eGMINA
INFRASTRUKTURA
ENERGETYKA
www.egie.pl

SyNiS

KATALOG
PRODUKTÓW I USŁUG

eGMINA INFRASTRUKTURA ENERGETYKA

SyNiS

KMR Kontenerowa Mikrobiogazownia Rolnicza

Audyty przemysłowe

Obniżenie kosztów i zużycia każdej energii

Audyt jest początkiem drogi przedsiębiorcy do podniesienia efektywności energetycznej w swoim zakładzie i uzyskaniem atrakcyjnego dofinansowania.

System Nadzoru i Sterowania

Rewolucyjne rozwiązanie na skalę światową.

System automatyki i aplikacja SCADA, na które pozwolić sobie może każda spółdzielnia mieszkaniowa, wspólnota, czy zakład przemysłowy.

Kontenerowe Mikrobiogazownie Rolnicze

Najbardziej innowacyjne rozwiązanie dekady w dziedzinie produkcji biogazu.

Idealne rozwiązanie dla małych i średnich gospodarstw rolnych i przetwórczych, które chcą same zaopatrywać się w tanią energię elektryczną oraz ciepło.

Zacznij oszczędzać i chronić przyrodę już dziś.

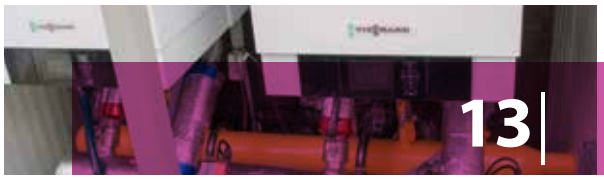
eGMINA INFRASTRUKTURA ENERGETYKA Sp. z o.o.
ul. Oświęcimska 102 D lok. 5 - 45-641 Opole - kontakt@egie.pl
www.egie.pl

2 | WSTĘP

3 | PRODUKT | 1
SYSTEM NADZORU I STEROWANIA W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH

7 | PRODUKT | 2
WĘZŁY CIEPLNE POD NADZOREM SYSTEMU SYNIS

10 | PRODUKT | 3
KOGENERACJA GAZOWA



13 | PRODUKT | 4
GAZOWE GENERATORY CIEPŁA

15 | PRODUKT | 5
KOLEKTORY SŁONECZNE

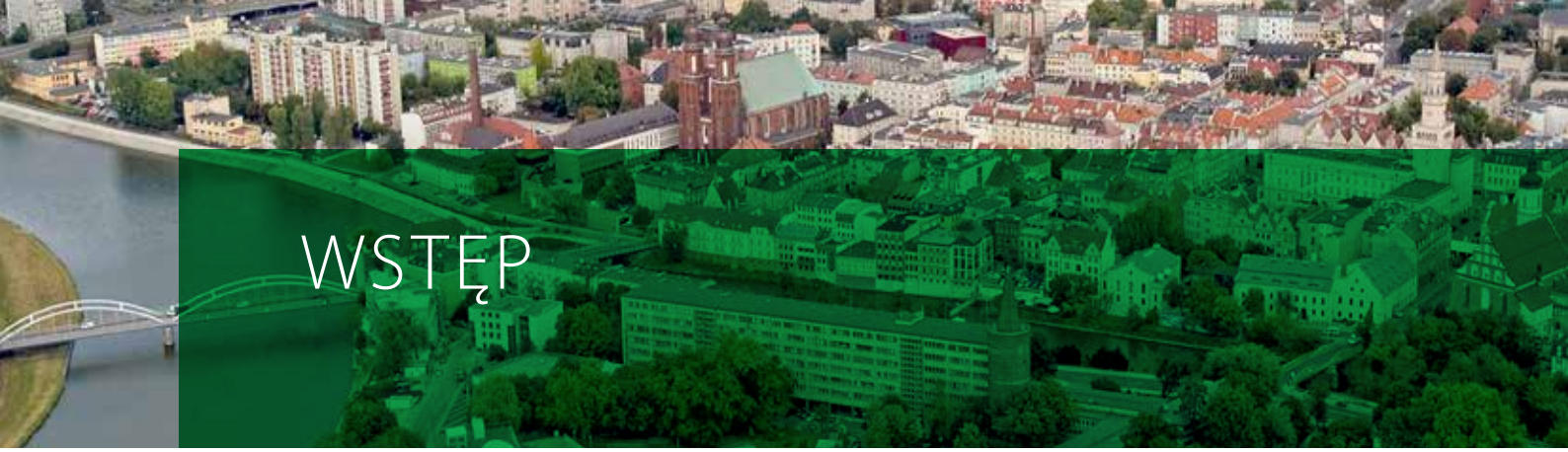
17 | PRODUKT | 6
BIOGAZOWNIE

21 | USŁUGA | 1
AUDYT ENERGETYCZNY PRZEMYSŁOWY

24 | USŁUGA | 2
ESCO

26 | USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

33 | USŁUGA | 4
POZYSKIWANIE DOTACJI I DORADZTWO



WSTĘP

Po okresie irracjonalnej wiary w postęp i ludzkie możliwości, część społeczeństwa wkracza w etap głębszej świadomości. Dostrzegamy rosnącą wrażliwość na środowisko i troskę o przyrodę oraz szczere i pełne bólu obawy o to, co się dzieje z naszą planetą.

Z Encykliki LAUDATO SI' Papieża Franciszka (czerwiec 2016)

Idea funkcjonowania dzisiejszego świata, a na pewno większości firm i korporacji , opiera się na zasadzie zwiększania konsumpcji: chcemy mieć jak najwięcej i produkować jak najwięcej; nie patrzymy na szkody, która taka filozofia zachłanności powoduje w dzisiejszym świecie. Świat jest w stanie nas wszystkich zaspokoić w zakresie naszych niezbędnych potrzeb, ale nie wytrzyma naszej pazerności i braku poszanowania dla natury. Obecne zmiany klimatyczne, to właśnie wynik pazerności współczesnego społeczeństwa i aby powstrzymać obecny kryzys klimatyczny musimy przede wszystkim zmienić swoje zasady postepowania tj. zasady moralne i etyczne, którymi się w swoim życiu kierujemy.

Filozofia zachłanności zawsze prowadzi do rywalizacji i konfliktów, a obecnie nie stać nas na marnowanie czasu i energii na konflikty. Celem nadrzędnym każdego z nas powinno być współdziałanie i dzielenie się talentami, którymi nas Bóg obdarzył, po to by uratować ten świat od katastrofy ekologicznej.

Obecny poziom techniczny oraz zdobyta wiedza pozwala nam na wprowadzenie w nasze życie nowoczesnych i przydatnych rozwiązań, które mogą spowodować ograniczenie konsumpcji i zużycia energii bez większej szkody dla naszego życia, a nawet podnosząc jego komfort.

Nasza firma zajmuje się od wielu lat optymalizacją produkcji i zużycia energii (w każdej postaci), ale „niestety" nasze rozwiązania zawsze powodują „stratę": zużycie mniejszej ilości energii prawie zawsze skutkuje zmniejszeniem jej kosztów, a tego nie za bardzo chcą dzisiejsi producenci energii (zmniejszenie dochodów!), a także państwa (zmniejszenie podatków!).

Czy jednak chodzi zawsze o pieniądze? Degradacja naszego środowiska i postępujące zniszczenia na naszej planecie, wynikające z działania człowieka, musi zostać przerwane … pytanie tylko, czy zdążymy na tyle zmienić nasze stereotypy myślenia i nasz styl życia, aby odmienić i uratować życie na Ziemi, bo czasu mamy naprawdę niewiele.

Pojawiło się wiele publikacji i konferencji, które poświęcone są problemom degradacji naszego środowiska, ale efektów wprowadzenia konkretnych rozwiązań nie widać lub są bardzo mizerne. Chcąc naprawdę uratować naszą planetę przed ekologiczną katastrofą, powinniśmy już dziś podjąć szereg działań na różnych poziomach społecznych i w różnych obszarach, zaczynając od właściwej edukacji, inicjatyw lokalnych, poprzez programy poszczególnych krajów i międzynarodowych organizacji w zakresie globalnych rozwiązań.

Ktoś powie, że straszymy, że Ziemia i natura sobie poradzą. Otóż bez radykalnych zmian w naszym życiu, w tym także w sferze moralnej i etycznej, i bez pomocy Boga nie uratujemy tego świata.

W tym naszym Katalogu pokazujemy praktyczne rozwiązania (usługi i produkty), których zastosowanie skutkuje zmniejszeniem zużycia i kosztów energii. Jednocześnie zapewniamy, że podzielimy się praktyczną wiedzą, którą posiadamy z każdym kto będzie chciał ją wykorzystać dla wspólnego celu jakim jest uratowanie naszej planety od ekologicznej degradacji.

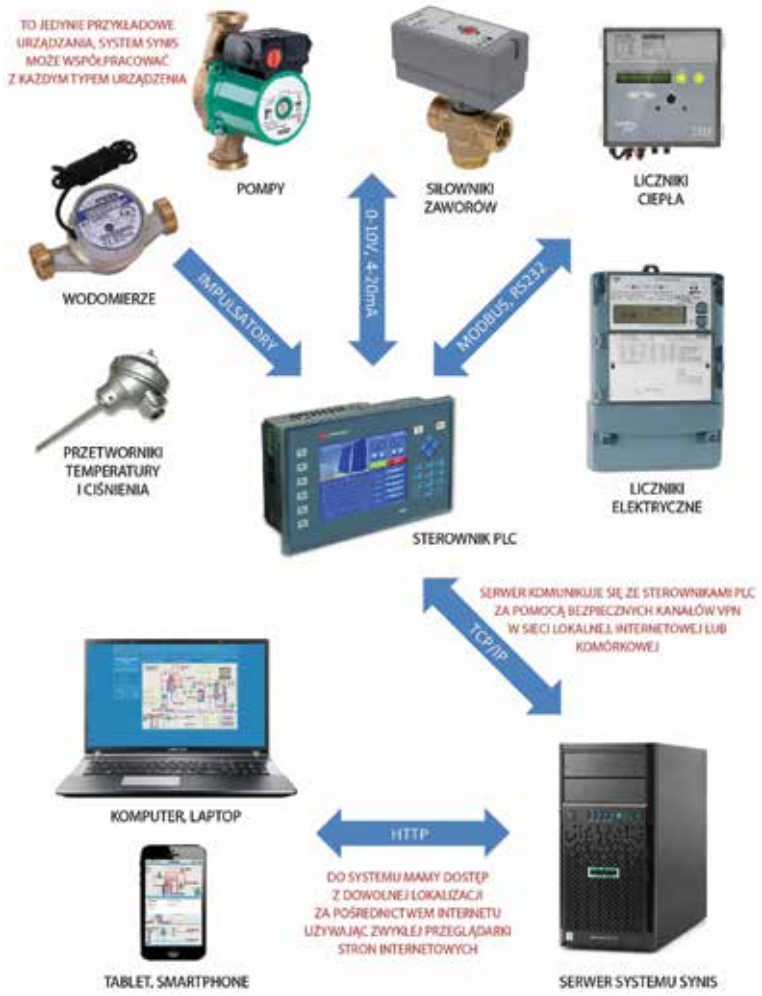
Andrzej Jurkiewicz
Prezes Zarządu
eGIE Sp. z o.o. Opole

PRODUKT | 1
SYSTEM NADZORU I STEROWANIA W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH

Idea działania Systemu Nadzoru i Sterownia (SyNiS).

W dobie internetu możliwa jest pełna kontrola nad pracą wszystkich urządzeń i systemów podłączonych do Systemu Zarządzania Energią SyNiS. Rejestracja danych, sterowanie pracą urządzeń, informacja o awariach, rozliczanie za zużytą lub dostarczoną energię – wszystkie to możemy uzyskać wykorzystując możliwości właśnie internetu i techniki.

Rys. 1. pokazuje taką właśnie koncepcję, która w fachowej literaturze określana jest mianem systemu Smart Grid.



Rys. 1. Koncepcja sterowania obiektami z użyciem Smart Grid

PRODUKT | 1
SYSTEM NADZORU I STEROWANIA W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH

Opis pracy systemu SyNiS.

Dane z obiektów, czyli tzw. węzłów technologicznych (źródła i odbiory energii, linie i urządzenia produkcyjne, stacja sprężarek, stacja pomp itp.) przekazywane są do sterowników lokalnych (przy niewielkiej ilości danych z obiektów jeden sterownik może obsługiwać kilka obiektów). Zebrane dane i informacje odczytywane przez sterownik służą do odczytu zużytych mediów (gaz, prąd, woda, ciepło, chłód) oraz do aktywnego sterowania pracą wskazanych urządzeń obiektowych poprzez zmianę parametrów pracy tych urządzeń (lokalne sterownie autonomiczne).
Do sterowania i zbierania danych wykorzystano sterownik przemysłowy swobodnie programowalny z dotykowym panelem operatorskim. Sterownik ten daje duże możliwości i swobodę programowania algorytmów sterowania oraz umożliwia ciągłą komunikację i przekazywanie danych poprzez sieć teletechniczną (także radiową) do serwera i dalej do użytkowników systemu. Węzły technologiczne zostały wyposażone w odpowiednie układy pomiarowe i wykonawcze (pompy, zawory dwu i trójdrogowe, liczniki ciepła, wodomierze, elektrozawory, czujniki temperatury), które zostały podłączone do sterownika. Sterownik zaopatrzony w przygotowany indywidualnie dla danego węzła program sterujący, zarządza pracą całego węzła oraz komunikuje się z serwerem i dalej z użytkownikami zewnętrznymi poprzez sieć internetową.

Serwer (może być „chmura") umożliwia gromadzenie danych historycznych, które udostępniane są w wygodny dla użytkownika sposób. Aplikacja ta dodatkowo umożliwia generowanie powiadomień alarmowych (np. poprzez SMS) o przekroczeniach założonych parametrów w pracy węzła.

Centrum Sterowania komunikuje się z każdym ze sterowników i zbiera wszelkie informacje oraz dane o pracy obiektów. Dane te wykorzystywane są do aktywnego sterowania pracą wskazanych obiektów z wykorzystaniem ustalonych algorytmów pracy konkretnych urządzeń. System wykorzystuje możliwość zmiany parametrów pracy obiektów lub źródeł energii, w tym ich zamiany, w zależności od przyjętych założeń technologicznych i ekonomicznych. Dodatkowo system na bieżąco zbiera wszelkie informacje o obiektach (temperatury, przepływy, wskazania liczników ciepła lub energii elektrycznej itp.) i je archiwizuje. W sposób automatyczny (np. informacja wysyłana na telefon komórkowy) system powiadamia operatora lub obsługę o awariach lub błędnej pracy urządzeń obiektu, oraz na bieżąco podaje stany liczników (wodomierze, liczniki ciepła, liczniki energii elektrycznej, gazomierz itp.).

Każdy z uczestników systemu może mieć dostęp do odpowiednich danych w zależności od ustalonego „progu dostępności", przykładowo:

- Dział produkcji/techniczny będzie miał dostęp do historycznych i bieżących danych dotyczących parametrów pracy obiektu z możliwością ich zmiany.

- Dział rozliczeń będzie miał dostęp do raportów zużycia mediów i ich kosztów generowanych na dowolnych danych w dowolnym czasie.

PRODUKT | 1
SYSTEM NADZORU I STEROWANIA W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH

- Serwis techniczny będzie powiadamiany o awariach z wykorzystaniem wiadomości SMS przesyłanych na telefony komórkowe.
- Operator Systemu może zmieniać algorytmy pracy sterownika i w ten sposób zmieniać parametry pracy sterownego obiektu.

System umożliwia także bieżącą kontrolę parametrów dostarczanych mediów (ciepło, energia elektryczna, gaz) przez dostawców zewnętrznych i kontroluje cały system pod kątem nieprzekraczania mocy zamówionych (strażnik mocy).

Zasada tworzenia systemu SyNiS.

W kolejnych krokach pokazano, jakie czynności należy wykonać, aby wdrożyć System SyNiS.

1. Wykonanie Audytu Energetycznego Przedsiębiorstwa (warunek konieczny!).
2. Opracowanie modelu SyNiS i koncepcji rozwiązań technicznych dotyczących zmian w obiektach (opomiarowanie, sterowanie i urządzenia wykonawcze), w tym analiza możliwości wykorzystania dodatkowych źródeł energii odpadowej lub odnawialnej.
3. Oszacowanie przewidywanych nakładów inwestycyjnych związanych z wprowadzeniem systemu SyNiS
4. Oszacowanie przewidywanych oszczędności w kosztach energii i zużywanych mediów po wprowadzeniu SyNiS.
5. Wybór i oprogramowanie sterowników obiektowych (typowe sterowniki i oprogramowanie) sterujących pracą źródeł i odbiorów.
6. Opracowanie minimalnych (standardowych) wymagań dla urządzeń pomiarowych i wykonawczych, wraz z analizą możliwości wykorzystania urządzeń i pomiarów istniejących.
7. Opracowanie metod systemu komunikacji urządzeń pomiarowych i wykonawczych z układami sterownia na obiektach.
8. Wykonanie programów sterownia pracą urządzeń wykonawczych i regulacyjnych.
9. Prace montażowe instalacyjne układów pomiarowych i wykonawczych na obiekcie wraz z systemem komunikacji.
10. Wykonanie programu do zbierania, archiwizacji, monitorowania i wizualizacji danych (SCADA).
11. Wykonanie programu dla zapewnienia pełnej komunikacji dwustronnej między obiektami a Centrum Sterowania (SCADA).
12. Utworzenie Centrum Sterownia Lokalnymi Źródłami i Odbiornikami Energii.
13. Nadzór i serwis operatorski nad pracą Systemu wraz z systemem bezpieczeństwa dostępu.
14. Stała korekta i ulepszanie programu sterującego pracą Systemu pod kątem podnoszenia efektywności energetycznej i ekonomicznej.
15. Kontrola parametrów dostarczanych mediów przez dostawców zewnętrznych.
16. Dokonywanie rozliczeń wewnętrznych/zewnętrznych za zużytą energię lub media.
17. Optymalizacja pracy systemu w stanach awaryjnych i kryzysowych.

PRODUKT | 1
SYSTEM NADZORU I STEROWANIA W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH

Należy podkreślić, że opracowane algorytmy sterowania pracą poszczególnych węzłów czy urządzeń technologicznych są wynikiem wieloletnich doświadczeń i obserwacji pracy podobnych układów w warunkach rzeczywistych. Wykorzystuje się tutaj duże doświadczenie praktyczne audytorów i pracowników, w skład którego wchodzą osoby z długoletnim doświadczeniem w zakresie wykonania i wdrażania algorytmów sterowania w różnorodnych procesach technologicznych (w tym w bardzo skomplikowanych procesach przemysłowych). Dodatkowo, w ramach dodatkowej usługi „Operator energetyczny", zespół pracowników na bieżąco analizuje pracę danego systemu i wprowadza korekty oraz zmiany w oprogramowaniu dla uzyskania jak najlepszych efektów energetycznych (podnoszenie sprawności cząstkowych układu) i ekonomicznych (np. analiza wykorzystanej mocy zamówionej i jej korekta poprzez odpowiednie sterownie pracą systemu).

Efekty wprowadzenia SyNiS.

Efekty wprowadzenia systemu SyNiS to:

1. Pełna kontrola nad pracą źródeł i odbiorów energii, wraz z kontrolą parametrów dostawy energii przez dostawców zewnętrznych.
2. Możliwość ustalania optymalnych algorytmów pracy węzłów technologicznych i wskazanych urządzeń.
3. Bieżąca analiza efektywności wykorzystania energii i mediów wraz z aktywną reakcją sytemu na obniżenie efektywności, w tym efektywności ekonomicznej.
4. Bieżąca kontrola wielkości mocy zamówionej w stosunku do aktualnie używanej mocy dla ciepła, gazu lub energii elektrycznej z możliwością jej czasowego obniżania (strażnik mocy).
5. Bieżąca kontrola parametrów pracy węzłów technologicznych z automatycznym powiadamianiem serwisu (obsługi) o zakłóceniach w pracy lub stanach awaryjnych.
6. Wprowadzanie indywidualnych programów pracy węzłów lub urządzeń.
7. Obniżenie ilości zużywanej energii przez obiekty i kosztów jej dostawy poprzez odpowiednie sterownie praca urządzeń i bieżącą kontrolę zużycia wszystkich mediów.
8. Możliwość wyznaczania na bieżąco sprawności rzeczywistej urządzeń i gniazd technologicznych w celu przygotowania planów remontu lub wykrywania nieprawidłowości w pracy kontrolowanych urządzeń.
9. Dostarczanie danych do rozliczeń za zużytą energię i media (liczniki ciepła, liczniki gazu, wodomierze, liczniki energii elektrycznej).
10. Archiwizacja i prezentacja danych wskazanym osobom w trybie ciągłym („on line").
11. Wprowadzenie programu zarządzania kryzysowego w przypadkach awaryjnych.

System jest całkowicie bezpieczny od strony możliwości dostępu osób trzech (nieupoważnionych), gdyż dostarczanie danych do użytkowników następuje bez komunikacji ze sterownikiem obiektowym. Dostęp do sterownika ma tylko Operator Systemu.

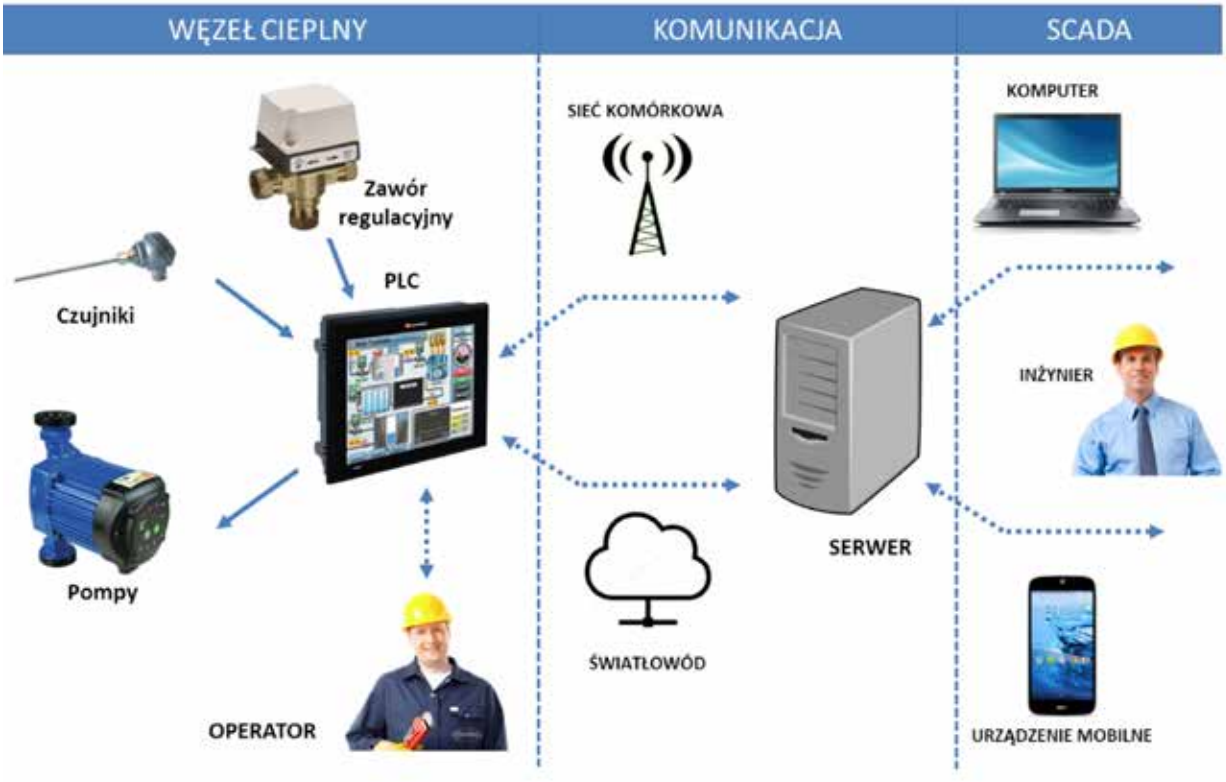
System umożliwia aktywny udział Odbiorcy w ustalaniu parametrów pracy systemu z wykorzystaniem aktywnego Panelu Operatora, np. podniesienie lub obniżenie krzywych grzewczych, ustalenie temperatury ciepłej wody lub wody chłodzącej, wyłączanie zbędnych odbiorów energii w wyznaczonych godzinach, czasowe wyłączanie wytypowanych odbiorów w celu nieprzekroczenia mocy zamówionych, itp.

PRODUKT | 2
WĘZŁY CIEPLNE POD NADZOREM SYSTEMU SYNIS

Węzły cieplne pod nadzorem Systemu SyNiS.

W typowych węzłach ciepłowniczych wykorzystywane są proste regulatory sterownicze, które mają ograniczenia programowe i funkcyjne. Węzły ciepłownicze realizowane z system SyNiS różnią się od typowych węzłów ciepłowniczych znacznie większą ilością pomiarów, znacznie rozszerzonymi możliwościami sterownia urządzeniami w pracy węzłów, a przede wszystkim możliwością ich sterowania i zmiany parametrów pracy z wykorzystaniem internetu. Aby wprowadzić w węźle wszystkie funkcje sterujące jego pracą, często konieczne jest przejęcie węzła od dostawcy. Tylko w przypadku gdy właścicielem węzła jest odbiorca, możliwe jest wprowadzenie stałego i aktywnego zarządzania dostarczoną energią i racjonalizacja jej zużycia. System SyNiS pozwala w sposób aktywny sterować pracą węzła i odbiorami energii, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie kosztów związanych ze zużywaną energią. Nadzór nad pracą SyNiS i obsługa węzłów prowadzona jest przez firmę eGIE Opole, której głównym zadaniem jest (obok obsługi i konserwacji węzłów cieplnych) optymalizowanie zużycia energii cieplnej w budynkach w celu obniżania kosztów związanych z ogrzewaniem budynków i podgrzewaniem cwu.

Zasada działania systemu SyNiS w węzłach została przedstawiona na schemacie poniżej.



Rys. 2. Uproszczony schemat budowy systemu SyNiS

PRODUKT | 2
WĘZŁY CIEPLNE POD NADZOREM SYSTEMU SYNIS

Centrum Sterownia komunikuje się ze sterownikami węzłów ciepłowniczych i zbiera wszelkie informacje oraz dane o pracy obiektów. Dane te wykorzystywane są do aktywnego sterowania pracą węzłów z wykorzystaniem ustalonych algorytmów pracy konkretnych urządzeń. Dodatkowo system na bieżąco zbiera wszelkie informacje o pracy węzła (temperatury, przepływy, wskazania liczników ciepła lub energii elektrycznej) i je archiwizuje. W sposób automatyczny (np. informacja wysyłana na telefon komórkowy) system powiadamia operatora lub obsługę o awariach lub błędnej pracy urządzeń obiektu. Umożliwia on także bieżące podawanie stanu liczników (wodomierze, liczniki ciepła, liczniki energii elektrycznej, gazomierz itp.). Komunikacja miedzy Centrum Sterowania a użytkownikami systemu (operatorzy, serwis i odbiorca) odbywa się z wykorzystaniem szyfrowanych połączeń.

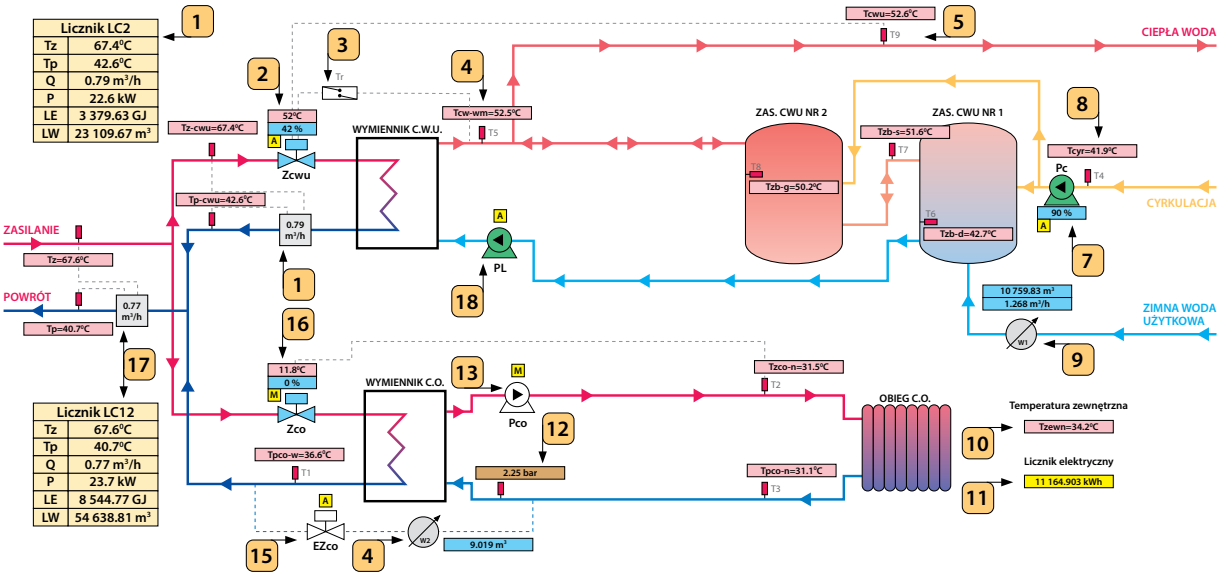
Dodatkowo system umożliwia sporządzanie statystyk, raportów i analiz na bazie zarchiwizowanych danych, co pozwala na dokonywanie zmian w pracy węzłów w celu podnoszenia ich efektywności oraz zapewnia kontrolę parametrów ciepła dostarczanego do węzłów ciepła jak też przesyłanego do budynków na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Efekty modernizacji węzłów i wprowadzenia Systemu SyNiS:

1. Pełna kontrola nad pracą źródeł energii wraz z kontrolą parametrów dostawy energii przez dostawcę ciepła.
2. Możliwość ustalania optymalnych algorytmów pracy węzłów ciepłowniczych.
3. Bieżąca analiza efektywności wykorzystania energii i mediów.
4. Bieżąca kontrola wielkości mocy zamówionej z możliwością jej obniżania.
5. Bieżąca kontrola parametrów pracy źródeł i odbiorów z automatycznym powiadamianiem serwisu (obsługi) o zakłóceniach w pracy lub stanach awaryjnych.
6. Wprowadzanie indywidualnych programów pracy węzłów dla każdego z budynków w zależności od jego potrzeb.
7. Obniżenie ilości zużywanej energii i zamówionej mocy i kosztów jej dostawy poprzez wykorzystanie do maksimum czynnika grzewczego.
8. Dostarczanie danych do rozliczeń za zużytą energię i media (liczniki ciepła, wodomierze, liczniki energii elektrycznej).
9. Archiwizacja i prezentacja danych historycznych parametrów pracy węzła.

Do końca 2019 roku ponad 100 węzłów ciepłowniczych zostało podłączonych do systemu SyNiS.

PRODUKT | 2
WĘZŁY CIEPLNE POD NADZOREM SYSTEMU SYNIS



Rys. 3. Węzeł cieplny dwufunkcyjny zasilany wysokimi parametrami

Opis funkcji urządzeń i pomiarów dla dwufunkcyjnego węzła ciepłowniczego

1. Licznik ciepła ciepłej wody użytkowej (cwu): do rozliczania kosztów cwu; kontrola mocy chwilowych i przepływów.
2. Zawór regulacyjny cwu: zadawanie temperatury cwu w okresie dzień/noc (np. 52/48); wybór godzin trwania nocy (np. 23:00 – 4:30); zamknięcie zaworu przy przegrzaniu cwu ponad wartość nastawioną (np. 70°C).
3. Sygnalizacja zadziałania zaworu cwu po przegrzaniu (układ niezależny od sterowania).
4. Temperatura ciepłej wody na wyjściu z węzła.
5. Temperatura ciepłej wody na wyjściu z węzła.
6. Zasobniki cwu + trzy temperatury kontrolne (dół, środek, góra): do kontroli stanu naładowania zasobników wodą ciepłą i sterowania pracą pompy ładującej.
7. Pompa cyrkulacyjna o regulowanych obrotach; możliwość regulacji wydajności od ustawionej temperatury cyrkulacji lub wg nastaw % obrotów w trybie pracy noc/dzień (np. 90% dzień / 70% noc).
8. Temperatura cyrkulacji: sterowanie pracą pompy cyrkulacyjna.
9. Wodomierz: rozliczanie zużycia cwu przez użytkowników z kontrolą chwilowych przepływów.
10. Temperatura zewnętrzna do sterownia zaworem regulacyjnym centralnego ogrzewania (c.o.).
11. Licznik energii elektrycznej: zużycie energii przez odbiory elektryczne węzła.
12. Czujnik ciśnienia w instalacji c.o.: kontrola ciśnienia c.o.; włączanie elektrozaworu do uzupełniania instalacji c.o. po obniżeniu ciśnienia poniżej wartości nastawionej.
13. Pompa obiegowa c.o.: regulacja wysokości podnoszenia z opcją jej zdalnej zmiany.
14. Wodomierz wody uzupełniającej instalację c.o. z funkcją sygnalizacji przy dużych poborach (np. wyciek w instalacji).
15. Elektrozawór do uzupełnienia wody w instalacji c.o. przy spadku ciśnienia; zawór blokowany przy zbyt dużych ubytkach.
16. Zawór regulacyjny c.o.: ustawienie i korekta krzywej grzewczej (3 punkty regulacji); ustawienie wielkości obniżenia krzywej grzewczej w nocy; definiowanie godzin nocnych (np. 22:00-5:00); obniżanie krzywej grzewczej o zadaną wielkość w przypadku gdy temperatura cwu spadnie poniżej ustalonego progu (np. jak temp. cwu spadnie poniżej 45°C następuję obniżenie krzywej grzewczej o 3°C) – tzw. priorytet ciepłej wody.
17. Licznik główny dostawcy ciepła: kontrola temperatury zasilania i powrotu, kontrola mocychwilowych, kontrola przepływów, rejestrowanie zużycia ciepła przez węzeł (do rozliczania kosztów).
18. Pompa ładująca – pompa zmienia swoje obroty w zależności od stopnia rozładowania zasobników cwu.

PRODUKT | 3
KOGENERACJA GAZOWA

Kogeneracja gazowa.

Wstęp.

Rosnące ceny energii i paliw (w ciągu ostatnich 10 lat wzrost ten był 2 razy szybszy niż inflacja) powodują, że inwestycje w oszczędność energii i nowoczesne jej wytwarzanie są znacznie bardziej opłacalne niż najlepsze lokaty bankowe. Z tego powodu kogeneracja gazowa staje się bardzo tanim źródłem energii elektrycznej i ciepła. Opłacalność i wyniki wdrożenia kogeneracji gzowej przedstawimy na przykładzie jednego ze szpitali gdzie taki układ został zastosowany.

W zależności od wielkości szpitala i rodzaju świadczonych usług medycznych potrzeby w zakresie mediów energetycznych mogą być bardzo różne. W większości jednak szpitali potrzeby te będą dotyczyły głównie energii elektrycznej, ciepła dla ogrzewania obiektów i ciepłej wody użytkowej oraz chłodu. Najczęściej każde z tych mediów dostarczane jest lub wytwarzane w systemach indywidualnych.

Istniejące źródła ciepła (węzły cieplne, kotłownie) są sterowne z wykorzystaniem lokalnych regulatorów lub sterowników, lub (równie często) rolę „regulatora" przejmuje obsługa (sterowanie ręczne). W zasadzie systemy kontroli ograniczają się jedynie do bieżącego monitoringu parametrów i ewentualnie prostego sterowania urządzeniami wykonawczymi (np. regulacja temperaturą ogrzewania w zależności o temperatury zewnętrznej – tzw. „regulacja pogodowa"). Energia elektryczna jest dostarczana przez miejscowego dostawcę (OSD- Operator Systemu Dystrybucyjnego), przy czym sama energia może być już kupowana u dowolnego wytwórcy (szpitale ogłaszają przetargi na dostawę energii elektrycznej).

Kogeneracja i system SyNiS.

Efekty wprowadzania kogeneracji i systemu SyNiS przedstawiamy na przykładzie jednego ze szpitali na Opolszczyźnie (260 łóżek). W szpitalu tym znajduje się kotłownia gazowa (moc kotłowni ok 2 MW) oraz instalacja kolektorów słonecznych (240 m2 powierzchni) do podgrzewania ciepłej wody.

W roku 2012 w szpitalu został zamontowany układ kogeneracyjny wraz z systemem SyNiS.

Układ kogeneracyjny to silnik gazowy o mocy 110 kW, który produkuje energię elektryczną (ok 30 kW) oraz ciepło dla potrzeb ciepłej wody (60 kW) . Produkcja energii elektrycznej, w połączeniu z produkcją ciepła w układzie kogeneracji, pozwala znacznie lepiej wykorzystać energię chemiczną gazu, co powoduje obniżenie kosztów energii. Mimo stosunkowo niewielkiej mocy, kogenerator wraz z kolektorami słonecznymi zabezpieczają prawie całkowitą produkcję ciepła dla cwu oraz zaspakaja ok. 50% potrzeb na energię elektryczną (moc zamówiona dla szpitala wynosi 120 kW).

Dla zapewnienia optymalnej współpracy układu kogenracyjnego z kotłownią oraz instalacją kolektorów słonecznych, zastosowano System SyNiS.

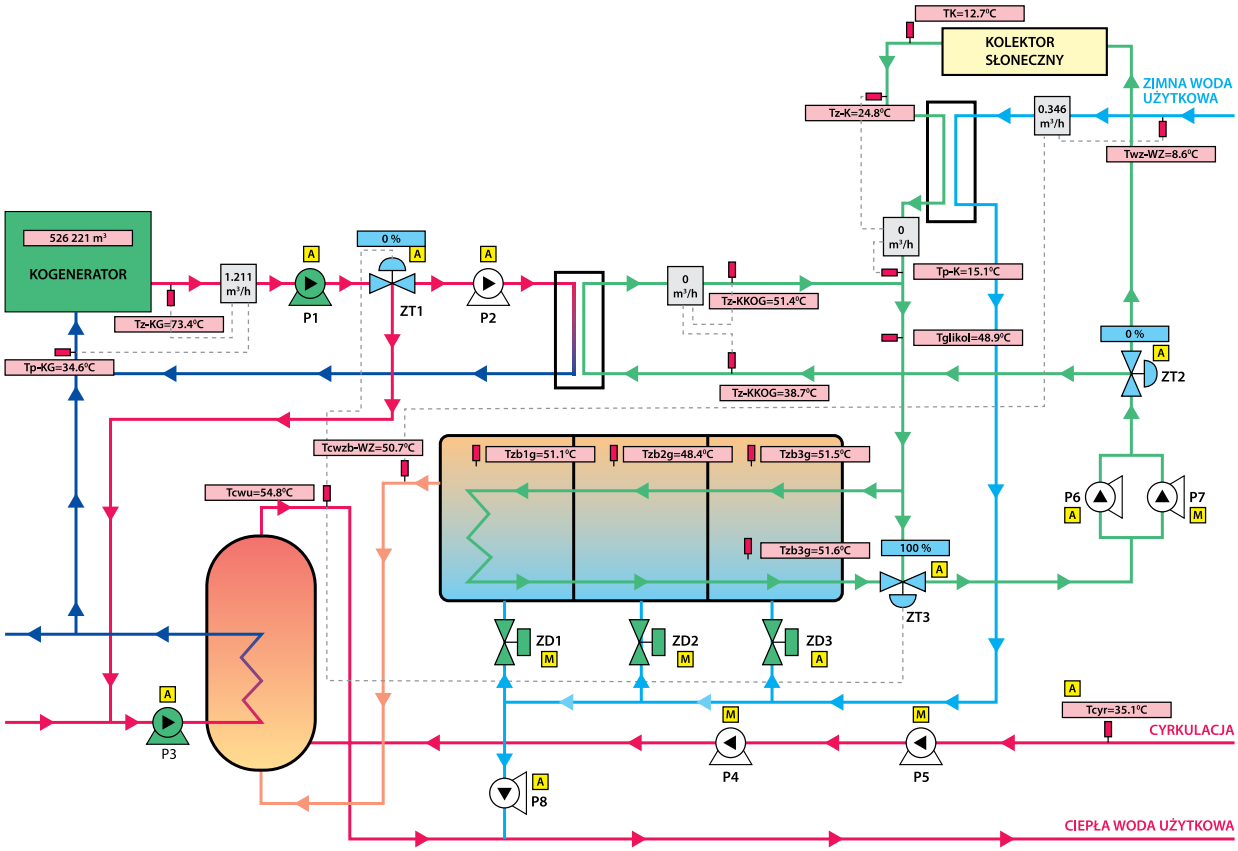
PRODUKT | 3
KOGENERACJA GAZOWA

System SyNiS pozwala na:

1. Pełną kontrolę nad pracą kogeneratora.
2. Możliwość ustalania optymalnych algorytmów pracy źródeł i odbiorów ciepła pod kątem zapewnienia odpowiedniego komfortu cieplnego.
3. Zapewnienie współpracy kogeneratora z instalacją solarną poprzez ładowanie tych samych zasobników ciepłej wody (kogenerator ładuje te zasobniki w nocy).
4. Bieżąca kontrola parametrów pracy źródeł i odbiorów z automatycznym powiadamianiem serwisu (obsługi) o zakłóceniach w pracy lub stanach awaryjnych (wiadomości SMS na telefony komórkowe).
5. Dostarczanie danych do rozliczeń za zużytą energię i media (liczniki ciepła, liczniki gazu, wodomierze, liczniki energii elektrycznej).
6. Archiwizacja i prezentacja danych wskazanym osobom w trybie ciągłym („on line").

System umożliwia aktywny udział Operatora w ustalaniu parametrów pracy systemów grzewczych, poprzez komunikowanie się z urządzeniami (łącze internetowe) w celu zmiany parametrów dostawy ciepła (np. ustalenie temperatury ciepłej wody, sposób pracy systemu cyrkulacji, kontrola pracy układu solarnego i systemu ładowania zasobników cwu).

Poniżej przedstawiamy schemat technologiczny (widok SCADY systemu SyNiS) tego układu.



Rys. 4. Schemat technologiczny układu kogeneracji i kolektorów słonecznych w szpitalu

PRODUKT | 3
KOGENERACJA GAZOWA

Efekty wprowadzenia systemu SyNiS i zastosowanego układu kogeneracji gazowej.

W wyniku zastosowania systemu SyNiS oraz wysokosprawnej kogeneracji gazowej w szpitalu obniżono koszty energii elektrycznej oraz podgrzewania ciepłej wody. Koszty te spadły o ok. 30% (za rok 2018 obniżenie kosztów wynosiło ok.180.000 zł/rok). Dodatkowo szpital uzyskał prawa majątkowe w formie tzw. żółtych świadectw, z których sprzedaży uzyskuje dodatkowy przychów w wysokości ok 25.000 zł na rok (od 2020 roku szpital korzystać będzie z tzw. premii gwarantowanej przewidzianej w Ustawie o wspieraniu kogeneracji).

Szpital otrzymał dotację na zabudowę układu kogenracyjnego oraz systemu SyNiS w wysokości ok 50%, jednak nawet bez dotacji, przy obecnych cenach za energię elektryczną oraz za gaz, czas zwrotu inwestycji wynosi ok 4 lat.

Istniej także możliwość finasowania tych układów w ramach kontraktów ESCO.

PRODUKT | 4
GAZOWE GENERATORY CIEPŁA

Gazowe generatory ciepła.

Ciepło do budynku oraz dla podgrzewania ciepłej wody może być dostarczane na wiele sposobów. Jednym z najbardziej efektywnych jest opisany układ z gazowym generatorem ciepła (GGC).

GGC zastępuje typowe kotłownie gazowe montowane w budynkach, które są montowane w piwnicach, na dachu budynku lub w kontenerach zewnętrznych.
GGC składa się z dwóch głównych elementów:
a) Zewnętrznej stacji generatora gazowego.
b) Węzła ciepłowniczego (jedno lub dwufunkcyjnego) montowanego w piwnicy budynku.

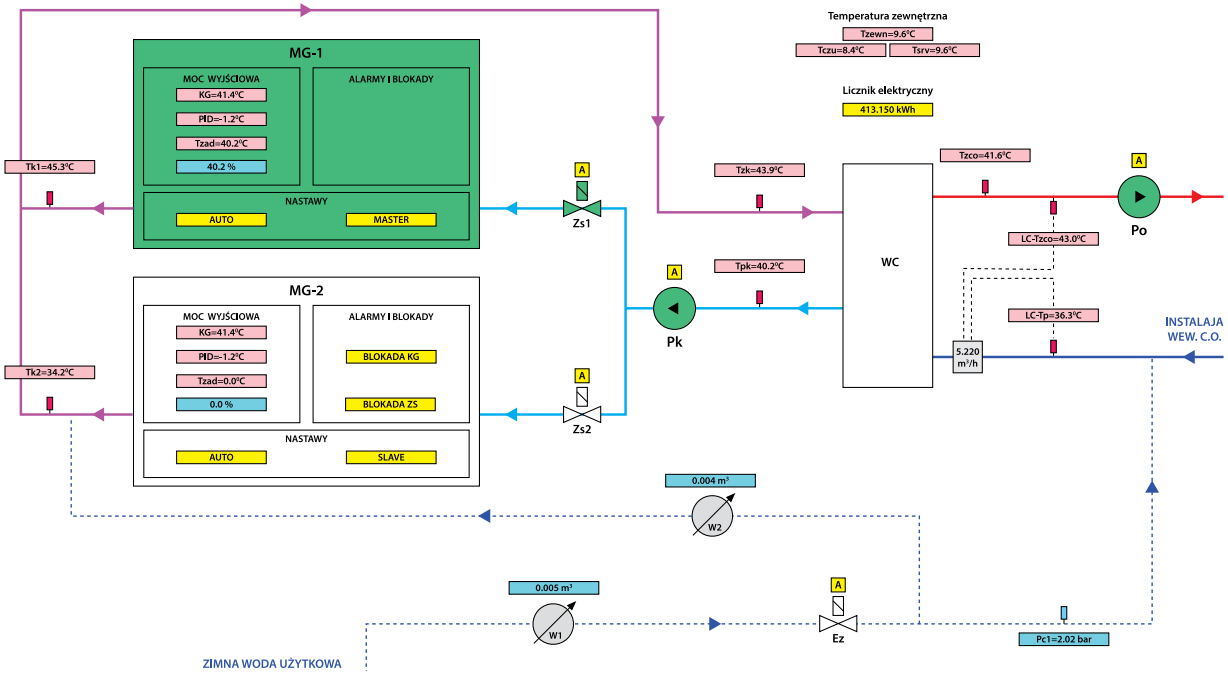
Stacja zewnętrzna generatora gazowego wieszana jest na jednej ze ścian budynku (najczęściej jest to ściana szczytowa).
W jej skład wchodzą:
a) Dwa/trzy kotły gazowe wiszące (praca w kaskadzie).
b) Przyłącze gazowe z zabezpieczeniami.
c) Zestaw przyłączeniowy do węzła.
d) Odprowadzenie spalin (komin).
e) Obudowa stacji.

Węzeł ciepłowniczy zabudowany jest w budynku (najczęściej w piwnicy) . Węzeł jednofunkcyjny zapewnia ogrzewanie budynku, a w przypadku węzła dwufunkcyjnego – dodatkowo podgrzewana jest ciepła woda.

Zaproponowane rozwiązanie jest jeszcze mało znane w praktyce, ale posiada ono szereg zalet, w tym:
1. Zabudowa gazowego źródła ciepła poza bryłą budynku (nie musi spełniać norm wymaganych dla kotłowni gazowych lokalizowanych w budynkach lub w kontenerach).
2. Podniesienie bezpieczeństwa budynku w porównaniu z lokalizacją kotłowni w budynku.
3. Wisząca obudowa stacji nie wymaga żadnych fundamentów i jest niewielka gabarytowo.
4. Uproszczona procedura uzyskiwania pozwolenia na budowę.
5. GGC ma wewnętrzny glikolowy obieg grzewczy, co zabezpiecza kotły przed zamarznięciem.
6. W węźle cieplnym zastosowano wymiennik pośredni glikol/woda co zabezpiecza układy kotłowe przed ewentualnymi awariami instalacji wewnętrznych c.o. lub cwu i zabrudzeniami z instalacji wewnętrznych (pełna separacja hydrauliczna).
7. Bardzo wysoka sprawność pracy kotłów poprzez wysokie wykorzystanie kondesacji (prowadzenie kotłów na niskich parametrach).
8. System SyNiS umożliwia sterownie i zmiany parametrów pracy GGC z wykorzystaniem internetu.
9. Zapewnienie rezerwy w postaci dwóch/trzech niezależnych kotłów.

Moc GGC jest zależna od potrzeb. W przypadku kaskady kotłów maksymalna moc zestawu to ok. 300 kW (3 jednostki po 100 kW). Najczęściej stosujemy dwa kotły w jednym GGC, o mocy dostoswanej do potrzeb konkretnego budynku.

PRODUKT | 4
GAZOWE GENERATORY CIEPŁA



Rys. 5. Gazowy Generator Ciepła z węzłem jednofunkcyjnym – schemat ideowy (rzut ekranu systemu SyNiS)

Pierwsze sześć gazowych generatorów ciepła pracuje już na osiedlu w Łambinowicach i Niemodlinie.

Węzły cieplne są sterowane i nadzorowane z wykorzystaniem systemu SyNiS. Opis ich pracy i funkcji w DTR węzłów.

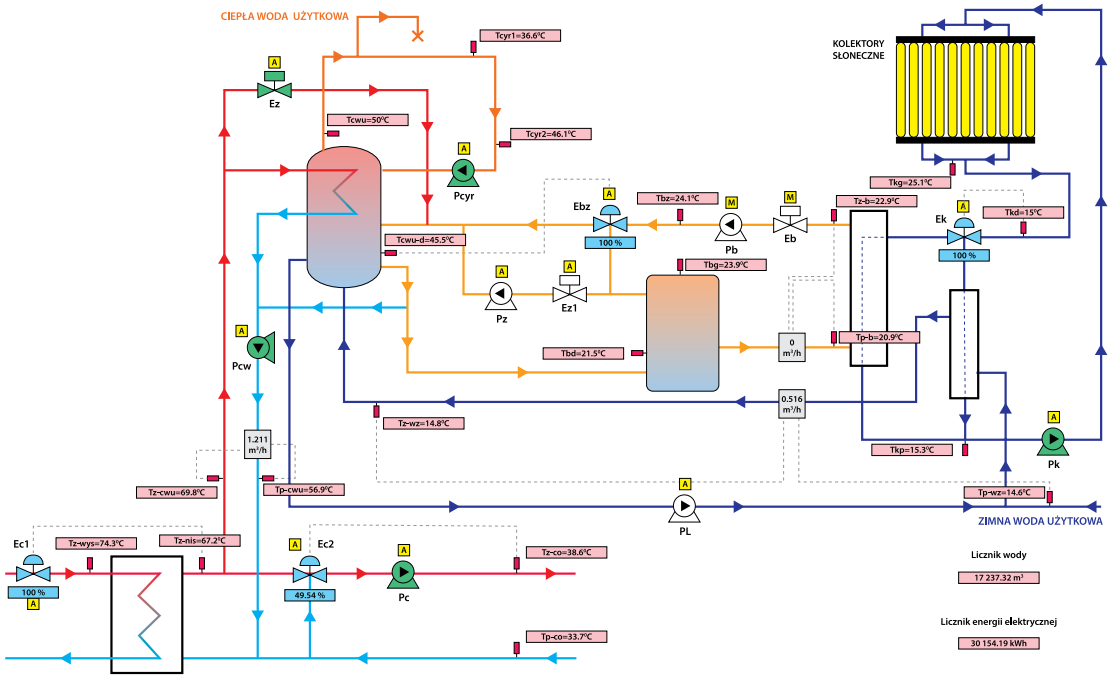
PRODUKT | 5
KOLEKTORY SŁONECZNE

Instalacja kolektorów słonecznych w budynkach wielorodzinnych

Przykładem wykorzystania kolektorów słonecznych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej jest zrealizowana w roku 2012 modernizacja układu ciepłowniczego w budynku mieszkalnym jednej ze wspólnot mieszkaniowych w Opolu.
Program modernizacji obejmował:

1. Likwidację gazowych podgrzewaczy ciepłej wody („junkersów") i ich zastąpienie przez centralny system ciepłej wody.
2. Montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku (zastosowano 28 zestawów kolektorów „próżniowych" o łącznej powierzchni 140 m^2).
3. Wykonanie nowego węzła ciepłowniczego dwufunkcyjnego wraz z układem odbioru ciepła z kolektorów słonecznych.
4. Wprowadzenie systemu zarządzania energią SyNiS.

Układ kolektorów słonecznych współpracuje z węzłem ciepłowniczym zasilanym ciepłem miejskim.
Po dwuletniej pracy, układ został zmodernizowany w celu podniesienia jego sprawności; zastosowano dodatkowy wymiennik w układzie glikolowym kolektorów, który od razu podgrzewa ciepłą wodę ciepłem z kolektorów. Dzięki temu podniesiono efektywność odzyskania energii słonecznej z kolektorów o ok. 20%. W pierwotnym rozwiązaniu woda ciepła była podgrzewana w układzie pośrednim (rozwiązanie powszechnie stosowane w dużych instalacjach), co znacznie obniżało wykorzystanie ciepła z kolektorów słonecznych.



Rys. 6. Schemat technologiczny układu kolektorów słonecznych współpracujących z węzłem ciepłowniczym

PRODUKT | 5
KOLEKTORY SŁONECZNE

Uzyskane efekty modernizacji

1. Udział energii słonecznej w procesie podgrzewania cwu wynosi ok. 35%, dzięki temu koszty podgrzewania cwu są stosunkowo niskie (ok 8 zł/m^3 cwu).

2. Zlikwidowano podgrzewacze gazowe („junkersy") w mieszkaniach, co zwiększyło bezpieczeństwo użytkowania mieszkań.

3. Zastosowanie system SyNiS spowodowało obniżenie kosztów ogrzewania budynku o ok. 20%.

Opłacalność inwestycji w kolektory słoneczne jest jednak uzależniona od uzyskania dotacji (w przypadku budynku w Opolu dotacja wynosiła 37%), gdyż bez dotacji czas zwrotu nakładów przekracza 10 lat. Efektem dodatkowym jest jednak likwidacja indywidulanych podgrzewaczy gazowych w budynku, które zawsze stanowią potencjalne niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia mieszkańców.
Zastosowanie systemu SyNiS pozwoliło na pełną obserwację parametrów pracy systemu i w konsekwencji dokonać takich zmian w technologii pracy węzła, aby podnieść efektywność wykorzystania energii słonecznej. Dodatkowo zebrane doświadczenia pozwoliły także na obniżenie kosztów kolejnych tego typu inwestycji, gdyż nowoprojektowane układy nie posiadają zasobników pośrednich wody grzewczej i są znacznie tańsze inwestycyjnie. Przykład realizacji takiego nowego układu przedstawiamy przy opisie modernizacji szpitala w Głuchołazach.

PRODUKT | 6
BIOGAZOWNIE

Mikrobiogazownie.

Problem z odpadami organicznymi (odchody zwierząt i drobiu hodowlanego, odpady bio z gospodarstw domowych, trawa i ścinki zielone, osady pościekowe z oczyszczalni ścieków, odpady organiczne w zakładach przetwórczych itp.) można rozwiązać stosując małe mikrobiogazownie.

Odpady organiczne są dużym problemem ekologicznym, gdyż wydzielający się w czasie ich rozkładu biometan trafia do atmosfery. Biometan jest gazem, którego emisja jest 23 razy gorsza dla efektu cieplarnianego od emisji CO2. Spalając biometan uzyskiwany w biogazowniach nie tylko redukujemy emisję tego naturalnego gazu, ale także oszczędzamy paliwa, które zużylibyśmy do produkcji ciepła lub energii elektrycznej. Dodatkową, bardzo ważną zaletą, jest otrzymany po odgazowaniu poferment, czyli pełnowartościowy i naturalny nawóz, który można używać do nawożenia pól uprawnych w miejsce nawozów sztucznych.

Firma nasza od 12 lat prowadzi badania nad zbudowaniem mikrobiogazowni.

Udało nam się zebrać w jednym zespole najlepszych fachowców w naszym kraju w tej dziedzinie i skorzystać ze wsparcia naukowców z Politechniki Śląskiej oraz Politechniki Opolskiej.

Założenia, które przyjęliśmy rozpoczynając prace nad uniwersalnym modelem biogazowni były następujące:

- Dostosowanie konstrukcji biogazowni do potrzeb małego rolnictwa i niewielkich hodowli (mała ilość substratu).
- Zastosowanie procesu, który wykorzystywać będzie istniejące aktualnie w danym gospodarstwie substraty, bez konieczności pozyskiwania ich z zewnątrz.
- Stworzenie technologii i konstrukcji umożliwiających wykorzystanie jak najszerszej grupy substratów ze szczególnym uwzględnieniem możliwości utylizacji odpadów z produkcji rolnej (zarówno z hodowli jak i z upraw).
- Mobilność mikrobiogazowni – można zmienić miejsce, w którym zostanie zainstalowana.
- Zastosowanie kogeneratora małej mocy (10 do 50 kW) własnej produkcji.
- Stabilizacja ciśnienia gazu i jego wstępne podczyszczenie.
- obniżenie kosztów serwisu kogeneratora.
- Możliwość wykorzystania uzyskanego biogazu do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i cieplnej lub tylko ciepła (kocioł na biogaz).
- Automatyczne przygotowanie i podawanie substratu do komory fermentacyjnej.
- Zdalna kontrola i prowadzenie procesu produkcji (internet).
- Produkcja pofermentu jako pełnowartościowego naturalnego nawozu.
- Możliwość pracy wyspowej (bez podłączenia do sieci) lub jako źródło rezerwowe.

PRODUKT | 6
BIOGAZOWNIE

Nasza mikrobiogazownia KMR posiada następujące elementy i cechy:

1. Kontener o pojemności ok 60 m^3 (przewoźny 40-to stopowy) jako zbiornik fermentacyjny.
2. Zbiornik biogazu o pojemności ok. 30 m^3.
3. Kogenerator wykonany na bazie silnika Perkinasa (silniki stosowane w polskich ciągnikach Ursus) z prądnicą asynchroniczną o mocy elektrycznej 10 kW (posiadamy także kogeneratory o mocach elektrycznych 20 kW i 40 kW) wraz z trzema wymiennikami ciepła (chłodzenia silnika, chłodzenie oleju i odzysk ciepło ze spalin) oraz chłodnicą awaryjną.
4. Wstępny zbiornik substratu o pojemności ok. 6 m^3 z pompą wielofunkcyjną i mieszadłem, służący głównie do przygotowania substratu jako „pokarmu" dla bakterii metanowych. W zbiorniku tym przygotowujemy substrat zapewniając jego odpowiedni skład i konsystencję, a następnie pompą podajemy jako pożywkę do zbiornika fermentacyjnego. Pompa wielofunkcyjna pozwala na podawanie substratu, zaciągnie nowej porcji substratów surowych ze zbiornika zewnętrznego, opróżnianie komory fermentacyjnej, podmieszanie substratu w komorze.
5. Ścieżka gazowa z dmuchawą gazu (stabilizacja ciśnienia i wydajności).
6. Mieszadło w komorze.
7. System ogrzewania komory fermentacyjnej.
8. Szafa sterująca współpracująca z systemem SyNiS.
9. Układ przyłączeniowy elektryczny do sieci energetycznej.

Aktualnie pracujemy nad przygotowaniem kotła z palnikiem atmosferycznym małej mocy do spalania biogazu. Kocioł ten mamy zamiar stosować do zapewnienia ciepła dla podgrzewania komory w przypadku postoju kogeneratora lub do spalania biogazu i produkcji ciepła na potrzeby gospodarstwa.

Dodatkowo, w 2019 roku, otrzymaliśmy dotację z UE na wykonanie układu przekształtnikowego typu on-off grid, który pozwoli na pracę samodzielną kogeneratora przy zmiennym obciążeniu elektrycznym odbiorów (praca wyspowa). Obecnie mikrokogeneratory na biogaz nie posiadają takiej możliwości i pracują tylko wtedy, gdy są włączone do sieci energetycznej. Jest to duży mankament takiej kogeneracji, bo nie możemy z niej korzystać jak mamy zanik napięcia w sieci lub w przypadkach gdy chcemy pracować zupełnie samowystarczalnie (bez dostępu do sieci). Prace nad tym układem chcemy zakończyć do końca 2020 roku. Przewidujemy, że od 2021 roku wprowadzimy mikrobiogazownię KMR jako produkt na rynek polski.

PRODUKT | 6
BIOGAZOWNIE

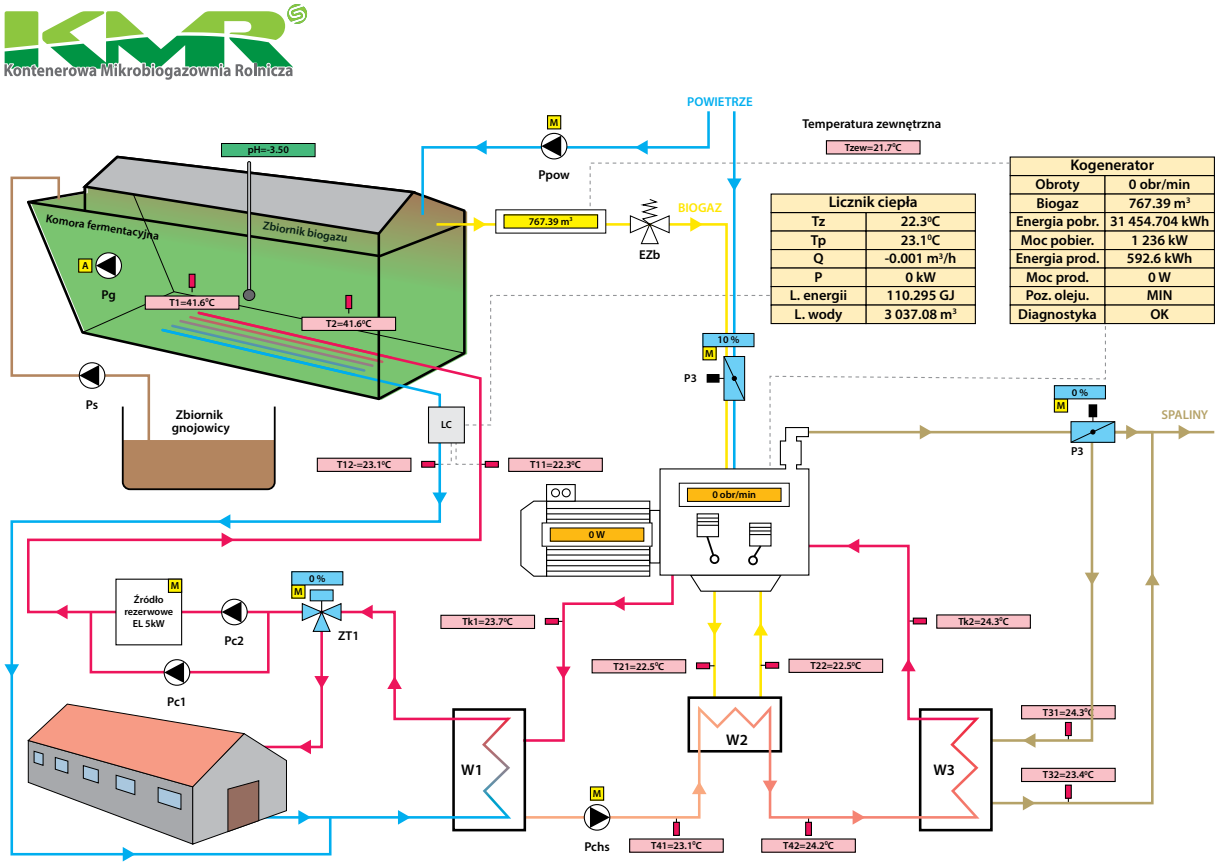
Kontenerowa Mikrobiogazownia Rolnicza

Czynnikiem generującym wysokie wydatki, jest koszt serwisu. Wykorzystując silniki Perkinsa, które stosuje polskie rolnictwo w ciągnikach typu URSUS, serwis może być prowadzony bezpośrednio przez użytkownika (rolnika). Koszty typowego serwisu układów kogeneracyjnych innych producentów są bardzo wysokie i wynoszą od 10 do 20 zł/motogodzinę pracy agregatu. W skali roku daje to kwoty do 80.000 do 160.000 zł. Takie koszty powodowały, że mikrobiogazownie z układami kogeneracyjnymi były nieopłacalne. Koszty samodzielnego serwisu silników wykonywane przez użytkownika nie przekroczą 10.000 zł na rok (wymiana oleju, świec, filtrów, łożysk).

Rys. 7. Kogenerator o mocy 10 kW (silnik Perkinsa i prądnica Celma Cieszyn)

PRODUKT | 6
BIOGAZOWNIE

Zadaniem naszym jest nadzorowanie pracy biogazowni i kogeneratora, w tym: kontrola procesu fermentacji, kontrola ilości spalanego biogazu, kontrola terminów przeglądów silnika, automatyczne podawanie substratu do komory, alarmy w przypadku awarii lub niedotrzymania parametrów procesu. Nadzór jest zdalny z wykorzystaniem systemu SyNiS i internetu.



Rys. 8. Schemat technologiczny mikrobiogazowni (widok ze SCADy systemu SyNiS)

Biorąc pod uwagę korzyści które daje nam stosowanie mikrobiogazowni dla rolnika i dla środowiska ich zastosowanie powinno być znacznie większe niż obecnie. Biogazownie mogą pracować cały rok dlatego mają dużą przewagę nad pracą instalacji fotowoltaicznych czy elektrowni wiatrowych.

USŁUGA | 1
AUDYT ENERGETYCZNY PRZEMYSŁOWY

Audyty przemysłowe – niewykorzystany potencjał na obniżanie kosztów działalności przedsiębiorstw.

Efektywność energetyczna stała się jednym z ważniejszych priorytetów krajów UE (i nie tylko). W świetle przyjętych Dyrektyw UE podnoszenie efektywności energetycznej oraz wydatki na OZE są traktowane priorytetowo. Niewątpliwie jest to bardzo potrzebny kierunek działań i powinien być mocno popierany także w planowanych budżetach poszczególnych krajów, w tym także w Polsce.

Niestety, biorąc pod uwagę energochłonność przemysłu w Polsce, w wielu dziedzinach jesteśmy jeszcze bardzo daleko za gospodarkami ze „Starej UE". Należy dodać, że to właśnie w przemyśle polskim tkwią największe możliwości podnoszenia efektywności energetycznej, biorąc pod uwagę skalę oszczędności i szybkość zwrotu nakładów ponoszonych na zmniejszenie energochłonności, w porównaniu z innymi przedsięwzięciami energooszczędnymi (termomodernizacja budynków mieszkalnych czy publicznych lub wprowadzanie OZE).

Pierwszym krokiem do określenia możliwości podniesienia efektywności w konkretnym zakładzie jest wykonanie audytu energetycznego. Audyt Energetyczny Przedsiębiorstwa (AEP) różni się znacznie od typowych audytów energetycznych (np. audyty pod termomodernizację budynków) pod względem metodyki wykonywania, zakresu oraz różnorodności problemów, które trzeba rozwiązać. Wymaga on także znacznie większej wiedzy audytorów, którzy taki audyt przeprowadzają.

Nowa Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831) narzuca na duże przedsiębiorstwa obowiązek wykonania audytu energetycznego przedsiębiorstwa (art. 36) i zawiadomieniu Prezesa URE o jego wykonaniu (art.38). Audyty takie powinny być wykonywane co 4 lata. Za niewykonanie tego obowiązku, Prezes URE może nałożyć karę w wysokości do 5% przychodu osiągniętego w poprzednim roku podatkowym.

Niezależnie od obowiązku i grożących kar, poprawne przeprowadzenie audytu energetycznego przedsiębiorstwa może przynieść znaczne korzyści w postaci obniżenia kosztów działalności i uzyskania dodatkowych przychodów (sprzedaż „białych" świadectw). Należy jednak zwrócić uwagę na jakość wykonania tego dokumentu i kompetencje osób, które go wykonują.

USŁUGA | 1
AUDYT ENERGETYCZNY PRZEMYSŁOWY

Obszar objęty przez AEP to najczęściej:

- Audyt efektywności energetycznej źródeł i odbiorów energii.
- Audyt procesów produkcyjnych pod kątem zużywanej energii i mediów.
- Audyt produkcyjnych procesów pomocniczych (woda chłodząca, powietrze, woda technologiczna, klimatyzacja lub chłodnictwo).
- Audyt energii odpadowej.
- Audyt systemu zarządzania produkcją.
- Analiza umówi i taryf zamawianych mediów energetycznych.
- Wyznaczenie wskaźników ekonomicznych.
- Plan wprowadzenia Zakładowego Systemu Nadzoru i Sterownia Źródłami i Odbiorami Energii (SyNiS) i jego rozwoju.
- Program wdrożenia zaleceń AEP i jego finansowanie.

Czas wykonania takiego audytu trwa z reguły kilka miesięcy (czasem nawet rok). Często koniecznym jest także wykorzystywanie bardzo specjalistycznej wiedzy z zakresu technologii procesów produkcyjnych konkretnych linii lub urządzeń technologicznych. Wymagana jest także duża wiedza praktyczna zespołu audytorów i najczęściej przy wykonywaniu AEP bierze udział kilku audytorów lub fachowców z różnych dziedzin. Bardzo często koniecznym jest wykonywanie pomiarów zużycia mediów z wykorzystaniem specjalistycznych układów pomiarowych instalowanych bezinwazyjnie. Konieczna jest także znajomość obecnie stosowanych technologii związanych z efektywną produkcją i wykorzystywaniem energii, w tym zwłaszcza metod zagospodarowania energii odpadowych w zakładzie. Rozwiązania techniczne proponowane w AEP są często rozwiązaniami indywidualnymi, nie rzadko nowatorskimi, i dlatego wymagania, co do wiedzy teoretycznej i praktycznej zespołu audytorów są bardzo wysokie.

Wykonanie AEP jest pierwszym krokiem na drodze podniesienia efektywności, ale tak naprawdę najważniejsze jest wdrożenie zaleceń audytu w praktyce (audyt bez wdrożenia nie ma żadnej wartości).

W ostatnich kilku latach zespół audytorów firmy eGIE Opole wykonał osiem audytów w dużych zakładach produkcyjnych (zużycie energii końcowej powyżej 20 GWh/rok) i większość zaleceń audytu została wdrożona w tych zakładach. W tabeli poniżej pokazano efekt tych modernizacji. W przypadku trzech zakładów, odzyskana energia odpadowa, pozwoliła odłączyć zakład od zewnętrznego źródła ciepła, co przyniosło znaczne oszczędności zarówno energii, jak i kosztów. Czasy zwrotu poniesionych nakładów nie przekraczają w zasadzie trzech lat, a niektóre z proponowanych rozwiązań zwracały się w czasie poniżej jednego roku (sic!). Dodatkowo, za wdrożenie większości przedsięwzięć, firmy otrzymały „białe certyfikaty" co dodatkowo zwiększyło efektywność inwestycji.

Świadectwa za efektywność energetyczną są jeszcze mało popularne w naszym kraju, a jest to w zasadzie najtańsza i łatwa forma wspierania przedsięwzięć energooszczędnych (za każdą zaoszczędzoną MWh otrzymuje się ok. 150 zł).

Warto podkreślić, że wdrożenie rozwiązań proponowanych w naszych audytach pozwoliło zaoszczędzić ok 36 GWh energii i zaoszczędzić ok. 10 mln zł/rok i to tylko w tych ośmiu zakładach. Trudno w praktyce znaleźć bardziej efektywne działania zarówno od strony efektu ekologicznego, jako i korzyści finansowych (średni czas zwrotu poniżej 2 lat).

USŁUGA | 1
AUDYT ENERGETYCZNY PRZEMYSŁOWY

Tabela nr 1 Wyniki audytów przemysłowych oraz wybranych inwestycji związanych z oszczędnością energii

Wyniki wdrożenia zaleceń audytów wykonanych przez eGIE w zakładach w latach 2013-2018						
Nr zakładu	Oszczędność w MWh/rok.	Oszczędn. w %	nakłady w tys. zł	Oszcz. w tys. zł/rok	uzyskane „białe" w tys. zł	Czas zwrotu w latach
Zakład 1 (Gor)	14 900	24,30%	8 500	4 100	300	2,00
Zakład 2 (Iso)	3 100	3,00%	1 100	1 400	0	0,79
Zakład 3 (Rod)	4 600	5,60%	2 990	2 240	0	1,33
Zakład 4 (Byt)	4 500	8,50%	1 460	850	140	1,55
Zakład 5 (Pik)	1 100	3,30%	2 130	560	0	3,80
Zakład 6 (Lub)	1 600	4,00%	850	420	0	2,02
Zakład 7 (Bul)	2 174	6,68%	1 600	566	300	2,30
Zakład 8 (Pol)	4 500	9,40%	740	320	120	1,94
Suma	**36 474**	**13,77%**	**19 370**	**10 456**	**560**	**1,80**
SyNiS	3647,4	10%	1 937	1045,6	531	1,85

Komentarz do tabeli:

1. W większości zakładów przyjmuje się zasadę, że wdrażane będą przedsięwzięcia o czasie zwrotu do 3 lat, a inne przedsięwzięcia realizowane są tylko w przypadkach, gdy taka decyzja jest korzystana z punktu widzenia zakładu (np. dla Zakładu nr 5 zaplanowano budowę kogeneracji biogazowej w oczyszczalni ścieków).
2. Dla niektórych przedsięwzięć uzyskano „białe certyfikaty" dzięki czemu obniżono koszty inwestycji.
3. SyNiS jest to System Nadzoru i Sterownia, którego wprowadzenie do zakładu przynosi kolejne oszczędności.

Można zaryzykować tezę, że łączny „szybki" potencjał oszczędności w skali kraju, dla dużych zakładów przemysłowych wynosi od 5% do 20%, przy czasie zwrotu do trzech lat. Tak krótki czas zwrotu poniesionych nakładów finansowych na wdrożenia zaleceń AEP oraz uzyskane wsparcie w formie „białych" certyfikatów powoduje, że zakłady często nie potrzebują zewnętrznego wsparcia finansowego.

Dobrą praktyką, która powinna być powszechnie stosowana, jest zasada ścisłej współpracy audytorów wykonujących AEP z zakładem produkcyjnym, dla którego został on wykonany, przy wdrożeniu rozwiązań proponowanych w audycie. Udział audytorów w pracach projektowych, a następnie przy wdrożeniu konkretnych rozwiązań technicznych i wprowadzaniu systemu zarządzania energią (SyNiS) jest bardzo pożądany i czasem wręcz konieczny. Takie rozszerzenie współpracy powoduje, że firma wykonująca audyt bierze niejako odpowiedzialność za wyniki przedstawione w wykonanym audycie. Nie bez znaczenia jest także dodatkowa wiedza pozyskiwana przez samych audytorów, którzy mają możliwość weryfikacji przewidywanych efektów i rozwiązań pokazanych w audycie, do tych uzyskanych po praktycznym wdrożeniu. Nierzadko zdarza się, że konkretne rozwiązania techniczne różnią się od tych zakładanych w audycie; to samo dotyczy także uzyskiwanych poziomów oszczędności. Taka wiedza pozwala na podnoszenie jakości wykonywanych audytów dla kolejnych zakładów, gdyż rośnie wiedza praktyczna audytorów. Dodatkowo zastosowanie systemu SyNiS pozwala podnieść jeszcze uzyskane efekty oszczędności energii i obniżenia jej kosztów. Zasadę działania systemu SyNiS i efekty jego zastosowania przedstawiamy w kolejnych punktach.

USŁUGA | 2
ESCO

ESCO.

Warunki umowy:
1. Koszt modernizacji musi się spłacić z oszczędności.

2. Koszty zakupu mediów, obsługi systemu ciepłowniczego oraz spłaty modernizacji ponoszone przez Odbiorcę muszą być niższe niż kosztów dotychczas ponoszonych przez Odbiorcę.

3. Firma ESCO musi gwarantować obniżenie zużycia energii przez system (np. o 10% w stosunku do dotychczasowego zużycia energii). W przypadku, gdy firma ESCO nie osiągnie gwarantowanego poziomu oszczędności, to nie otrzymuje wynagrodzenia za obsługę.

4. W przypadku gdy obniżenie zużycia ciepła jest większe od gwarantowanego Odbiorca i ESCO dzielą się po połowie z uzyskanych oszczędności.

Taka usługa jest rewolucją w zakresie działalności ciepłowniczej, gdyż firma ESCO i Odbiorca tym więcej zyskają, im mniej ciepła zużyje system i im bardziej obniżymy koszty mediów. Co ciekawe, nie ma żadnych przeszkód, aby firmą ESCO była dotychczasowa firma ciepłownicza!

Cel działania obu stron umowy jest wspólny: obniżyć zużycie energii i jej koszty.

Odejście od umów na dostawę ciepła i zastąpienie ich umowami typu ESCO, to przyszłość ciepłownictwa, a można to zrobić praktycznie od razu, gdyż takich małych systemów o wysokich kosztach ciepła lub przestarzałych technicznie jest bardzo dużo.

Przykład kontraktu realizowanego już w praktyce (dane z rzeczywistego kontraktu ESCO).

System ciepłowniczy niewielkiego osiedla spółdzielni mieszkaniowej (budynki z lat 80-tych XX wieku, ale po termomodernizacji): 6 budynków zasilanych ciepłem z kotłowni gazowej o mocy 1,3 MW. Ciepłownia, sieci przesyłowe i węzły ciepłownicze należą do lokalnego dostawcy ciepła. Rozliczanie za zużyte ciepło w budynkach przez liczniki ciepła dla c.o. i cwu (dwa układy pomiarowe). Węzły dwufunkcyjne zasilane ciepłem z sieci niskoparametrowej preizolowanej (temp. zasilania nie przekracza 90 st. C). Zarówno ciepłownia jak i węzły wykonane zostały 20 lat temu i wymagają modernizacji, ale sieć przesyłowa jest w dobrym stanie.

USŁUGA | 2
ESCO

Wszystkie węzły zużywają rocznie:

6200 GJ dla potrzeb c.o. (wskaźnik zużycia 0,46 GJ/m2/rok)

3700 GJ dla cwu (wskaźnik zużycia 0,54 GJ/m^3)

Ilość gazu (ciepło spalania): 3100 MWh/rok

Dostawca stosuje taryfę dla ciepła w cenach (brutto) 70 zł/GJ i 13000 zł/MW/m-c

Roczne koszty dostawy ciepła wynoszą ok. 900.000 zł/rok

Odbiorca wypowiedział umowę na dostawę ciepła.

Modernizacja:
Wymiana kotłów na nowe o mocy 1,0 MW wraz z wymianą 8 węzłów (całość sterowna i nadzorowana przez system SyNiS)

Koszt inwestycji: 1,2 mln zł

Gwarancja zmniejszenia zużycia gazu: 20%

Koszty zakupu gazu przez SM: 520.000 zł/rok

Koszty energii elektrycznej i obsługi: 80.000 zł/rok

Nadwyżka: 300.000 zł
Czas zwrotu: 4 lata

Kontrakt zakłada jednak, że 100.000 zł/rok SM otrzyma od razu, wiec czas zwrotu wydłużony został do 6 lat. Umowa na obsługę zawarta została na okres 15 lat.

Dla realizacji inwestycji SM korzysta z kredytu preferencyjnego (0%) na okres 8 lat.

Kontrakty ESCO można także realizować dla innych rodzajów mediów (energia elektryczna, chłód, sprężone powietrze); idea jedna zostanie taka sama: zarabiamy oszczędzając.

Kontrakty ESCO można wprowadzać w szpitalach i budynkach publicznych, ale ustawa o zamówieniach publicznych bardzo utrudnia wprowadzenie takich kontraktów.

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

Podnoszenie efektywności energetycznej w zakładach przemysłowych.

Audyty przemysłowe – niewykorzystany potencjał na obniżanie kosztów działalności przedsiębiorstw.

Efektywność energetyczna stała się jednym z ważniejszych priorytetów krajów UE. W świetle przyjętych Dyrektyw UE podnoszenie efektywności energetycznej oraz wydatki na OZE są traktowane priorytetowo.

Niestety, biorąc pod uwagę energochłonność przemysłu w Polsce, w wielu dziedzinach jesteśmy jeszcze bardzo daleko za gospodarkami ze „Starej UE". Należy dodać, że to właśnie w przemyśle polskim tkwią największe możliwości podnoszenia efektywności energetycznej, biorąc pod uwagę szybkość zwrotu nakładów ponoszonych na zmniejszenie energochłonności, w porównaniu z innymi przedsięwzięciami energooszczędnymi (termomodernizacja budynków mieszkalnych czy publicznych lub wprowadzanie OZE).

Pierwszym krokiem do określenia możliwości podniesienia efektywności w konkretnym zakładzie jest wykonanie audytu energetycznego. Audyt Energetyczny Przedsiębiorstwa (AEP) różni się znacznie od typowych audytów energetycznych (np. audyty pod termomodernizację budynków) pod względem metodyki wykonywania, zakresu oraz różnorodności problemów, które trzeba rozwiązać. Wymaga on także znacznie wyższej wiedzy audytorów, którzy taki audyt przeprowadzają.

Nowa Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831) narzuca na duże przedsiębiorstwa obowiązek wykonania audytu energetycznego przedsiębiorstwa raz na cztery lata.

Niezależnie od obowiązku, poprawne przeprowadzenie audytu energetycznego przedsiębiorstwa może przynieść znaczne korzyści w postaci obniżenia kosztów działalności i uzyskania dodatkowych środków za zrealizowanie modernizacji (sprzedaż „białych" świadectw). Należy jednak zwrócić uwagę na jakość wykonania tego dokumentu i kompetencje osób, które go wykonują.

Obszar objęty przez AEP to najczęściej:
- Audyt efektywności energetycznej źródeł i odbiorów energii.
- Audyt procesów produkcyjnych pod kątem zużywanej energii i mediów.
- Audyt produkcyjnych procesów pomocniczych (woda chłodząca, powietrze, woda technologiczna, klimatyzacja lub chłodnictwo).
- Audyt energii odpadowej.
- Audyt systemu zarządzania produkcją.
- Analiza umówi i taryf zamawianych mediów energetycznych.
- Wyznaczenie wskaźników ekonomicznych.
- Plan wprowadzenia Zakładowego Systemu Nadzoru i Sterownia Źródłami i Odbiorami Energii (SyNiS) i jego rozwoju.
- Program wdrożenia zaleceń AEP i jego finansowanie.

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

Czas wykonania takiego audytu trwa z reguły kilka miesięcy (czasem nawet rok). Często koniecznym jest także wykorzystywanie bardzo specjalistycznej wiedzy z zakresu technologii procesów produkcyjnych konkretnych linii lub urządzeń technologicznych. Wymagana jest także duża wiedza praktyczna zespołu audytorów i najczęściej przy wykonywaniu AEP bierze udział kilku audytorów lub fachowców z różnych dziedzin. Bardzo często koniecznym jest wykonywanie pomiarów zużycia mediów z wykorzystaniem specjalistycznych układów pomiarowych instalowanych bezinwazyjnie. Konieczna jest także znajomość obecnie stosowanych technologii związanych z efektywną produkcją i wykorzystywaniem energii, w tym zwłaszcza metod zagospodarowania energii odpadowych w zakładzie. Rozwiązania techniczne proponowane w AEP są często rozwiązaniami indywidualnymi, nie rzadko nowatorskimi, i dlatego wymagania, co do wiedzy teoretycznej i praktycznej zespołu audytorów są bardzo wysokie.

Wykonanie AEP jest pierwszym krokiem na drodze podniesienia efektywności, ale tak naprawdę najważniejsze jest wdrożenie zaleceń audytu w praktyce (audyt bez wdrożenia nie ma żadnej wartości).

W ostatnich kilku latach zespół audytorów eGIE Sp. z o.o. w Opolu wykonał osiem audytów w dużych zakładach produkcyjnych i większość zaleceń audytów została wdrożona w tych zakładach. W tabeli poniżej pokazano efekt tych modernizacji. W przypadku trzech zakładów, odzyskana energia odpadowa, pozwoliła odłączyć zakład od zewnętrznego źródła ciepła, co przyniosło znaczne oszczędności zarówno energii, jak i kosztów. Czasy zwrotu poniesionych nakładów nie przekraczają w zasadzie trzech lat, a niektóre z proponowanych rozwiązań zwracały się w czasie poniżej jednego roku (sic!). Dodatkowo, za wdrożenie większości przedsięwzięć, firmy otrzymały „białe certyfikaty", co dodatkowo zwiększyło efektywność inwestycji.

Świadectwa za efektywność energetyczną są jeszcze mało popularne w naszym kraju, a jest to w zasadzie najtańsza i łatwa forma wspierania przedsięwzięć energooszczędnych (za każdą zaoszczędzoną MWh otrzymuje się ok. 150 zł).

Warto podkreślić, że wdrożenie rozwiązań proponowanych w audytach pozwoliło zaoszczędzić ok 36 GWh energii i zaoszczędzić ok. 10 mln zł/rok i to tylko w tych ośmiu zakładach (łączne nakłady na modernizację wyniosły ok 20 mln zł). Trudno w praktyce znaleźć bardziej efektywne działania zarówno od strony efektu ekologicznego, jako i korzyści finansowych, gdyż średni czas zwrotu nie przekracza dwóch lat.

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

Tabela nr 2 Wyniki audytów przemysłowych oraz zrealizowanych modernizacji związanych z oszczędnością energii

Wyniki wdrożenia zaleceń audytów w zakładach w latach 2013-2018						
Nr zakładu	Oszczędność w MWh/rok.	Oszczędn. w %	nakłady w tys. zł	Oszcz. w tys. zł/rok	uzyskane „białe" w tys. zł	Czas zwrotu w latach
Zakład 1 (Gor)	14 900	24,30%	8 500	4 100	300	2,00
Zakład 2 (Iso)	3 100	3,00%	1 100	1 400	0	0,79
Zakład 3 (Rod)	4 600	5,60%	2 990	2 240	0	1,33
Zakład 4 (Byt)	4 500	8,50%	1 460	850	140	1,55
Zakład 5 (Pik)	1 100	3,30%	2 130	560	0	3,80
Zakład 6 (Lub)	1 600	4,00%	850	420	0	2,02
Zakład 7 (Bul)	2 174	6,68%	1 600	566	300	2,30
Zakład 8 (Pol)	4 500	9,40%	740	320	120	1,94
Suma	**36 474**	**13,77%**	**19 370**	**10 456**	**560**	**1,80**
SyNiS	3647,4	10%	1 937	1045,6	531	1,85

Komentarz do tabeli:

1. W większości zakładów przyjmuje się zasadę, że wdrażane będą przedsięwzięcia o czasie zwrotu do 3 lat, a inne przedsięwzięcia realizowane są tylko w przypadkach, gdy taka decyzja jest korzystana z punktu widzenia zakładu (np. dla Zakładu nr 5 zaplanowano budowę kogeneracji biogazowej w oczyszczalni ścieków).
2. Dla niektórych przedsięwzięć uzyskano „białe certyfikaty" dzięki czemu obniżono koszty inwestycji.
3. SyNiS jest to System Nadzoru i Sterownia, którego wprowadzenie do zakładu przynosi kolejne oszczędności.

Można zaryzykować tezę, że łączny „szybki" potencjał oszczędności w skali kraju, dla dużych zakładów przemysłowych wynosi od 5% do 20%, przy czasie zwrotu do trzech lat. Tak krótki czas zwrotu poniesionych nakładów finansowych na wdrożenia zaleceń AEP oraz uzyskane wsparcie w formie „białych" certyfikatów powoduje, że zakłady często nie potrzebują zewnętrznego wsparcia finansowego.

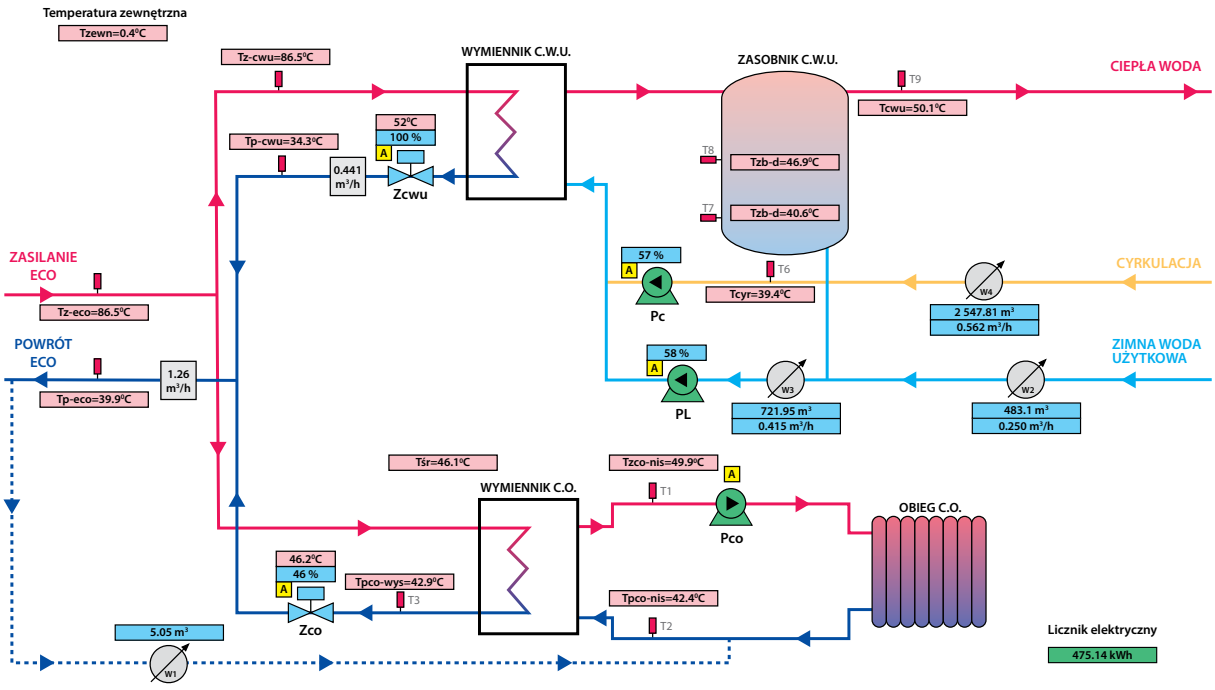
Dobrą praktyką, która powinna być powszechnie stosowana, jest zasada ścisłej współpracy audytorów wykonujących AEP z zakładem produkcyjnym, dla którego został on wykonany, przy wdrożeniu rozwiązań proponowanych w audycie. Udział audytorów w pracach projektowych, a następnie przy wdrożeniu konkretnych rozwiązań technicznych i wprowadzaniu systemu zarządzania energią (SyNiS) jest bardzo pożądany i czasem wręcz konieczny. Takie rozszerzenie współpracy powoduje, że firma wykonująca audyt bierze niejako odpowiedzialność za wyniki przedstawione w wykonanym audycie. Nie bez znaczenia jest także dodatkowa wiedza pozyskiwana przez samych audytorów, którzy mają możliwość weryfikacji przewidywanych efektów i rozwiązań pokazanych w audycie, do tych uzyskanych po praktycznym wdrożeniu. Nierzadko zdarza się, że konkretne rozwiązania techniczne różnią się od tych zakładanych w audycie; to samo dotyczy także uzyskiwanych poziomów oszczędności. Taka wiedza pozwala na podnoszenie jakości wykonywanych audytów dla kolejnych zakładów, gdyż rośnie wiedza praktyczna audytorów. Dodatkowo zastosowanie systemu SyNiS pozwala podnieść jeszcze uzyskane efekty oszczędności energii i obniżenia jej kosztów.

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

Przykłady wdrożenia wyników audytów energetycznych i systemu SyNiS w wybranych obiektach.

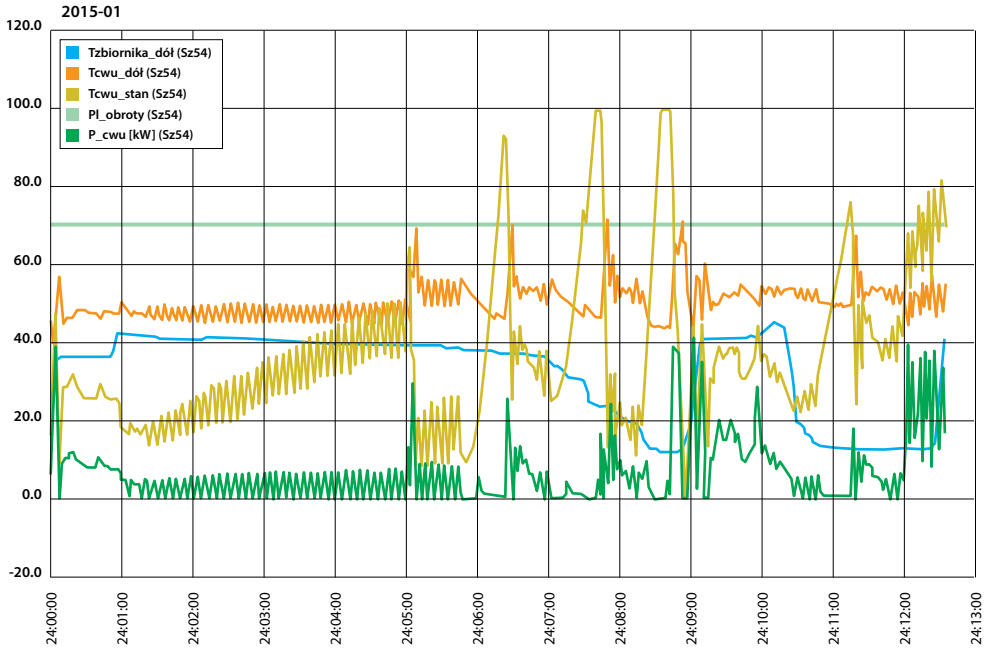
Na przedstawionych poniżej schematach przedstawiono zrealizowane w praktyce wdrożenia wyników audytów energetycznych wraz z systemem SyNiS. Systemem tym objęto już ponad 140 obiektów, w tym także 4 duże zakłady przemysłowe.

Na poniższych schematach przedstawiono przykładowe podglądy pracującego Systemu SyNiS w różnych obiektach.

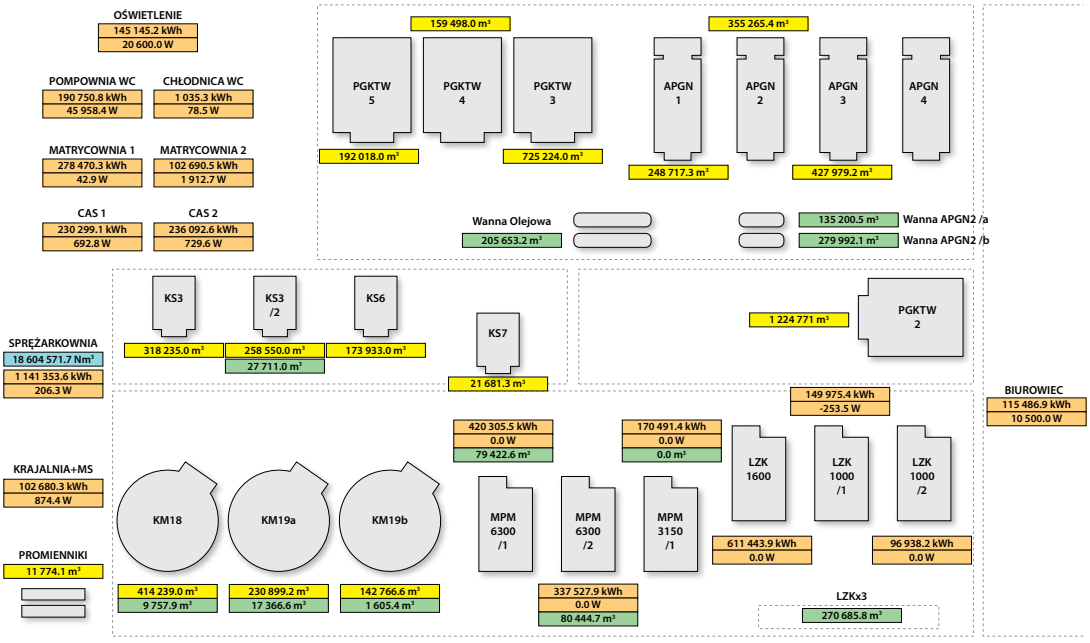


Rys. 9. Podgląd pracy węzła cieplnego w systemie SyNiS

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

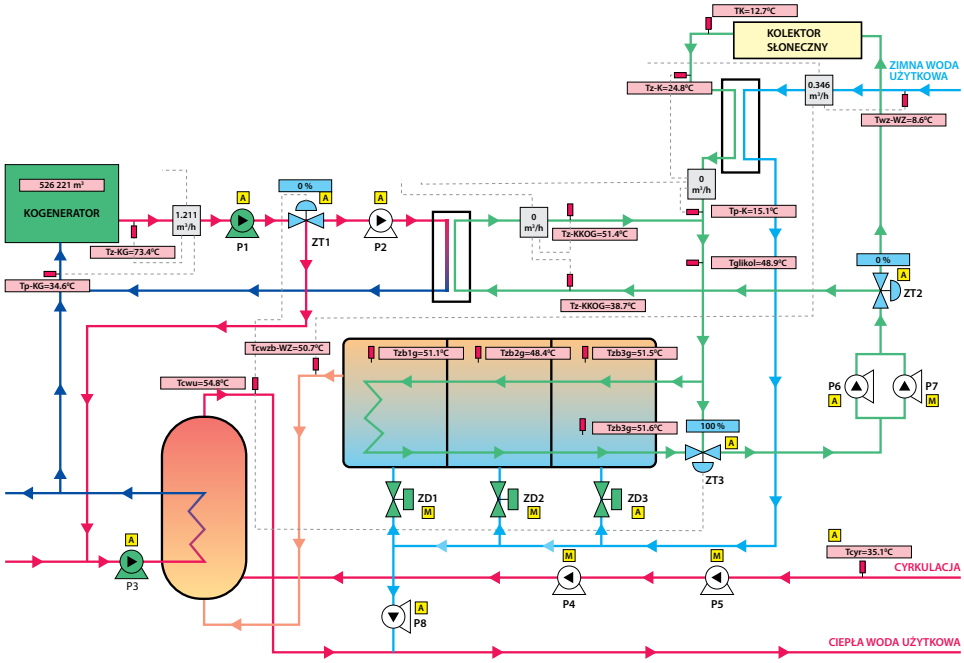


Rys. 10. Wybrane parametry pracy węzła przedstawione w formie wykresów

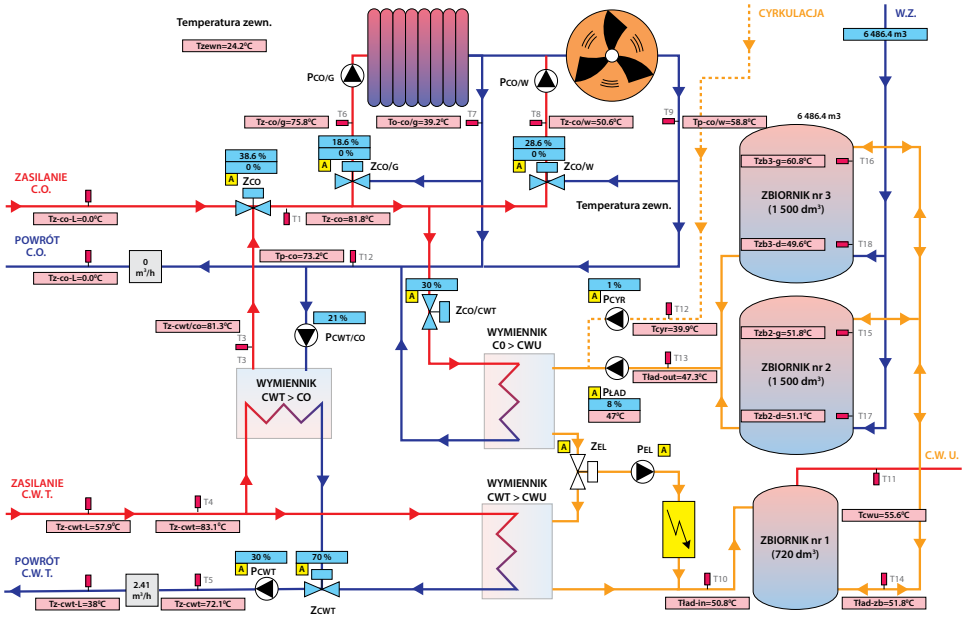


Rys. 11. Bieżąca kontrola zużywanych mediów w zakładzie
(gaz – żółty, energia elektryczna – pomarańczowy, woda chłodząca – zielony, powietrze sprężone – niebieski)

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE



Rys. .12 System przygotowania cwu w szpitalu z wykorzystaniem układu kogeneracji gazowej (30kWe-l/60kWt) i baterii kolektorów słonecznych (240 m2) oraz kotłowni gazowej wraz z nowatorskim połączeniem układu kogenratora i kolektorów słonecznych poprzez wspólny system ładownia zasobnikow cwu



Rys. 13. System przygotowania cwu z wykorzystaniem trzech źródeł ciepła: odpadowe ciepło technologiczne, zakładowa kotłownia gazowa, kocioł elektryczny

USŁUGA | 3
PODNOSZENIE EFEKTYWNOŚCI W PRZEMYŚLE

Podsumowanie.

1. Audyt Energetyczny Przedsiębiorstwa (AEP) wykonany w sposób profesjonalny i uwzgledniający specyfikę danego zakładu jest początkiem drogi dla uzyskania znacznych oszczędności w zakresie kosztów produkcji związanych ze zużyciem mediów.

2. Rozwiązania wskazywane w AEP mają najczęściej bardzo krótkie czasy zwrotu inwestycji i mogą być wdrożone w bardzo krótkim czasie.

3. Przedsięwzięcia energooszczędne mogą otrzymać wsparcie finansowe w formie świadectw efektywności energetycznej, co znacznie podnosi opłacalność modernizacji.

4. Dobrą praktyką powinna być stała współpraca audytorów przy wdrażaniu rozwiązań proponowanych w AEP.

5. System SyNiS jest znakomitym narzędziem podnoszącym efektywność produkcji, efektywność wykorzystania mediów oraz ułatwiającym zarządzanie całym zakładem.

6. Główną przeszkodą w podnoszeniu efektywności energetycznej w przemyśle jest brak dostępu do odpowiedniej wiedzy i brak odpowiednich metod nauczania na uczelniach technicznych.

USŁUGA | 4
POZYSKIWANIE DOTACJI I DORADZTWO

Pozyskiwanie dotacji i doradztwo

Zajmujemy się kompleksowym i skutecznym pozyskiwaniem dotacji z Unii Europejskiej oraz innych źródeł zewnętrznych. Oferowane usługi obejmują zarówno analizę możliwości otrzymania dofinansowania ze środków zewnętrznych, jak również rozliczenie otrzymanych środków finansowych. Pozyskujemy skutecznie dotacje w ramach środków unijnych wdrażanych centralnie oraz we wszystkich województwach, jak również ze środków pochodzenia krajowego i innych źródeł zagranicznych. W ostatnim okresie skutecznie przygotowaliśmy i złożyliśmy kilkadziesiąt projektów z zakresu głębokiej termomodernizacji w ramach naborów ogłaszanych przez NFOŚiGW oraz w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych. Przygotowywaliśmy i złożyliśmy również projekty z zakresu kultury, ochrony zdrowia, gospodarki komunalnej, rozwoju przedsiębiorczości, wdrażania innowacji czy prowadzenia prac B+R.

Wspólnie z klientem oraz specjalistami branżowymi wypracowujemy projekty dostosowane do potrzeb klienta oraz realiów udzielania dotacji, kładąc maksymalny nacisk na wynik punktowy danego przedsięwzięcia przy jednoczesnym zachowaniu racjonalnych kosztów. Sprawia to, iż projekty są nie tylko wysoko oceniane, ale funkcjonują właściwie, a ich realizacja nie nastręcza trudności. Kompleksowo zajmujemy się obsługą każdego wniosku na każdym etapie jego powstawania i realizacji, w zakresie naszych usług znajduje się:

- analiza potrzeb Klienta i możliwości pozyskania dotacji,
- przygotowanie założeń projektu, harmonogramu i budżetu,
- przygotowanie wniosku o dofinasowanie wraz z załącznikami,
- reprezentowanie Klienta w procesie pozyskiwania dofinasowania,
- rozliczenie dotacji.

Dzięki współpracy ekspertów posiadających doświadczenie w różnych dziedzinach i branżach, nasze działania cechuje najwyższa skuteczność. Kompleksowo prowadzimy projekt, rzetelnie rozliczamy pozyskane środki i przygotowujemy beneficjentów do wszelkich kontroli.

Naszym klientom, w przypadku braku perspektyw na dotację, oferujemy również finansowanie w ramach innych mechanizmów takich jak leasing lub preferencyjne kredyty dofinansowane z UE. W naszej ofercie znajduje się również inne produkty finansowe i doradcze wspomagające rozwój działalności naszych klientów zarówno w sferze działalności gospodarczej jak i działalności publicznej. Przygotowujemy m.in. gwarancje do przetargów, dokumenty strategiczne dla biznesu i podmiotów publicznych, audyty wzornicze, strategie internacjonalizacji.

eGIE
GRUPA
DORADCZA

eGIE Grupa Doradcza Spółka z o.o.
tel.: 501 966 611 - mail: biuro@egiegrupa.pl
www.egiegrupa.pl

eGMINA
INFRASTRUKTURA
ENERGETYKA
www.egie.pl

SyNiS

eGMINA
INFRASTRUKTURA
ENERGETYKA
Sp. z o.o.

ul. Oświęcimska 102 D lok. 5
45-641 Opole
kontakt@egie.pl
www.egie.pl