

energetyka

ciepła i zawodowa

4/2009 (416)
miesięcznik



cena: 12,50 zł (7% VAT) 223638 22.13.10 - 00.29 ISSN 1734-7823



Bez rewolucji

Rozmowa z podsekretarz stanu w Ministerstwie Gospodarki,
Joanną Strzelec-Łobodzińską

Więcej na s. **5**



Zielonogórski pomysł na energię

Rozmowa z Marianem Babiuchem

Więcej na s. **26**

22-23 czerwca 2009, Gdynia
III Konferencja Naukowo-Techniczna
Woda i ścieki w Energetyce

dr Michał Pietraszewski

prezes zarządu Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. we Włocławku.

mgr Zygmunt Katolik

kierownik Działu Rozwoju i Inwestycji Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. we Włocławku

Jak oszczędzać energię elektryczną

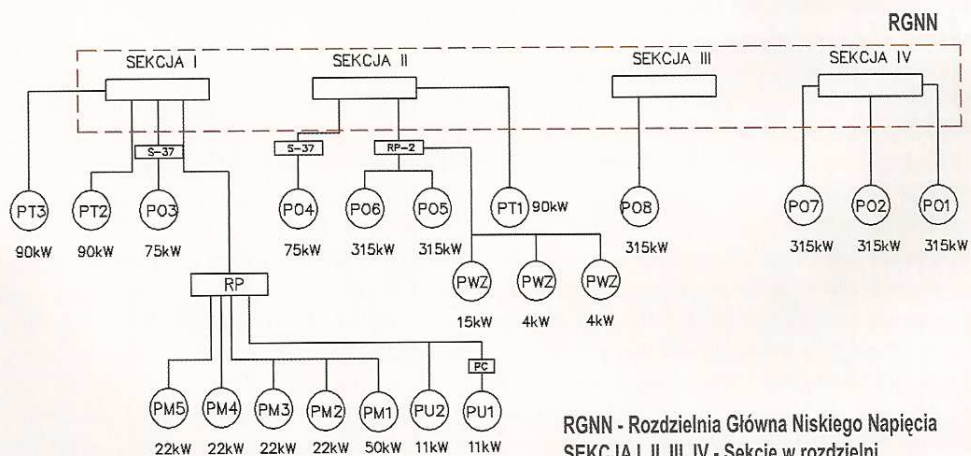
Rozwiązania w MPEC Włocławek

Oszczędność w gospodarowaniu energią elektryczną, stanowi w obecnych czasach jeden z głównych priorytetów w wytyczaniu drogi prowadzącej do przeciwdziałania zjawiskom, niekorzystnie wpływającym na zmiany klimatyczne oraz poprawiającym bezpieczeństwo energetyczne w skali globalnej. Wielu autorów opisujących zagadnienia efektywności i poprawy bilansu energetycznego w Europie¹, wskazuje na fakt możliwości uzasadnionego ekonomicznie obniżenia zapotrzebowania na energię elektryczną o około 20%, bez uszczerbku dla realizacji polityki zrównoważonego rozwoju czy wyrównywania szans między poszczególnymi regionami.

Sięgnięcie po te potencjalne oszczędności pociąga za sobą konieczność poczynienia niezbędnych nakładów inwestycyjnych w zakresie wdrożenia nowoczesnych i czystych ekologicznie technologii w zakresie wykorzystania tradycyjnych surowców energetycznych (węgiel, ropa, gaz) oraz implementacji innowacyjnych procesów wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Działania takie w skali makro generować będą tworzenie nowych miejsc pracy budowanych w oparciu o wysokie technologie, co świadczyć będzie

o ich niezaprzeczalnej trwałości i efektywności zarówno tej ekonomicznej jak i społecznej.

Mając na uwadze powyższe, w Spółce MPEC we Włocławku stworzono strategiczny plan wdrażania kolejnych elementów kompleksowego procesu identyfikacji i wykorzystywania możliwości oszczędzania energii elektrycznej w procesie produkcji ciepła. Przykładem takiego podejścia jest zastosowane i wdrożone rozwiązanie techniczne w przedsiębiorstwie, które poniżej prezentujemy.



Rys. 1.

Schemat ideowy zasilania w energię elektryczną urządzeń ciepłowni przed modernizacją
Źródło: opracowanie własne

Źródło ciepła

Energia cieplna w przedsiębiorstwie jest wytwarzana w Ciepłowni „Wschód” zlokalizowanej we wschodniej części miasta, blisko lewego brzegu rzeki Wisły². Stanowi ona główne źródło ciepła w przedsiębiorstwie. Jest to również największe źródło ciepła w mieście.

W Ciepłowni zainstalowanych jest 8 jednostek kotłowych o łącznej wydajności cieplnej źródeł ponad 170 MW. Podstawowymi urządzeniami wytwarzającymi ciepło w Spółce są kotły węglowe typu WR-25 (4szt) i WR-10 (2szt)³. W procesie produkcji ciepła mogą uczestniczyć również dwa kotły gazowe płomienicowo-płomieniówkowe typu KOG15.⁴

Stan przed modernizacją

Przed modernizacją, urządzenia stanowiące wyposażenie kotłów charakteryzowały się bardzo dużą energochłonnością generowaną przez oprzyrządowanie i urządzenia podstawowych ciągów produkcyjnych, takie jak wentylatory wyciągowe, wentylatory podmuchowe, wentylatory wtórnego powietrza, napędy rusztów kotłów oraz sprężarki.

Ponadto układ pompowy źródła ciepła w Ciepłowni „Wschód”, był wyposażony w silniki o dużych mocach. Regulacja ilościowa związana z przepływem czynnika grzewczego, odbywała się poprzez dławienie armatury odcinającej, co dodatkowo powodowało przyspieszenie jej zużycia oraz nadmierny pobór energii elektrycznej przez urządzenia. Skutkiem tego stanu była jej nieszczelność w położeniu zamkniętym i znaczne utrudnienia przy jakichkolwiek działaniach remontowych oraz w sytuacjach awaryjnych. Występowały przypadki odstawiania całego źródła ciepła z ruchu, aby można było wykonać choćby drobny zakres prac remontowych. Dodatkowym mankamentem starych pomp stosowanych w układzie obiegowym systemu cieplnego była ich duża awaryjność. Bardzo często ulegały uszkodzeniu łożyska, uszczelnienia dławicowe wałów oraz układy chłodzenia pomp. Stan ten powodował, że służby eksploatacyjne przedsiębiorstwa angażowane były w znacznym stopniu w utrzymanie sprawności pomp i gotowości ich do pracy. Poza dużą energochłonnością układ hydrauliczny nie pozwalał na swobodę rezerwowania pracy kotłów. Układ pompowy z uwagi na lata pracy był już znacznie wyeksploatowany, charakteryzował się dużą awaryjnością urządzeń.

Schemat ideowy zasilania w energię elektryczną urządzeń ciepłowni przed modernizacją przedstawia rysunek 1.

Przed modernizacją pracujące pompy w systemie cieplnym przedsiębiorstwa oraz ich ilości były znacznie przewymiarowane w stosunku do jego potrzeb. Zaprojektowana technologia, według której pracował system ciepły była przestarzała i nie nosiła już cech innowacyjności. Regulacja wydajności pomp, wentylatorów podmuchowych powietrza i spalin realizowana była poprzez dławienie odpowiednio strumieni wody grzewczej, powietrza i spalin. Stan ten generował znaczne zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorstwo.

Koncepcja modernizacji

Projektując technologiczną zmianę urządzeń w przedsiębiorstwie, przyjęto dwie ścieżki restrukturyzacji technologii, ukierunkowane na modernizację rzeczową

i jakościową. W modernizacji rzeczowej skoncentrowano się na unowocześnieniu układu pompowego, urządzeń przykotłowych i kondensatorów mocy biernej. Natomiast w jakościowej, zwrócono uwagę na bezpieczeństwo dostaw ciepła do odbiorców oraz na skuteczne zarządzanie mocą bierną w przedsiębiorstwie. Podstawowymi kryteriami w projektowaniu przedmiotowej modernizacji było⁵:

- ograniczenie zużycia energii elektrycznej poprzez:
 - zastosowanie układów regulacyjnych opartych na falownikach,
 - dobór pomp do rzeczywistych warunków pracy,
 - zmianę konfiguracji instalacji wewnętrznej Ciepłowni,
- zmniejszenie oporów przepływu dla obiegów poszczególnych jednostek kotłowych,
- możliwość swobodnego rezerwowania jednostek kotłowych,
- uzyskanie możliwości płynnej regulacji przepływów poprzez zastosowanie układów falownikowych,
- skojarzenie pracy pomp z regulatorem nadrzędnym znajdującym się w sterowni, dające możliwość automatycznej regulacji parametrów pracy źródła.

Przedstawione powyżej założenia inwestycyjne wymagały szczegółowych analiz ekonomicznych, które oparte były w głównej mierze o rachunek zdyskontowanych przepływów pieniężnych (NPV), określających efektywność poszczególnych etapów modernizacji. Kryterium decydującym o doborze odpowiednich składników majątkowych, które stanowiły poszczególne elementy procesu technologicznego był poziom wewnętrznej stopy zwrotu (IRR). Zastosowano także analizę wrażliwości wytyczającą marginesy bezpieczeństwa w trakcie realizacji kolejnych fragmentów całego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Realizacja

Prace inwestycyjno-modernizacyjne w głównym źródle ciepła w Ciepłowni „Wschód” przebiegały w następującej kolejności. W pierwszej kolejności zmniejszono wysokość podnoszenia czterech pomp typu 20W39. Pozwoliło to zwiększyć przepływ każdej pompy w zakresie dopuszczalnej mocy silników. W rezultacie wyeliminowało to pracę jednej z pomp obiegowych z silnikiem o mocy 315 kW. Następnie przebudowano system transportu pyłu z pneumatycznego na rurowo-liniowy. Wyeliminowało to pracę 2 szt. sprężarek o mocy 75 kW każda. Wszystkie napędy pracujących kotłów wyposażono w przetwornice częstotliwości typu VLT-5000 i VLT-6000 produkcji Danfoss. Umożliwiło to łagodny rozruch tych urządzeń oraz pozwoliło dostosować ich prędkości obrotowe do aktualnych bieżących potrzeb. W efekcie nastąpiło obniżenie zużycia energii elektrycznej w przedsiębiorstwie.

Modernizację układu pompowego Ciepłowni „Wschód” podzielono na dwa etapy kilkuletniej realizacji⁶. W pierwszym etapie zaprojektowano i wykonano zabudowę kolektorów DN600, odmulaczy sieciowych, czterech nowych pomp obiegowych typu NKG 200-400 o wydajności 600 m³/h i wysokości podnoszenia 50 m s.w. każda, z silnikami o mocy 132 kW, oraz układ rurociągów połączeniowych. Pompy te pełniły w tym czasie funkcję pomp zmieszania zimnego, tzn. tłoczyły wodę powrotną do rurociągu zasilającego sieć, a funkcję pomp obiegowych kotłowych

Moc bierna jest to ta część energii, która pulsuje między źródłem energii a odbiornikiem i nie jest zamieniana na pracę. Zakłady Energetyczne dążąc do optymalizacji strat w sieciach elektroenergetycznych przy zawieraniu umów na dostawę energii elektrycznej ustalają dla każdego odbiorcy tej energii wartość tangensa kąta przesunięcia fazowego (tgj). Utrzymanie na ustalonym poziomie jego wartości pozwala na zmniejszenie opłat za energię elektryczną bierną. Przekroczenie tej wartości skutkuje dodatkowymi opłatami za energię bierną.

pełniły nadal istniejące stare pompy obiegowe. Zakres prac w I etapie modernizacji obejmował również opracowanie projektów oraz wykonawstwo nowych układów tj.: odgazowania wody uzupełniającej oraz uzupełniania i stabilizacji ciśnienia w sieci ciepłej. W II etapie modernizacji przeprowadzono zabudowę:

- pomp kotłowych typu NKG 150-315 (6x45kW) zapewniających obieg wody przez kotły (pracujące w szeregu z pompami obiegowymi),
- pomp zmieszania gorącego typu SYA 80-200 (3x37kW) zapewniających podnoszenie temperatury powrotu na kotły,
- dwóch wymienników ciepła dla potrzeb sieci w sezonie letnim (o wydajności ciepłej 6 MW każdy) oraz pomp okresu letniego typu NKG 80-160 (2x18,5kW) zapewniających obieg wody przez wymienniki,
- pomp zmieszania gorącego technologii typu CR 64-2 (2x11kW) zapewniających podnoszenie temperatury powrotu na kocioł pracujący dla potrzeb technologicznych,
- pomp uzupełniających obiegu kotłowego typu Movitec V2-16 (2x2,2kW - tylko dla okresu letniego), a także wykonanie niezbędnego orurowania w/w pomp i wymienników.

W ramach tego etapu zaprojektowano i wykonano: nowe rurociągi oraz kolektory doprowadzające wodę obiegową powrotną do kotłów (głównie na poziomie palacza i na antresoli), rurociągi doprowadzające wodę powrotną technologiczną do kotłów, rurociągi odprowadzające wodę gorącą z kotłów oraz wymieniono armaturę odcinającą z uwagi na duży poziom jej wyeksploatowania.

Stan po modernizacji

Dokonana modernizacja pompowni w Ciepłowni separuje od siebie układy hydrauliczne: sieci ciepłej i źródła ciepła⁷. W wyniku tego procesu źródło ciepła i sieć ciepła pracują niezależnie, co spowodowało, że zakłócenia w sieci ciepłej nie powodują zakłóceń pracy źródła ciepła.

Prowadzona racjonalna gospodarka energią elektryczną w przedsiębiorstwie obejmuje również kontrolę pobieranej mocy biernej.

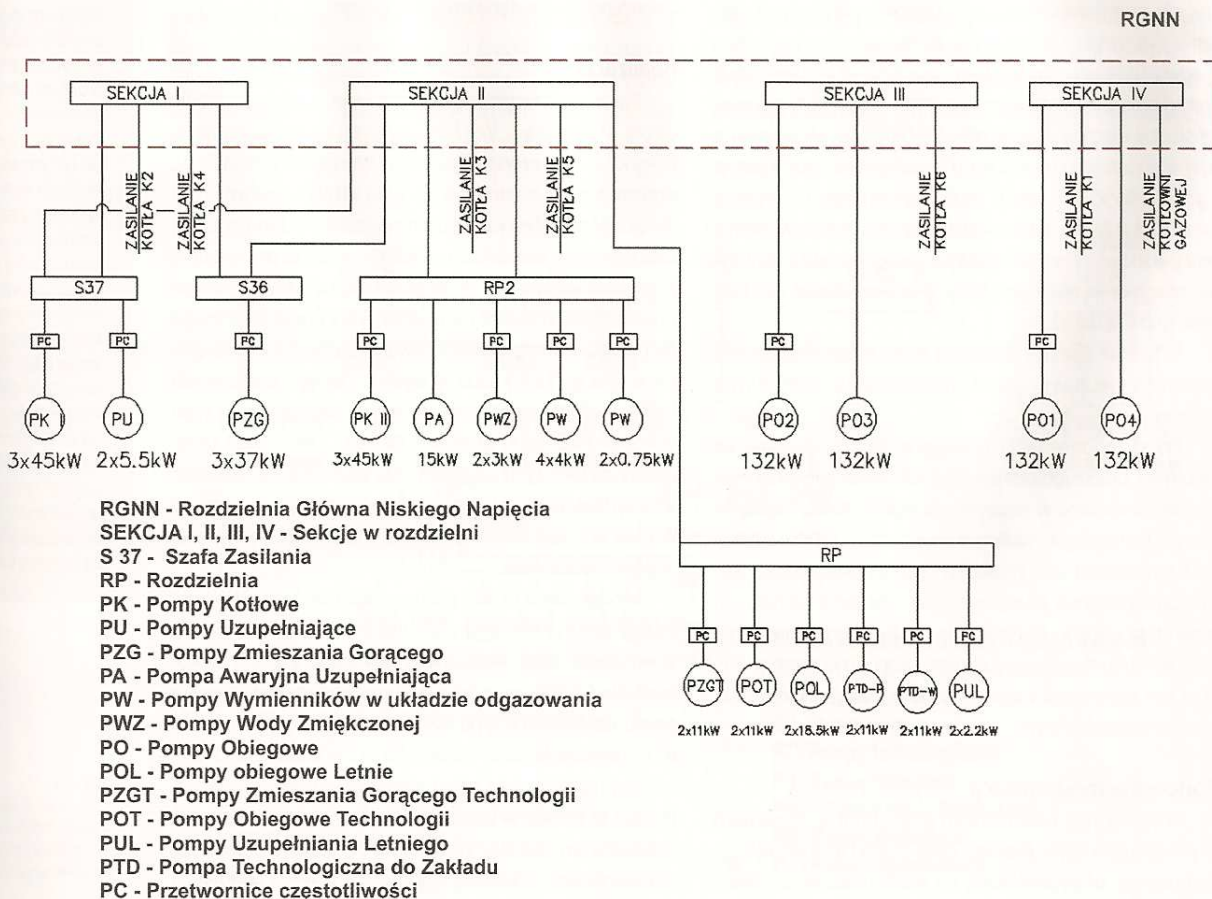
Moc bierna jest to ta część energii, która pulsuje między źródłem energii a odbiornikiem i nie jest zamieniana na pracę. Zakłady Energetyczne dążąc do optymalizacji strat w sieciach elektroenergetycznych, przy zawieraniu umów na dostawę energii elektrycznej, ustalają dla każdego odbiorcy tej energii wartość tangensa kąta przesunięcia fazowego ($\text{tg}\phi$). Utrzymanie na ustalonym poziomie jego wartości, pozwala na zmniejszenie opłat za energię elektryczną bierną. Przekroczenie tej wartości skutkuje dodatkowymi opłatami za energię bierną.

Dzisiaj jej automatyczną kompensację do uzgodnionej z Zakładem Energetycznym wartości tangensa kąta przesunięcia fazowego $\text{tg}\phi > 0,4$ zapewniają zamontowane w stacji transformatorowej cztery baterie kondensatorów suchych o mocy 150 kVAr każda. Na rysunku nr 2 zobrazowano schemat ideowy zasilania urządzeń w energię elektryczną po modernizacji.

Po modernizacji dostosowano wielkości agregatów pompowych i ich ilości do rzeczywistych potrzeb systemu ciepłego. Zmieniono technologię pracy hydrauliki instalacji wewnętrznej pompowni w wyniku, której całkowicie wyeliminowano dławienie, jako metodę wydajności agregatów pompowych. Zastosowano zmiennie prędkościowy

Rys. 2.

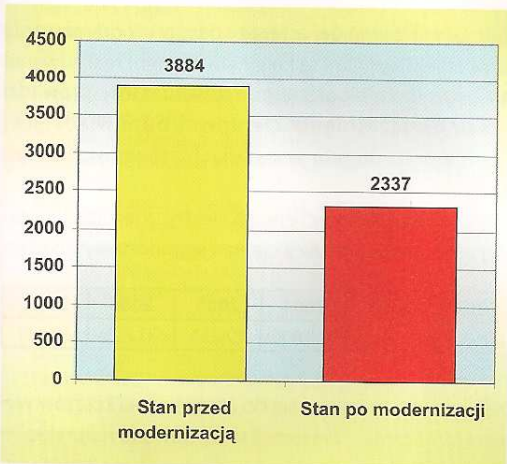
Schemat ideowy zasilania urządzeń w energię elektryczną po modernizacji.
Źródło: opracowanie własne



sposób regulacji wydajności agregatów pompowych poprzez zastosowanie przetwornic częstotliwości do zasilania ich w energię elektryczną. W ramach modernizacji układów regulacyjnych pracę kotłów, ich paleniska wyposażono w układy automatycznej regulacji procesu spalania, stosując do regulacji wydajności wentylatorów powietrza, spalin i rusztu również przetwornice częstotliwości. Wdrożona w przedsiębiorstwie modernizacja urządzeń przykotłowych, układu hydraulicznego i pompowego oraz urządzeń elektroenergetycznych, ograniczyła znacznie zużycie energii elektrycznej.

Efekty modernizacji

Na rysunku nr 3 zobrazowano poziom mocy elektrycznej pracujących urządzeń w źródle ciepła i systemie ciepłym w okresie przed modernizacją i po modernizacji.

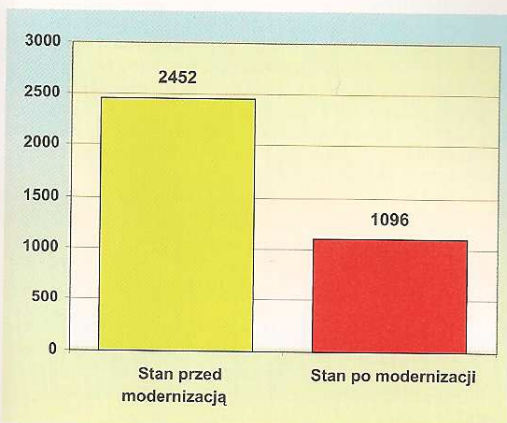


Rys. 3. Moc elektryczna urządzeń w Ciepłowni „Wschód” w [kW]
Źródło: opracowanie własne

Efekty modernizacji w układach pompowych zostały przedstawione na rysunku nr 4.

Zainstalowana moc elektryczna w układach pompowych została obniżona do poziomu 1096kW. Stan ten oznacza redukcję o 1356kW, to jest o ponad 55% w porównaniu do okresu przed modernizacją.

Natomiast moc elektryczna zainstalowana w urządzeniach przykotłowych została zredukowana o 191kW, co stanowi ponad 13% w porównaniu do stanu z przed modernizacji.



Rys. 4. Moc elektryczna urządzeń w Ciepłowni „Wschód” w układach pompowych w [kW]
Źródło: opracowanie własne

Przed modernizacją łączna moc elektryczna pracujących urządzeń w źródle ciepła i systemie ciepłym Ciepłowni „Wschód” wynosiła 3884kW. W wyniku zastosowania i wdrożenia rozwiązań modernizacyjnych, moc elektryczna urządzeń została zredukowana do poziomu 2337kW. Nastąpiło ograniczenie mocy elektrycznej zainstalowanej w urządzeniach o 1547kW, co stanowi około 40% mniej w odniesieniu do stanu z przed modernizacji

Miarą pozytywnego oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko jest wskaźnik zużycia energii elektrycznej w [kWh] w odniesieniu do jednostki ciepła wyrażonej [GJ]. Skalę efektów przedsiębiorstwa w zakresie redukcji zużycia energii elektrycznej w procesie produkcji ciepła przedstawiono na rysunku nr 5.

Przed modernizacją wskaźnik ten kształtował się na poziomie 11,1459kWh/GJ. Natomiast po wdrożeniu



Rys. 5. Wskaźnik zużycia energii elektrycznej w odniesieniu do produkcji ciepła w [kWh/GJ]
Źródło: opracowanie własne

rozwiązań modernizacyjnych jego wartość osiąga dzisiaj poziom 2,8849kWh/GJ. Stan ten oznacza, że nastąpiła blisko czterokrotna redukcja wskaźnika w odniesieniu do stanu przed modernizacją. Dodatkowo należy wspomnieć, iż średnia wielkość produkcji energii cieplnej w MPEC Włocławek w ostatnich dziesięciu latach kształtowała się na stabilnym poziomie 1,250 mln GJ/rok, nie ulegając znaczącym odchyleniom od wartości średniej. Fakt ten świadczy dodatkowo o wysokiej efektywności realizowanej polityki inwestycyjnej, dzięki której mimo stabilnej wartości produkcji całkowitej zużycie energii elektrycznej zmniejsza się z roku na rok.

Wdrożenie rozwiązań modernizacyjnych w przedsiębiorstwie w latach 1994-2007 spowodowało oszczędność energii elektrycznej na poziomie 86 995 226 [kWh]. Efekt ekonomiczny związany z obniżeniem opłat za energię elektryczną w przedsiębiorstwie były na poziomie 16,5 ml. zł oszczędności. Ograniczenie zużycia energii elektrycznej w Spółce wpłynęło pozytywnie na środowisko naturalne. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez MPEC – Włocławek o 86 995 226 [kWh] wpłynęło w zdecydowany sposób na ograniczenie emisji do środowiska wielu gazów cieplarnianych⁸:

- 86995226 kg dwutlenku węgla,
- 791656,5 kg dwutlenku siarki,
- 200089 kg tlenków azotu
- 130492,8 kg pyłów lotnych.

Istotę dokonań Spółki w zakresie racjonalizowania zużycia energii elektrycznej w przedsiębiorstwie obrazują wskaźniki:

- wskaźnik zużycia energii elektrycznej na pompowanie czynnika grzewczego wyrażony w MW/m³,
- wskaźnik zużycia energii elektrycznej w odniesieniu do długości sieci ciepłej wyrażony w MW/km.

Zużycie energii elektrycznej do pompowania czynnika grzewczego na przestrzeni 10 lat przyjmuje tendencję malejącą, mimo systematycznego wzrostu zawartości wody (zładu) w systemie ciepłym Spółki. W porównaniu do roku 1998 w roku 2007 następuje ponad trzykrotny spadek jego poziomu. Stan ten oznacza, że do pompowania tej samej ilości wody obecnie zużywa się znacznie mniej energii elektrycznej niż w latach ubiegłych.

Tab. 1.

Zużycie energii elektrycznej na pompowanie czynnika grzewczego w [MW/m³]

Źródło: opracowanie własne

LATA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Wielkość wskaźnika	1,644	1,575	1,356	1,173	1,045	0,967	0,954	0,653	0,482	0,492

Drugi wskaźnik skonstruowany dla potrzeb syntetycznego przedstawienia potrzeb energetycznych Spółki w odniesieniu do długości sieci ciepłej w okresie 10 lat przyjmuje wartości malejące. W roku 2007 jest ona 3,5 razy mniejsza niż w roku 1998. Oznacza to, że zużycie energii elektrycznej odnoszące się do tej samej jednostki długości sieci ciepłej jest znacznie mniejsze dzisiaj niż w minionych latach.

Tab. 1.

Zużycie energii elektrycznej w odniesieniu do długości sieci ciepłej w [MW/km]

Źródło: opracowanie własne

LATA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Wielkość wskaźnika	210,998	200,919	171,561	146,984	126,963	115,566	113,005	77,251	77,251	58,303

Oszczędności w skali roku w początkowych okresach wdrażania modernizacji kształtowały się na poziomie ponad 600 tys. złotych w stosunku do stanu sprzed modernizacji. Efektywność tego zamierzenia inwestycyjnego ulegała dalszemu wzrostowi z chwilą zaawansowania robót inwestycyjnych w Spółce. W ostatnim roku obrachunkowym, oszczędności z tego tytułu w porównaniu do stanu sprzed modernizacji, wynosiły już około 1,7 mln złotych. Spłata nakładów inwestycyjnych z oszczędności, które są wynikiem wdrożenia rozwiązań modernizacyjnych nastąpiła w stosunkowo krótkim okresie po dwóch latach i ośmiu miesiącach.

Efekty działalności przedsiębiorstwa od wielu lat są dostrzegane przez niezależne ciała opiniotwórcze i kapituły wręczające różnorodne nagrody i wyróżnienia branżowe. Za wdrożenie nowoczesnych rozwiązań w ciepłownictwie, przedsiębiorstwo zostało wyróżnione wieloma nagrodami, z których najważniejsze to:

- Akt Nominacji do Tytułu HIT 2007 w kategorii Ekologia za: Wdrożenie technologii wykorzystującej biopaliwo w postaci pelletu drzewnego,
- Klucz Sukcesu 2007 za: „Modernizację kotłowni lokalnej, polegającej na zastąpieniu jednego z dwóch pracujących kotłów olejowych kotłem przystosowanym do spalania paliwa stałego w postaci pelletu drzewnego” – w ogólnopolskim konkursie Redakcji „Energetyki Ciepłej i Zawodowej” w kategorii wytwarzanie ciepła,
- Tytuł HIT 2008 w kategorii Ekologia za: „Modernizację instalacji odpylania kotła WR-25”,
- Klucz Sukcesu 2008 za: „Modernizację urządzeń przykotłowych oraz układu hydraulicznego i pompowego Ciepłowni „Wschód” polegającej na ograniczeniu

zużycia energii elektrycznej przy produkcji ciepła” – w ogólnopolskim konkursie Redakcji „Energetyki Ciepłej i Zawodowej” w kategorii wytwarzanie ciepła,

- Tytuły „Przedsiębiorstwo Fair Play” w latach 2007 i 2008.

Założone cele, jakie sobie wyznaczono projektując przedmiotową modernizację, zostały w pełni osiągnięte. Zamontowane urządzenia w instalacjach Ciepłowni zostały właściwie dobrane, a ich praca dzisiaj przebiega bez zakłóceń. Zastosowane układy pompowe w systemie ciepłym, sterowanie pomp i wentylatorów przy

pomocy falowników a także sposób programowania urządzeń Ciepłowni są kolejnym krokiem realizowanej strategii technologicznego rozwoju, który prowadzi do unowocześnienia ciepłowni odpowiadającej standardom ujętym w zasadach zrównoważonego rozwoju.

Ograniczenie ilości energii elektrycznej uczestniczącej w procesie produkcji ciepła i jego dostawy do użyt-

kowników przyczyniło się do zmniejszenia kosztów wytwarzania ciepła i ingerencji w środowisko naturalne.

W efekcie wdrożenia przedsięwzięć modernizacyjnych, wyeliminowano opłaty za energię bierną oraz znacznie ograniczono opłaty za energię czynną. Została poprawiona jakość energii elektrycznej oraz nastąpił wzrost sprawności funkcjonowania układów elektroenergetycznych w Spółce.

Realizowana strategia inwestycyjna w Spółce jest gwarantem jej rozwoju oraz pozwoli w przyszłości utrzymać przedstawione kierunki zmian wskaźników, generujących oszczędności energii elektrycznej.

Literatura

- [1] F. Krause; The Energy Efficiency Challenge [Problem efektywnego wykorzystania energii], WWF, 2005; Word Energy Assessment 2000 [Ocena sytuacji energetycznej na świecie w roku 2000] oraz aktualizacja na rok 2004, witryna internetowa UNDP; European Council for an energy efficient economy, Proceedings 2005 Summer study: Energy savings, What works and who delivers? [Europejska Rada na rzecz gospodarki efektywnej energetycznie, Protokół, studium letnie 2005: Oszczędność energii – co działa i kto realizuje?], www.eceee.org.
- [2] Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów, Bruksela, dnia 10.1.2007, kom(2006) 847
- [3] M. Pietraszewski, Z. Katolik, Strategia inwestycyjna a ekologia w MPEC Włocławek, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 5/2008.
- [4] Pod red. R. Zarzyckiego, Zarządzanie energią w miastach, [w:] K. Kubica, S. Pasierb, Energia w świecie i w Polsce, Polska Akademia Nauk, Oddział w Łodzi, Komisja Ochrony Środowiska, Łódź 2004.
- [5] Z. Katolik, D. Tomaszewski, 35-lat transformacji przedsiębiorstwa od ZEC-u do MPEC-u, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006r.
- [6] Z. Katolik, D. Tomaszewski, System ciepły MPEC we Włocławku, Energetyka Ciepła Zawodowa Nr 2/2008.
- [7] Z. Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego ciepłowni we Włocławku, POMPY - POMPOWNI Nr 2, Maj 2008.

- [8] Z.Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego Ciepłowni Wschód, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 1/2007.
- [9] Z.Katolik, D.Tomaszewski, K.Młodzikowski, MPEC WŁOCŁAWEK-Inwestycje, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006r.
- [10] Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A., Internet:<http://bape.top100.net.pl/Portals/0/Kampania%20Minus%2010.pdf>

- ¹⁾ F. Krause: The Energy Efficiency Challenge [Problem efektywnego wykorzystania energii], WWF, 2005; Word Energy Assessment 2000 [Ocena sytuacji energetycznej na świecie w roku 2000] oraz aktualizacja na rok 2004, witryna internetowa UNDP; European Council for an energy efficient economy, Proceedings 2005 Summer study: Energy savings, What works and who delivers? [Europejska Rada na rzecz gospodarki efektywnej energetycznie, Protokół, studium letnie 2005: Oszczędność energii – co działa i kto realizuje?], www.eceee.org.
- ²⁾ Zob. więcej, Z.Katolik, D.Tomaszewski, 35-let transformacji przedsiębiorstwa od ZEC-u do MPEC-u, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006r, s.80.
- ³⁾ Z.Katolik, D.Tomaszewski, System ciepły MPEC we Włocławku, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 2/2008, s. 67
- ⁴⁾ Przedsiębiorstwo może produkować ciepło na bazie dwóch różnych paliw: miału węglowego i gazu ziemnego. Dywersyfikacja paliw do produkcji ciepła zwiększa bezpieczeństwo dostaw do odbiorców dając większą swobodę działania w podejmowaniu decyzji przez Spółkę.
- ⁵⁾ Z.Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego ciepłowni we Włocławku, POMPY - POMPOWNI Nr 2, Maj 2008, s. 26.
- ⁶⁾ Więcej: Z.Katolik, D.Tomaszewski, K.Młodzikowski, MPEC WŁOCŁAWEK-Inwestycje, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006r, s.55-62.
- ⁷⁾ Z.Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego Ciepłowni Wschód, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 1/2007, s.27.
- ⁸⁾ Przeliczono na podstawie danych Bałtyckiej Agencji Poszanowania Energii S.A., Internet:<http://bape.top100.net.pl/Portals/0/Kampania%20Minus%2010%20%20.pdf>

aktualności

Energetyczne wyzwania przed Euro 2012

W najbliższych latach EnergiaPro SA, spółka z Grupy Tauron, planuje przeprowadzić inwestycje mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej mieszkańcom Wrocławia oraz umożliwiających dobre przygotowanie stolicy Dolnego Śląska do roli współgospodarza Euro 2012.

Obecnie trwa przetarg na modernizację Głównego Punktu Zasilania Pilczyce. Nastąpi całkowita wymiana aparatury 110 kV oraz modernizacja pól rozdzielni 10 i 20 kV. Wewnątrz obiektu, w rozdzielniach przewiduje się modernizację pól 10 i 20 kV. Obecnie Wrocław posiada powiązania z siecią przesyłową – od północy z Elektrownią Opole linią 400 kV z kierunku Dobrzenia oraz z Elektrownią Turów linią 400 kV z kierunku Czarnej, a także od południa z Elektrownią Turów linią 220 kV z kierunku Świebodzic. Do końca 2011 roku planowane jest wybudowanie przez PSE-Operator SA na południu od Wrocławia stacji transformatorowej 400/110 kV, która docelowo ma być powiązania z siecią przesyłową czterema liniami 400 kV. EnergiaPro będzie prowadziła równolegle inwestycje związane zarówno z budową rozdzielni 110 kV we wspomnianej stacji 400/110 kV, jak i budową nowych linii 110 kV w celu wzmocnienia powiązań tej stacji z istniejącą siecią 110 kV aglomeracji wrocławskiej. Planowane są także sukcesywne modernizacje istniejących i wyeksploatowanych linii 110 kV.

źródło: informacja dla mediów TAURON SA

reklama

ciepłownictwo

Z nami złapiesz wiatr w żagle



www.owent.pl

**Fabryka Wentylatorów
OWENT sp. z o.o.**
32-300 Olkusz,
Aleja 1000-lecia 2a,

