

Przygotowany przez:

inż. Kacper Wronowski

Specjalista ds. analizy i wdrożeń technologii
optymalizacji energii elektrycznej.

Raport z optymalizacji

Podsumowanie okresu testowego

Klient:

MplusP Spółka Jawna Pietrzak i wspólnicy

Adres obiektu:

Górnicza 1
42-100 Kłobuck



Strona intencjonalnie pozostawiona pusta

Opis analizy

Dnia 04.03.2025r. w obiekcie należącym do MplusP Spółka Jawna Pietrzak i wspólnicy - stacja ORLEN zainstalowano 1 analizator, który miał za zadanie monitorować parametry związane z zużyciem energii elektrycznej zakładu.

Urządzenie zainstalowano w stacji trafo, w północnej części zakładu.



Miejsce instalacji analizatora

Miejsce instalacji analizatora



Wyniki z analizatora

Okres analizy: 20.03-04.04.2025 r.

Zakres wahań napięć:

Ua: 232.7 V - 244.8 V średnia: 238.31 V

Ub: 232.3 V - 244.0 V średnia: 237.74 V

Uc: 231.8 V - 243.9 V średnia: 237.49 V

Moc czynna szczytowa: 52 kW

Moc bierna szczytowa: -12 kVar (moc bierna pojemnościowa)

Harmoniczne natężenia prądu sięgające 40%!



Na tym obwodzie zaobserwowano niekorzystne: **napięcie**, moc bierną, harmoniczne natężenia prądu.

Wpływ zwiększonego napięcia prądu zmiennego na urządzenia w obiektach:

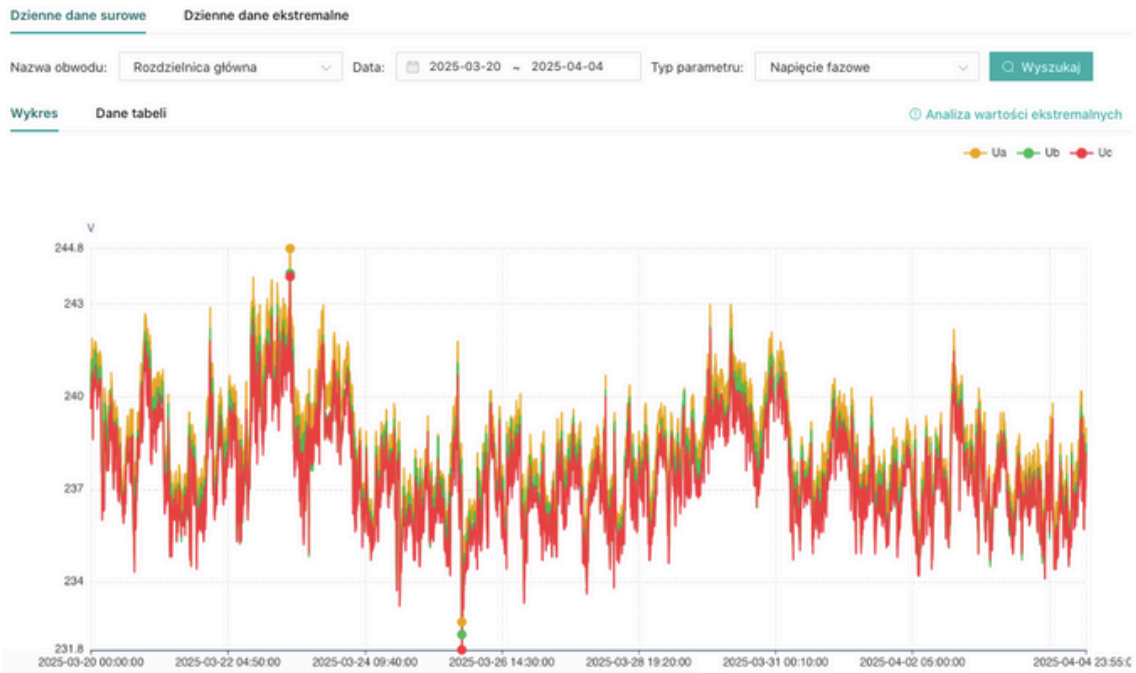
Urządzenia są wrażliwe na zmiany napięcia. Zwiększone napięcie prądu powoduje szereg negatywnych skutków dla ich działania powodując zarówno krótkoterminowe, jak i długoterminowe konsekwencje w tym:

- **Przegrzewanie i uszkodzenie.** Urządzenia elektryczne, które działają optymalnie w określonym zakresie napięć. Podwyższone napięcie może prowadzić do nadmiernego wzrostu natężenia prądu, co skutkuje przegrzewaniem uzwojeń silnika i izolacji. W krytycznych przypadkach dochodzi do spalenia uzwojeń, co wymaga kosztownej naprawy lub wymiany silnika.
- **Nieprawidłowa praca elektroniki sterującej.** Silniki i inne układy elektryczne wyposażone są w sterowniki PLC, falowniki i inne podzespoły elektroniczne, które mogą być wrażliwe na zmiany napięcia. Zbyt wysokie napięcie może powodować błędy w działaniu sterowników, nieprawidłowe odczyty czujników oraz nagłe wyłączenie systemu. W efekcie pracy przy zwiększonym napięciu dochodzi do trwałego uszkodzenia elektroniki.
- **Wpływ na efektywność.** Niestabilne napięcie powoduje nierównomierną pracę komponentów, co prowadzi do spadku efektywności urządzeń.

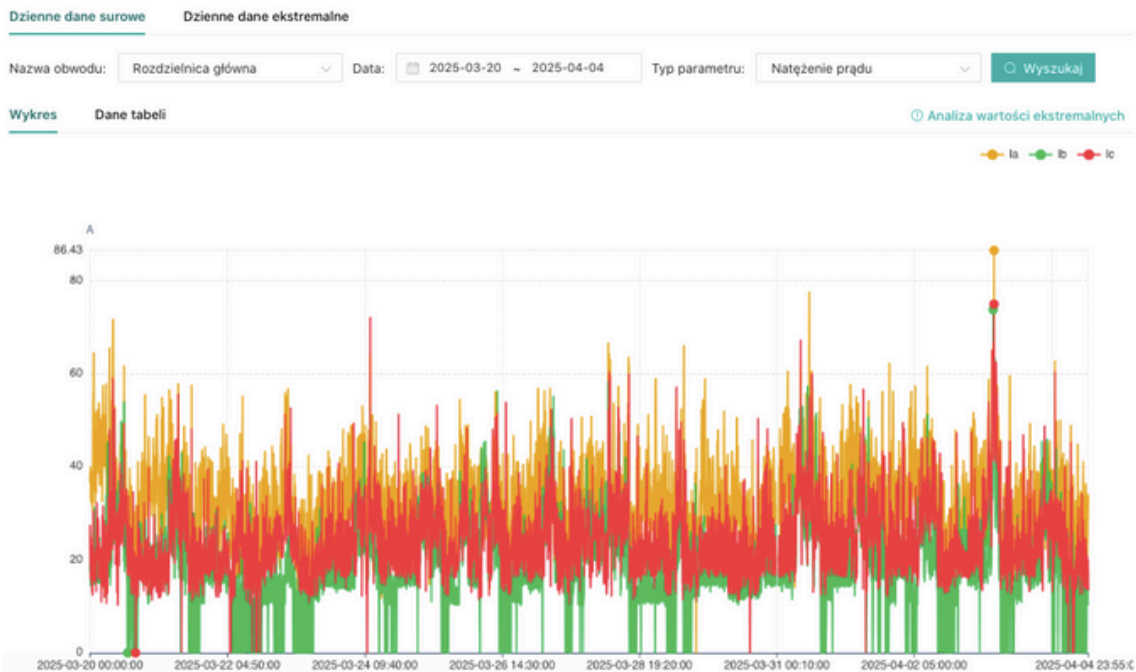
Wszystkie powyższe to również zwiększona częstotliwość awarii i przestojów. Przestoje w działaniu urządzeń są szczególnie problematyczne w państwa dziedzinie, gdzie ciągłość pracy jest kluczowe dla utrzymania procesów operacyjnych.



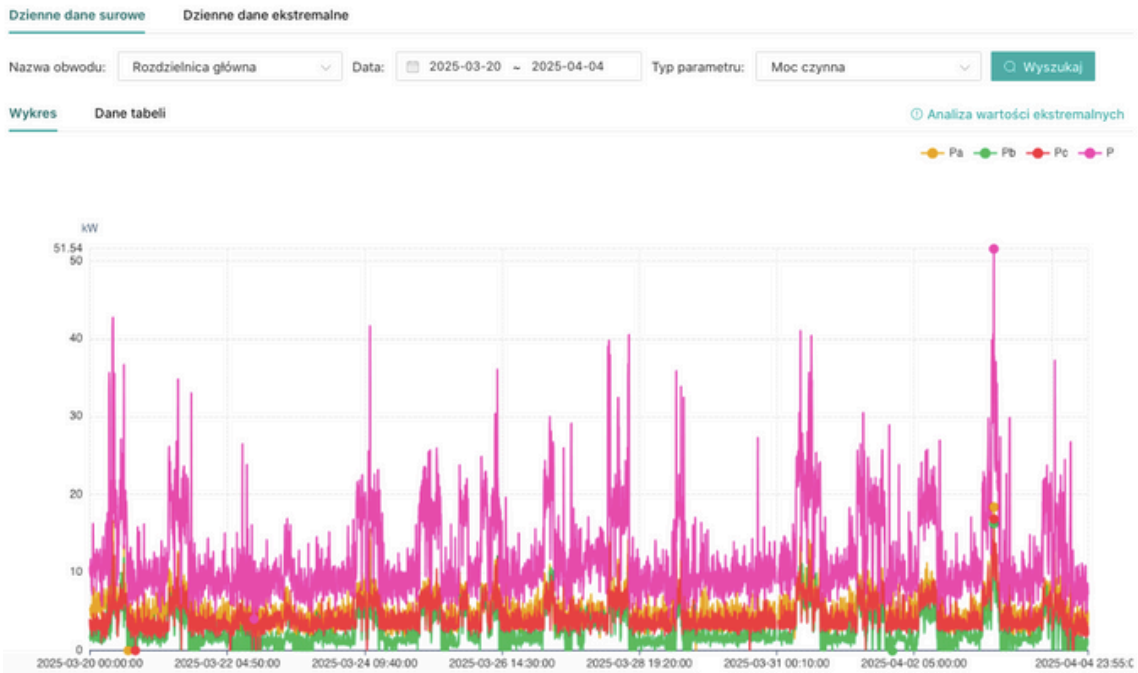
Wykres napięcia fazowego



Wykres natężenia prądu



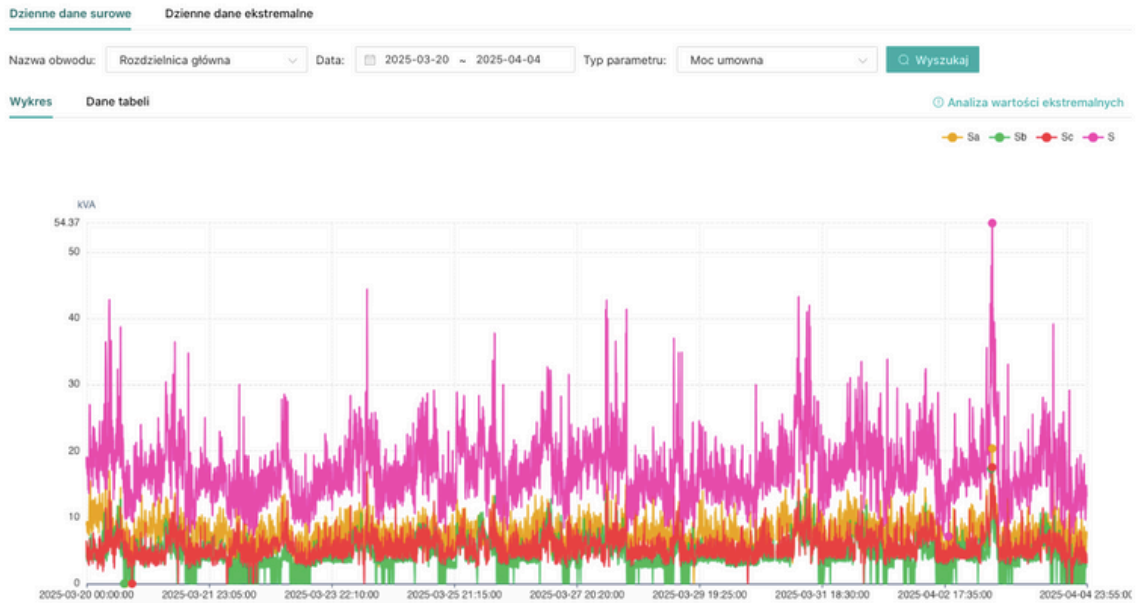
Wykres mocy czynnej



Wykres mocy biernej



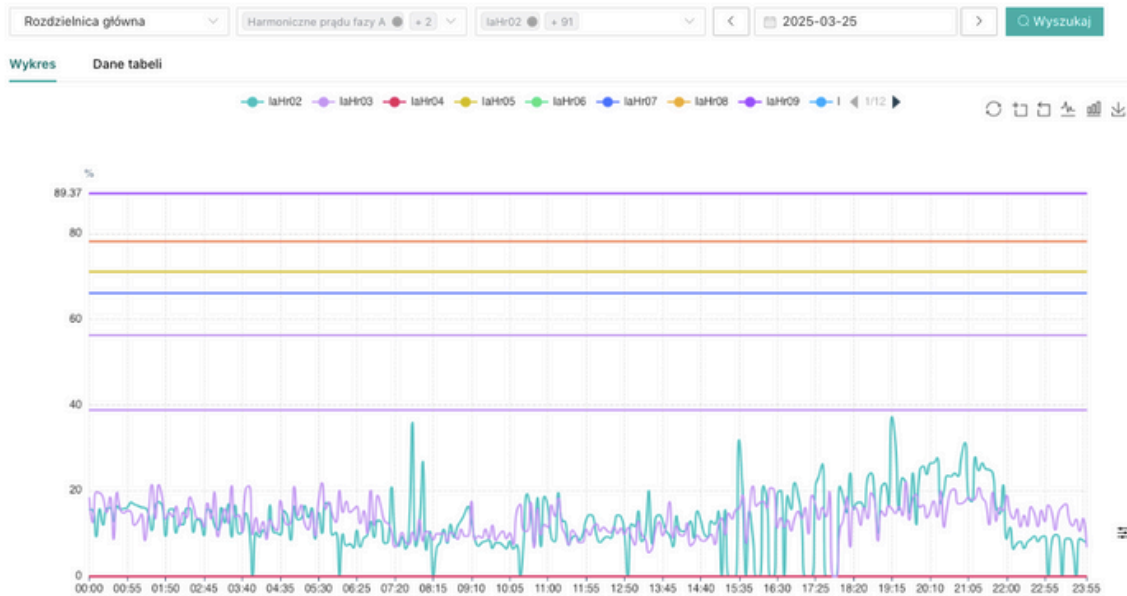
Wykres mocy umownej



Wykres współczynnika mocy



Wykres harmonicznych natężenia prądu



Bardzo wysokie składowe harmonicznych natężenia prądu, które wpływają na poprawną pracę urządzeń oraz na zwiększenie natężenia skutecznego, które przekłada się końcowo na wysokość płaconych rachunków za energię elektryczną.

Podsumowanie:

Zwiększone napięcie prądu zmiennego negatywnie wpływa na urządzenia, prowadząc do przegrzewania podzespołów, uszkodzeń elektroniki, zwiększonego zużycia energii oraz ryzyka awarii.

Specyfika działania technologii ECOD Smart Optimizer jest doskonałym rozwiązaniem obniżającym napięcie, który wraz z systemem monitorowania parametrów elektrycznych minimalizuje możliwość wystąpienia tych problemów.

Wpływ mocy biernej na żywotność i wydajność urządzeń:

Wysoki poziom mocy biernej prowadzi do szeregu negatywnych skutków, w tym:

Obniżona żywotność sprzętu – nadmiar mocy biernej powoduje dodatkowe obciążenia komponentów elektrycznych (szczególnie silników), co skraca ich trwałość i zwiększa ryzyko awarii.

Zmniejszona wydajność urządzeń, takich jak pompy, piece, chłodnie – wyższe straty energetyczne wynikające z nadmiernej mocy biernej ograniczają efektywność pracy.

Zwiększone zużycie energii – nieefektywna praca podobwodów prowadzi do wyższego poboru energii elektrycznej, co generuje dodatkowe koszty eksploatacyjne.

Podwyższone ryzyko awarii – nadmierne nagrzewanie się komponentów elektrycznych zwiększa prawdopodobieństwo ich uszkodzenia, co może prowadzić do nieplanowanych przestojów w działaniu systemu.

ECOD Smart Optimizer to również rozwiązanie w zakresie redukcji mocy biernej. Optymalizacja parametrów pracy urządzenia. Poprzez filtr mocy biernej i dostosowanie napięcia i obciążenia do rzeczywistych potrzeb poprawia efektywność działania oraz redukuje wszystkie z wymienionych powyżej problemów związanych z mocą bierną.



Podsumowanie ciąg dalszy:

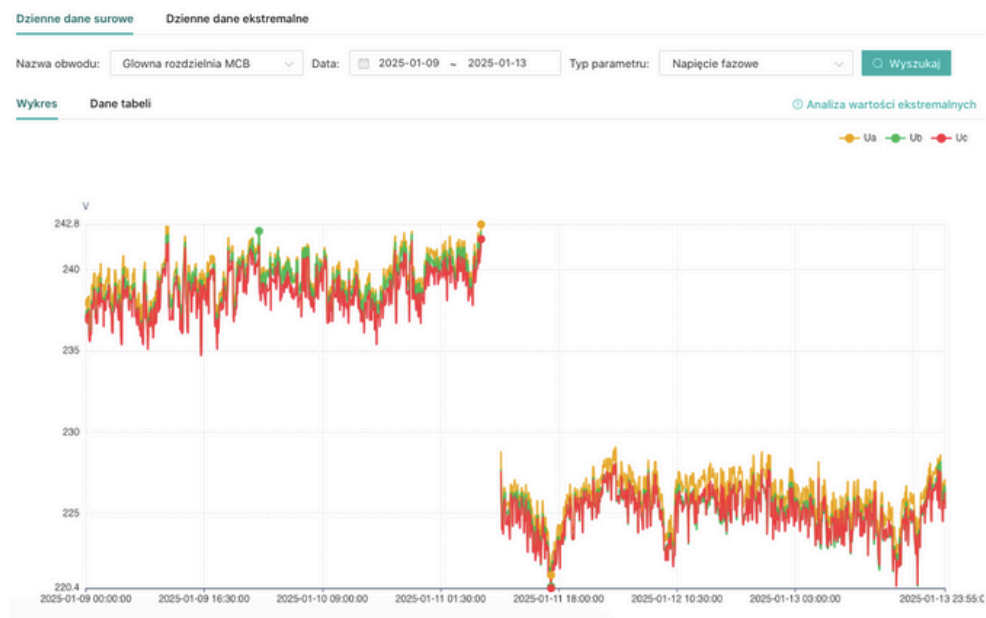
Monitorowanie i analiza danych energetycznych – systemy zarządzania energią mogą pomóc w wykrywaniu problemów związanych z nadmiarem mocy biernej i ich eliminacji.

Wprowadzenie tych rozwiązań pozwala na poprawę efektywności działania urządzeń oraz ograniczenie kosztów operacyjnych i wydłużenie żywotności urządzeń.

Zastosowanie technologii ECOD w zakresie obniżania energii biernej nie tylko przyczynia się do obniżenia kosztów zużycia energii, ale również zmniejsza emisję CO₂, co wspiera cele z zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, ale daje wymierne korzyści w postaci Białych Certyfikatów.

Wyniki te jednoznacznie wskazują, że zastosowanie technologii ECOD jest efektywnym ekonomicznie i ekologicznie sposobem optymalizacji oraz redukcji zużycia energii.

Poniżej przykład, jak może wyglądać przebieg napięciowy w Państwa zakładzie po zastosowaniu technologii ECOD Smart Optimizer:



Problem zawyżonego napięcia w całym obiekcie

Dystrybutor energii elektrycznej ma obowiązek dostarczać napięcia fazowe w zakresie 230 VAC +/- 10%, co przekłada się odpowiednio na zakres 207-253 VAC. Fakt, iż na stacji ORLEN napięcie zawiera się w tym zakresie, nie oznacza że energia elektryczna jest konsumowana efektywnie. Więcej faktów na temat skutków podwyższonego permanentnie napięcia znajduje się poniżej:

1. Przegrzewanie się silników i transformatorów

Urządzenia zaprojektowane na określone napięcie nominalne (np. 230/400 V) przy wyższym napięciu będą pobierały większy prąd rozruchowy i pracowały z większymi stratami, co prowadzi do:

- przegrzewania się uzwojeń,
- skrócenia żywotności izolacji,
- w skrajnych przypadkach – uszkodzenia sprzętu.

2. Przekroczenie tolerancji elektroniki sterującej

Układy elektroniczne (np. sterowniki PLC, falowniki, czujniki) mają wbudowane regulatory napięcia i zabezpieczenia, ale ich zakres tolerancji jest ograniczony. Nadmierne napięcie może prowadzić do:

- częstych resetów,
- niestabilnej pracy,
- trwałego uszkodzenia komponentów.

3. Szybsze zużycie kondensatorów i zasilaczy

Kondensatory, szczególnie w zasilaczach impulsowych i falownikach, są bardzo wrażliwe na przekroczenie napięcia znamionowego. Może to prowadzić do:

- ich wybrzuszenia,
- wycieku elektrolitu,
- całkowitej awarii układu.



Problem zawyżonego napięcia w całym zakładzie c.d.

4. Problemy z synchronizacją i przetwarzaniem sygnałów.

W systemach automatyki i sterowania napięcie ma wpływ na dokładność przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych. Wyższe napięcie może:

- zniekształcać sygnały wejściowe/wyjściowe,
- powodować błędy w komunikacji między urządzeniami.

Napięcie w zakresie 232–245 VAC, które występuje na terenie stacji ORLEN powoduje następujące zdarzenia w odbiornikach o charakterze indukcyjnym, które są w zakładzie dominujące:

- zwiększonych strat żelaznych (histereza, prądy wirowe),
- większego prądu jałowego,
- szybszego nagrzewania i częstszych restartów (jeśli działa zabezpieczenie termiczne).

Efekt: niższa sprawność i w praktyce więcej zużytej energii przy tej samej pracy mechanicznej.

W skrócie:

- Wyższe napięcie może prowadzić do większego zużycia energii, szczególnie w starszych i prostych urządzeniach.
- To zużycie nie przekłada się w pełni na "użyteczną pracę" – część energii idzie na straty (ciepło, przeciążenia, obniżona sprawność).
- W warunkach przemysłowych, gdzie wiele urządzeń działa jednocześnie, taki wzrost napięcia może znacząco wpłynąć na rachunki za prąd.



Instalacja optymalizatora

Dnia 05.04.2025r. w obiekcie zainstalowano optymalizator ECOD.

Urządzenie zainstalowano przy głównej rozdzielni stacji ORLEN.



Wyniki z analizatora po zainstalowaniu optymalizatora

Okres analizy: 06.04-27.04.2025 r.

Zakres wahań napięć:

Ua: 220.1 V - 231.1 V średnia: 224.90 V

Ub: 218.3 V - 230.0 V średnia: 223.88 V

Uc: 217.3 V - 229.9 V średnia: 222.91 V

Moc czynna szczytowa: 52 kW

Średnia moc bierna: 0.37 kVAR

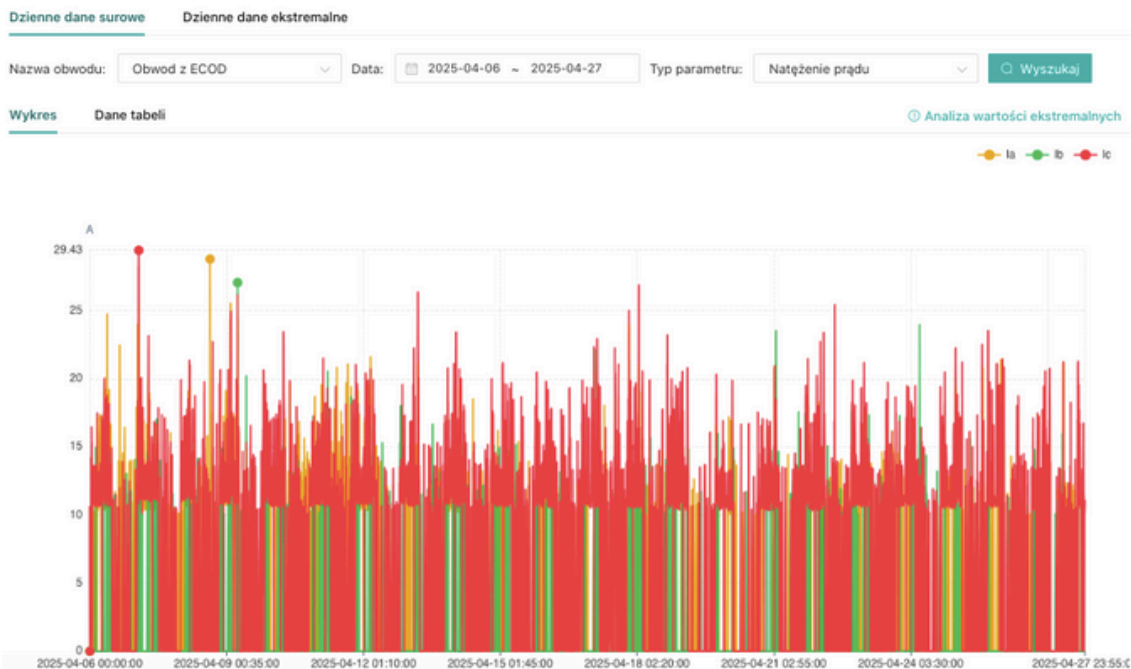
Harmoniczne natężenia prądu sięgające 30%



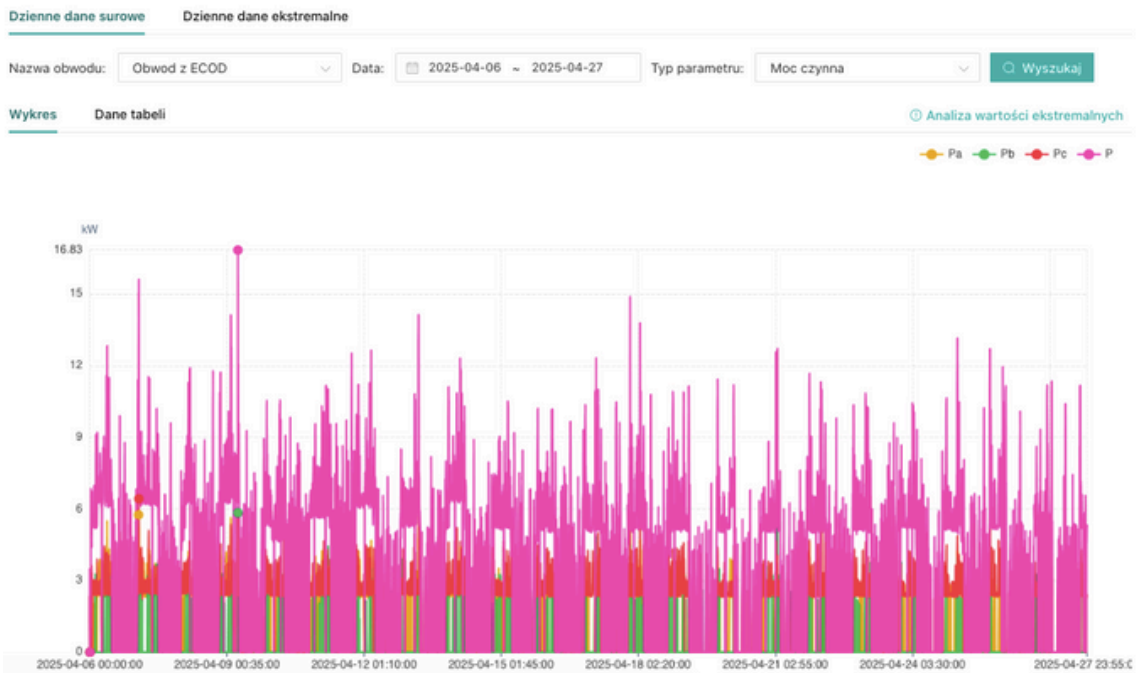
Wykres napięcia fazowego



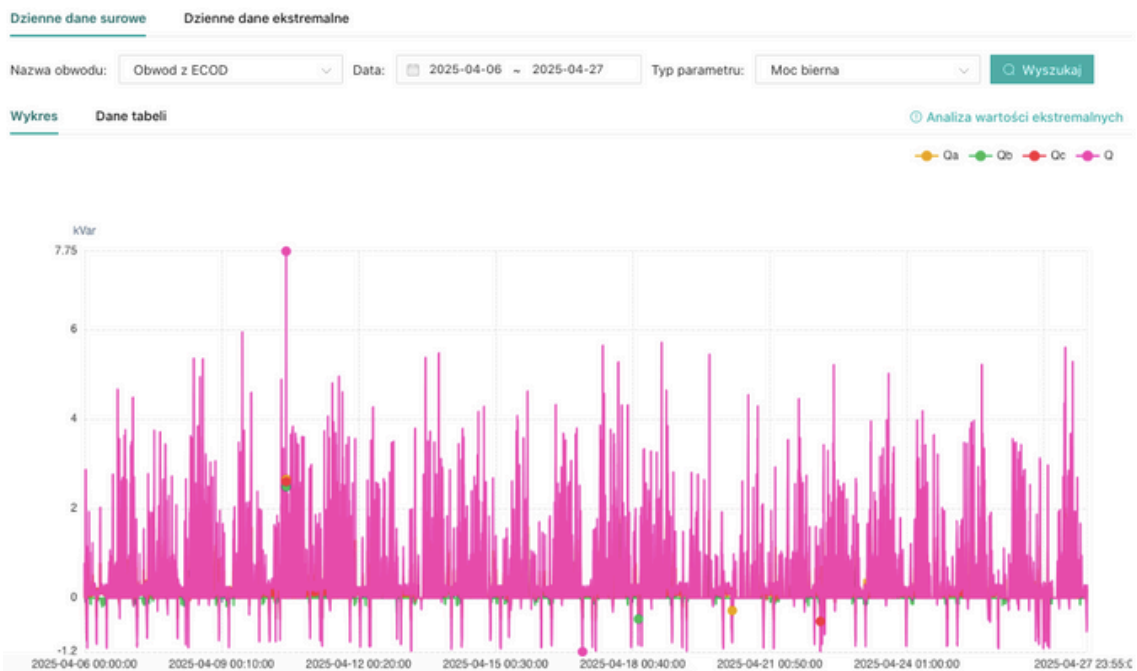
Wykres natężenia prądu



Wykres mocy czynnej



Wykres mocy biernej



Wykres mocy umownej



Wykres współczynnika mocy



Wykres harmonicznych natężenia prądu



Składowe harmonicznych natężenia prądu zmniejszyły się z okolic 40% do 30%.

Podsumowanie

Poniżej znajdują się wyniki po zainstalowaniu optymalizatora:

Termin	Moc czynna maksymalna, kW	Moc czynna średnia, kW	Moc bierna średnia, kVAr
20.03 – 05.04 (bez ECOD)	51	11.92	-11.67
06.04 – 27.04 (z ECOD)	38.67	10.63	-10.77
Różnica	-24%	-10.82%	-7.71%

Uzyskane oszczędności w zależności od dziennego charakteru obciążenia obiektu po zainstalowaniu optymalizatora będą oscylować w granicach **9-11%**.

Dystrybutor:
TQ-Fitting sp. z o.o.
ul. SIELECKA 61 C
42-500 BĘDZIN
KRS: 0000759908
NIP: 6282275098
REGON: 381900412

SKONTAKUJ SIĘ Z NAMI:

+48 509 742 228



www.feiginelectric.pl



k.wronowski@feiginelectric.com



Klient:

MPLUSP SPÓŁKA JAWNA PIETRZAK
I WSPÓLNICY
Łużycka 18
42-200 Częstochowa
NIP: 5730008531



REFERENCJE

Niniejszym potwierdzamy, że na terenie Stacji Paliw ORLEN przy ul. Górniczej 1, 42-100 Kłobuck została przeprowadzona instalacja systemu ECOD Smart Optimizer w głównej rozdzielniczy niskiego napięcia.

Celem inwestycji było ograniczenie zużycia energii elektrycznej oraz poprawa parametrów pracy instalacji.

Po wdrożeniu urządzenia ECOD i przeprowadzeniu pomiarów eksploatacyjnych odnotowano:

- redukcję zużycia mocy czynnej na poziomie **10,82%**,
- stabilizację parametrów zasilania w zakresie napięcia fazowego,
- poprawę bezpieczeństwa instalacji dzięki niższym temperaturom pracy przewodów i zabezpieczeń,
- możliwość dalszej optymalizacji kosztów eksploatacyjnych w ramach polityki efektywności energetycznej.

Uzyskane oszczędności potwierdzają wysoką skuteczność technologii ECOD w obiektach komercyjnych takich jak stacje paliw, gdzie urządzenia elektryczne pracują w sposób ciągły i charakteryzują się zróżnicowanym profilem obciążenia.

Rekomendujemy rozwiązanie ECOD jako efektywny sposób ograniczenia kosztów energii elektrycznej, poprawy bezpieczeństwa oraz realizacji celów zrównoważonego rozwoju.



Aleksander Pietrzak –
wspólnik spółki jawnej

FEIGIN ELECTRIC SP. Z O.O.

ul. Bekasów 74, 02-803 Warszawa
NIP: 9512603226 REGON: 529439918
KRS: 0001122656
Kapitał zakładowy 1.000.000,00 zł

SKONTAKUJ SIĘ Z NAMI:

22 816 55 59
 office@feiginelectric.com
 www.feiginelectric.pl