

# Energia

2023

Oszczędzanie energii w zakładach przemysłowych

## Jak obniżyć koszty energii w produkcji piwa o 50%

Fabryka Carlsberg Polska wprowadza energochłonność swojego systemu pomp, a także system wentylacji i klimatyzacji o wygląd zewnętrzny. System działa od ponad 10 lat.

- Testowanie odwadniaczy metodą pomiaru temperatur
- Ekologia dzięki oszczędnościom

Dodatek do:

CONTROL  
ENGINEERING Polska

INŻYNIERIA &  
UTRZYMANIE  
RUCHU

## Testowanie odwadniaczy metodą pomiaru temperatur



Trzy punkty pomiarowe niezbędne do pozyskania podstawowych informacji na temat systemu to punkt za odwadniaczem, przed odwadniaczem oraz po stronie części spustowej odwadniacza.

Zdjęcia: Kelly Paffel

**Z**wiązek pomiędzy ciśnieniem pary a temperaturą sprawia, że pomiar temperatury jest niezwykle istotny w badaniu wielu różnych stanów pracy instalacji parowych. Pomiar temperatury wykorzystujący zjawisko emisji podczerwieni jest bardzo szybką i wszechstronną metodą wykorzystywaną w instalacjach parowych. Aby z powodzeniem korzystać z tej metody niezbędne jest przeprowadzanie szkoleń. Wszystkie narzędzia diagnostyczne posiadają plusy i minusy. Bardzo ważną umiejętnością jest rozróżnienie zalet i wad, w celu zapewnienia dokładnego pomiaru temperatury. Urządzenia do pomiaru temperatury muszą stanowić integralną część programu testowania odwadniaczy. Urządzenia te nie są jedynymi narzędziami używanymi podczas testów, ale mogą dostarczyć cennych informacji, w przeciwnym wypadku nie możliwych do pozyskania.

### 1. Pomiar temperatury sposobem na oszacowanie ciśnienia pary

Można oszacować ciśnienie pary i kondensatu w fabryce dzięki urządzeniom mierzącym temperaturę, mierząc ją na wejściu pary do odwadniacza oraz przy przewodzie odpływowym. Wiedząc już jakie ciśnienia panują w układzie, osoba sprawdzająca system może szybko dokonać oceny dynamiki systemu, która wpływa na działanie odwadniacza.



**Pomiar temperatury wykorzystujący zjawisko emisji podczerwieni jest bardzo szybką i wszechstronną metodą wykorzystywaną w instalacjach parowych.**

**Rys. 1.** Pomiary metodą ultradźwiękową; punkt A = pomiar wartości db w czasie rzeczywistym; punkt B ustawienie kHz.

## 2. Określ, czy odwadniacz działa prawidłowo

Pomiar temperatury umożliwi osobom sprawdzającym stan systemu na stwierdzenie czy odwadniacz działa w sposób prawidłowy lub czy jego temperatura nie jest zbyt niska. Jeśli tak się zdarzy, należy dokonać analizy przyczyn problemu, w celu określenia rodzaju awarii w systemie. Na przykład na rysunku 2 temperatura czynnika wpływającego wynosi 150°C, więc temperatura odwadniacza powinna być taka sama lub zbliżona jak temperatura czynnika wpływającego. Jest to prawdą w przypadku 96% systemów instalacji pary. Istnieją jednak pewne wyjątki, w których wymienniki ciepła cechują się wysoką sprawnością, lub gdy występuje spadek ciśnienia w układzie.

### Przykład 1:

#### Równe sobie temperatury

Wartości temperatury na wlocie i wylocie (przewodzie parowym i odwadniaczu) są takie same lub zbliżone. Oznacza to, że odwadniacz działa prawidłowo i można przejść do dalszej części testowania.

### Przykład 2:

#### Niska temperatura na wyjściu

Na rysunku nr 3 obudowa odwadniacza ma niską temperaturę (98°C) w porównaniu do temperatury na wejściu pary. Temperatura odwadniacza jest niska, dlatego należy dokonać analizy w celu znalezienia przyczyny, którą może być źle dobrany odwadniacz, zanieczyszczony przewód, wysokie ciśnienie w przewodzie kondensującym, lub inna przyczyna.

## 3. Sprawdzaj działanie odwadniaczy na podstawie temperatury

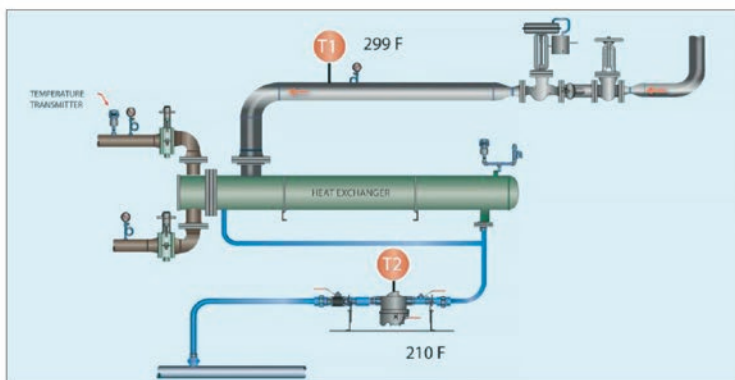
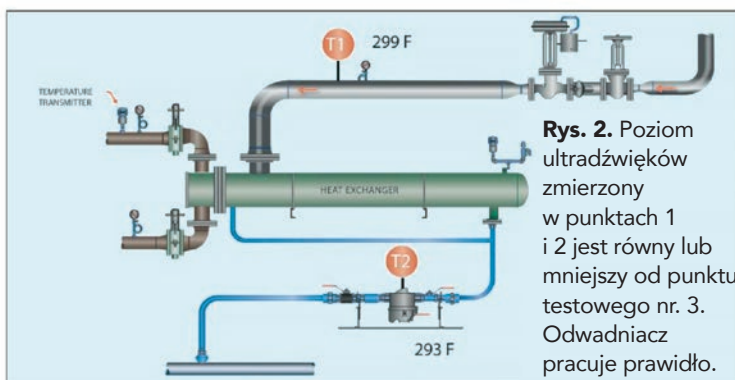
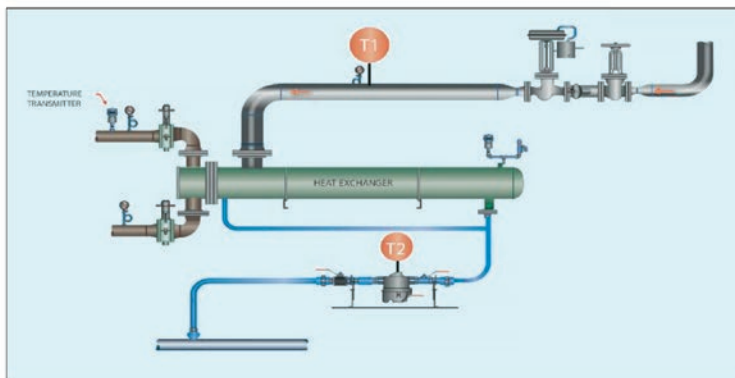
Mimo faktu, że pomiar temperatury powierzchni może być bardzo przydatny w szacowaniu różnych parametrów, używanie wyłącznie tej metody do sprawdzenia stanu odwadniaczy będzie skutkowało niską dokładnością przeprowadzanych testów. Osoba testująca odwadniacze musi posiadać ogromną wiedzę na temat dynamiki instalacji parowych.

Różne źródła podają, że jeśli istnieje wysoka różnica temperatur w systemie odwadniająca, to odwadniacz działa prawidłowo. Jeśli nie istnieje taka różnica lub jest niewielka, wówczas odwadniacz jest uszkodzony, oraz możliwe, że wystąpiła nieszczelność do między parą a kondensatem.

Pomiary temperatury muszą stanowić część standardowych procedur sprawdzania odwadniaczy, zapewniających prawidłowe działanie tych urządzeń.

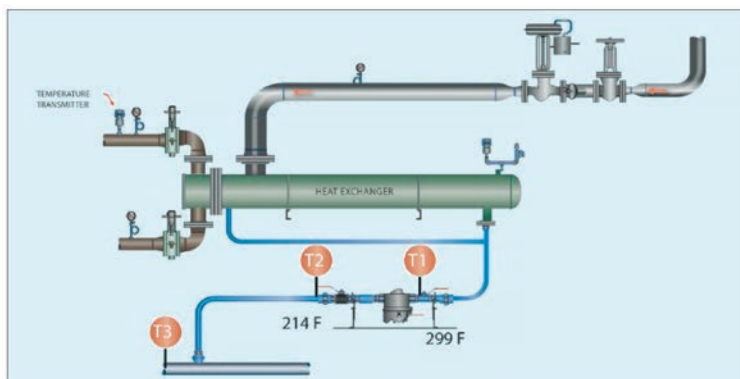
### Przykład 3:

#### Znaczne różnice temperatur w systemie odwadniająca

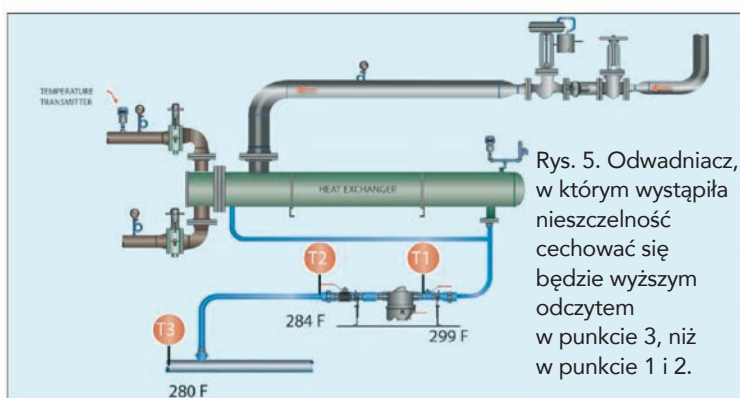


**Rys. 3.** Odwadniacze wyposażone w termostat lub pływak posiadają cztery punkty do testowania: przed odwadniaczem, za odwadniaczem, za otworem spustowym odwadniacza i za otworem wentylacyjnym odwadniacza.

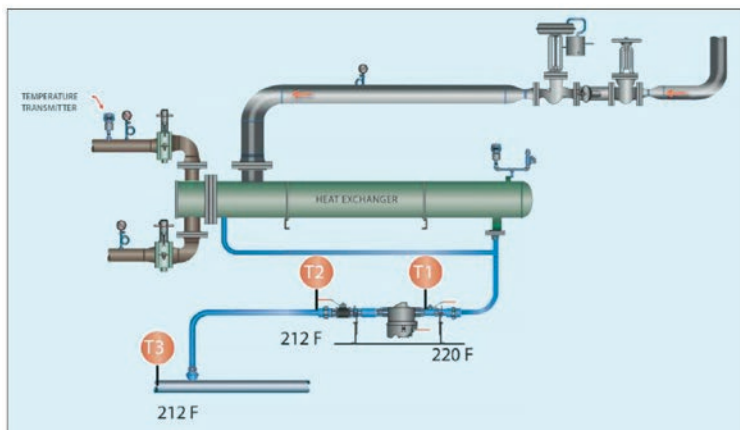
Rysunek 5 przedstawia dużą różnicę w odczycie wartości temperatur (temperatura na wejściu 150°C, na wyjściu 100°C). Jednakże odwadniacz jest całkowicie uszkodzony i przepuszcza parę do systemu kondensującego. Dlaczego więc obserwujemy dużą różnicę temperatur? Jeśli para dostaje się do systemu kondensującego, w której panuje ciśnienie otoczenia, temperatura w systemie z nieszczelnym odwadniaczem wynosi 100°C, lub tyle ile temperatura pary przy ciśnieniu otoczenia. W tym przypadku, jeśli para rozpręży się, generując ciepło, lecz przepływający kondensat będzie utrzymywać parę w stanie nasyconym.



**Rys. 4.** Uszkodzony odwadniacz, na co wskazuje wyższy odczyt pomiaru ultradźwiękowego w punkcie 3 niż w punkcie 1 i 2.



**Rys. 5.** Odwadniacz, w którym wystąpiła nieszczelność cechować się będzie wyższym odczytem w punkcie 3, niż w punkcie 1 i 2.



**Rys. 6.** Wszystkie podzespoły systemu muszą zostać sprawdzone za pomocą metody ultradźwiękowej z dużą częstotliwością sygnału. Wysoka wartość pomiaru w punkcie 5 wskazuje na uszkodzenie zaworu upustowego, a nie odwadniacza.

**Przykład 4:**  
**Niewielkie różnice w odczytach temperatury**

Rysunek 6 przedstawia bardzo niewielkie różnice w odczytach temperatury (na wejściu 150°C, na wyjściu 140°C), co może wskazywać na awarię odwadniacza i przedostawanie się pary do kondensatu. W tym przypadku oznacza to obecność ciśnienia w przewodzie kondensującym, co jest normalne w większości przypadków ze względu na konstrukcję, zbyt mały rozmiar

przewodu w stosunku do aplikacji i występujące zmiany wysokości. Ciśnienie w przewodzie kondensatu będzie różne w zależności od zmiennych. Przy występującym ciśnieniu w przewodzie kondensatu, temperatura kondensatu będzie równa lub zbliżona do temperatury pary nasyconej przy ciśnieniu panującym w przewodzie kondensatu.

**Przykład 5:**  
**Nisko ciśnieniowe systemy**

W przypadku niskociśnieniowego systemu parowego zmierzone temperatury będą do siebie zbliżone, jak pokazano na rysunku 6.

Odwadniacz może być uszkodzony lub działać poprawnie; jego stan jest niezny, ponieważ oba przypadki będą skutkować podobnymi odczytami temperatury.

## 4. Procedury pomiarowe

Pomiaru temperatury należy dokonywać za i przed odwadniaczem, aby określić ciśnienie w na wejściu pary i wyjściu kondensatu. Aby otrzymać wiarygodny pomiar badaj temperaturę części metalowych, takich jak przewody, na wejściu do odwadniacza. Niektóre instalacje mogą posiadać kilkunastocentymetrowy fragment gołego metalu, podczas gdy w innych instalacjach odsłonięte mogą być jedynie takie podzespoły jak trójniki, zawory, czy złącza. Osoba sprawdzająca instalację odwadniacza musi wziąć pod uwagę dostępne możliwości pomiaru temperatury, jeśli chce wykorzystać pomiary do oszacowania stanu systemu odwadniającego.

Dokonaj pomiaru temperatury przewodu transportującego parę lub kondensat do wejścia odwadniacza. Znacznie niższa temperatura od temperatury nasycenia w przewodzie z parą może wskazywać na to, że pojawił się problem z odwadniaczem, a przepływ jest zmniejszony ze względu na zatkane przyłącza lub filtry, lub nawet, że odwadniacz został wyłączony zaworem.

Dokonaj pomiaru temperatury na wejściu przewodu doprowadzającego parę do urządzenia i porównaj tą wartość pomiaru z wejścia do odwadniacza. Ogólnie temperatury te powinny różnić się o około +/- 11°C. Upewnij się, że zapisałeś odczyt.

Pomiar temperatury to istotna część oceny stanu odwadniacza. Należy stosować ją prawidłowo w celu oceny parametrów pracy systemu odwadniającego w fabryce.

*Kelly Paffel – Technical Manager  
w firmie Inveno Engineering LLC.*

# Ekologia dzięki oszczędnościom

Przyjazna dla środowiska produkcja w fabryce dywanów Brintons Agnella.

**B**iałostocka fabryka Brintons Agnella działa na rynku od 1975 roku. Dywany Agnella cieszą się nieślabnącą popularnością wśród klientów indywidualnych, firm oraz instytucji państwowych. Wyroby fabryki łącząc kunszt wykonania z ekologicznym naturalnym materiałem, jakim jest wełna, stają się synonimem wysokiej jakości. Znajdują swoje zastosowanie w najbardziej prestiżowych lokalizacjach w Polsce i na świecie.

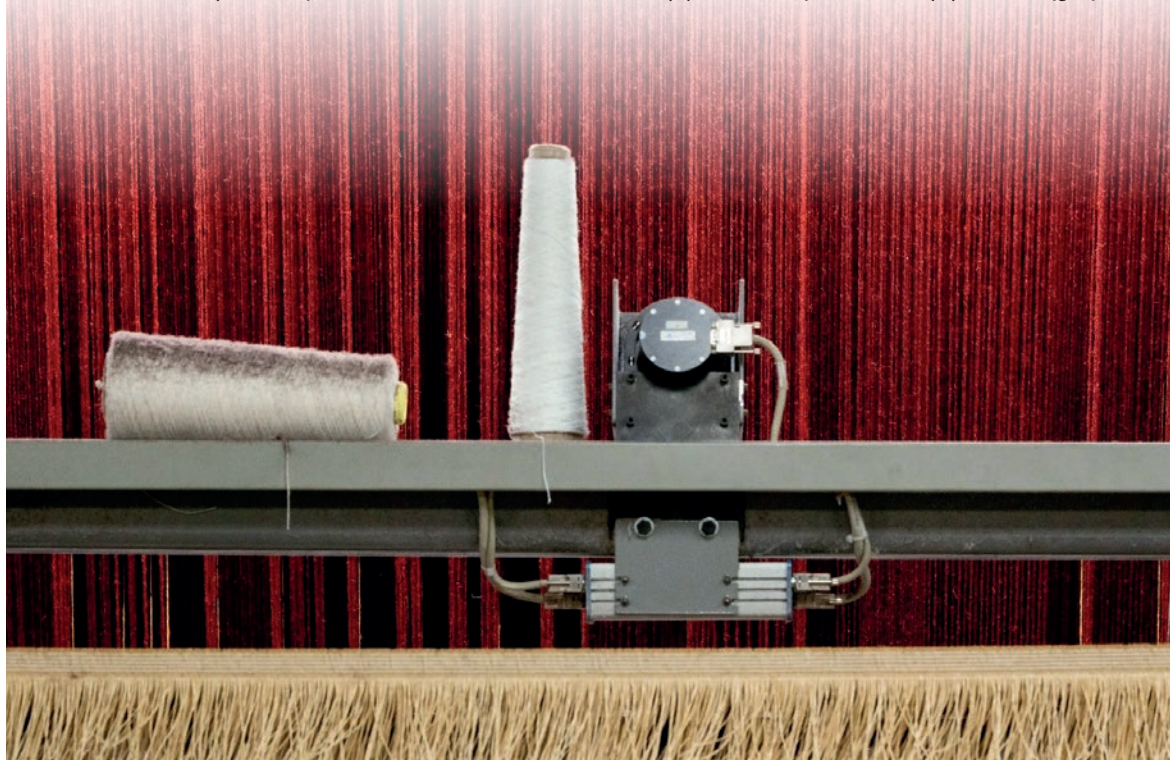
Dywany Agnella można spotkać między innymi w Pałacu Prezydenckim w Warszawie, w Pałacu Gościnnym w Arabii Saudyjskiej, a także w wielu luksusowych hotelach i obiektach na całym świecie. Jednym z najważniejszych celów firmy jest wytwarzanie w sposób przyjazny dla środowiska, dlatego wprowadzanie rozwiązań energooszczędnych należy do priorytetów w zarządzaniu zakładem.

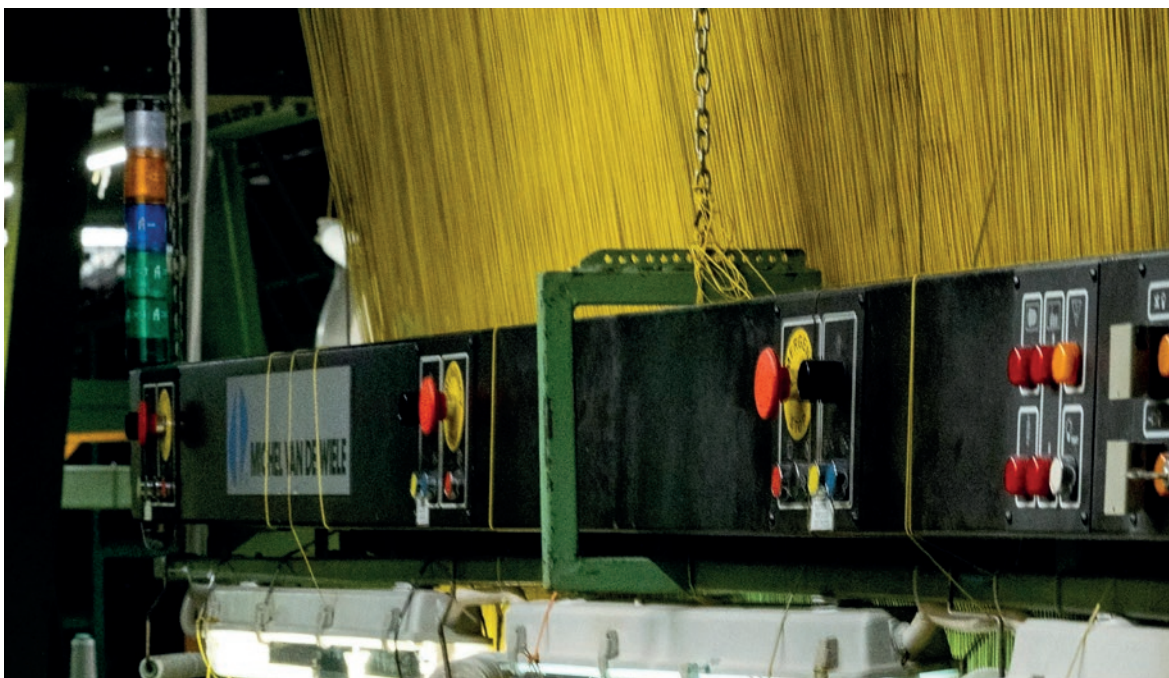
W 2018 roku Agnella nawiązała współpracę z Siemensem w zakresie zbadania możliwości zwiększenia efektywności energetycznej fabryki w Białymstoku. W wyniku porozumienia Siemens zobowiązał się, że osiągnięte oszczędności energetyczne rozliczane w okresie 6 lat pokryją koszt świadczenia usługi efektywności energetycznej.

W 2019 roku podpisano umowę usługową w ramach której Siemens wdrożył szereg usprawnień i zagwarantował uzyskanie 2 milionów złotych oszczędności rocznie.

Wdrożone rozwiązania umożliwiły zmniejszenie śladu węglowego, co wpisuje się w trend związany z dekarbonizacją, podniosły standard ochrony przeciwpożarowej obiektu oraz poprawiły pewność zasilania, a tym samym ciągłość produkcji. Podjęte działania ustabilizowały również warunki mikroklimatu z punktu widzenia reżimów produkcyjnych.

– W ramach umowy usługowej z Agnellą wdrożyliśmy usprawnienia w różnych obszarach fabryki w efekcie gwarantując redukcję zużycia energii o przeszło 4,6 mln kWh rocznie. To ponad 20% w skali zużycia całego zakładu. W wymiarze środowiskowym to rocznie ponad 3 600 ton zmniejszonej emisji dwutlenku węgla do atmosfery – to tyle, ile średnio emituje 3 000 osobowych samochodów spalinowych w ciągu roku. Natomiast w wymiarze finansowym przekłada się to na oszczędności przekraczające 2 mln złotych rocznie w kolejnych 6 latach trwania kontraktu. W takim modelu realizacji inwestycji Siemens pełnił rolę firmy typu ESCO – Energy Service Company, czyli firmy oferującej usługi energetyczne. Na własny koszt i ryzyko przeprowadziliśmy wdrożenie usprawnień zwiększających efektywność energetyczną. W ten sposób, bez inwestycji i bez ryzyka z nią związanego, Agnella uzyskuje oszczędności – oszczędności gwarantowane przez Siemens – nie ponosząc kosztów inwestycji i nie biorąc na siebie ryzyka nieosiągnięcia efek-





tu. – mówi Dariusz Sokulski, zarządzający działem efektywności energetycznej w firmie Siemens Polska.

Wprowadzenie rozwiązań energooszczędnych objęło m.in. modernizację układu zasilania elektrycznego zakładu, wentylacji i nawilżania, wymianę systemu oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz stworzenie systemu zarządzania energią wraz z usługą zdalnego zarządzania i wsparcia.

Wdrażanie najnowszych osiągnięć techniki, pozwalających produkować w sposób bardziej ekologiczny i bardziej energooszczędny, jest dla nas równie ważne, jak dostarczanie produktów wysokiej jakości i o najwyższej klasy designie. Historia naszej fabryki sięga już trzech pokoleń. W tym czasie dążyliśmy do coraz bardziej bezpiecznego i przyjaznego środowiska wytwarzania. Klienci, wraz ze wzrostem świadomości ekologicznej, coraz częściej oczekują zastosowania „zielonych” technologii w kupowanych przez siebie produktach. Nasz zakład musi spełniać najwyższe standardy energetyczne, zostawiać minimalny ślad węglowy i rozwijać się w sposób zrównoważony. Czujemy się za to jako producent i marka odpowiedzialni. – mówi Michał Miłoszewski, dyrektor zarządzający fabryki Brintons Agnella.

## Zwiększenie pewności zasilania

Modernizacja układu zasilania na poziomie średniego napięcia objęła implementację wyłączników próżniowych, sterowników polowych ze zintegrowanymi funkcjami detekcji, rejestracji i analizy zakłóceń sieciowych, a także zdalnego monitorowania, sterowania, pomiaru i wizualizacji parametrów elektrycznych rozdzielni w systemie SCADA. Zapewniło to poprawę pewności zasilania zakładu, ograniczeniem potencjalnych zbędnych włączeń i awarii związanych z zasilaniem w energię elektryczną, a co za tym idzie z ograniczeniem strat produkcyjnych.

– Kompleksowa modernizacja zrealizowana przez Siemens objęła również naszą zakładową sieć średniego napięcia. Unowocześnienie jej elementów pozwoliło na zwiększenie poziomu obserwowalności pracy, szerokie opomiarowanie, zapewnienie zdalnego monitoringu, sterowania i obsługi elementów rozdzielnic. Wdrożenie najnowszej generacji rozwiązań w zakresie zabezpieczeń elektroenergetycznych i systemu sterowania i nadzoru umożliwiło pewne i selektywne wykrywanie zakłóceń mogących powstać w sieci zasilania zakładu, jak również bardziej efektywne wykorzystanie czasu pracy obsługi technicznej. Wszystkie te aspekty przekładają się bezpośrednio na zwiększenie pewności zasilania i ciągłości produkcji, a co za tym idzie - podnoszą efektywność operacyjną. – mówi Michał Łysiuk, główny energetyk w Brintons Agnella.

## Wydajna energetycznie wentylacja i nawilżanie

Jednym z najistotniejszych warunków uzyskania produktów wysokiej jakości w fabryce Agnella jest zapewnienie właściwego poziomu wilgotności powietrza. Udało się to dzięki zastosowaniu wysokociśnieniowego nawilżania na halach przędzalni i tkalni. Modernizacja objęła kilkanaście central wentylacyjnych o wydajności od 68 do 100 tys. m<sup>3</sup>/h każda oraz zainstalowanie nowych wentylatorów wraz ze zmianą systemu nawilżania na bardziej efektywny, przeznaczony dla hal produkcyjnych o łącznej kubaturze przekraczającej 240 tys. m<sup>3</sup>.

– Dzięki efektywności zaproponowanego przez Siemens rozwiązania, w porównaniu do stosowanego przed modernizacją nawilżania w centralach wentylacyjnych, uzyskano oszczędności zarówno energii elektrycznej zużywanej przez pompy, jak i samej wody, która w poprzednim systemie na-

wilżania nie mogła być w pełni wykorzystywana. W efekcie zastosowanych przez Siemens rozwiązań w obszarze nawilżania udało się 10-krotnie zmniejszyć zużycie energii elektrycznej. Jednocześnie, dzięki układom uzdatniania wody do nawilżania oraz lampom UV udało się zwiększyć poziom bezpieczeństwa i higieny procesów produkcyjnych. – mówi Mirosław Koszkuć, dyrektor produkcji w Brintons Agnella.

Zastosowanie nowoczesnych wentylatorów wyposażonych w energooszczędne silniki zapewniło nie tylko niższe zużycie energii, ale wpłynęło także na poprawę systemu wentylacji i przyczyniło się do poprawy jakości produktów. W zakładzie zastosowano najnowocześniejsze systemy wentylatorowe nawiewne. Posiadają one niezależną regulację wydajności obrotów poszczególnych wentylatorów, bez konieczności instalowania dodatkowych urządzeń – falowników. Część z tych jednostek wyposażona została w najnowocześniejszy system kontroli wibracji, pozwalający wykrywać nieprawidłowości pracy urządzeń. Monitoring wibracji ułatwia stały nadzór nad stanem mechanicznym całego zespołu napędowego i wentylatora. Umożliwia także prewencyjne wyłączenie napędu w przypadku wystąpienia nadmiernych drgań urządzenia, a śledzenie mechanicznego zużycia całego napędu (w tym łożysk) w miarę czasu prowadzonej eksploatacji zapobiega poważnym awariom.

Największe zużycie energii elektrycznej w naszym zakładzie ma miejsce na wydziale tkalni dywanów i wykładzin (44%) oraz przędzalni (28%). Zastosowane rozwiązania pozwoliły nam zmniejszyć zapotrzebowanie na energię, co przełożyło się nie tylko na niższe koszty operacyjne, ale także na zmniejszenie o ponad 33% śladu węglowego związanego z naszą działalnością. Dodatkowo, w wyniku kompleksowego wdrożenia tego projektu przez Siemens, uzyskaliśmy również świadectwa efektywności energetycznej, których rynkowa wartość przekracza 900 tysięcy złotych. – mówi Michał Miłoszewski.

## Energooszczędne oświetlenie podstawowe i awaryjne

Biorąc pod uwagę wartość oszczędności energetycznych ważną rolę odegrała modernizacja oświetlenia, która objęła ponad 5 000 opraw oświetlenia podstawowego i ponad 1 000 awaryjnego. Układy sterowania umożliwiają obecnie płynną regulację natężenia światła w halach produkcyjnych. Czujniki obecności i ruchu na obszarach magazynowych i komunikacyjnych pozwalają zapalać w nich światło jedynie wówczas, kiedy jest to konieczne.

Regulacja źródłami światła możliwa jest również z poziomu stacji operatorskiej oraz z tabletów wykorzystujących dedykowany serwer webowy do obsługi oświetlenia. W ten sposób można zdalnie zaprogramować i zaplanować działanie systemu w poszczególnych strefach.

## Inteligentne zarządzanie zakładem

Istotną rolę w zmodernizowanym zakładzie, pełni rozbudowany system zarządzania energią. Rozwiązanie to dostarcza

informacji dotyczących pomiarów technologicznych globalnego i indywidualnego zużycia wody, pary, gorącej wody i energii elektrycznej na obiekcie, co umożliwia stałą kontrolę wydatków energetycznych. Poprzez zbieranie danych z liczników energii uzyskano dostęp do szczegółowych profili zużycia urządzeń, które pozwalają na analizę ich działania i eliminowanie wszelkich nieprawidłowości, co dodatkowo przekłada się na osiągnięcie oszczędności w gospodarce energetycznej obiektu.

W fabryce Agnella wdrożono również chmurową platformę analityczną Siemens – Navigator. Pozwala ona na optymalne zarządzanie energią w całym zakładzie. Navigator zapewnia integrację danych o wykorzystaniu energii w różnych obszarach fabryki i ułatwia ich korelację z różnymi danymi nieenergetycznymi. Umożliwia przeprowadzanie analiz długoterminowych kosztów infrastruktury



w całym przedsiębiorstwie. Zespół inżynierów z Centrum Zarządzania Energią w Siemens Polska wykorzystuje pozyskane dane, stale rozwija i dostosowuje diagnostykę predykcyjną. Wszystkie te działania mają na celu wykrywanie stanów nieefektywnej pracy poszczególnych systemów oraz zapobieganie potencjalnym awariom i stratom.

W ramach umowy zagwarantowaliśmy uzyskanie oszczędności w zakładzie Agnella o wartości przekraczającej 12 mln złotych w ciągu 6 lat trwania kontraktu. Jednak ze względu na zachodzące zmiany regulacyjne już dzisiaj wiemy, że rzeczywiste oszczędności będą jeszcze większe. Naszą przewagą jest całościowe podejście do gospodarki energetycznej przedsiębiorstwa. Ponieważ najczystsza, najbardziej zielona i najtańsza energią jest ta, której nie zużyjemy – nasze działania zawsze zaczynamy od zbadania możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię w zakładzie, na efektywniejszej jej wykorzystanie. Dopiero w kolejnym kroku sprawdzamy możliwości lokalnego wytwarzania energii. – mówi Dariusz Sokulski.

*Dariusz Sokulski, Siemens*

EVER

## UPS POWERLINE MULTI – nowe zasilacze UPS z konfiguracją fazowości zasilania

EVER wprowadził do oferty dwa nowe rozwiązania UPS tj. POWERLINE MULTI 10-11/31 oraz 20-11/31/33. Zasilacze skonstruowane w topologii on-line zastępują obecną do tej pory w ofercie serię POWERLINE DUAL 11/31. Powstały z myślą o zapewnieniu gwarancji bezprzerwowego zasilania urządzeń ważnych dla zachowania wysokiej jakości napięcia. UPS-y zabezpieczają podłączone odbiorniki przed podstawowymi problemami energetycznymi, jak przerwy w dostawie energii elektrycznej, spadki i zaniki napięcia w sieci, przepięcia oraz inne zaburzenia w linii zasilającej. Posiadają też możliwość współpracy z agregatem prądotwórczym.

UPS-y POWERLINE MULTI zapewniają ochronę m.in. serwerom, sieciom komputerowym, centrów obróbki danych, jak również innym urządzeniom elektrycznym, elektronicznym i teleinformatycznym. Dzięki protokołowi komunikacyjnemu MODBUS w standardzie mogą być stosowane w systemach sterowania procesami produkcji czy w układach automatyki i zabezpieczeń.

Głównym wyróżnikiem POWERLINE MULTI wśród innych UPS-ów EVER jest konfiguracja fazowości zasilania. W zależności od modelu istnieje możliwość pracy zasilacza w konfiguracji 1/1, 3/1, a w jednostce o mocy 20 kVA także 3/3. Użytkownik dokonuje wyboru preferowanego ustawienia stosownie do zapotrzebowania. Instalacja na obiekcie może odbywać się zarówno przez Serwis EVER, jak i samodzielnie przez Klienta (w takiej sytuacji wymagane są uprawnienia elektryczne).

Atutem nowych UPS-ów EVER jest wysoki współczynnik mocy. Przy współczynniku  $PF=1$  moc czynna jest równa mocy pozornej, co zapewnia efektywne wykorzystanie energii elektrycznej. POWERLINE MULTI umożliwia skalowanie pracy autonomicznej, a także znaczne przedłużenie czasu podtrzymania awaryjnego, dzięki dodatkowym modułom baterijnym (do 4 szt.). Autonomiczne wykrycie dodatkowych modułów ma miejsce bezpośrednio po podłączeniu zasilacza.

Polski producent zaimplementował w zasilaczach szerokie możliwości komunikacji ze środowiskiem teleinformatycznym. UPS-y posiadają w standardzie interfejsy komunikacyjne RS232 i USB HID. Dodatkowo wyposażone zostały w porty RJ45 i HDMI. Porty te pozwalają zarówno monitorować parametry zasilacza, jak i je analizować zdalnie z każdego miejsca, w czasie rzeczywistym (funkcja IoT). Zastosowanie opcjonalnej karty sieciowej umożliwia zdalny monitoring parametrów zasilacza i jego obsługę przez lokalną sieć wewnętrzną (Intranet) lub zdalnie poprzez Internet oraz kartę wyjść bezpotencjałowych, sygnalizującą stany pracy zasilacza UPS urządzeniom automatyki czy zewnętrznym systemom zarządzania.



UPS-y POWERLINE MULTI występują w wersji Tower. Przyjazny interfejs użytkownika oraz kolorowy wyświetlacz LCD (dotykowy w modelach 20 kVA) gwarantują sprawne monitorowanie i zarządzanie jednostką. Użytkownik ma możliwość m.in. regulacji prądu ładowania z poziomu LCD. Analogicznie do innych UPS-ów EVER, POWERLINE MULTI wyposażony został w złącze RPO (EPO), które pozwala na zdalne, awaryjne wyłączenie zasilania (przerwanie dostarczenia energii do urządzeń odbiorczych) w ekstremalnych sytuacjach np. pożaru. Z kolei funkcja „zimnego startu” zapewnia uruchomienie UPS-a nawet bez dostępu do zasilania sieciowego.

Nowy zasilacz EVER to rozwiązanie uniwersalne. Posiada wszystkie istotne cechy dobrego zasilacza UPS, a dzięki bieżącej dostępności oraz możliwości indywidualnej instalacji doceni go z pewnością szerokie grono odbiorców. ■



# ILE POTRZEB TYLE ZASTOSOWAŃ

Linia produkcyjna

**RT PLUS**  
1/1\*



Automatyka przemysłowa

**UPS POWERLINE**

- PF=1 (10 kVA = 10 kW)
- topologia on-line
- wyświetlacz LCD



**DARK**  
3/3\*

**NOWOŚĆ**



**MULTI**  
1/1, 3/1\*

\*(faza wejściowa / faza wyjściowa)

Infrastruktura IT



Uniwersalne  
zastosowanie



Dostępność



Możliwość  
samodzielnej  
instalacji



Dokumentacja  
w języku  
polskim



Wsparcie  
techniczne  
i serwisowe



Współpraca  
z agregatem  
prądowórczym

**Chcesz się utwierdzić w swoim wyborze?**

61 6500 425 | 660 431 991 | [zapytanie@ever.eu](mailto:zapytanie@ever.eu)

## Browar w Brzesku zmniejsza zużycie energii o 50%



Zakład Carlsberg Polska **obniżył o ok. połowę energochłonność** instalacji pompowej, a także systemu wentylacji i klimatyzacji. System działa bezawaryjnie od ponad 10 lat.

- W browarze Grupy Carlsberg przedsiębiorstwo Control-Service wdrożyło instalację doprowadzającą wodę i system sterowania klimatyzacją i wentylacją. Układy wykorzystują przetwornice częstotliwości Danfoss Drives.
- Za sprawą układów zakład utrzymuje odpowiednie warunki dla produkcji i magazynowania piwa.
- Dzięki inwestycji, która zwróciła się w ciągu 7 miesięcy, browar w obu instalacjach oszczędza około 50% energii.

Browar Okocim w Brzesku, należący do Carlsberg Polska, rokrocznie produkuje ponad 4 miliony hektolitrów piwa. Napoje – zarówno alkoholowe, jak i bezalkoholowe – wymagają odpowiednich warunków magazynowania i produkcji. W zakładzie kluczowe jest zapewnienie ciągłości działań. Wobec tego brzeski browar zdecydował się na współpracę z Control-Service, partnerem Danfoss Drives. Krakowskie przedsiębiorstwo zaproponowało rozwiązania dotyczące instalacji hydroforowej oraz systemu klimatyzacji i wentylacji wykorzystujące przetwornice częstotliwości Danfoss.





Browar Okocim w Brzesku, należący do Carlsberg Polska, rokrocznie produkuje ponad 4 miliony hektolitrów piwa. Napoje – zarówno alkoholowe, jak i bezalkoholowe – wymagają odpowiednich warunków magazynowania i produkcji.

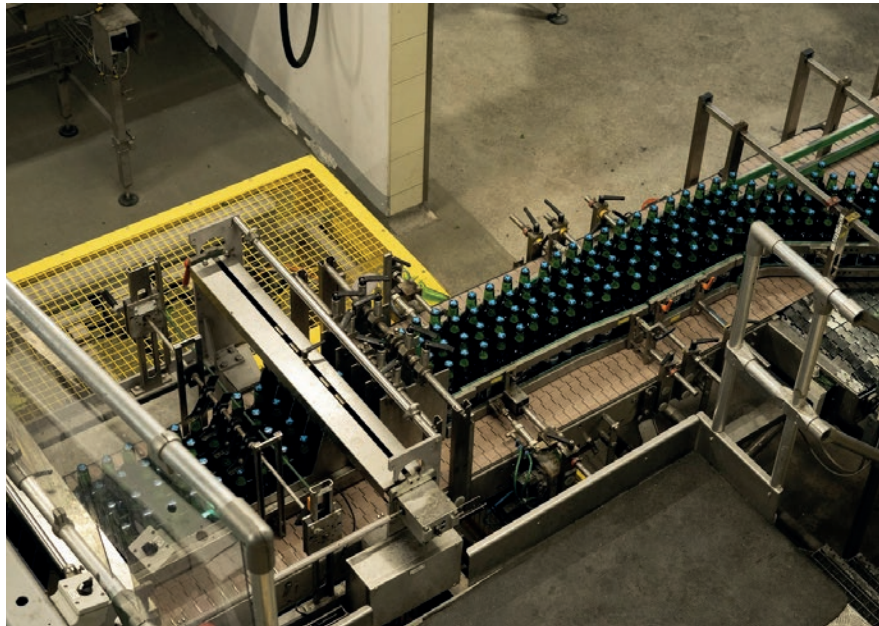
### Energooszczędność i bezpieczeństwo instalacji

Pierwszy z układów odpowiada za doprowadzenie wody do browaru z pomocą dwóch, działających jednocześnie pomp napędzanych urządzeniami VLT® AQUA Drive FC 202. Już przy 50% prędkości znamionowej silników pomp, sprawność jest lepsza o około 17%. Całość w trosce o produkcję bez przestojów, jest zabezpieczona na kilku poziomach.

– System jest tak zaprojektowany, że w razie awarii falownika pełniącego rolę nadrzędną, jego funkcję przejmuje drugi falownik, który sam steruje pompą i softstartem. Co więcej, gdyby awarii uległa także druga przetwornica częstotliwości, presostat utrzyma zadane ciśnienie. To zapewnia niezawodność instalacji, która obok oszczędności wody i prądu, jest kluczową cechą układu. Z poziomem niezawodności wiąże się również bezpieczeństwo produkcji i pewność wypełnienia planów produkcyjnych, że wytworzymy zgodną z założeniami ilość piwa. W tym kontekście kluczowa jest wiedza na temat stanu napędów i prewencyjne podejście do konserwacji urządzeń – wyjaśnia Krzysztof Grodny, kierownik ds. elektroautomatyki w Browarze Okocim.

### Pracowite weekendy instalacji

Druga instalacja, dotycząca wentylacji i klimatyzacji korzysta z przetwornic częstotliwości VLT® HVAC FC 102 i przede wszystkim steruje pracą wentylatorów. Spełnia przy tym specyficzne wymogi browaru związane z recyrkulacją powie-



trza oraz kontrolowaniem temperatury. Za sprawą układu, w weekendy i święta, kiedy zapotrzebowanie na energię jest mniejsze, jej zużycie maleje nawet 5-krotnie. System umożliwia zapisywanie kluczowych parametrów procesu oraz ich ponowne odtworzenie w dowolnej chwili, co ułatwia utrzymanie korzystnych warunków produkcji i magazynowania piwa.

– Zastosowanie przetwornic częstotliwości Danfoss FC 102 umożliwiło wykorzystanie funkcji opracowanych specjalnie z myślą o instalacjach HVAC, jak inteligentna centrala klimatyzacyjna pozwalająca kontrolować różne tryby pracy czy sterownik Smart Logic Controller, przejmujący zadania PLC w zakresie sterowania pracą zaworów, wentylatorów i przepustnic – mówi Jacek Janiszewski, koordynator współpracy z branżą spożywczą, Danfoss Drives.

Control-Service w ramach współpracy z Browarem Okocim zajmuje się też konserwacją predykcyjną i serwisem podzespołów.

– Terminy przeglądów dostosowujemy do planów produkcyjnych zakładu. W razie potrzeby wymieniamy uszkodzone urządzenia, ale w pierwszej kolejności stawiamy na ich regenerację, żeby wydłużyć ich żywotność – mówi Jaromir Turlej, prezes Control-Service.

Niezawodność i energooszczędność rozwiązań skutkowałą dalszą współpracą – w browarach Grupy Carlsberg krakowskie przedsiębiorstwo wdrożyło w sumie 4 instalacje hydroforowe i 9 systemów sterowania klimatyzacją i wentylacją, wykorzystujących łącznie 203 przetwornice częstotliwości Danfoss.

Szczegóły wdrożenia są dostępne w serwisie Danfoss Drives: <https://www.danfoss.com/pl-pl/service-and-support/case-studies/dds/energy-efficient-and-environmentally-friendly-brewery-plant-carlsberg-okocim-poland/>

Danfoss



SONEL S.A.

## Optymalizacja kosztów energii z użyciem nowoczesnych przyrządów do analizy jakości zasilania

Optymalizacja zużycia energii elektrycznej w dobie dynamicznie rosnących cen stała się koniecznością dla podmiotów biznesowych i indywidualnych. Wielu odbiorców i prosumentów zaczęło się zastanawiać, jak realnie może wpłynąć na obniżenie swoich rachunków za energię.

Ważnym jest, aby najpierw precyzyjnie zidentyfikować źródła potencjalnych strat, a dopiero potem im przeciwdziałać. To zwykle niesie ze sobą określone koszty. Uzyskane oszczędności muszą zrekompensować nakłady poniesione na optymalizację. Przede wszystkim należy dysponować odpowiednimi narzędziami pozwalającymi na diagnostykę i monitorowanie wybranych punktów instalacji elektrycznej. Do takich narzędzi zaliczamy mierniki firmy Sonel. Sonel PQM-707 to trójfazowy analizator jakości energii. Sonel MPI-540 i MPI-540-PV to wielofunkcyjne mierniki parametrów instalacji elektrycznych. Mają jednak zaimplementowany trójfazowy rejestrator parametrów jakości energii w uproszczonej formie w stosunku do Sonel PQM-707. Rejestracja podstawowych parametrów w instalacji takich jak prąd, napięcie, moc czynna i bierna oraz przepływ energii w czasie pozwala na analizę będącą podstawą do działań mających na celu obniżenie rachunków za energię elektryczną. W jej przyspieszeniu i trafności pomogą nam funkcje zaszyte we wszystkich powyższych przyrządach.

### Kalkulator strat

Wbudowany kalkulator strat energii umożliwia oszacowanie potencjalnych kosztów z tytułu złej jakości zasilania. Dodatkowo użytkownik dostaje informacje na temat tego, co je powoduje. Kwoty związane ze stratami z tytułu rezystancji przewodów, wyższych harmonicznych, asymetrii sieci czy mocy biernej są kalkulowane osobno, w ustawionej walucie, za wybrany czasookres. Daje to natychmiastową informację o tym, czy opłaca się podejmować działania ograniczające straty finansowe. Kalkulator estymuje je na przyszłość na podstawie wprowadzonych i monitorowanych parametrów.

W pierwszym kroku należy ustawić parametry przewodu zasilającego: ilość faz, przekrój przewodów, rodzaj materiału linii oraz ich długość.

Następnie dla prawidłowego oszacowania potencjalnych strat musi być podane parametry związane z kosztami energii użytkownika takie jak:



Rys. 1. Kalkulator strat – ustawienia parametrów przewodów



Rys. 2. Kalkulator strat – ustawienia parametrów kosztów energii

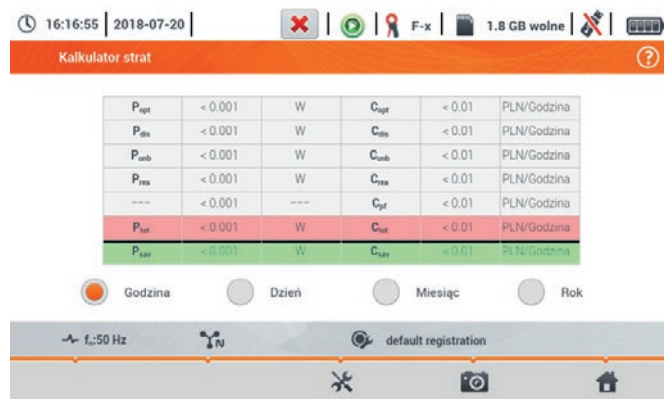
- koszt 1 kWh energii czynnej,
- koszt 1 kWh energii biernej przy współczynniku mocy  $PF \geq 0,8$ ,
- koszt 1 kWh energii biernej przy współczynniku mocy  $PF < 0,8$ ,
- walutę, w której się rozliczamy.

Kalkulator na podstawie bieżących odczytów może oszacować potencjalne straty finansowe w ujęciu godzinowym, dziennym, miesięcznym lub rocznym w zależności od wybranej opcji. Będą one przedstawione użytkownikowi zarówno w jednostce mocy, jak i bezpośrednio w postaci konkretnych kwot.

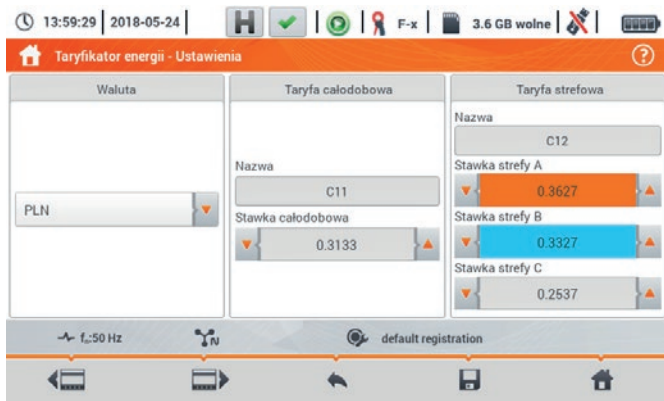
$P_{opt} / C_{opt}$  – straty mocy / koszt z nimi związany na rezystancji przewodów (przy założeniu braku wyższych harmonicznych, asymetrii oraz mocy biernej).

$P_{dis} / C_{dis}$  – straty mocy / koszt z nimi związany, spowodowane wyższymi harmonicznymi.

$P_{unb} / C_{unb}$  – straty mocy / koszt z nimi związany, spowodowane asymetrią sieci.



Rys. 3. Kalkulator strat – ustawienia parametrów kosztów energii



Rys. 4. Taryfikator energii – ustawienia główne

$P_{rea} / C_{rea}$  – straty mocy / koszt z nimi związany, spowodowane występowaniem mocy biernej.

$C_{pf}$  – koszt związany z niskim współczynnikiem mocy (duży udział mocy biernej).

$P_{tot} / C_{tot}$  – straty całkowite / koszt z nimi związany (suma powyższych).

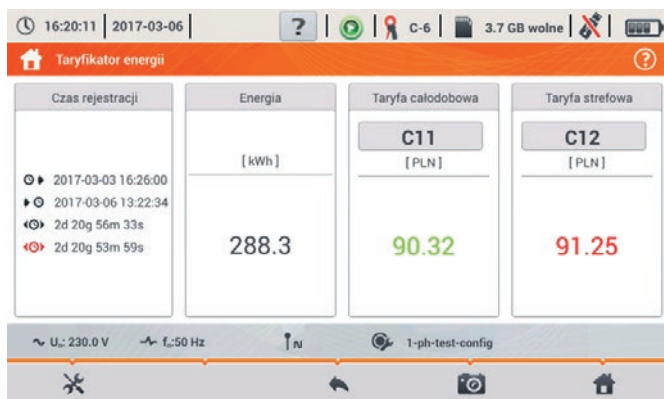
$P_{sav} / C_{sav}$  – straty / koszt z nimi związany, które można ograniczyć przez polepszenie parametrów jakościowych (np. skompensowanie harmonicznych, zlikwidowanie asymetrii), wynikające z relacji  $P_{sav} = P_{tot} - P_{opt}$

Warto zauważyć, że jest to tylko narzędzie, które co prawda mocno wspomaga użytkownika, ale należy go używać z rozważą. Estymacja jest dokonywana na podstawie wartości chwilowych parametrów jakościowych zasilania i opiera się na założeniu, że takie same wartości utrzymują się przez ustawiony okres czasu w przyszłości. Rezultaty zatem powinny być podstawą do głębszej analizy w postaci rejestracji parametrów jakościowych przez dłuższy okres czasu w tym punkcie instalacji, aby potwierdzić prognozy wyliczone poprzez kalkulator strat. Oba te działania mogą być dopiero argumentem do ingerencji w naszą instalację.

## Kalkulator kosztów energii

Narzędzie to pozwala na optymalny dobór taryfy rozliczeniowej za energię elektryczną dostarczaną przez operatora. W przeciwieństwie do kalkulatora strat, który opiera się na wartościach chwilowych parametrów jakościowych, kalkulator kosztów energii jest narzędziem bazującym na już zarejestrowanych danych w określonym czasie przeszłym. Gdy wśród parametrów rejestrowanych jest energia czynna EP, możliwe jest obliczenie kosztów energii wg taryfikatora ustalonego przez użytkownika. Znając ofertę swojego sprzedawcy energii użytkownik może wprowadzić za tem różne warianty cenowe i porównać je bezpośrednio ze sobą.

Wnikliwa obserwacja szczytów zużycia energii i jej cykliczności w znaczący sposób może nam pomóc w doborze taryfy od operatora. Istotną rolę mogą tutaj odegrać choćby weekendy czy też system pracy zmianowej w zakładzie. Podstawowe parametry, jakie musimy wprowadzić, to stawki obowiązujące w zadanych strefach taryfowych oraz przedziały obowiązywania tych stref.



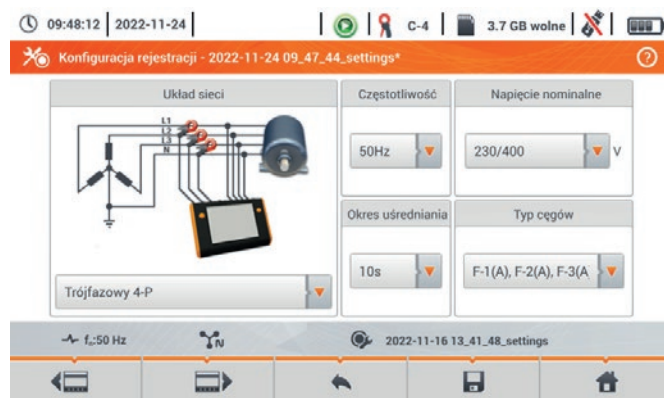
Rys. 5. Ekran wyników taryfikatora energii

Przejrzysty interfejs pozwala operować na przedziałach w ujęciu dniowym i godzinowym.

Wyniki porównania są nam przedstawione bezpośrednio w postaci kwot, jakie zapłacilibyśmy za dany okres czasu przy wybranych taryfach. Pozwala to na błyskawiczną ocenę, na podstawie której możemy dokonać wyboru. W wynikach otrzymamy również zużycie energii w kWh w przedziale czasowym, w jakim rejestrowane były parametry. Należy pamiętać, że mówimy tutaj tylko o energii czynnej, nie uwzględniając wpływu na rachunek wytwarzania dużej ilości mocy biernej.

## Kompensacja mocy biernej, czterokwadrantowy licznik energii

Nie jest to co prawda funkcjonalność bezpośrednio zaszyta w omawianych miernikach, ale kolejny sposób obniżenia rachunków dzięki wykorzystaniu tych przyrządów. Pobierana energia czynna jest zamieniana



Rys. 6. Ekran konfiguracji parametrów rejestratora

bepośrednio na użyteczną pracę urządzeń. Energia bierna natomiast w nadmiarze generuje zbędne koszty i wpływa na pogorszenie parametrów jakościowych zasilania. Dystrybutorzy energii elektrycznej na ogół pobierają opłaty za wprowadzenie do sieci energii biernej pojemnościowej oraz za przekroczenie dopuszczalnej ilości energii biernej indukcyjnej. Istotnym parametrem jest tutaj współczynnik  $t_{\varphi}$ , określający stosunek energii biernej indukcyjnej do energii czynnej. Jego przekroczenie zwykle skutkuje naliczaniem kar umownych. W większości przypadków wartość  $t_{\varphi}$  powinna być nie większa niż 0,4. Wszystkie przyrządy pomiarowe, o których mowa, mają możliwość rejestracji przepływu energii z wykorzystaniem licznika czterokwadrantowego, co pozwala nie tylko na określenie ilości mocy biernej, ale również jej charakteru. Jest to podstawą do jej kompensacji poprzez zastosowanie baterii kondensatorów (w przypadku mocy biernej indukcyjnej) lub baterii dławików kompensacyjnych (w przypadku mocy biernej pojemnościowej).

Przed uruchomieniem rejestracji należy odpowiednio podłączyć miernik do instalacji z wykorzystaniem cęgów prądowych będących na standardowym wyposażeniu miernika. Prosty interfejs daje możliwość konfiguracji różnych wariantów układu sieci wraz z podstawowymi parametrami.

Przedstawione wyżej narzędzia wzajemnie się uzupełniają i pozwalają zweryfikować, czy zużycie energii w naszej instalacji jest optymalne, a w efekcie – mogą pomóc w uzyskaniu oszczędności.

## Więcej sposobów na oszczędzanie energii



Chcesz podjąć odpowiednie działania optymalizujące koszty energii? Inne przykłady zastosowań produktów Sonel w obszarze poprawy efektywności energetycznej znajdziesz po zeskanowaniu kodu QR.

Tomasz Gorzelańczyk, Menedżer Produktu SONEL S.A.

FINDER

## Jesteśmy dla Was – więc warto się spotkać

Nasza działalność handlowa, jako jednej z 28 filii światowej sieci Finder, jest dobrze znana. Od 2016 firma Finder Polska Sp. z o.o. działa jako samodzielny podmiot w Polsce. Jednak już od lat dziewięćdziesiątych można było spotkać nasze produkty w dystrybucji większych hurtowni elektrycznych w naszym kraju.

### Szkolimy się dla Was

Bezkompromisowa jakość przełączników oraz ich wszechstronne zastosowanie są doceniane przez klientów, którzy chcą produktów niezawodnych. Jednak nie tylko wysokie wolumeny sprzedaży zbudowały pozycję marki Finder na rynku. Jednym z fundamentów naszej działalności jest współpraca ze specjalistami: inżynierami, automatykami, elektrykami i instalatorami. Nasi pracownicy terenowi są nie tylko doradcami handlowymi, ale też przede wszystkim konsultantami technicznymi, którzy aktywnie mogą brać udział w projekcie już na etapie planowania. Szeroka wiedza naszych inżynierów, ich doświadczenie zawodowe i ciągłe szkolenia wewnętrzne pozwalają na pomoc w rozwiązywaniu problemów wszelakiego rodzaju. Wiedzę naszych doradców technicznych chcemy przenosić na poziom dystrybucji w hurtowniach. Dzięki naszym stałym odwiedzinom w punktach sprzedaży, uczestnictwu w drzwiach otwartych czy mini-targach mamy stały kontakt z klientem ostatecznym i znamy problemy, które występują w aplikacjach różnego typu. Dodatkowo służymy pomocą i szkolimy osoby zatrudnione w punktach sprzedażowych - dystrybutorów. Ta wiedza pozwala na fachowe doradztwo i właściwy dobór produktów już na etapie zakupów.

### Nowe pokolenie – świeże spojrzenie

Niewątpliwie szkolenia „sił sprzedaży” są bardzo ważnym elementem naszej współpracy z dystrybutorami. Jednak jest też inna dziedzina szkoleń, która przynosi nam ogromną satysfakcję. W ramach projektu Finder for education zawsze bardzo chętnie spotykamy się ze studentami politechnik i uczniami szkół ponadpodstawowych o profilach elektrycznym, automatycznym... Takie spotkania to po pierwsze możliwość przekazania wiedzy przyszłym specjalistom, zapoznanie ich z ofertą produktową i częstokroć pokazanie w praktyce tego, o czym mieli okazję usłyszeć podczas wykładów. Po drugie są one dla nas również okazją, żeby poznać świeże pomysły i zupełnie nowe podejście do automatyki, jakie prezentują nowe pokolenia. Tego typu działania nie są zresztą wyłącznie domeną polskiej filii firmy Finder. Spotkania ze studentami, uczniami i klientami prowadzą wszyscy nasi koledzy z rodziny Finder, rozsianej po całym świecie. Wszak polska filia to jeden z 28 dystrybutorów tej włoskiej marki. Takie właśnie spotkania są motorem do wprowadzania nowych produktów na rynek. Inżynierowie z Almese, gdzie usytuowana jest siedziba główna firmy śledzą tendencje na rynku i odpowiadają na potrzeby konsumentów. Doskonałym przykładem takiego wdrożenia jest opracowanie i wypuszczenie



nie na rynek Przełącznika Programowalnego Logicznie Serii 8A. OPTA jest odpowiedzią na zainteresowanie studentów systemem Arduino i tematyką PLC. Ten mariaż świeżego podejścia do programowania w platformie open source oraz doświadczeń z przemysłu pozwolił stworzyć wszechstronny produkt, który pozwoli szerszej grupie użytkowników zająć się programowaniem używanym w przemyśle.

### Warto się sprawdzić

Dobrym testem dla naszych produktów są konkursy przeprowadzane wśród uczniów i studentów. Taka możliwość sprawdzenia się na szerszym forum daje wielu osobom szansę na poznanie najnowszych urządzeń i rozwiązań, którymi w życiu codziennym posługują się zawodowcy. Dwa z takich konkursów zasługują na szczególną uwagę. Mistrzostwa Polski Programistów PLC – przeprowadzone we Wrocławiu 3 czerwca 2023, gdzie jednym z elementów zadań było programowanie Przełącznika serii 8A w Arduino IDE. Podczas tego spotkania inżynierowie z Finder Polska nie tylko oceniali wykonanie zadań, ale też służyli pomocą i wiedzą, która przydatną będzie w pracy zawodowej.

Ciekawym wydarzeniem jest również konferencja naukowa w Gorzycach, połączona z konkursem dla uczniów o tytuł „supertechnika”. Organizowana przez Zespół Szkół im. prof. Józefa Sarny i filię Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach pozwala na spotkanie świata przemysłu i młodzieży szkolnej, która chętnie staje w szranki konkursowe. Współpraca z takimi podmiotami pozwala zdobyć nam wiedzę, która w przyszłości zaowocuje rozwojem produktów w kierunkach oczekiwanych przez narybek, specjalistów – inżynierów.

### Jesteśmy otwarci na spotkanie

Prowadzenie działalności gospodarczej, która ma odpowiadać na ściśle potrzeby przemysłu to duża odpowiedzialność. Nasze spotkania z klientami, uczniami czy dyspozytorami mają na celu przybliżenie naszych produktów, pokazanie możliwości ich zastosowania i pomoc we wdrażaniu nowych rozwiązań. Z drugiej strony jest to dla nas źródło wiedzy na temat potrzeb rynku. To od użytkowników (lub potencjalnych użytkowników) naszych produktów dowiadujemy się, w jaki sposób moglibyśmy jeszcze bardziej rozwinąć i unowocześnić naszymi produktami ich projekty.

Zawsze jesteśmy chętni do spotkania i współpracy, więc jeśli chcielibyście spotkać się z nami – zapraszamy do kontaktu.

# PROGRAMMABLE LOGIC RELAYS

## PROGRAMOWALNY PRZEKAŹNIK LOGICZNY

Seria 8A - Programowalne Przełączniki Logiczne  
od Finder i Arduino Pro

# OPTA

Twórz aplikacje do automatyki  
przemysłowej i budynkowej  
oraz OEM - łatwo i szybko



Wi-Fi  
i Bluetooth



ETHERNET  
i USB



Modbus RTU  
i TCP/IP



Otwarte  
oprogramowanie

Programowalny za pomocą otwartego języka  
ARDUINO IDE lub za pomocą tradycyjnych  
języków zgodnych z IEC 61131-3 (język drabinkowy,  
FBD-funkcjonalny schemat blokowy, etc.)



- Moc
- Komunikacja
- Bezpieczeństwo
- Prostota
- Produkcja Europejska

