



Zakład Techniki Ciepłej



Spis treści

PROFIL DZIAŁALNOŚCI	3
Pracownicy	4
Organizacja prac	4
Wyposażenie	5
Klienci	5
DZIAŁ KOTŁOWY	6
Badania kotłów	6
Badania młynów	7
Badania wentylatorów	7
Badania dla dobrania lokalizacji sond ruchowych O ₂ i temperatury	7
Biomasa - pomiary, badania, doradztwo	8
DZIAŁ TURBINOWY	9
Ciepne badania bloków energetycznych	9
Ciepne badania urządzeń gazowych	0
Ciepne badania obiegów chłodzących i układów pomocniczych	10
Badania natężenia przepływu metodą izotopową	11
Testy odbiorowe dla PSE OPERATOR SA	11
DZIAŁ ANALIZ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	12
Opinie dotyczące dokumentacji projektowej, eksploatacyjnej, projektów racjonalizatorskich	12
Ekspertyzy dotyczące gospodarki energetycznej, procesów technologicznych, stanu technicznego i warunków pracy urządzeń	12
Oceny opłacalności przedsięwzięć modernizacyjnych	13
Audyt energetyczny	13
Benchmarking dla poszczególnych bloków, urządzeń lub względem innych elektrowni	13
Analizy niepewności	14
Opracowywanie metodyk i instrukcji	14
Wdrożenia kompleksowych systemów bilansowania i nadzoru eksploatacji	14
DZIAŁ AUTOMATYKI	16
Badania techniczne układów automatycznej regulacji	16
Badania odbiorcze przed przekazaniem obiektów do eksploatacji oraz badania odbiorcze bloków świadczących usługi systemowe dla PSE-OPERATOR S.A.	17
Badania urządzeń i układów pomiarowych oraz elementów nastawczych	17
LABORATORIUM METROLOGICZNE	18
Pracownia ciśnień	18
Pracownia temperatur	18
Pracownia wielkości elektrycznych	18
JAKOŚĆ USŁUG	19

PROFIL DZIAŁALNOŚCI

Zakład Techniki Ciepłej to jednostka organizacyjna Zakładów Pomiarowo – Badawczych Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.

W strukturze Zakładu znajdują się:

- » **Dział Kotłowy**
- » **Dział Turbinowy**
- » **Dział Analiz Gospodarki Energetycznej**
- » **Dział Automatyki**
- » **Laboratorium Metrologiczne**

Zakład Techniki Ciepłej prowadzi badania kotłów i turbin wraz z ich urządzeniami pomocniczymi. Przedmiotem badań są wszystkie typy kotłów i turbin, a także urządzenia pomocnicze, w tym wszystkie typy zespołów młynowych, wentylatorów, pomp, chłodni, układów chłodzenia i układów ciepłowniczych. Posiadamy duże doświadczenie w zakresie badań bloków z kotłami tradycyjnymi i kotłami fluidalnymi oraz bloków gazowo-parowych.

Wykonujemy badania i analizy żywotności poszczególnych elementów kotłów i turbin, np. ekranów parowników (cyrkulacja czynnika roboczego, temperatury metalu). Prowadzimy prace w zakresie modernizacji, optymalizacji oraz wizualizacji układów AKPiA.

Realizujemy prace odbiorowe pozwalające na weryfikację dotrzymania warunków technicznych ujmowanych w umowach zawieranych między stronami przedsięwzięcia inwestycyjnego, a także badania odbiorcze układów automatycznej regulacji częstotliwości i mocy (ARCM), zainstalowanych na jednostkach wytwórczych oraz badania zdolności tych jednostek do udziału w obronie i odbudowie zasilania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

Opracowujemy analizy techniczno-ekonomiczne dotyczące procesów technologicznych w elektrowniach i elektrociepłowniach, analizy kosztów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz analizy kosztów usług systemowych i rezerw mocy. Określamy i wskazujemy możliwości poprawy wskaźników eksploatacyjnych w energetyce wykonując audyty energetyczne oraz studia benchmarkingu. Projektujemy i wdrażamy systemy bilansowania i nadzoru eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni, wykorzystując metody techniczno-ekonomicznej kontroli nad eksploatacją (TKE®). Rozwiązania te wykorzystują wiedzę i doświadczenie specjalistów Energopomiaru oraz pozwalają służbom eksploatacyjnym i kierownictwu elektrowni na optymalne prowadzenie i bieżący nadzór nad pracą bloków energetycznych w celu minimalizacji kosztów produkcji przy uwzględnieniu obowiązujących wymogów prawnych.

Nasi specjaliści prowadzą liczne prace doradcze w zakresie kogeneracji wysokosprawnej, energii zielonej, emisji CO₂ oraz z zakresu efektywności energetycznej urządzeń i układów.

Specjaliści Zakładu Techniki Ciepłej prowadzą prace z zakresu doradztwa technicznego oraz uczestniczą w pracach zespołu Inżyniera Kontraktu w najważniejszych projektach inwestycyjnych i modernizacyjnych krajowej energetyki - w zakresie technicznego nadzoru, odbiorów fabrycznych i opiniowania urządzeń (kotłów, turbin, pomp, wentylatorów, sprężarek, transformatorów, generatorów zaworów, palników, armatury, zbiorników, wymienników ciepła, chłodnic itp.).

Pracownicy

Pracownicy Zakładu to wysoko wykwalifikowana kadra inżynierska w wielu specjalnościach. Przedstawiciele jednostki biorą udział w pracach Komitetów Technicznych Polskiego Komitetu Normalizacyjnego do spraw urządzeń ciepłno - mechanicznych w energetyce oraz pomp i turbin wodnych.

Nasi specjaliści aktywnie uczestniczą w konferencjach naukowo – technicznych, sympozjach i seminariach; prowadzą również szkolenia. Są autorami wielu artykułów dotyczących zagadnień gospodarki energetycznej, efektywności energetycznej, kogeneracji wysokosprawnej, zielonej energii, emisji CO₂ oraz implementacji systemów komputerowych TKE®, przedstawiających doświadczenia i problemy techniczne związane z wykonywanymi pracami.

W ostatnich latach Zakład Techniki Ciepłej z sukcesem zorganizował konferencje: „Kogeneracja wysokosprawna, energia zielona, emisja CO₂ – wymogi, metodyka i kontrola eksploatacji w ujęciu praktycznym” oraz „Gospodarka paliwowa oraz techniczna kontrola eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni”.

Organizacja prac

Zarówno przed, jak i w trakcie realizacji badań i pomiarów, pracownicy Zakładu Techniki Ciepłej zawsze prowadzą ścisłą współpracę z odpowiednimi służbami Klienta, tak aby należycie wypełnić wszystkie oczekiwania związane z realizacją umowy.

Na potrzeby pomiarów wykonujemy prace dotyczące wyznaczenia potrzebnych punktów pomiarowych na obiekcie, a w razie konieczności także dokumentacji technicznej w zakresie ich zabudowy oraz w uzgodnionym zakresie - nadzór techniczny nad wykonawstwem i zabudową tych punktów.

Staramy się, by Energopomiar kojarzony był z wykonywaniem prac z należytą starannością, zgodnie ze sztuką inżynierską oraz wiedzą techniczną i zachowaniem obowiązujących norm i przepisów.

Sprawozdania z badań obejmują szczegółowe opracowania uzyskanych wyników, w tym zestawienia tabelaryczne danych z pomiarów i obliczeń oraz innych wielkości, charakteryzujących pracę poszczególnych urządzeń. Sprawozdania zawierają także ocenę pracy urządzeń oraz zalecenia dotyczące sposobów rozwiązania występujących problemów. Zbiorcze opracowania końcowe są dostarczane Klientowi w formie papierowej oraz elektronicznej.



Wyposażenie

Energopomiar dokłada wszelkich starań, aby wyposażenie techniczne spełniało najostrzejsze kryteria jakości i niezawodności wykonywania prac pomiarowo - badawczych. Obejmuje ono skomputeryzowane systemy akwizycji danych, oparte na nowoczesnych stacjach pomiarowych i wykorzystujące wysokiej klasy aparaturę pomiarową. W strukturach Zakładu Techniki Ciepłej funkcjonuje pracownia izotopowa klasy II, umożliwiająca prowadzenie badań stacjonarnych i obiektowych z wykorzystaniem znaczników izotopowych.

Klienci

Usługi Zakładu Techniki Ciepłej skierowane są do elektrowni i elektrociepłowni zawodowych oraz elektrociepłowni przemysłowych. Oferujemy swoje usługi Klientom z sektorów przemysłu ciężkiego i chemicznego, ciepłownictwa i gospodarki komunalnej.

Referencje Zakładu obejmują również prace realizowane za granicą, m.in. Słowenii, Serbii, Bułgarii, Grecji, Turcji, Białorusi, Indiach, Iraku, Iranie, Libii, na Litwie.

Specjaliści Zakładu Techniki Ciepłej są autorami analiz i ekspertyz opracowanych na zlecenie instytucji i organizacji branżowych. Przykładem takiej pracy jest m.in. „Przewodnik metodyczny normalizujący tematykę gospodarki węglem kamiennym w elektrowniach i elektrociepłowniach” opracowany dla Towarzystwa Gospodarczego Polskie Elektrownie, który obejmuje określenie zasad i wytycznych prowadzenia gospodarki węglem kamiennym, tj. przyjmowania i rozchodu węgla kamiennego pod kątem kontroli jego ilości i jakości oraz ewidencjonowania, a także przedstawianie różnic wynikających ze stosowania różnych metod rozliczeniowych.



DZIAŁ KOTŁOWY

Usługi Działu Kotłowego obejmują następujące urządzenia:

- » kotły
- » młyny
- » kruszarki
- » wentylatory
- » dmuchawy

Wykonujemy prace badawczo - pomiarowe, jak również przygotowujemy opinie związane z aktualnymi rozwiązaniami technologicznymi w zakresie kotłów i ich urządzeń pomocniczych. Opiniujemy założenia i projekty modernizacyjne oraz inwestycyjne.

Jako niezależny podmiot wykonujemy na potrzeby PSE OPERATOR SA oraz URE próby oraz opinie niezbędne do podjęcia działań związanych z realizacją umów na dostawę energii elektrycznej lub wnioskami koncesyjnymi, w szczególności w zakresie odnawialnych źródeł energii. Prowadzimy również badania w zakresie określania gęstości nasypowej i określania ilości węgla zmagazynowanego na placach składowych. W zależności od potrzeb i uwarunkowań wykonujemy badania gwarancyjne, badania przed- i poremontowe, badania eksploatacyjne (kontrolne) oraz optymalizacyjne.

Badania urządzeń energetycznych prowadzimy według norm polskich, europejskich lub amerykańskich - w zależności od uzgodnień z klientem.

Badania kotłów

Zakres badań i pomiarów kotłów obejmuje:

- » określenie sprawności i strat cieplnych kotła wraz z porównaniem uzyskanych wskaźników ze wskaźnikami uzyskiwanymi na podobnych jednostkach i przedstawieniem propozycji ich poprawy,
- » opracowanie bilansu cieplnego kotła,
- » wykonanie analiz chemicznych paliwa, sorbentu oraz odpadów paleniskowych w Centralnym Laboratorium Energopomiaru posiadającym akredytację PCA nr AB 550,
- » określenie wydajności kotła oraz parametrów czynnika obiegowego wraz z porównaniem tych wartości z wartościami uzyskiwanymi na podobnych jednostkach i propozycjami poprawy,
- » określenie parametrów pracy instalacji młynowej wraz z porównaniem tych parametrów z parametrami pracy podobnych instalacji i ewentualnymi propozycjami ich poprawy,
- » określenie rozkładu temperatur i ciśnień spalin w komorze paleniskowej oraz w kanałach spalin wraz z oceną poprawności i warunków pracy powierzchni wymiany ciepła,
- » określenie rozkładu temperatur i ciśnień powietrza na drodze jego przepływu, w tym:
 - wykonanie pomiarów i obliczeń dla opracowania bilansu powietrza oraz jego rozdziału,
 - określenie szczelności instalacji kotłowej, w tym podgrzewacza powietrza wraz z określeniem wpływu nieszczelności na poprawne warunki spalania i wymiany ciepła,
 - badania składu spalin oraz emisji gazów szkodliwych do atmosfery (CO_2 , CO , NO_x , SO_2),
 - określenie rozkładu zawartości O_2 lub CO_2 w przekroju poprzecznym kanałów spalin,
- » określenie rozkładu prędkości i ciśnień w kanałach powietrza i spalin.



Badania młynów

Badania i pomiary młynów obejmują wyznaczenie:

- » charakterystyk podajników paliwa do młynów,
- » charakterystyk wydajnościowych młyna,
- » jakości przemiału wraz z wentylacją,
- » rozkładu ciśnień i temperatur w zespole młynowym,
- » zużycia energii elektrycznej na przemiał i wentylację,
- » ilości i jakości odpadów,
- » podziału mieszaniny pyłowo - gazowej,
- » rozdziału masowego i ziarnowego pyłu do poszczególnych przewodów lub dysz palników,
- » prędkości i koncentracji pyłu w przewodach.



Badania wentylatorów

Zakres badań i pomiarów młynów obejmuje wyznaczenie:

- » charakterystyk przepływowych wentylatorów (wydajności, spiętrzenia, mocy, sprawności),
- » charakterystyk oporów sieci powietrza i spalin,
- » punktów pracy wentylatora,
- » charakterystyk urządzeń regulacyjnych wentylatora,
- » poprawności doboru wentylatora do potrzeb instalacji.



Aparatura pomiarowa

Analizatory spalin firmy Siemens:

- » Ultramat 22P (CO₂, CO, NO, SO₂)
- » Ultramat 23 (O₂, CO, NO)
- » Oxymat 5 (O₂)

oraz

- » Termopary NiCr-NiAl klasy 1
- » Termometry oporowe Pt-100 klasy A
- » Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnienia klasy 0,1 oraz 0,075 firmy ABB
- » Rejestratory komputerowe firmy Ahlborn
- » Gazy wzorcowe firmy Messner klasy 1

Badania dla dobrania lokalizacji sond ruchomych O₂ i temperatury

Celem usługi jest wskazanie najlepszego punktu do pomiaru zawartości tlenu lub temperatury w kanałach. Pomiary są realizowane przy różnych obciążeniach kotła oraz przy różnych układach pracy młynów. Dzięki wskazanej lokalizacji sond tlenowych uzyskuje się lepsze dane do prowadzenia pracy kotła oraz do wykonywania bieżących obliczeń bilansowych przez służby kontroli eksploatacji.

W ostatnich latach Dział Kotłowy wykonał m.in.:

- » Pomiary gwarancyjne kotłów fluidalnych w El. Turów, El. Jaworzno II, EC Katowice, EC Bielsko-Biała, EC Saturn Management, UAB Vilniaus Energia, EC Białystok
- » Pomiary w celu określenia optymalnego minimum technicznego w EC 2 Łódź
- » Pomiary młynów węglowych w El. Jaworzno III, El. Dolna Odra, El. Rybnik, El. Łaziska, El. Bełchatów, EC Saturn Management, EC Siekierki
- » Pomiary wentylatorów w El. Dolna Odra, El. Jaworzno, El. Siersza, El. Łaziska, EC Siekierki, El. Bełchatów, El. Ostrołęka, El. Turów, El. Rybnik
- » Prace w zakresie biomasy dla PKE S.A. (El. Łaziska, El. Jaworzno, El. Siersza, EC Katowice, EC Bielsko Biała) PEP S.A., ZE PAK, El. Połaniec, El. Dolna Odra, El. Rybnik, El. Ostrołęka, Vattenfall Heat Poland, EC Białystok, EC Zduńska Wola, Energetyka Boruta.

Biomasa - pomiary, badania, doradztwo

W związku z akcesją Polski do Unii Europejskiej oraz podpisaniem protokołu z Kioto w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w Polsce wdrożono w życie ustawy i rozporządzenia dotyczące wykorzystania odnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji wiąże się z „zerową” emisją CO₂ do atmosfery. W tym zakresie pracownicy Energopomiaru uczestniczą w pracach związanych ze spełnieniem wymogów ustawowych dotyczących współspalania biomasy oraz oceny wpływu zastosowania współspalania na warunki pracy obiektu.

Prace te obejmują:

- » Analizę pod kątem wyboru rodzaju biomasy do współspalania, w tym:
 - analizę składu chemicznego biomasy,
 - analizę składu chemicznego popiołów z biomasy,
 - ocenę wpływu mieszania paliwa podstawowego z biomasą na instalację podawania i przygotowania paliwa,
 - ocenę wpływu współspalania na warunki pracy kotła oraz parametry produkowanej pary (wody).
- » Opracowanie koncepcji sposobu podawania i rozliczania biomasy w aktualnych warunkach ruchowych na obiekcie.
- » Pobór próbek, wykonywanie analiz oraz nadzory przy współspalaniu biomasy i paliwa podstawowego.
- » Współpracę przy opracowywaniu dokumentacji niezbędnej do rozszerzenia koncesji na produkcję energii z odnawialnych źródeł energii.
- » Opiniowanie dokumentacji do wniosku o rozszerzenie koncesji na produkcję energii.

Przy realizacji każdej pracy analizowane są możliwości i uwarunkowania techniczne na obiekcie, tak by spełnić wymagania przewidziane ustawami i rozporządzeniami.

Korzyści dla Klientów

Informacje uzyskane z badań pozwalają na:

- » ocenę pracy urządzenia w zakresie gwarancji udzielonych przez dostawcę,
- » sprawdzenie efektów przeprowadzonego remontu,
- » opracowanie charakterystyk opisujących funkcjonowanie urządzenia,
- » zmniejszenie kosztów eksploatacji i remontów urządzeń,
- » optymalizację procesu spalania na drodze zmiany nastaw organów regulacyjnych kotła i młynów przy uwzględnieniu emisji gazów szkodliwych,
- » osiągnięcie najlepszych efektów w zakresie sprawności kotła oraz emisji NO_x i CO w aktualnym stanie technicznym obiektu,
- » określenie możliwości regulacyjnych elementów automatyki wykorzystywanych w sterowaniu pracą kotła i zespołów młynowych,
- » uzyskanie danych technicznych niezbędnych do wykonania modernizacji lub wymiany urządzeń,
- » optymalizację przemiałów węgla oraz rozdziału mieszanki w pyłoprzewodach w aktualnym stanie technicznym obiektu,
- » podjęcie działań w celu osiągnięcia pożądanego rozpyłu mieszanki w pyłoprzewodach.



DZIAŁ TURBINOWY

Dział Turbinowy prowadzi działalność usługową, obejmującą szeroki zakres badań i pomiarów układów cieplnych, układów chłodzenia oraz oceny stanu technicznego badanych urządzeń.

Ogólny zakres usług Działu Turbinowego:

- » Ciepłe badania bloków energetycznych opalanych między innymi węglem kamiennym i brunatnym (gwarancyjne, przed- i pomodernizacyjne, przed- i pomontowe).
- » Ciepłe badania turbin, pomp, sprężarek, chłodni i innych urządzeń energetycznych (gwarancyjne, eksploatacyjne, diagnostyczne).
- » Ciepłe badania bloków gazowo-parowych oraz urządzeń opalanych gazem ziemnym i olejem opałowym.
- » Audyty i badania sieci ciepłowniczych u wytwórców i użytkowników ciepła.
- » Pomiar specjalny z wykorzystaniem metod znacznikowych (m.in. migracji kulek w układach ciągłego czyszczenia skraplacza, pomiarów przepływów w kanałach zamkniętych i otwartych, w tym przepływów ścieków w kanałach i oczyszczalniach).
- » Wyznaczanie strat rozruchowych bloków energetycznych.
- » Testy odbiorowe przed przekazaniem obiektów do eksploatacji wykonywane dla PSE OPERATOR S.A.
- » Badania stanu dynamicznego wirnikowych urządzeń energetycznych.

Ciepłe badania bloków energetycznych

Badania obejmują kompleksowe pomiary bilansowo - sprawnościowe bloków energetycznych wraz z ich pomocniczymi urządzeniami i instalacjami oraz prace przygotowawcze i analityczne. Wykonujemy badania:

- » gwarancyjne,
- » pomontażowo-rozruchowe,
- » eksploatacyjne,
- » związane z remontami lub modernizacjami turbozespołów.

W zależności od celu badań ustalane są szczegółowe zakresy badań i warunki pracy urządzeń w czasie pomiarów. Celem badań jest:

- sprawdzenie dotrzymania gwarancji deklarowanych przez wytwórców dla bloku, jak i dla poszczególnych urządzeń podstawowych i pomocniczych,
- ocena bloków, turbozespołów i kotłów w aspekcie realizowanych prac (modernizacji, remontów) i stanu technicznego, na podstawie uzyskanych wartości wskaźników techniczno-ekonomicznych i sprawności.

W badaniach stosowana jest metodyka badawcza opierająca się na uzgodnionych normach.

Badanie bloku obejmuje pomiary turbozespołu i kotła oraz poboru mocy na potrzeby własne bloku. Wykonujemy również oddzielne badania samych tylko turbozespołów.

Badania turbozespołu obejmują:

- » określenie parametrów i wskaźników pracy turbozespołu, układu regeneracji oraz skraplacza,
- » wyznaczenie maksymalnej przepustowości i mocy turbozespołu,
- » wyznaczenie charakterystyk zużycia całkowitego i jednostkowego pary oraz ciepła,
- » wyznaczenie charakterystyk sprawności turbozespołów, turbin oraz poszczególnych ich części,
- » wyznaczenie rozkładu ciśnień pary w turbinie i temperatur wody w układzie regeneracji.

Na podstawie pomiarów turbozespołu oraz wykonywanego równocześnie badania kotła i pomiaru mocy blokowych potrzeb własnych wyznaczone są dla bloku między innymi takie charakterystyki jak:

- » sprawności kotła i strat energii w kotle,
- » zużycia całkowitego i jednostkowego energii chemicznej paliwa przez blok brutto i netto,
- » względnego przyrostu zużycia energii chemicznej paliwa przez blok netto,
- » sprawności wytwarzania energii elektrycznej przez blok brutto i netto,
- » poboru mocy na potrzeby własne bloku.



Ciepłe badania urządzeń gazowych

Badania obejmują kompleksowe pomiary bilansowo-sprawnościowe bloków energetycznych wraz z ich pomocniczymi urządzeniami, instalacjami oraz prace przygotowawcze i analityczne.

Wykonujemy badania:

- » gwarancyjne,
- » pomontażowo-rozruchowe,
- » eksploatacyjne,
- » związane z remontami lub modernizacjami.

W zależności od celu badań są ustalane szczegółowe zakresy badań i warunki pracy urządzeń w czasie pomiarów.

Najczęściej celem badań jest:

- sprawdzenie dotrzymania gwarancji deklarowanych przez wytwórców dla całego bloku, jak i dla poszczególnych urządzeń składowych, podstawowych i pomocniczych,
- ocena sprawności bloków, turbozespołów i kotłów w aspekcie realizowanych prac (modernizacji, remontów) i stanu technicznego, na podstawie uzyskanych wartości wskaźników techniczno - ekonomicznych i sprawności.

W badaniach stosowana jest metodyka badawcza opierająca się na uzgodnionych z Klientem normach.

Kompleksowe badania urządzeń gazowych obejmują między innymi:

- » wyznaczenie parametrów technicznych turbozespołów gazowych (mocy znamionowej oraz mocy osiągalnej, zużycia paliwa i sprawności dla charakterystycznych punktów pracy, temperatur i ilości gazów wylotowych),
- » wyznaczenie parametrów technicznych bloków gazowo-parowych (mocy znamionowej elektrycznej i ciepłej, mocy potrzeb własnych, wskaźników zużycia ciepła i sprawności dla charakterystycznych punktów pracy),
- » pomiary natężenia hałasu,
- » pomiary wibracji turbozespołów gazowych i parowych oraz pomp wody zasilającej wysokiego i niskiego ciśnienia,
- » pomiary emisji gazowej (NO_x , CO).

Ciepłe badania obiegów chłodzących i układów pomocniczych

Badania obejmują kompleksowe pomiary bilansowo - sprawnościowe układów chłodzących i układów pomocniczych, oraz prace przygotowawcze i analityczne. Wykonujemy badania:

- » gwarancyjne,
- » eksploatacyjne, w tym prace o charakterze audytu,
- » związane z remontami lub modernizacjami.

W zależności od celu badań są ustalane szczegółowe zakresy badań i warunki pracy urządzeń w czasie pomiarów.

Celem badań najczęściej jest:

- sprawdzenie dotrzymania gwarancji deklarowanych przez wytwórców,
- ocena:
 - efektów chłodzenia chłodni kominowych, wentylatorowych,
 - wydajności i efektywności pracy układów pomocniczych turbiny w aspekcie realizowanych prac (modernizacji, remontów).

W badaniach stosowana jest metodyka badawcza opierająca się na uzgodnionych normach.



Badania cieplno-hydrauliczne obiegów chłodzących obejmują między innymi pomiary:

- » temperatury wody dolotowej do chłodni w aparatach rozpryskowych lub przelewach kanałów wodorozdziału,
- » temperatury wody wylotowej z chłodni metodą siatkową w kanałach odpływowych wody z misy,
- » temperatury i wilgotności powietrza atmosferycznego,
- » prędkości wiatru,
- » obciążenia hydraulicznego chłodni, metodą izotopową lub cechowanymi „zwęzłkami kolanowymi” poprzez pomiar strumieni wody doprowadzanych przez układ pompowy,
- » wydajności pomp wody chłodzącej,
- » nadciśnienia na ssaniu i tłoczeniu pomp,
- » obrotów oraz poborów mocy elektrycznej przez silniki pomp wody chłodzącej,
- » nadciśnienia w kanałach wodorozdziału.

Badania natężenia przepływu metodą izotopową

W zależności od celu badań są ustalane szczegółowe zakresy badań i warunki pracy urządzeń w czasie pomiarów.

Celem badań najczęściej są:

- pomiary natężenia przepływu strumieni wody doprowadzanych przez układy pompowe z chłodni, zbiornika wodnego lub rzeki do skraplaczy turbozespołów,
- pomiary natężenia przepływu strumieni wody w różnych warunkach, w których nie można zastosować tradycyjnych metod pomiarowych, np. za pomocą węzłek pomiarowych lub rurek spiętrzających.

Pomiary przepływu strumieni wody metodą izotopową polegają na ciągłym dawkowaniu roztworu znacznika izotopowego do rurociągu i jednoczesnym pobieraniu próbek wody z rozcieńczonym znacznikiem w miejscu, w którym następuje jego całkowite wymieszanie.

Testy odbiorowe dla PSE OPERATOR SA

Badania odbiorowe wymagane przed przekazaniem bloku do eksploatacji wykonywane są dla PSE OPERATOR S.A. w energetyce zawodowej i w energetyce przemysłowej.

Badania wykonywane są najczęściej w oparciu o wskazania aparatury ruchowej zainstalowanej na badanych obiektach.

Korzyści wynikające z naszych prac

Możliwe korzyści z badań to między innymi:

- » uzyskanie kompleksowej oceny pracy bloków z uwzględnieniem gwarancji dostawców urządzeń
- » uzyskanie wskaźników techniczno-ekonomicznych i charakterystyk wyjściowych urządzeń
- » uzyskanie podstaw do poprawy wskaźników techniczno-ekonomicznych
- » uzyskanie jakościowej i ilościowej oceny wykonanych napraw i modernizacji
- » uzyskanie kompleksowej oceny pracy obiegów chłodzących i układów pomocniczych turbiny z uwzględnieniem gwarancji dostawców urządzeń
- » uzyskanie wskaźników techniczno-ekonomicznych, (m.in. jednostkowego kosztu pompowania, oceny efektów chłodzenia itp.)
- » wyznaczenie i optymalizacja rozpyłów wody w różnych układach technologicznych, np. doprowadzanych przez układy pompowe do skraplaczy turbin
- » wykazanie spełnienia warunków wymaganych przez PSE OPERATOR S.A. przy przekazaniu urządzeń do eksploatacji, co warunkuje przyłączenie tych urządzeń do sieci elektroenergetycznej

DZIAŁ ANALIZ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Ogólny zakres działań Działu Analiz Gospodarki Energetycznej:

- » Analizy i ekspertyzy zbiorcze i indywidualne gospodarki energetycznej.
- » Bilanse energetyczne i analizy procesów technologicznych.
- » Opinie i ocena dokumentacji projektowej, eksploatacyjnej, projektów racjonalizatorskich.
- » Analizy zmian efektywności wytwarzania według czynników powodujących główne straty paliwa.
- » Rozliczenie zużycia i oszczędności paliw.
- » Określanie i analizy kosztów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.
- » Przeprowadzanie audytów energetycznych.
- » Doradztwo techniczne i ekspertyzy w zakresie nowych technologii.
- » Analizy niepewności.
- » Opracowywanie metodyk i instrukcji wynikających z obowiązujących wymagań prawnych.
- » Systemy bilansowania i nadzoru eksploatacji.

Opinie dotyczące dokumentacji projektowej, eksploatacyjnej, projektów racjonalizatorskich

- » Analizy założeń techniczno-ekonomicznych i obliczenia efektów ekonomicznych zastosowania projektu wynalazczego.
- » Opinie nt. opłacalności zakupów inwestycyjnych z uwzględnieniem kosztów eksploatacyjnych, skutków ekonomicznych i utraconych korzyści.
- » Oceny metod działania w poszczególnych obszarach gospodarki energetycznej wraz z kontrolą poprawności obiegu dokumentacji.
- » Oceny, bilanse i analizy sprawnościowe na podstawie danych historycznych.
- » Opinie na temat możliwości osiągnięcia określonych wskaźników oraz wyjaśnianie rozbieżności względem dostaw na podstawie dokumentacji eksploatacyjnej.

Ekspertyzy dotyczące gospodarki energetycznej, procesów technologicznych, stanu technicznego i warunków pracy urządzeń

- » Analizy kształtowania się wskaźników zużycia energii chemicznej paliwa w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych – opracowania zbiorcze, edytowane co pół roku od 1981 r., obejmujące podmioty energetyki zawodowej.
- » Analiza i określenie zużycia paliwa oraz wskaźników zużycia paliwa do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła przez poszczególne urządzenia.
- » Analiza wpływu zmian sprawności wewnętrznej turbin w cyklach międzyremontowych na zużycie paliwa.
- » Wyznaczenie maksymalnej i minimalnej mocy elektrycznej i cieplnej w normalnych warunkach pracy, na podstawie danych ruchowych, z uwzględnieniem planów remontowych.
- » Ocena efektywności rozdziału obciążeń.
- » Rachunek błędów dla obecnie stosowanych i przewidywanych metod rozliczania paliwa.
- » Ocena wpływu jakości węgla na koszty produkcji.
- » Analiza kosztów wytwarzania ciepła w postaci pary i wody przy uwzględnieniu istniejącej technologii.
- » Analiza i metodyka wyznaczania kosztów usług systemowych, rezerw mocy, strat rozruchowych, prace związane z rynkami energii.
- » Rozliczenie zużycia i oszczędności paliw, rozdział kosztów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

Oceny opłacalności przedsięwzięć modernizacyjnych

- » Ocena efektów zastosowania instalacji do obniżenia temperatury spalin wylotowych z kotła.
- » Ocena efektów pracy układów optymalizacji spalania z zastosowaniem sieci neuronowych.
- » Ocena efektów modernizacji układu automatyki na bloku.
- » Określenie wzrostu kosztów wytwarzania oraz pogorszenia się wskaźników wskutek zmian w układzie chłodzenia.
- » Analiza i ocena efektywności wtórnego spalania żużla w kotłach.
- » Analiza możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne i określenie ich optymalnego poziomu.
- » Analizy kształtowania się zmian wskaźników techniczno-ekonomicznych spowodowanych modernizacją.

Audyty energetyczne

- » Analiza wskaźników technicznych pracy urządzeń na podstawie danych projektowych i eksploatacyjnych i pomiarowych.
- » Zobrazowanie aktualnego stanu technicznego urządzeń.
- » Analiza miejsc i przyczyn powstawania strat energetycznych.
- » Ocena poziomu eksploatacji i procesów technologicznych.
- » Przedstawienie i określenie potencjalnych możliwości obniżenia strat.
- » Określenie efektów ekonomicznych oraz propozycje przedsięwzięć i konkretnych działań naprawczych.

Benchmarking dla poszczególnych bloków, urządzeń lub względem innych elektrowni

- » Porównanie obiektów pod względem określonych wskaźników energetycznych i kosztowych.
- » Porównanie sprawności technicznej i organizacyjnej.
- » Zastosowanie odpowiednich współczynników korekcyjnych dla uwzględnienia różnic pomiędzy obiektami.
- » Ranking obiektów oraz określenie swojego miejsca na rynku.
- » Określenie wniosków i konkretnych propozycji.

Korzyści wynikające z naszych prac

- » Dostarczenie informacji ułatwiających podejmowanie uzasadnionych technicznie i ekonomicznie decyzji w celu zwiększenia efektywności gospodarki energetycznej
- » Indywidualny charakter prac, dostosowany do rozwiązywania różnorodnych problemów, specyficznych dla danej jednostki
- » Ocena stanu obecnego oraz globalnych trendów w energetyce i w poszczególnych elektrowniach i elektrociepłowniach na przestrzeni ostatnich lat
- » Ocena poziomu eksploatacji, głównie pod kątem określenia przyczyn i wartości nadmiernych strat energetycznych
- » Określanie i wskazywanie możliwości poprawy wskaźników eksploatacyjnych i obniżenia strat
- » Oceny opłacalności odpowiednich działań remontowych i modernizacyjnych
- » Dostarczenie określonych danych, wniosków i zaleceń także w zakresie kosztów i metodyki ich wyznaczenia
- » Doradztwo techniczno-organizacyjne w celu optymalizacji kosztów
- » Pomoc w optymalnym przystosowaniu jednostki do obecnych wymagań rynkowych
- » Sformułowanie wniosków i zaleceń wspomagających wybór najefektywniejszych rozwiązań i przedsięwzięć

Analizy niepewności

- » Określenie poziomu dokładności wyznaczania zużycia paliwa (metody bezpośrednie i pośrednie – wskaźnikowe).
- » Wskazanie elementów charakteryzujących się najwyższą niepewnością i przedstawienie działań zmniejszających niepewność obliczeń – zwiększających dokładność.
- » Obliczenia za dowolne okresy (np. miesiąca, kwartału, półrocza, roku).

Opracowywanie metodyk i instrukcji

- » Gospodarka paliwowa i energetyczna.
- » Kogeneracja (w tym opracowanie dokumentacji do uzyskania koncesji).
- » Monitorowanie wielkości emisji CO₂ (w tym opracowanie dokumentacji do wniosków o wydanie zezwolenia na udział w systemie handlu uprawnieniami do emisji, bądź zmianę w zatwierdzonych wnioskach).

Wdrożenia kompleksowych systemów bilansowania i nadzoru eksploatacji

- » System bilansowania i nadzoru eksploatacji z wykorzystaniem metodyki techniczno–ekonomicznej kontroli eksploatacji TKE® dla elektrowni lub elektrociepłowni konwencjonalnych.
- » System bilansowania i nadzoru eksploatacji dla układów parowo-gazowych.
- » System techniczno-ekonomicznej kontroli i oceny efektywności remontów.
- » System symulacji wskaźników techniczno-ekonomicznych – uwzględnienie wpływu zmian wybranych parametrów na wskaźniki i koszty zmienne.
- » System planowania pracy elektrowni i elektrociepłowni – moduły symulacyjne i testowe.
- » System kontroli potrzeb własnych.
- » System bilansowania dla zakładów przemysłowych.

System dostarcza informacji o wielkości, miejscach i przyczynach występowania strat energetycznych pomocnych dla ograniczenia strat i optymalizacji pracy bloków poprzez:

- systematyczną kontrolę i ocenę stanu technicznego urządzeń energetycznych,
- poprawność prowadzenia ruchu,
- planowanie pracy stosownie do obecnej i przewidywanej sytuacji,
- właściwe zarządzanie produkcją, poprawność prowadzenia ruchu,
- podejmowanie decyzji odnośnie prowadzenia optymalnej gospodarki remontowej i przedsięwzięć racjonalizacyjnych.

Docelowo system umożliwia optymalizację pracy bloków, pomoc w zarządzaniu produkcją i planowaniu pracy. Systemy są narzędziem ułatwiającym tworzenie zintegrowanego, nowoczesnego systemu zarządzania procesami wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

Możliwe jest rozszerzanie zakresu systemu oraz jego aktualizacja w związku z wprowadzaną modernizacją urządzeń i systemów komputerowych przy zachowaniu porównywalności wyników obliczeń.

Systemy dedykowane są dla poszczególnych obiektów, z dostosowaniem do ich specyficznych uwarunkowań, z uwzględnieniem istniejącej platformy informatycznej.

Sposób zbierania danych do obliczeń dostosowuje się do istniejącego lub projektowanego systemu rejestracji i wyposażenia w aparaturę kontrolno-pomiarową. Obliczenia systemu wykonywane są dla poszczególnych urządzeń, grup urządzeń oraz łącznie dla całego obiektu.



Na opracowanie i realizację systemu składają się m.in.:

- » Opracowanie algorytmów zbierania i weryfikacji danych oraz algorytmów obliczeniowych.
- » Oprogramowanie systemu z wykorzystaniem technologii internetowych, opracowanie baz danych.
- » Nadzór autorski i pomoc przy wdrażaniu systemu do eksploatacji.

Korzyści wynikające z naszych prac

- » Wyznaczanie wskaźników charakteryzujących sprawności oraz koszty zmienne wytwarzania energii elektrycznej przez poszczególne bloki za dowolne okresy czasu
- » Śledzenie ważniejszych parametrów pracy bloku w powiązaniu ze wskaźnikiem zużycia paliwa, dla oceny znaczenia czynników wpływających na sprawność bloku, możliwość bieżącej i okresowej kontroli i oceny stanu urządzeń
- » Bilansowanie produkcji i zużycia mediów, bilanse poszczególnych urządzeń
- » Zestawianie parametrów eksploatacyjnych i wskaźników pracy dla wybranych urządzeń pomocniczych
- » Wyznaczanie zużycia paliwa metodą pośrednią
- » Porównywanie elektrowni i urządzeń tego samego typu między sobą w różnych warunkach eksploatacyjnych, określanie oraz ocena wskaźników w sposób jednolity i obiektywny
- » Podniesienie sprawności procesu technologicznego i zmniejszenie zużycia energii na potrzeby własne
- » Ułatwienie wyboru najefektywniejszych środków i przedsięwzięć racjonalizacyjnych
- » Pomoc przy ustalaniu optymalnej polityki remontowej – przy ocenie stanu urządzeń oraz ocenie efektu remontu lub modernizacji
- » Bieżąca aktualizacja charakterystyk energetycznych i przyrostów względnych dla ekonomicznego rozdziału obciążeń
- » Optymalny rozdział obciążeń między bloki z uwzględnieniem kosztów odstawiania z określeniem wartości produkcji maksymalnej w danych warunkach eksploatacyjnych
- » Wyznaczanie wskaźnika najkorzystniejszego do osiągnięcia w danych warunkach, skali możliwych zmian oraz określenie wpływających na nie czynników
- » Wybór najkorzystniejszych wariantów pracy dla osiągnięcia zamierzonych efektów ekonomicznych
- » Dostarczenie informacji do przygotowywania danych technicznych dla rynków energii z uwzględnieniem aktualizacji zdarzeń ruchowych
- » Wykorzystanie metodyki techniczno–ekonomicznej kontroli eksploatacji TKE® i prowadzenia obliczeń symulacyjnych także dla jednostek, w których system nie został wdrożony



DZIAŁ AUTOMATYKI

Ogólny zakres usług Działu Automatyki:

- » Badania techniczne układów automatycznej regulacji.
- » Badania odbiorcze przed przekazaniem obiektów do eksploatacji wykonywane dla PSE-Operator SA.
- » Badania odbiorcze bloków świadczących usługi systemowe dla PSE-Operator SA.
- » Badania regulatorów turbin.
- » Doradztwo techniczne w zakresie obrony obiektów przed black-out'em.
- » Modernizacja istniejących struktur regulacyjnych bloków energetycznych.
- » Uruchamianie nowych układów automatycznej regulacji, sterowań i pomiarów.
- » Optymalizacja wybranych układów automatycznej regulacji istotnych z punktu widzenia techniczno-ekonomicznego.
- » Badania urządzeń i układów pomiarowych oraz elementów nastawczych.

Badania techniczne układów automatycznej regulacji

Badania i pomiary układów automatycznej regulacji (UAR) mają na celu wszechstronne sprawdzenie działania układów na obiekcie, a także uzyskanie oceny przydatności eksploatacyjnej i spełnienie wymagań ogólnych oraz specjalnych.

Przedmiotem pomiarów i badań są zarówno pojedyncze UAR, jak i kompleksowa automatyka lub wybrane grupy funkcjonalne - np. regulacja obciążenia, procesu spalania lub temperatury czynnika. Badania te są nieodzowne podczas rekonstrukcji i budowie nowych obiektów, przy przekazywaniu ich do eksploatacji.

Metoda pomiarów polega na wymuszeniu standardowej zmiany stanu obiektu i rejestracji w tym czasie istotnych dla działania badanych UAR sygnałów. Zestaw sygnałów wymuszających jest typowy i stosowany na wszystkich badanych obiektach, dzięki czemu możliwe jest dokonywanie porównań układów tego samego typu. Rejestracji sygnałów dokonuje się przy pomocy wysokiej klasy wielokanałowych rejestratorów cyfrowych i analogowych. Uzyskane przebiegi czasowe są poddawane analizie i przytaczane w sprawozdaniu z badań.

Zakres usługi:

- » ocena poprawności projektu (algorytmów) i montażu,
- » sprawdzenie zgodności funkcji i parametrów z wymaganiami,
- » sprawdzenie poprawności doboru parametrów statycznych i dynamicznych,
- » sprawdzenie działania w symulowanych warunkach awaryjnych,
- » określenie przyczyn wykrytych nieprawidłowości i podanie sposobu ich usunięcia,
- » orzekanie o spełnieniu uzgodnionych wymagań i danych gwarancyjnych,
- » orzekanie o możliwości przekazania do eksploatacji.

Podstawowymi dokumentami są:

- normy krajowe i międzynarodowe,
- wymagania UCTE (zachodnioeuropejskiego systemu i urządzeń energetycznych),
- wymagania PSE OPERATOR SA,
- Warunki Odbioru Technicznego i umowy o dostawach i rekonstrukcjach.



Badania odbiorcze przed przekazaniem obiektów do eksploatacji oraz badania odbiorcze bloków świadczących usługi systemowe dla PSE-OPERATOR SA

Badania odbiorcze wymagane przed przekazaniem do eksploatacji urządzeń do eksploatacji wykonuje się dla PSE OPERATOR SA w energetyce zawodowej i w energetyce przemysłowej.

Badania odbiorcze dla PSE OPERATOR SA przeprowadzane są zgodnie z odpowiednimi normami przywołanymi w umowach na dostawy urządzeń. Każdorazowo opracowujemy szczegółowy program badań w oparciu o umowy pomiędzy inwestorem a PSE OPERATOR SA.

Badania odbiorcze obejmują najczęściej:

- » testy mocy osiągalnej,
- » ruchowe testy niezawodności bloków energetycznych,
- » pomiary kontrolno-odbiorcze ARCM,
- » próby odbiorcze bloków ze zrzutami mocy do obciążenia potrzebami własnymi,
- » pomiary i próby odbiorcze gotowości bloków do obrony i odbudowy zasilania KSE,
- » pomiary odbiorcze bloku podczas pracy przy minimum technicznym,
- » testy czasów uruchomienia bloków energetycznych po postoju z różnych stanów cieplnych bloku.

Badania takie przeprowadzane są zgodnie z obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowych oraz odpowiednimi zapisami kontraktowymi. Wykonywane są najczęściej w oparciu o wskazania aparatury ruchowej zainstalowanej na badanych obiektach.

Badania urządzeń i układów pomiarowych oraz elementów nastawczych

Dział Automatyki od ponad 50 lat zajmuje się urządzeniami i układami pomiarowymi instalowanymi w elektrowniach i elektrociepłowniach oraz innych obiektach przemysłowych. Zdobyte doświadczenie, obowiązujące procedury oraz posiadana precyzyjna aparatura kontrolna pozwalają na zaferowanie szeregu usług takich jak:

- » badania oraz kalibracja układów pomiarowo – rozliczeniowych energii ciepłej w wodzie i parze,
- » analizy, ekspertyzy i doradztwo techniczne podczas realizacji nowych inwestycji,
- » sprawdzanie oraz kalibracja kompletnych układów pomiarowych typowych wielkości fizycznych (ciśnienia, temperatury, strumienia płynu itp.),
- » audyty rozwiązań układów pomiarowych pod kątem poprawności montażu, doboru aparatury i jej kalibracja oraz poprawności przeliczania elementów spiętrzających,
- » badania na własnym stoisku wodnym, spełniającym wymagania normy PN-EN ISO 5167-1 w zakresie prostych odcinków pomiarowych rurociągów, większości spotykanych rodzajów przepływomierzy w zakresie do DN250,
- » pomiary kontrolne strumienia cieczy w rurociągach o średnicach w zakresie od 25 do 2500 mm przy pomocy bezinwazyjnego przepływomierza ultradźwiękowego.

Oferujemy także badania na własnym stanowisku wodnym charakterystyk i współczynników przepływów zaworów regulacyjnych, przepustnic i zaworów odcinających o średnicach nominalnych od 15 do 250 mm.

Korzyści z badań to między innymi:

- » uzyskanie poprawy poziomu technicznego i oszczędności finansowych,
- » uzyskanie kompleksowej oceny pracy układów automatycznej regulacji z uwzględnieniem gwarancji dostawców urządzeń,
- » obiektywne sprawdzenie jakości dostaw i dotrzymania warunków umowy,
- » uzyskanie wskaźników techniczno-ekonomicznych i charakterystyk urządzeń,
- » uzyskanie podstaw do poprawy wskaźników techniczno-ekonomicznych,
- » wykazanie spełnienia warunków wymaganych przez PSE OPERATOR SA, co umożliwia ich przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

LABORATORIUM METROLOGICZNE



Pracownia ciśnień

Oferuje usługi w zakresie sprawdzenia/wzorcowania ciśnieniomierzy:

- » manometry, wakuometry, manowakuometry
- » przetworniki inteligentne ciśnienia – komunikacja cyfrowa
- » rejestratory
- » kalibratory

Przyrządy mechaniczne oraz cyfrowe:

- » Podciśnienie: od -100 kPa do -1 kPa
- » Nadciśnienie: do 70 MPa
- » Absolutne: od 2 kPa
- » Barometryczne



Pracownia temperatur

Oferuje usługi w zakresie sprawdzenia/wzorcowania termometrów:

- » czujniki termometryczne rezystancyjne, termoelektryczne
- » termometry cyfrowe
- » kalibratory temperatury
- » termometry szklane

Zakres pomiarowy: -10 do 1200 °C



Pracownia wielkości elektrycznych

Oferuje usługi w zakresie sprawdzenia/wzorcowania:

- » multimetry uniwersalne do 6.5-cyfry
- » kalibratory
- » generatory
- » symulatory czujników przemysłowych
- » regulatory
- » zasilacze

Zakresy pomiarowe:

- » napięcia stałe i zmienne do 1000V
- » prądy stałe i zmienne do 20A
- » rezystancje do 100 MΩ
- » częstotliwość do 100 MHz

Naszym Klientom zapewniamy:

- » Spójność wyników ze wzorcami GUM oraz znanych organizacji światowych (Euromet, NIST)
- » Pomiary prowadzone przez wykwalifikowaną i doświadczoną kadrę
- » Doradztwo w zakresie nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym
- » Adiustację przyrządów
- » Terminy dostosowane do potrzeb eksploatacyjnych
- » Pomiary wyjazdowe (wzorcowanie u klienta)



JAKOŚĆ USŁUG

Wszystkie prace prowadzone są zgodnie z procedurami obowiązującego w Zakładach Pomiarowo - Badawczych Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o. **systemu zarządzania jakością** według PN-EN ISO 9001, certyfikowanego przez PCBC i potwierdzonego przez IQNet.



Energopomiar posiada również system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oparty o wymagania normy PN-N-18001. Ponadto firma rozpoczęła wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego wg normy PN-EN ISO 14001.

Prowadzimy działania mające na celu uzyskanie akredytacji laboratorium metrologicznego według normy PN-EN 17025 w zakresie sprawdzania i wzorcowania aparatury pomiarowej.



Energopomiar jest laureatem konkursu JAKOŚĆ ROKU 2008, organizowanego przez redakcję „Biznes Raportu” wspólnie z Polskim Centrum Badań i Certyfikacji SA. Tytuł został przyznany Energopomiarowi za usługi pomiarowe, badawcze i doradcze

**Zakłady Pomiarowo - Badawcze Energetyki
„ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.**

**ul. gen. J. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice
tel. (032) 237 61 00, 237 68 00, fax (032) 231 65 42**

**ZAKŁAD TECHNIKI CIEPLNEJ
tel. (032) 237 63 00, fax (032) 237 63 01
e-mail: zc@energopomiar.com.pl**