

## **Analiza i opracowanie danych z pomiarów energetycznych, w tym w ramach systemów zarządzania energią**

*usługa analityczno-obliczeniowa*

### **Wstęp**

Rozwijająca się dynamicznie w ostatnich latach branża zintegrowanych systemów pomiarowych w ramach systemów zarządzania energią daje szerokie możliwości analizy zużycia energii w przedsiębiorstwie. Jednakże **dane rejestrowane** przez dziesiątki, setki lub nawet tysiące liczników, analizatorów energii i inne punkty pomiarowe **są trudne do przeanalizowania z powodu ilości rejestrowanych danych**.

Dlatego postanowiliśmy świadczyć usługi analizy i opracowania danych pomiarowych, niezależnie od ich ilości.

### **Usługa**

Usługa analizy i opracowania danych pomiarowych ma na celu głównie:

- **odciążenie pracowników kadry inżynierskiej przedsiębiorstwa** przez outsourcing pracy potrzebnej do owocnego wykorzystania danych pomiarowych,

a w związku z analizą danych:

- **identyfikację udziału poszczególnych odbiorników (grup odbiorników) w całościowym zużyciu energii (bilansowanie energii),**
- określenie **charakteru obciążenia odbiorników (grup odbiorników) energii,**
- **klasyfikację zużycia energii na zużycie stałe (niezależne od wielkości produkcji) i zmienne (zależne od wielkości produkcji),**
- **poszukiwanie niepotrzebnych strat energii** (np. praca urządzeń w biegu jałowym, niepotrzebna praca urządzeń w danych okresach czasu),
- **określenia zużycia energii w trakcie postojów produkcji i analiza tych wartości** odrębnie dla różnych obszarów produkcji,
- **poszukiwanie niepotrzebnych pików obciążenia** mogących powodować zawyżenie mocy wykonanej przyłączy, a także poszukiwanie strat energii rozruchów maszyn, które mogą być uniknięte poprzez stosowanie urządzeń typu soft-start,
- **poszukiwanie sposobów zmniejszenia współczynnika mocy biernej indukcyjnej** zdefiniowanego jako  $\text{tg}(\text{fi})$ , określającego stosunek ilości energii biernej indukcyjnej do ilości energii czynnej, aby  $\text{tg}(\text{fi})$  pozostawał poniżej wartości umownej, najczęściej  $\text{tg}(\text{fi}) < 0,4$  [kVArh/kWh];
- **poszukiwanie okresów i źródeł występowania mocy biernej pojemnościowej,** jeżeli jest to istotne dla wskazań mocy biernej przyłącza elektroenergetycznego,
- **określenie efektywności energetycznej urządzeń, jeżeli określenie takiej wielkości jest możliwe** (np. określenie energochłonności systemów sprężonego powietrza wyrażonej w [kWh/m<sup>3</sup> powietrza] i porównanie z wartościami typowymi),
- **korelowanie wartości zużycia energii z dowolnymi mierzonymi parametrami wpływającymi na te zużycie,**
- **diagnostyka maszyn** (wykrywanie awaryjnych stanów pracy) według zużycia energii.

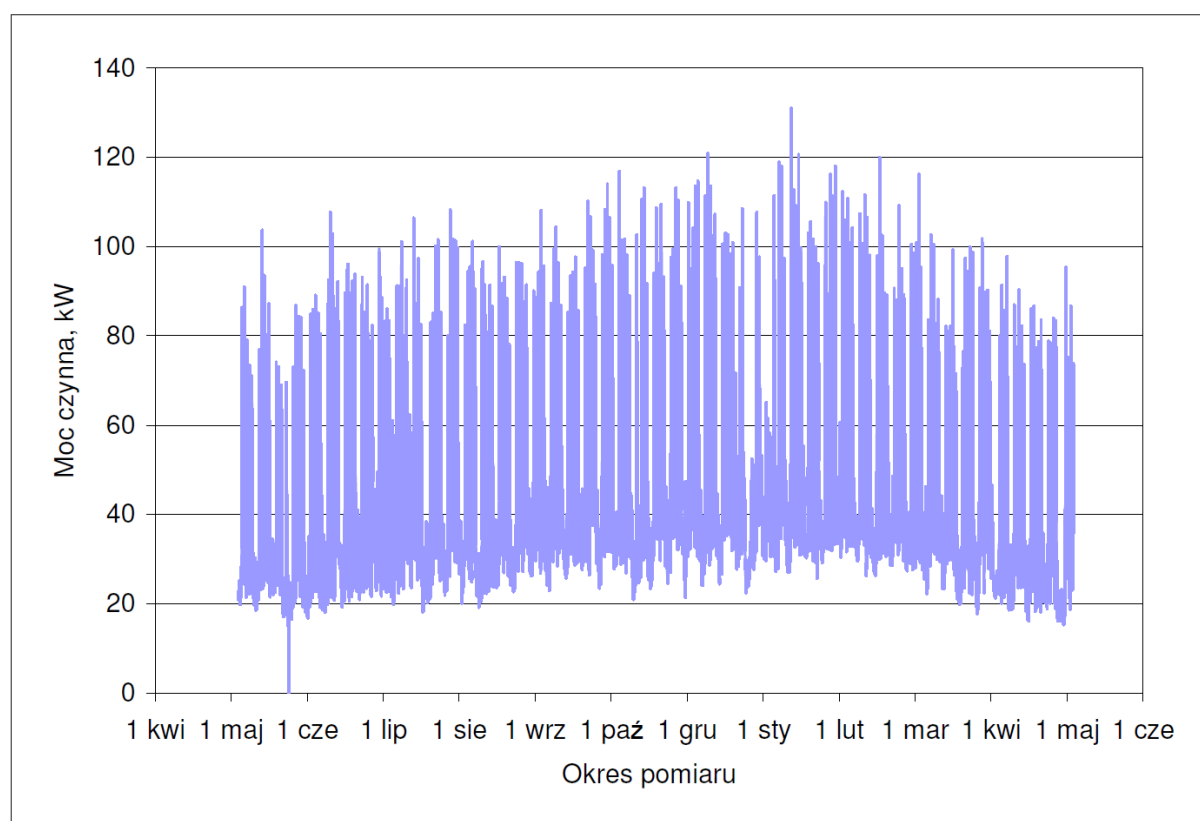
## Przykład

W przedsiębiorstwie "X" zainstalowano **dziesiątki analizatorów energii energetycznej** (stosownie do struktury zasilania poszczególnych odbiorników), a także przepływomierze gazu ziemnego z korektorami objętości podające sygnał pomiarowy w czasie rzeczywistym. Wszystkie wskazania są na bieżąco rejestrowane na serwerach systemu BMS/EMS (Building/Energy Management System). Dostępne są dane historyczne od początku pracy systemu.

Do pełnego wykorzystania danych pomiarowych potrzebna jest praca analityczna (**analiza danych pomiarowych**), co przy ilości danych wymaga wielu roboczogodzin kadry inżynierskiej.

Poniżej przedstawiono **przykład** opracowania danych pomiarowych z pomiaru mocy czynnej pobieranej przez **budynek administracyjny przedsiębiorstwa przemysłowego**.

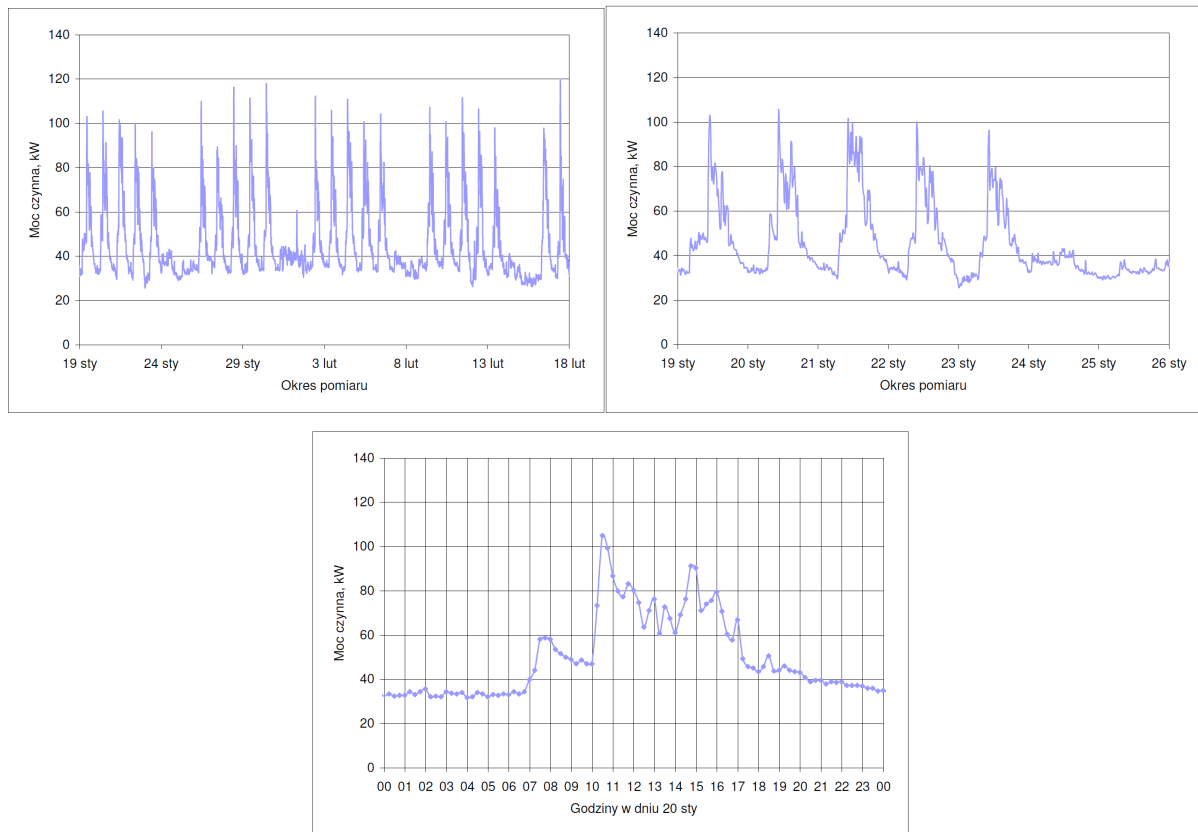
Dane są eksportowane z serwerów systemu zbierania danych w postaci plików tekstowych lub "csv", co w stanie surowym zobrazować można poniższym wykresem.



**Rys. 1.** Przykładowe dane surowe z analizatora sieci budynku administracyjnego przedsiębiorstwa

W zależności od potrzeb i oczekiwań naszego Klienta możliwy jest różny zakres opracowania danych. Poniżej przykład analizy statystycznej danych z powyższego wykresu.

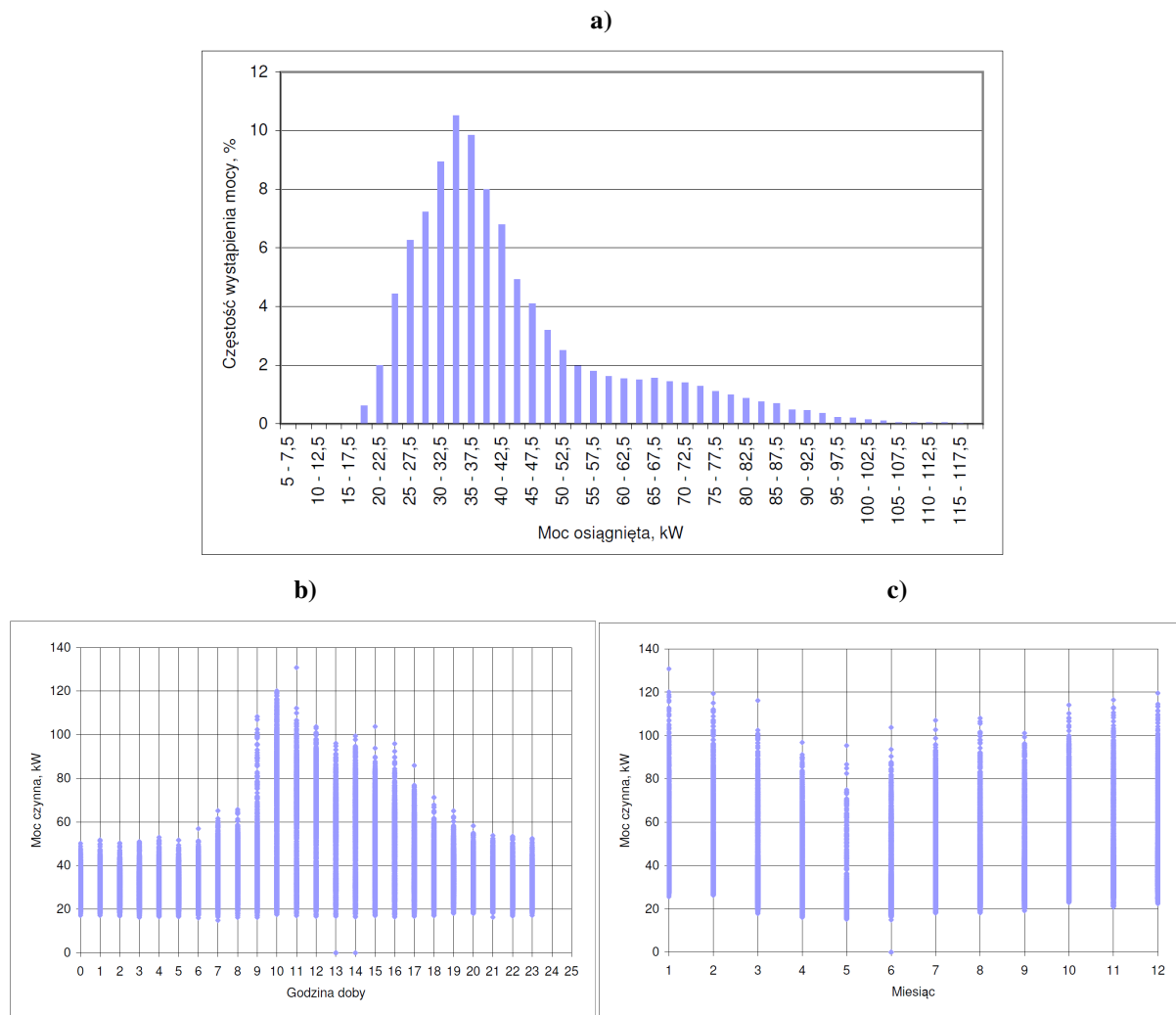
Przeanalizowano charakter obciążenia elektroenergetycznego w sposób bardziej szczegółowy. Wykonano wykresy miesięczne, tygodniowe i dzienne.



**Rys. 2.** Przykładowe dane dla miesiąca, tygodnia i dnia

Zaobserwowano charakter obciążenia typowy dla 1-zmianowego trybu pracy. Rzuca się w oczy **stałe obciążenie** w wysokości ok. 35 kW **nawet podczas nieużytkowania obiektu**. Informacja ta może doprowadzić do **poszukiwania oszczędności energii** na sposób np. redukcji załączeń oświetlenia czy obniżenia wydajności wentylatorów systemu wentylacji w nocy i w weekendy, co wymaga zebrania dalszych informacji od użytkownika obiektu.

Jednak analiza na podstawie danych wyrywkowych jest niepełna, stąd wykonano analizę statystyczną.



Rys. 3. Przykładowe dane z analizy statystycznej

Wynikiem analizy statystycznej mogą być następujące obserwacje:

- najczęściej występująca moc wynosi ok. 35 kW (rys. 3a), co jest jednak związane z obciążeniem nocnym i weekendowym a co opisano już wyżej,
- stosunkowo duży udział mają moce znacznie większe aż do stu kilkudziesięciu kW (rys. 3a),
- największe moce pobierane są w godzinach 10-11, co w celu interpretacji wyników wymaga dodatkowych informacji od użytkownika obiektu (rys. 3b),
- największe moce pobierane są w miesiącach zimowych, co wymaga dodatkowych informacji od użytkownika obiektu czy jest to wynikiem wykorzystania pomp ciepła lub urządzeń klimatyzacyjnych z funkcją pompy ciepła (rozwiązanie korzystne), czy też grzejników elektrycznych z grzałkami oporowymi (rozwiązanie niekorzystne) (rys. 3c). Dzięki tej analizie uzyskać można faktyczne oszczędności, np. przez preferowanie pomp ciepła a użytkowanie grzejników oporowych tylko w ostateczności. Dane z analizy statystycznej pozwalają na obliczenie przyszłych **oszczędności kosztów energii** w wyniku takiego działania.

Podsumowując analiza danych pomiarowych może doprowadzić do wniosków będących podstawą działań prowadzących **do zmniejszenia kosztów energii**.

## Uwagi

1. Usługa kończona jest **raportem**. W raporcie zamieszczane są **zalecenia, wnioski i spostrzeżenia (np. dotyczące anomalii w zużyciu energii)**. Jako załącznik do raportu zamieszczamy szczegółowy opis przeprowadzonych analiz, zawierający zestawienia i wykresy danych pomiarowych.
2. Usługa może mieć charakter doraźny **analizy danych historycznych** (np. analiza danych pomiarowych z ostatniego roku rozliczeniowego). Oferujemy także **ciągłą analizę danych bieżących**, gdzie nasz raport uzupełniany będzie miesiąc-po-miesiącu.
3. Jak przedstawiono w przykładzie analizy, w ramach jej toku potrzebne może być zbieranie  **dodatkowych informacji od użytkownika obiektu w celu odpowiedniej interpretacji wyników** i określenia, czy są możliwe przyszłe oszczędności energii. W zależności od oczekiwań Klienta interpretacja opracowanych danych pomiarowych może pozostawać po Jego stronie.
4. Usługa może zostać rozszerzona, w zależności od oczekiwań Klienta, o:
  - określanie **udziału poszczególnych obszarów/odbiorców energii w całościowym zużyciu energii**. Działanie to pozwala na wyznaczenie obszarów odpowiadających za istotną wartość zużycia (np. oświetlenie zużywa 40% energii elektrycznej dostarczanej do przedsiębiorstwa),
  - **analizę faktur zakupowych** za media energetyczne,
  - określanie **wskaźników efektywności energetycznej produkcji** (np. wskaźników zużycia energii na sztukę, MWh/szt., lub na tonę produktu, MWh/t), w efekcie czego może być możliwe określenie czynników decydujących o efektywności energetycznej,
  - **wykonanie Audytu energetycznego przedsiębiorstwa** wg art. 36 ustawy o efektywności energetycznej, w tym wykonanie opracowania obejmującego pełną analizę faktur zakupowych, danych pomiarowych, a także dotyczącego możliwych przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii i kosztów zakupowych, np. modernizacji, zmian sposobu sterowania mocą urządzeń czy zastosowania innowacyjnych technologii.

## Dane kontaktowe

**www.energy-aid.pl**  
kontakt@energy-aid.pl  
tel. +48 609 103 892

Dane firmy:  
NIP 8512780637

1. Nazwa Energy AID jest znakiem towarowym dla usług analiz i doradztwa energetycznego.
2. Wszystkie treści znajdujące się w niniejszej broszurze a także metodologia wykonywania usług są naszego autorstwa. Nie mogą być one kopiowane ani wykorzystywane w celach innych, niż w procesie zamawiania usług.
3. Przykłady zaprezentowane w niniejszej broszurze reprezentują przypadki napotkane i analizowane w naszej pracy audytorskiej. Jednak dane liczbowe, wyniki obliczeń i wykresy zostały tak zniekształcone na potrzeby niniejszej broszury, aby nie prezentować prawdziwych danych liczbowych naszych Klientów.