalnym do spalania paliwa energetycznego*, Zgłoszenie patentowe w UP RP nr 419807, 14.12.2016.
7. Józwiak P., Kakietek S., Różalski D., Sokolik K., Stefański M., *Komora pomiarowa do jednoczesnego pomiaru stężeń wielu składników medium gazowego zwłaszcza spalin energetycznych*, Zgłoszenie patentowe w UP RP nr 419387, 11.08.2016.
8. Kupecki J., Obrębowski S., Stępień M., Wierzbicki M., *Sposób i instalacja do jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i energii cieplnej w ogniowach paliwowych*, Zgłoszenie patentowe w UP RP nr 415831, 17.01.2016.





# Laboratoria akredytowane



AC 117

## Zespół ds. Certyfikacji

Certyfikat Akredytacji Jednostki Certyfikującej Wroby, Akredytacja PCA nr AC 117, rok przyznania 2005, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 3.02.2017, data ważności certyfikatu: 3.02.2021.

*Zakres uprawnień: Certyfikacja: przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych i magnetycznych, wyroby elektrotechniczne (wymagania ogólne), kable i przewody elektryczne, izolatory, osprzęt elektryczny, aparatura łączeniowa i sterownicza, transformatory, urządzenia do elektroenergetycznych sieci przesyłowych i rozdzielczych.*



AB 048

## Laboratorium Badań Kocioł, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej

Akredytacja PCA nr AB 048, rok przyznania 1995, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 27.06.2016, data ważności certyfikatu: 24.07.2018.

*Zakres uprawnień: Badania chemiczne i pobieranie próbek gazów odlotowych i paliw stałych. Badania chemiczne odpadów, paliw stałych. Badania elektryczne maszyn i wyposażenia. Badania dotyczące inżynierii środowiska – gazy odlotowe. Badania właściwości fizycznych i pobieranie próbek gazów odlotowych i paliw stałych. Badania właściwości fizycznych, powietrza, wody, odpadów, paliw stałych, maszyn i wyposażenia. Badania inne QAL2 i AST automatycznych systemów monitoringu (AMS), urządzeń odpylających gazy odlotowe.*



AB 087

## Laboratorium Badań Kocioł i Urządzeń Grzewczych

Akredytacja PCA nr AB 087, rok przyznania 1996, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 14.03.2016, data ważności certyfikatu: 3.04.2019.

*Zakres uprawnień: Badania właściwości fizycznych: kotłów i urządzeń grzewczych.*



AB 143

## Laboratorium Badawcze Grzejników i Armatury

Akredytacja PCA nr AB 143, rok przyznania 1997, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 25.01.2017, data ważności certyfikatu: 18.05.2019.

*Zakres uprawnień: Badania właściwości fizycznych grzejników i armatury c.o. Badania mechaniczne grzejników i armatury c.o.*



AB 252

## Pracownia Oddziaływań Środowiskowych i Ochrony Przeciwpzepięciowej

Akredytacja PCA nr AB 252, rok przyznania 1999, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 15.03.2017, data ważności certyfikatu: 31.12.2018.

*Zakres uprawnień: Badania akustyczne i hałasu – obiekty budowlane (pomieszczenia), maszyny i wyposażenie. Badania dotyczące inżynierii środowiska – pole elektromagnetyczne w środowisku pracy i ogólnym, hałas w środowisku ogólnym, hałas w pomieszczeniach.*



AB 272

## Laboratorium Wysokich Napięć

Akredytacja PCA nr AB 272, rok przyznania 2000, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 22.05.2015, data ważności certyfikatu: 16.07.2019.

*Zakres uprawnień: Badania elektryczne wyrobów i wyposażenia elektrycznego i telekomunikacyjnego, środków ochrony osobistej.*



AB 323

## Laboratorium Wielkopądowe

Akredytacja PCA nr AB 323, rok przyznania 2000, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 10.03.2017, data ważności certyfikatu: 27.12.2019.

*Zakres uprawnień: Badania mechaniczne wyrobów i wyposażenia elektrycznego. Badania elektryczne wyrobów i wyposażenia elektrycznego.*



AB 324

## Laboratorium Urządzeń Rozdzielczych

Akredytacja PCA nr AB 324, rok przyznania 2000, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 13.02.2017, data ważności certyfikatu: 27.12.2019.

*Zakres uprawnień: Badania mechaniczne wyrobów i wyposażenia elektrycznego. Badania elektryczne wyrobów i wyposażenia elektrycznego.*



AB 458

## Laboratorium Badawcze Ochrony Środowiska

Akredytacja PCA nr AB 458, rok przyznania 2004, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 9.06.2016, data ważności certyfikatu: 5.02.2020.

*Zakres uprawnień: Badania chemiczne i pobieranie próbek powietrza. Badania dotyczące inżynierii środowiska – drgania, mikroklimat, oświetlenie, hałas w środowisku pracy, hałas w środowisku ogólnym. Badania właściwości fizycznych i pobieranie próbek powietrza. Pobieranie próbek powietrza.*





AB 1420

### Laboratorium Badawcze Analizy Paliw

Akredytacja PCA nr AB 1420, rok przyznania 2013, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 17.01.2017, data ważności certyfikatu: 17.03.2021.

*Zakres uprawnień: Badania chemiczne paliw stałych. Badania właściwości fizycznych próbek paliw stałych.*



AB 1612

### Laboratorium Badawcze Biologiczno-Chemiczne

Akredytacja PCA nr AB 1612, rok przyznania 2016, data ważności certyfikatu: 31.05.2020.

*Zakres uprawnień: Badania chemiczne wody, ścieków. Badania chemiczne materiałów opakowaniowych. Badania chemiczne wyrobów z tworzyw sztucznych. Badania chemiczne zabawek.*



AP 013

### Laboratorium Aparatury Pomiarowej

Akredytacja PCA nr AP 013, rok przyznania 1999, data uaktualnienia zakresu akredytacji: 21.07.2016, data ważności certyfikatu: 2.09.2019.

*Zakres uprawnień: wzorcowanie w dziedzinach – wielkości elektryczne DC i m. cz., wilgotność, ciśnienie i próżnia, temperatura.*

### Zakład Badań i Diagnostyki Materiałów

Uznanie Urzędu Dozoru Technicznego nr LBU-064/27-16, data uaktualnienia uprawnień: 5.01.2016.

*Zakres uprawnień: badania wizualne, pomiary twardości metali, próba udarności, próba pełzania metali, próba rozciągania metali, badania metalograficzne pomiar naprężeń własnych, badania tensometryczne.*

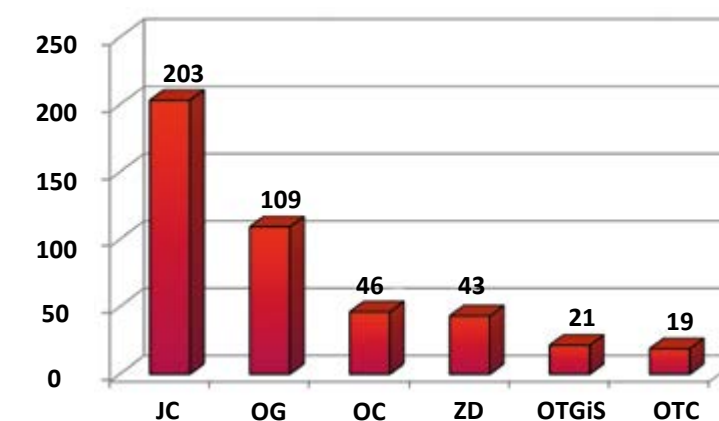
### Laboratorium Pracowni Diagnostyki Technicznej i Modernizacji Urządzeń Energetycznych

Świadectwo Uznania Laboratorium nr LBU-132/27, rok przyznania 2000, kontynuacja 2015.

*Zakres uprawnień: badania twardości metali, ultradźwiękowe pomiary grubości, badania wizualne, pomiary długości, badania tensometryczne.*

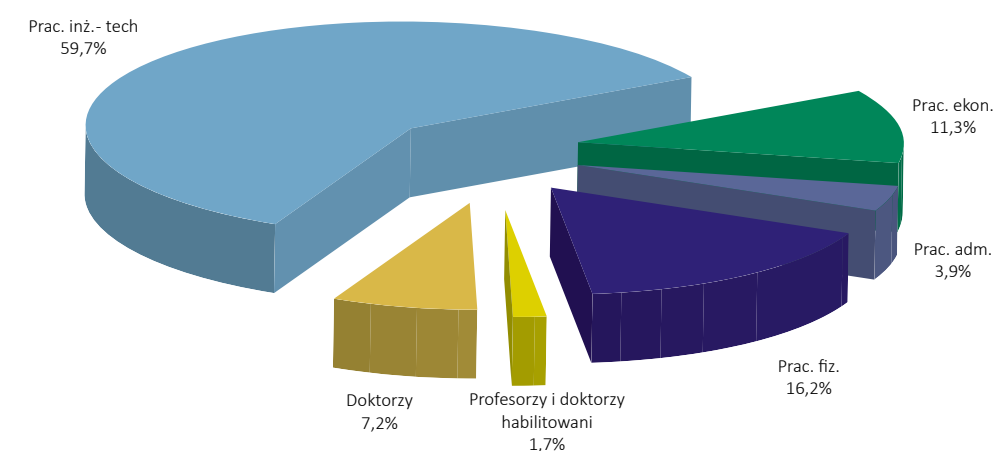
## Statystyka zatrudnienia

Stan zatrudnienia na dzień 31.12.2016 r. w Instytucie Energetyki w przeliczeniu na pełne etaty wyniósł 441 etatów. W porównaniu z rokiem 2015 zatrudnienie było niższe o 13 etatów.



Stan zatrudnienia w IEn na dzień 31.12.2016 (liczba etatów)

JC – Jednostka Centralna w Warszawie, OG – Oddział Gdańsk, OC – Oddział Ceramiki CEREL w Boguchwale, OTGiS – Oddział Techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu, OTC – Oddział Techniki Ciepłej w Łodzi, ZD – Zakład Doświadczalny w Białymstoku



Struktura zatrudnienia w IEn na dzień 31.12.2016



# Wyniki finansowe

## BILANS

według stanu na dzień 31 grudnia 2016 oraz na dzień 31 grudnia 2015 (w tys. zł.)

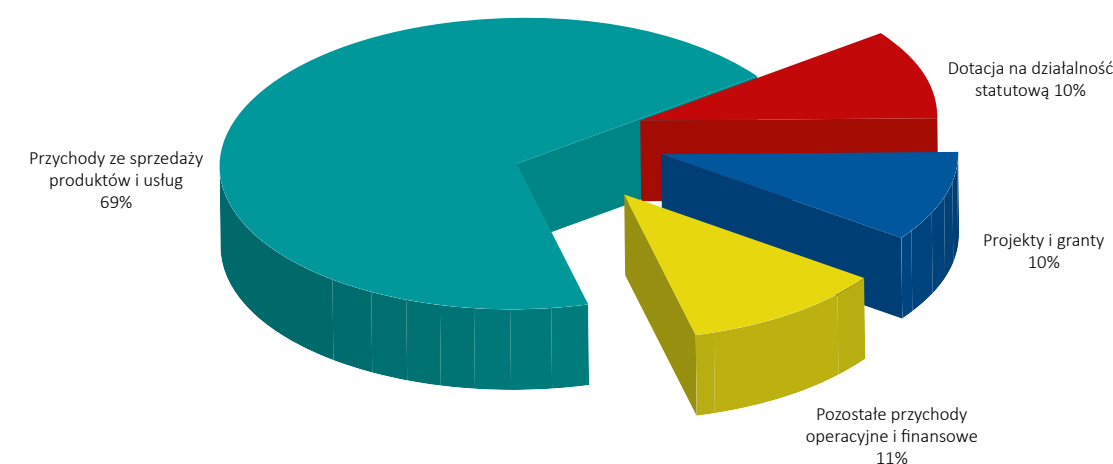
	31 grudnia 2016	31 grudnia 2015
<b>AKTYWA</b>		
<b>I. Aktywa trwałe</b>	<b>68 768,6</b>	<b>75 947,8</b>
Wartości niematerialne i prawne	916,0	229,4
Rzeczowe aktywa trwałe	63 739,9	72 387,8
Należności długoterminowe	-	-
Inwestycje długoterminowe	4 112,7	3 330,6
<b>II. Aktywa obrotowe</b>	<b>75 529,9</b>	<b>73 722,9</b>
Zapasy	5 329,9	6 268,0
Należności krótkoterminowe	26 369,8	24 789,1
Inwestycje krótkoterminowe	43 072,6	41 940,0
Krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe	757,6	725,8
<b>RAZEM</b>	<b>144 298,5</b>	<b>149 670,7</b>
<b>PASYWA</b>		
<b>I. Fundusz własny</b>	<b>55 268,5</b>	<b>55 354,4</b>
Fundusz statutowy	48 986,3	48 986,3
Fundusz rezerwowy	942,5	799,5
Fundusz z aktualizacji wyceny	3 780,3	3 780,3
Wynik z lat ubiegłych	-	-
Zysk netto	1 559,4	1 788,3
<b>II. Zobowiązania i rezerwy na zobowiązania</b>	<b>89 030,0</b>	<b>94 316,3</b>
Rezerwy na zobowiązania	10 750,1	10 549,2
Zobowiązania długoterminowe	-	-
Zobowiązania krótkoterminowe	24 151,0	24 209,2
Rozliczenia międzyokresowe	54 128,9	59 557,9
<b>RAZEM</b>	<b>144 298,5</b>	<b>149 670,7</b>

## RACHUNEK ZYSKÓW I STRAT

na dzień 31 grudnia 2016 oraz na dzień 31 grudnia 2015 (w tys. zł.)

	31 grudnia 2016	31 grudnia 2015
<b>RACHUNEK WYNIKÓW</b>		
Przychody netto ze sprzedaży	92 037,0	95 441,2
Koszty działalności operacyjnej	99 455,0	103 920,4
Wynik sprzedaży	-7 418,0	-8 479,2
Pozostałe przychody operacyjne	10 105,2	11 884,0
Koszty operacyjne	2 179,4	2 118,4
Zysk na działalności operacyjnej	507,8	1 286,4
Przychody finansowe	1 218,2	639,3
Koszty finansowe	16,2	5,3
Zysk z działalności gospodarczej	1 709,8	1 920,4
Zyski nadzwyczajne	-	-
Straty nadzwyczajne	-	-
Zysk brutto	1 709,8	1 920,4
Obowiązkowe obciążenia wyniku	150,4	132,1
Zysk netto	1 559,4	1 788,3

## STRUKTURA PRZYCHODÓW w roku 2016









---

Instytut Energetyki - Instytut Badawczy  
01-330 Warszawa, Mory 8  
[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)