

**Jacek Karczewski**



**Sławomir Pilarski**



**Działalność  
Oddziału Techniki Ciepłej „ITC” oraz  
Zakładu Badań Urządzeń Energetycznych  
Instytutu Energetyki (CUE)  
(oferta współpracy).**

*XVI Forum Klastra Bioenergia dla Regionu  
Konstantynów Łódzki 20 maja 2015*

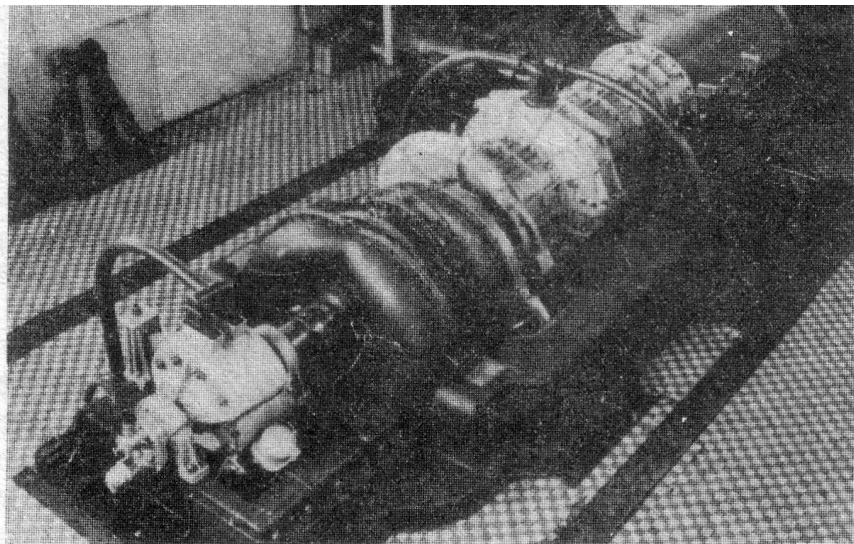
# INSTYTUT ENERGETYKI

## ODDZIAŁ TECHNIKI

### CIEPLNEJ „ITC” w Łodzi

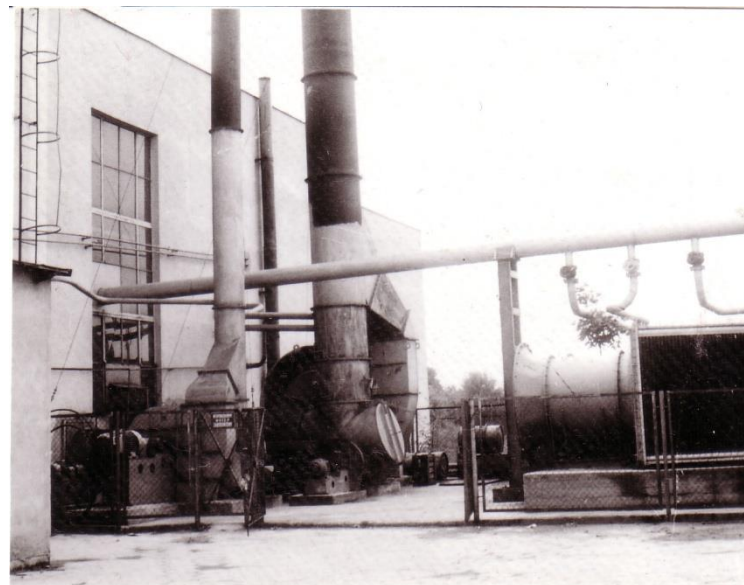


(ITC) 1948–2008  
(OTC) 2008–2009



**Próbną turbiną gazową ITC o mocy 1000kW**

**Instytut Techniki Ciepłej powstał w październiku 1948 r. jako Oddział Głównego Instytutu Mechaniki w Warszawie, zlokalizowany był w Politechnice Łódzkiej, w Zakładzie Silników Spalinowych.**



**Fragment stoiska do badań wymienników ciepła dla EJ**



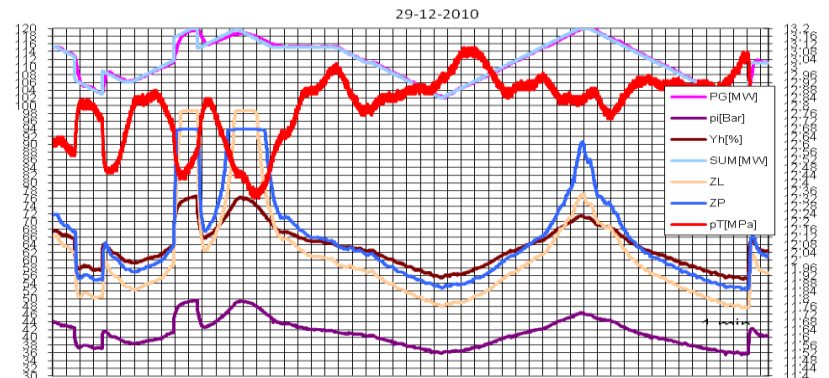
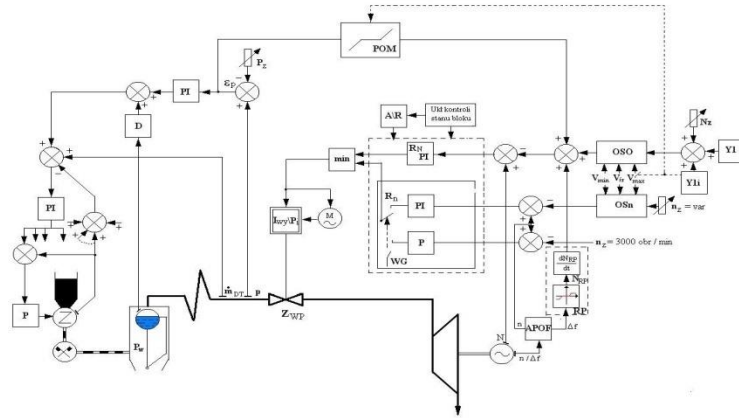
## ZAKŁAD AUTOMATYZACJI I POMIARÓW



### Tematyka prac:

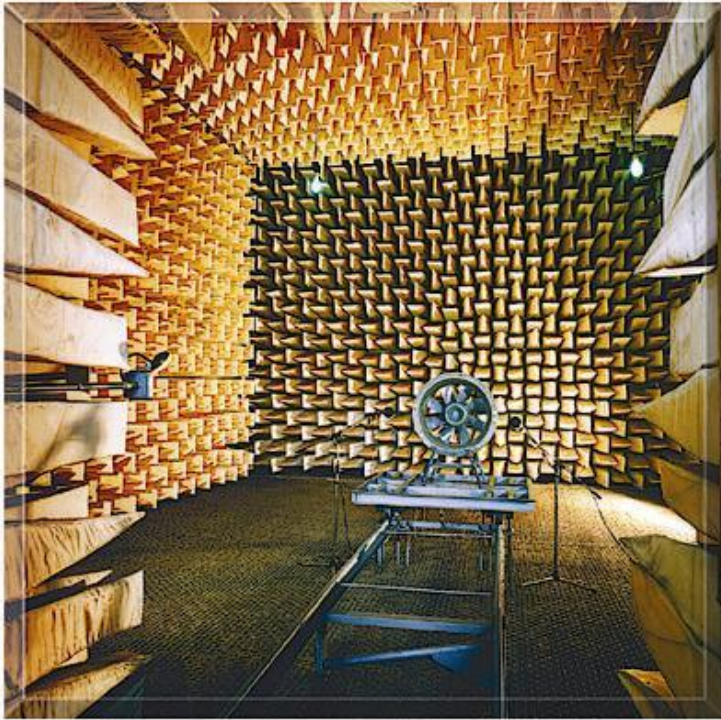
- regulacja mocy czynnej bloków energetycznych
- automatyzacja procesów pomiarowych
- projekty układów sterowania procesami technologicznymi
- modernizacja rozrządu turbin parowych
- pomiary i badania akustyczne

# MIKROPROCESOROWY ELEKTROHYDRAULICZNY REGULATOR MOCY TURBIN KONDENSACYJNYCH



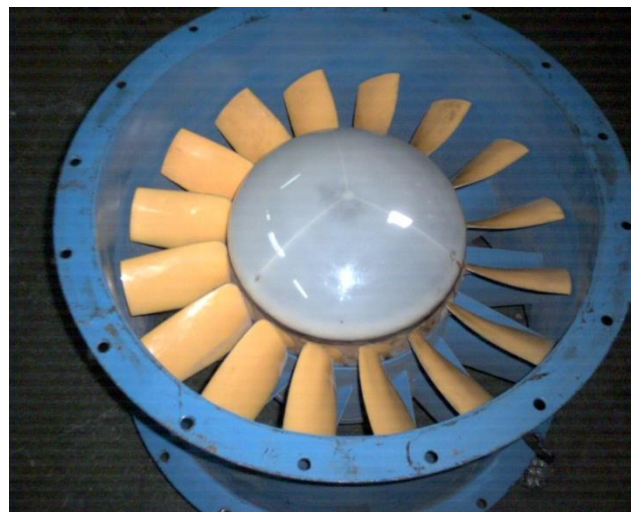
# BADANIA

# AKUSTYCZNE

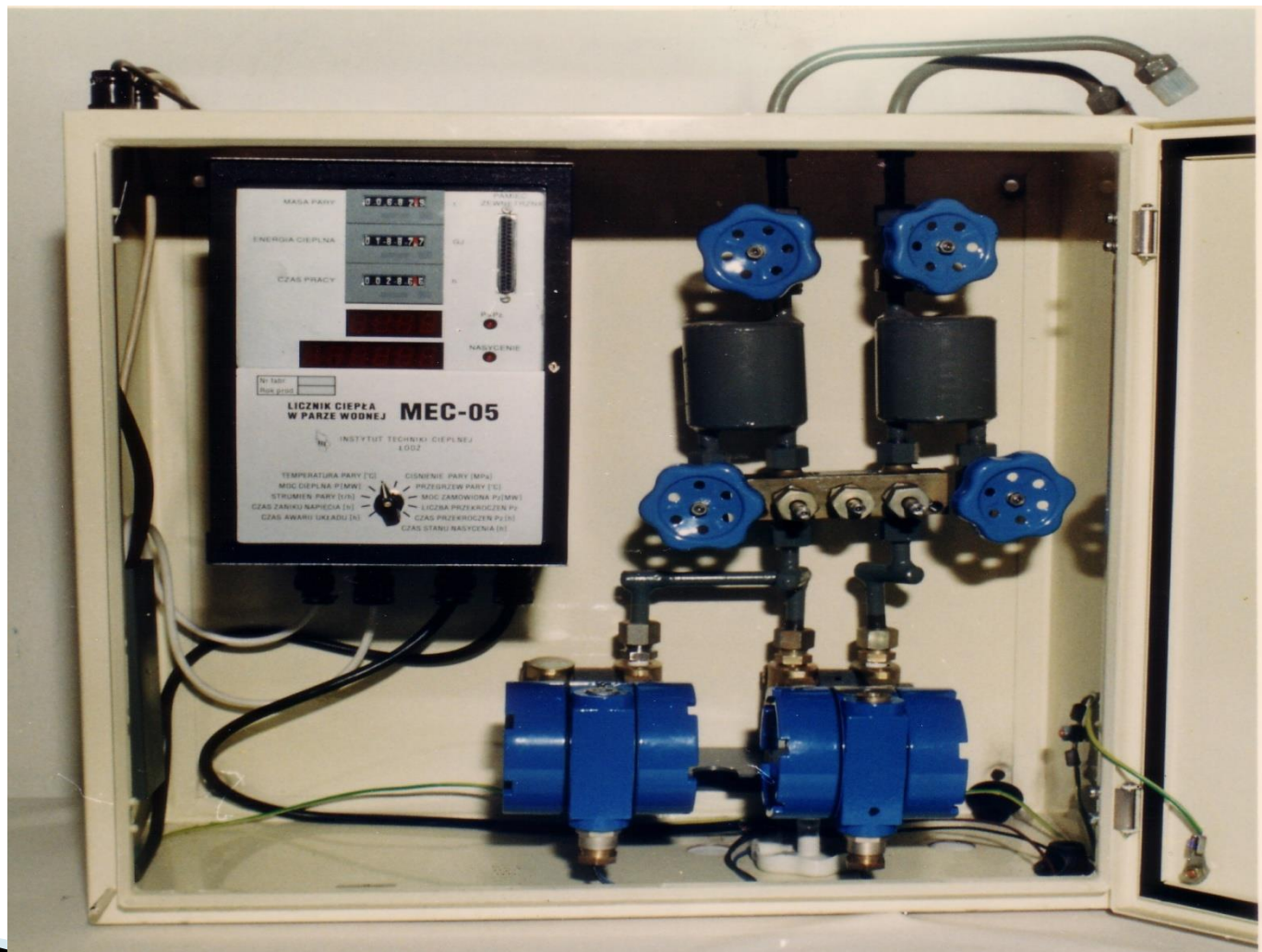




# INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE HAŁASU



# PRACOWNIA POMIARÓW CIEPŁA W PARZE







## ZAKŁAD INOWACYJNO WDROŻENIOWY



**W ramach działalności zakładu projektuje, wykonuje i wdraża do eksploatacji:**

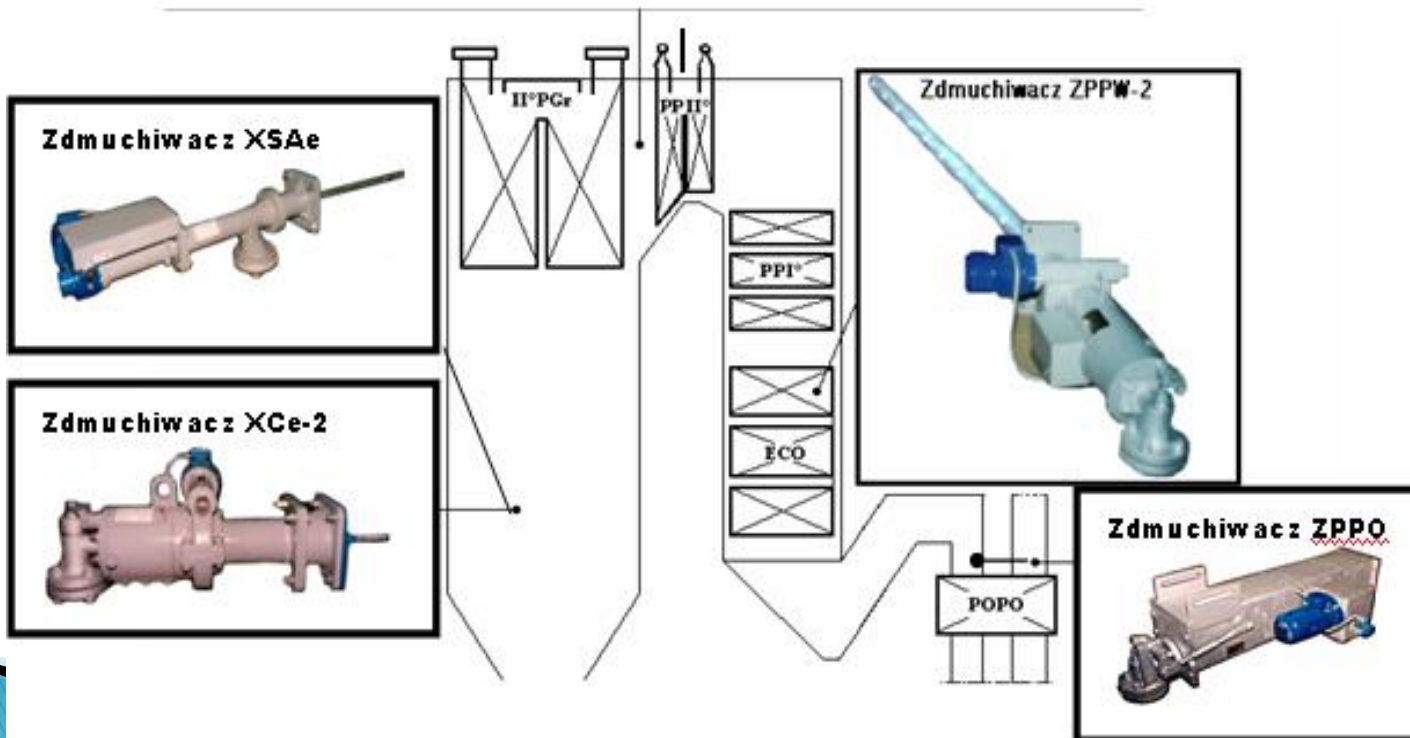
- zdmuchiwacze popiołu - parowe, powietrzne
- tłumiki hałasu wydmuchu pary
- instalacje biogazowe (zbiorcze, ssąco-tłoczące, ssawo-dmuchawy, pochodnie)
- ssawo-dmuchawa do biogazu
- obudowy i osłony akustyczne
- zespoły wentylacyjne do tramwajów
- uszczelnienia mechaniczne
- wentylatory specjalnego przeznaczenia
- dysze rozpylające
- stanowiska badawczo-pomiarowe

**Świadczy również usługi warsztatowe w zakresie:**

- obróbki skrawaniem,
- spawania - aluminium, stali węglowej, stali nierdzewnej,
- obróbki blacharskiej - zwijanie blach.



# ZDMUCHIWACZE PAROWE





# TŁUMIKI HAŁASU WYDMUCHU PARY







# OBUDOWY I OSŁONY AKUSTYCZNE



**Ostona akustyczna wyciszająca agregat pompy zasilającej 15Z33. Blok 5. Pompa 5-PZ-1 w ELEKTROWNIA POŁANIEC S.A.**



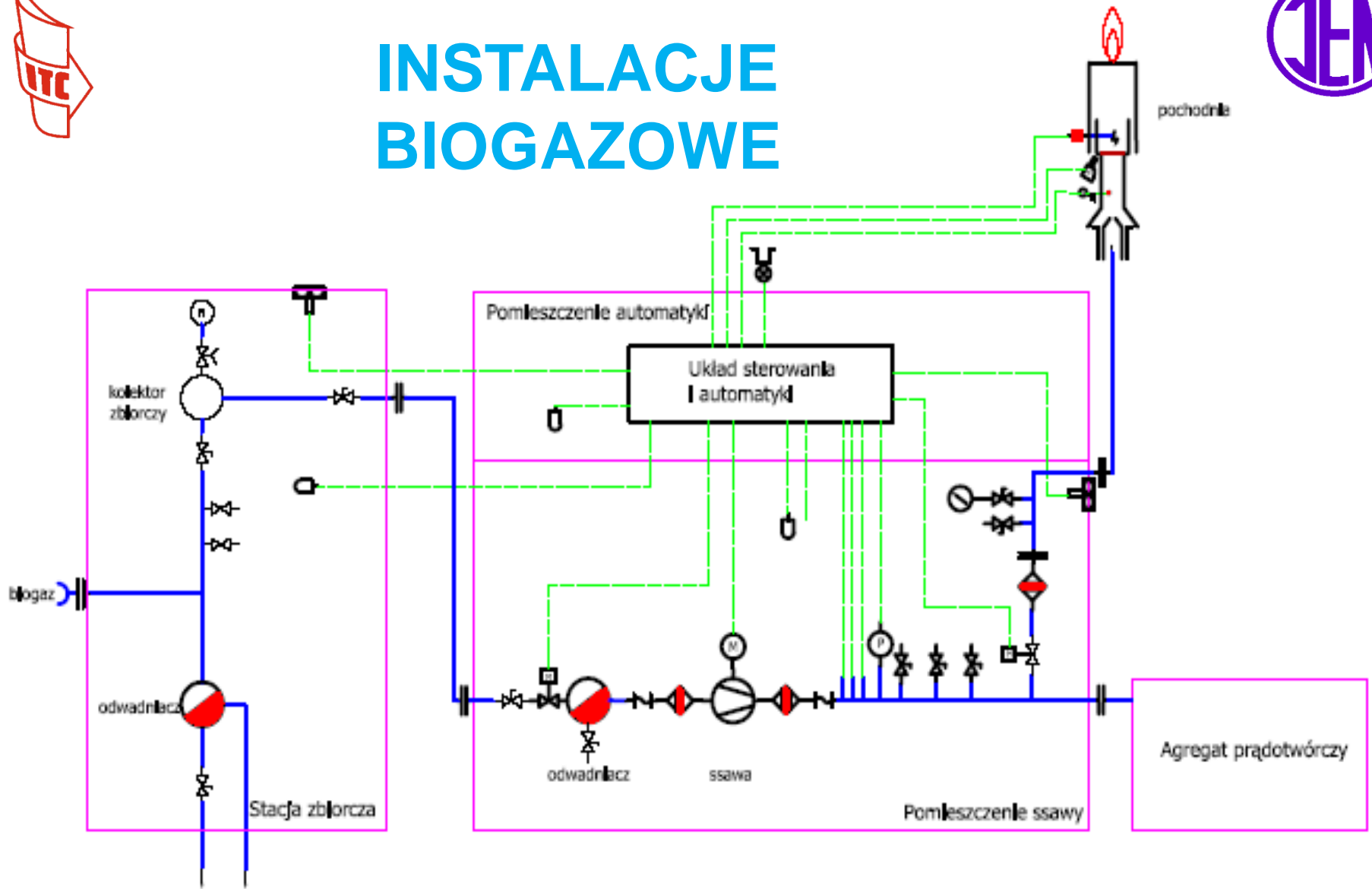


# STANOWISKO DO ELEKTROPRZĘDZENIA





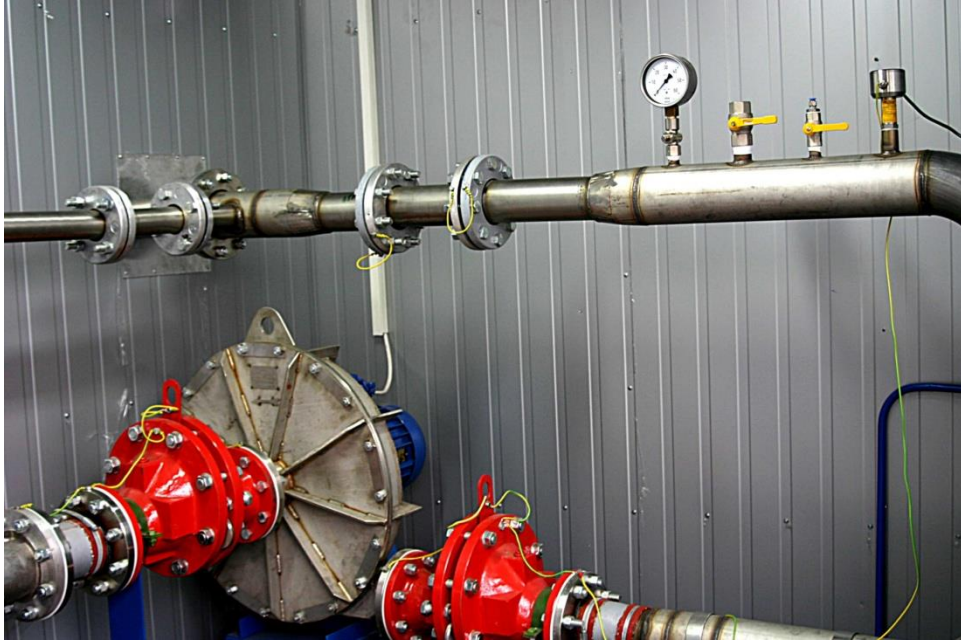
# INSTALACJE BIOGAZOWE



Schemat technologiczny stacji zbiorczej, stacji ssąco-tłoczącej i pochodni



## Ssawa



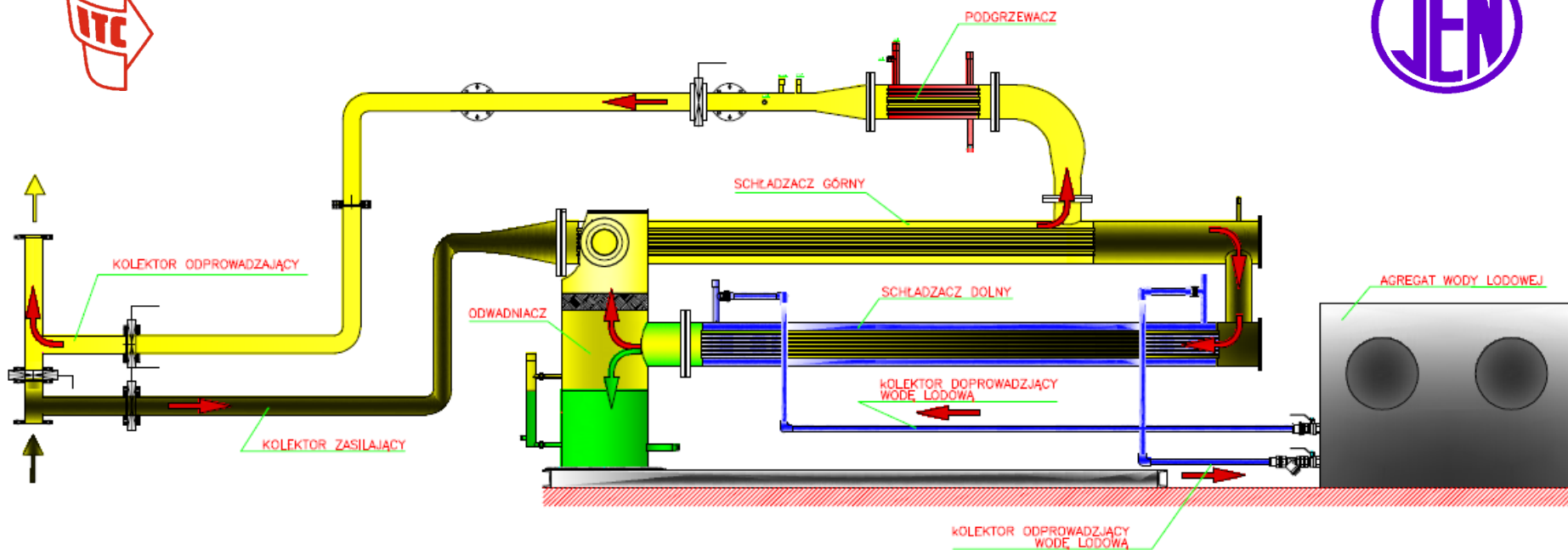
## Pochodnia







**Wyposażenie**  
**kontenera**  
**biogazowego**



**Schemat instalacji uzdatniania biogazu wysypiskowego**



**Prototypowa instalacja uzdatniania biogazu zamontowana w elektrowni biogazowej Franki**



## **Wykorzystanie ciepła odpadowego ze spalania biogazu do odparowania odcieków ze składowisk odpadów**





# BIOGAZOWNIA WYSYPISKOWA FRANKI k. KUTNA



# INSTYTUT ENERGETYKI

## ZAKŁAD BADAŃ URZADZEŃ ENERGETYCZNYCH -CUE



(ITGIS) 1974–2013

(CUE) 2013–2015



# **POSIADANE STOISKA I APARATURA BADAWCZA**



**POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI**  
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION



Sygnatariusz EA MLA  
EA MLA Signatory

**CERTYFIKAT AKREDYTACJI**  
**LABORATORIUM BADAWCZEGO**  
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY  
**Nr AB 087**

Potwierdza się, że: / This is to confirm that:

**INSTYTUT ENERGETYKI**  
ul. Mory 8, 01-330 Warszawa  
**LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**  
ul. Dostawcza 1, 93-231 Łódź

spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005  
meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard

Akredytowana działalność jest określona w Zakresie Akredytacji Nr AB 087  
Accredited activity is defined in the Scope of Accreditation No AB 087

Akredytacja pozostaje w mocy pod warunkiem przestrzegania  
wymagań jednostki akredytującej określonych w kontrakcie Nr AB 087  
This accreditation remains in force provided the Laboratory observes  
the requirements of Accreditation Body defined in the Contract No AB 087

Certyfikat akredytacji ważny do dnia 03.04.2019 r.  
The certificate of accreditation is valid until 03.04.2019

Akredytacji udzielono dnia 28.10.1996 r.  
Accreditation was granted on 28.10.1996



p.o. DYREKTORA  
POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI

*Lucyna Olborska*

LUCYNA OLBORSKA

Warszawa, 2 kwietnia 2015 roku

*Lucyna Olborska*  
*L. Olborska*



## Aparatura badawcza Laboratorium LG

**Laboratorium LG posiada 5 mobilnych stanowisk do badań kotłów i urządzeń grzewczych:**



Kotłów grzewczych

## Stoiska badawcze



**Wkładów kominkowych z zespołem wodnym**



**Wkładów kominkowych konwekcyjnych**

**Stoiska badawcze**



**Innych urządzeń z zespołem wodnym**

# Aparatura badawcza Laboratorium LG

## Aparatura badawcza przenośna



**Analizator spalin**



**Anemometr**



**Pirometr laserowy**



**Termometr elektroniczny**



**Pirometr laserowy**



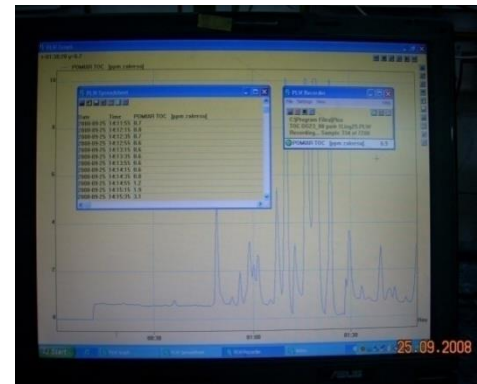
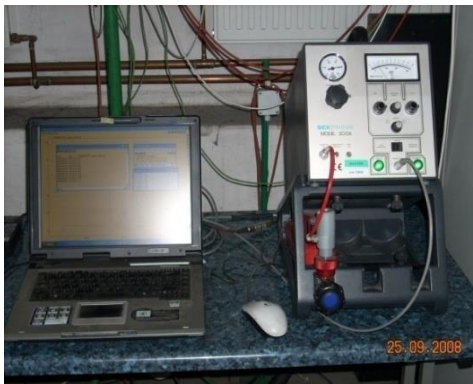
**Wilgotnościomierz do drewna**

# Aparatura badawcza Laboratorium LG

## Aparatura badawcza stacjonarna



## Pyłomierz do pomiaru zapylenia spalin



## Aparatura pomiarowa do badania zawartości TOC (OGC) w spalinach

Aparatura badawcza



Stacjonarne tory pomiarowe do pomiaru zanieczyszczeń spalin



**Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych  
i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej – LK  
posiada wdrożony i akredytowany system zarządzania  
zgodny z wymaganiami PN-EN/IEC ISO 17025:2005**

e-mail: [cue-lk@ien.com.pl](mailto:cue-lk@ien.com.pl)

**Szczegółowy zakres badań wykonywanych przez laboratorium dostępny  
jest w zakresie akredytacji AB048**



**Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych  
i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej – LK  
posiada wdrożony i akredytowany system zarządzania  
zgodny z wymaganiami PN-EN/IEC ISO 17025:2005**

e-mail: [cue-lk@ien.com.pl](mailto:cue-lk@ien.com.pl)

**Szczegółowy zakres badań wykonywanych przez laboratorium dostępny  
jest w zakresie akredytacji AB048**





## Laboratorium LK prowadzi badania:

- turbin parowych
- kotłów parowych energetycznych i przemysłowych oraz kotłów wodnych ciepłowniczych opalanych paliwami stałymi, ciekłymi i gazowymi
- instalacji młynowych
- obrotowych podgrzewaczy powietrza
- palników na pelety
- urządzeń odpylających
- stacjonarnych systemów monitoringu emisji pyłowo-gazowej (AMS) typu ekstrakcyjnego i nieekstrakcyjnego
- fizyko-chemicznych parametrów paliw stałych i ciekłych, biomasy stałej oraz odpadów paleniskowych



**Laboratorium LK posiada wdrożone i akredytowane procedury badawcze:**

### **Sekcja Kotłów i Urządzeń Grzewczych**

- Procedura badań kotłów wodnych i parowych, energetycznych i przemysłowych.
- Procedura badań instalacji młynowych.
- Procedura badań obrotowych podgrzewaczy powietrza.

### **Sekcja Turbin**

- Metodyka obliczeń cieplno-przepływowych turbin parowych
- Metodyka badań turbin parowych

### **Sekcja Urządzeń Odpylających, Emisji Pyłowo-Gazowej i Systemów Monitoringu Emisji**

- Procedura pomiaru stężeń substancji gazowych
- Procedura pomiaru stężenia i emisji pyłu oraz prędkości gazów odlotowych
- Procedura badań skuteczności urządzeń odpylających



## **Tematyka prac w Sekcji Kotłów i Urządzeń Grzewczych i Sekcji Turbin obejmuje m.in.**

- kompletne pomiary bloków energetycznych w celu określenia charakterystyk eksploatacyjnych i wskaźników techniczno-ekonomicznych,
- kompleksowe badania ciepłno-przepływowe, eksploatacyjne i gwarancyjne kotłów wodnych i parowych w celu określenia ich charakterystyk sprawnościowych, eksploatacyjnych i oceny dotrzymania warunków gwarancyjnych,
- badania rozptyłu powietrza do kotła (powietrze pierwotne, wtórne i tzw. dopalające trzecie do dysz OFA i SOFA), mieszanki pyłowo-gazowej do poszczególnych palników i regulacja rozptyłu oraz optymalizacja procesu spalania



- kompleksowe badania ciepłno-przepływowe, eksploatacyjne i gwarancyjne turbin parowych w celu określenia ich charakterystyk sprawnościowych, eksploatacyjnych i oceny dotrzymania warunków gwarancyjnych,
- kompleksowe badania ciepłno-przepływowe, eksploatacyjne i gwarancyjne urządzeń pomocniczych kotłów i turbin, tj. wymienników ciepła, młynów i podgrzewaczy powietrza w celu określenia ich charakterystyk sprawnościowych, eksploatacyjnych i oceny dotrzymania warunków gwarancyjnych,
- badania palników na pelety.



## Laboratorium chemiczne CUE-LK



Posiadamy akredytację PCA (AB 048) w zakresie:

- analizy paliw stałych (oznaczanie zawartości wilgoci, popiołu, siarki, ciepła spalania)
- analizy biopaliw stałych (oznaczanie zawartości wilgoci, popiołu, siarki, ciepła spalania)
- analizy stałych produktów spalania – żużli i popiołów (oznaczanie części palnych, siarki popiołowej)

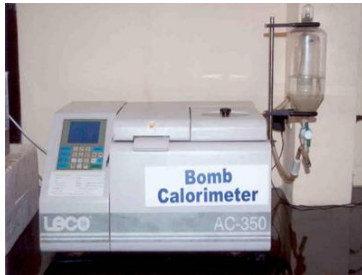


W naszym laboratorium wykonujemy również, w zależności od własnych potrzeb i zleceń zewnętrznych, prace nie objęte akredytacją:

- oznaczanie ciepła spalania paliw i biopaliw ciekłych, paliw alternatywnych, odpadów
- analizę elementarną C, H, N, S paliw i innych materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego
- analizę popiołów na zawartość metali ciężkich



Dysponujemy dobrej klasy sprzętem analitycznym:



Kalorymetr LECO AC-350

Kalorymetr IKA C-200



Analizator CHNS  
Elementar Vario  
MacroCube

... a także wagami analitycznymi firm Mettler i Sartorius, młynami laboratoryjnymi Retsch, analizatorem węgla i siarki Eltra CS-500, piecami i suszarkami laboratoryjnymi...

...oraz personelem z wieloletnim doświadczeniem.

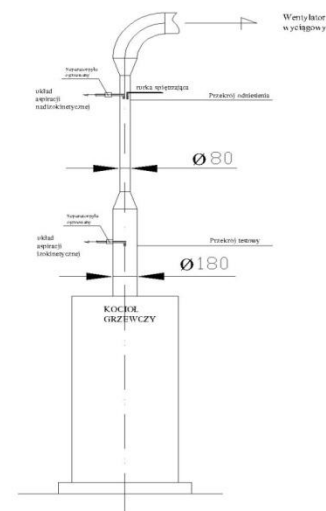


Laboratorium emisyjne LK (akredytacja PCA nr AB 048) wykonuje dla elektrowni, elektrociepłowni, przedsiębiorstw energetyki cieplnej oraz instalacji technologicznych:

- pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowo–gazowych zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska
- pomiary emisji innych niż podstawowe składników gazów odlotowych, np.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  i in.
- kalibracja i kontrola stacjonarnych systemów monitoringu emisji
- badania skuteczności odpylania
- badania instalacji odazotowania i odsiarczania spalin.



Wykonujemy też na stanowiskach badawczych w swojej siedzibie pomiary emisji pyłowo-gazowej z małych urządzeń grzewczych; kotłów, palników, ogrzewaczy pomieszczeń, kuchni.





Do badań wykorzystujemy aparaturę firm Emio, Horiba, Siemens, Gasmot



Zestaw do pomiaru stężenia pyłu firmy Emio

Analizator gazów Horiba PG-250





# Laboratorium Badawcze Analizy Paliw



Laboratorium Badawcze Analizy Paliw posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji o numerze AB 1420.

LBAP prowadzi:

badania paliw stałych takich jak:

- ✓ węgiel,
- ✓ biomasa,
- ✓ odpady biomasowe,
- ✓ odpady komunalne,
- ✓ alternatywne paliwa stałe,
- ✓ mieszaniny biomasy z węglem,

badania odpadów paleniskowych takich jak:

- ✓ popiół, żużel.

LBAP wykonuje oznaczenia:

- ✓ wilgoci całkowitej i analitycznej,
- ✓ popiołu,
- ✓ części lotnych,
- ✓ ciepła spalania i wartości opałowej,
- ✓ części palnych,
- ✓ zawartości węgla, wodoru, azotu, siarki.





# Laboratorium Badawcze Analizy Paliw



AB 1420

Laboratorium Badawcze Analizy Paliw wyposażone jest w:

- ✓ analizator TruSpec CHN - firmy LECO,
- ✓ analizator siarki - firmy LECO,
- ✓ kalorymetr do badania ciepła spalania - firmy LECO,
- ✓ piec mufłowy,
- ✓ suszarka laboratoryjna,
- ✓ młynek nożowy do biomasy
- ✓ młynek kulowy do węgla,
- ✓ wagi analityczne i techniczne.





# Laboratorium Badawcze Analizy Paliw



Laboratoria Zakładu Procesów Ciepłych wyposażone są również w:

piec pirolityczny do oznaczania tlenu do TruSpec CHNS - firmy LECO,  
analizator termogravimetryczny TGA701 - firmy LECO,  
analizator temperatury topliwości popiołu AF700 - firmy LECO,



Chromatografy gazowe:

Varian CP4900 micro-GC - oznaczanie CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>,  
Agilent 7890A - oznaczanie węglowodorów aromatycznych, alkoholi, S,

porozymetr - oznaczanie porowatości i powierzchni właściwej materiałów,  
piknometr - oznaczanie gęstości materiałów sypkich,  
analizator wielkości cząstek węgla i koksu itp.,  
Gasmat DX-4000 FTIR - NH<sub>3</sub>, HCl, i inne do ustalenia,  
Siemens Ultramat 23 i Calomat 6 - pomiary CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>,



Oferta analityczna

analizy węglowodorów z procesu zgazowania (CEN/TS 15439),  
pomiary siarki metodą GC-FPD,  
oznaczenia wody metodą Karl'a Fischer'a (titator),  
makro-TGA - charakterystyka odgazowania paliw i reaktywności karbonizatu,  
SPA/SPE - analiza węglowodorów metodą adsorbcyjną.



# Dziękujemy za uwagę

## ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

**Jacek Karczewski**

+48 691-85-12-17

[jacek.karczewski@itc.edu.pl](mailto:jacek.karczewski@itc.edu.pl)



**Instytut Energetyki (IEn)  
Oddział Techniki Ciepłej „ITC”**

ul. Dąbrowskiego 113  
93-208 Łódź

Tel.: (+48 42) 643 42 14  
Fax: (+48 42) 643 45 19

<http://www.itc.edu.pl/>



**Sławomir Pilarski**

+48 603-74-16-54

[slawomir.pilarski@ien.com.pl](mailto:slawomir.pilarski@ien.com.pl)



**Instytut Energetyki (IEn) – Pion Ciepły  
Zakład Badań Urządzeń Energetycznych**

ul. Dostawcza 1  
93-231 Łódź

Tel.: (+48 42) 640 08 21  
Fax: (+48 42) 640 08 28

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