



Pismo Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie
ISSN 1233-1708 | cena 10zł | Nr 11 (182) 2007

NOWOCZESNE CIEPŁOWNICTWO

w numerze:

**OZNAKOWANIE PRZESZKOD
LOTNICZYCH**

KONFERENCJE CIEPŁOWNICZE; TARGI

PROMOCJA CIEPŁA SIECIOWEGO

NOWI CZŁONKOWIE IZBY



Izba CIEPŁOWNICTWO
Gospodarcza POLSKIE

System ciepły Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku

mgr Zygmunt Katolik, mgr inż. Dariusz Tomaszewski



■ Przedmiotem działania Miejskiej Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością jest działalność gospodarcza prowadzona na terenie miasta Włocławka związana z zaopatrzeniem w ciepło na podstawie koncesji udzielonych przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w zakresie: wytwarzania ciepła, przesyłania i dystrybucji ciepła. System ciepłowniczy Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej tworzą:

- źródła ciepła: Ciepłownia „Wschód” i kotłownie lokalne,
- sieci ciepłownicze: wysokoparametrowe i niskoparametrowe,
- indywidualne i grupowe węzły ciepłownicze.

Źródła wytwarzania, sieci ciepłownicze oraz węzły ciepłownicze tworzą infrastrukturę ciepłowniczą przedsiębiorstwa¹. Majątek produkcyjny przedsiębiorstwa z technologicznego punktu widzenia dzieli się na trzy grupy²:

- wytwarzanie,
- przesył,
- węzły ciepłownicze.

Scentralizowana sieć ciepłownicza pracuje w układzie zamkniętym na parametrach szczytowo-zmiennych wody sieciowej 130/70°C w sezonie grzewczym oraz stałych 70/35°C w okresie letnim. Funkcjonujący w mieście system ciepłowniczy to system wodny dwuprzewodowy zasilany z jednego głównego źródła ciepła Ciepłowni „Wschód”. Zaspakają on potrzeby ciepłownicze miasta w około 67% całkowitego zapotrzebowania ciepła oraz potrzeby odbiorców w zakresie: centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji. Na przestrzeni lat system

¹ Zob. więcej, Z. Katolik, D. Tomaszewski, 35 lat transformacji przedsiębiorstwa od ZEC-u do MPEC-u, Wydawnictwo Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006, s.79-88.

² Z. Katolik, 35 lat Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku, Nowoczesne Ciepłownictwo Nr 11/2006, Pismo Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie, s.19., Por. Z. Katolik, D. Tomaszewski, K. Młodzikowski, MPEC WŁOCŁAWEK-Inwestycje, Wydawnictwo Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006, s.20.

ciepłowniczy rozrastał się w harmonii z nowopowstałymi dzielnicami miasta. Stale rozbudowywana sieć dystrybucji sprawia, że wytwarzane przez przedsiębiorstwo ciepło jest coraz łatwiej dostępne.

Wytwarzanie

Całość energii ciepłej na potrzeby miejskiego systemu ciepłowniczego jest wytwarzana we własnych źródłach ciepła tj.:

- w Ciepłowni „Wschód”,
- w kotłowniach lokalnych.

Charakterystyka głównego źródła ciepła

Ciepłownia „Wschód” jest zlokalizowana we wschodniej części miasta Włocławka przy ulicy Teligi w niewielkiej odległości od lewego brzegu Wisły. Stanowi ona główne źródło ciepła w przedsiębiorstwie. Jest to również jedno z większych źródeł ciepła w mieście. W Ciepłowni tej o łącznej wydajności ciepłej 172,48MW zainstalowanych jest 8 jednostek kotłowych. Podstawowymi urządzeniami wytwarzającymi ciepło są kotły węglowe (WR10 szt. 2, WR 25 szt. 4) modernizowane sukcesywnie, przez co osiągają sprawność ponad przeciętną dla tej kategorii urządzeń. W procesie produkcji ciepła mogą uczestniczyć też dwa kotły gazowe typu KOG-15³.

Proces wytwarzania ciepła w głównym jego źródle jest zautomatyzowany w 100%. Regulatory kotłowe, którymi steruje układ nadrzędny optymalizują na bieżąco pracę kotłów, dążąc do maksymalizacji sprawności na każdym poziomie ich wydajności. Źródło ciepła jest wyposażone w regulację temperatury wody oddawanej do sieci uzależnionej od warunków atmosferycznych i regulację natężenia przepływu wody sieciowej (pompy z regulowaną prędkością obrotową) odpowiednio do zmieniających się warunków pracy sieci ciepłowniczej. Zostały odseparowane od siebie układy hydrauliczne sieci ciepłej i źródła ciepła. W wyniku tego procesu źródło ciepła i sieć ciepła pracują niezależnie. Stan ów skut-

³ Przedsiębiorstwo może produkować ciepło w głównym źródle na bazie dwóch różnych paliw: miału węglowego i gazu ziemnego. Dywersyfikacja paliw do produkcji ciepła zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii ciepłej do jej odbiorców dając większą swobodę działania w podejmowaniu decyzji przez Spółkę.

kuje tym, że zakłócenia w sieci ciepłej nie powodują zakłóceń pracy źródła ciepła⁴.

Zastosowane układy pompowe, sterowanie pomp i wentylatorów poprzez falowniki, sposób prowadzenia urządzeń Ciepłowni to nowoczesne rozwiązania techniczne i nowe technologie, jakie zostały wdrożone do wytwarzania ciepła w przedsiębiorstwie.

Lokalne źródła ciepła

W minionych latach w okresie 36-letniej działalności przedsiębiorstwa energia ciepła do ogrzewania mieszkań i częściowo dla celów ciepłej wody wytwarzana była w licznych kotłowniach lokalnych. W miarę rozwoju sieci ciepłych w mieście oraz możliwości technicznych i posiadanych środków finansowych kotłownie lokalne były stopniowo likwidowane oraz modernizowane⁵. Obecnie przedsiębiorstwo eksploatuje 4 kotłownie lokalne zlokalizowane w różnych rejonach miasta Włocławka. Zastosowany w tych kotłowniach poziom rozwiązań technicznych prezentuje wyższy stan nowoczesności niż w kotłowniach poprzedniego okresu. Wszystkie kotłownie lokalne pracują w pełnej automatyce. Łączna moc zainstalowana w źródłach lokalnych kształtuje się na poziomie 1,313MW. Kotły w kotłowniach lokalnych zostały zainstalowane w latach 1998-1999. Kotłownie lokalne stanowią marginalne znaczenie w całym bilansie ciepłowniczym przedsiębiorstwa.

Podstawowym paliwem używanym do produkcji ciepła w przedsiębiorstwie jest miał węglowy o średniej kaloryczności 23000 kJ/kg. Stanowi on 99,5% produkcji ciepła ogółem. Pozostałym paliwem stanowiącym 0,5% całkowitej produkcji ciepła jest olej opałowy, gaz ziemny oraz pellet drzewny.

Przesył

Poza źródłami wytwarzania najważniejszym elementem w infrastrukturze ciepłowniczej Spółki są sieci ciepłe. Tworzy ją wysokoparametrowa sieć:

- napowietrzna,
- kanałowa,
- preizolowana,
- oraz sieć niskoparametrowa.

Sieć wysokoparametrowa

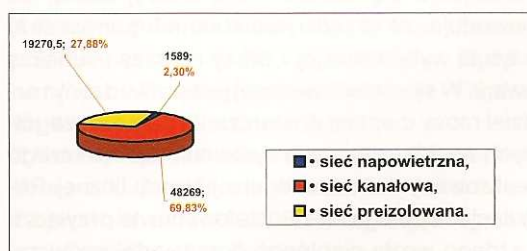
⁴ Zob. więcej, Z.Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego Ciepłowni Wschód, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 1/2007, s.27.

⁵ Zlikwidowano ponad 100 kotłowni lokalnych.

Eksploatowana przez przedsiębiorstwo sieć ciepła charakteryzuje się różnym stanem technicznym. Jest on bardzo zróżnicowany ze względu na stosowane technologie wykonania, różny okres eksploatacji oraz też od warunków terenowych, w jakich się ona znajduje. Sieć napowietrzna oraz podziemna kanałowa została wybudowana w latach 60-tych i 70-tych. Najstarsze odcinki sieci zbudowane systemem tradycyjnym, kanałowym z prefabrykatów żelbetowych z wydłużkami kompensacyjnymi, pochodzą z lat 1968-1970, młodsze odcinki sieci z końca lat 70-tych. Z uwagi na lata pracy są one już w znacznym stopniu zamortyzowane. Jednak ich stan techniczny jest dobry.

Sieć napowietrzna w całości ma nową izolację termiczną. Dotychczasowa izolacja termiczna z wełny mineralnej na przewodach napowietrznych została zastąpiona izolacją z pianki poliuretanowej.

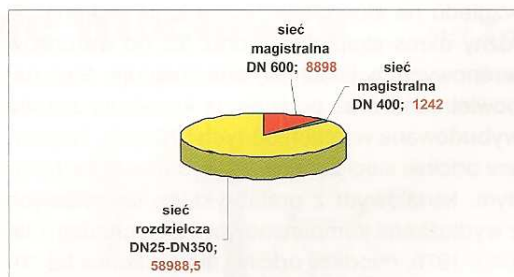
Najmłodszą siecią w systemie ciepłym przedsiębiorstwa jest sieć wykonana w technologii rur preizolowanych. Ta technologia budowy sieci ciepłej przyszła do przedsiębiorstwa z początkiem lat 90-tych ubiegłego wieku. Jednocześnie z datą tą kończy się, również pewien etap historii związany z technologią budowy sieci ciepłej przez przedsiębiorstwo. Od tego momentu technika budowy sieci w technologii tradycyjnej-kanałowej zostaje zastąpiona nowoczesną technologią z rur preizolowanych. Dzisiaj sieć preizolowana w systemie stanowi 27,88% sieci ciepłej ogółem. Strukturę sieci ciepłej wysokoparametrowej w przedsiębiorstwie przedstawiono na rysunku nr 1.



Rysunek nr 1
Długość sieci ciepłej w [m] i struktura sieci ciepłej w przedsiębiorstwie w [%] - stan na dzień 30 listopada 2007r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentów Spółki MPEC we Włocławku

System dystrybucji ciepła składa się z sieci magistralnych i rozdzielczych. Strukturę tej sieci prezentuje rysunek nr 2.



Rysunek nr 2. Sieć ciepła według pełnionych funkcji w systemie w [m] - stan na 2006 rok.

Źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentów Spółki MPEC we Włocławku.

Ogólna długość sieci w systemie ciepłym wynosi 69128,5⁶ metrów bieżących i z roku na rok się powiększa jej stan posiadania w przedsiębiorstwie. Wraz z przyrostem długości sieci ciepłej w przedsiębiorstwie zmienia się jej pojemność, która kształtuje się na poziomie ok. 7860m³. Eksploatowana przez przedsiębiorstwo sieć ciepła charakteryzuje się stratami energii cieplnej na przesyśle na poziomie 12,4%. Wielkość tą należy uznać za zadawalającą. Po wymianie najbardziej zużytych i wyeksploatowanych oraz najstarszych odcinków sieci ciepłej na nowe w technologii preizolowanej należy oczekiwać obniżenia strat. Straty ciepła na odcinkach preizolowanych zdecydowanie różnią się od tych, jakie notuje się na rurociągach ułożonych w kanale.

Średnia krotność wymian wody sieciowej w systemie ciepłym kształtuje się na poziomie 3,36 i ma tendencję malejącą.

Pomimo nie jednorodnej struktury oraz wieku, eksploatowana przez Spółkę sieć ciepła charakteryzuje się bardzo niską awaryjnością, co powoduje, że przedsiębiorstwo nie ponosi strat z tytułu wyłączenia jej z pracy na czas usunięcia awarii. W sieci ciepłowniczej jest prowadzony rozdział mocy cieplnej dostarczanej do poszczególnych węzłów cieplnych systemu ciepłowniczego realizowany w drodze regulacji hydraulicznej. Regulacja ta polega na zainstalowaniu na przyłączy każdego węzła cieplnego oraz u odbiorców zasilanych z sieci niskoparametrowej ogranicznika natężenia przepływu. Zadaniem jej jest wyregulowanie rozplywu wody sieciowej kierowanej do poszczególnych węzłów i odbiorców zasilanych z węzłów grupowych oraz automatycznie stabilizować ciśnienie dyspozycyjne.

Dla umożliwienia dostępu do uzbrojenia ru-

⁶ Dane nie obejmują sieci niskoparametrowej.

ciągów wymagających stałego nadzoru lub obsługi, system ciepły wyposażono w komory do przewodów sieciowych. Eksploatowana przez przedsiębiorstwo sieć ciepła posiada ponad 160 komór. Komory ciepłownicze są sukcesywnie zaopatrywane w przepustnice z napędami elektrycznymi w miejsce zasuw obsługiwanych ręcznie.

Sieć niskoparametrowa

Wytworzone ciepło w kotłowniach lokalnych oraz ciepło z węzłów grupowych jest transportowane siecią ciepłą kanałową niskoparametrową do odbiorców. Najstarsze odcinki tej sieci zostały wybudowane w latach 60-tych w technologii kanałowej, zaś najmłodsze w technologii rur preizolowanych w latach 2000-2007. Długość sieci ciepłej wynosi około 11 000 m. Likwidacja grupowych węzłów cieplnych powoduje eliminowanie sieci kanałowej w systemie. Nowe odcinki sieci ciepłej są budowane w technologii rur preizolowanych. Dzisiaj sieć preizolowana stanowi 5% długości sieci ciepłej niskoparametrowej ogółem. Sieć niskoparametrowa charakteryzuje się niską awaryjnością a jej stan techniczny jest zadawalający.

Energia kumulowana w gorącej wodzie przesyłana jest z Ciepłowni „Wschód” za pomocą systemu ciepłowniczego do układów odbiorczych u klienta zlokalizowanych w dzielnicach mieszkaniowych miasta Włocławka:

- Południa,
- Śródmieścia,
- Kazimierza Wielkiego
- oraz wschodniej części miasta.

Przesył ciepła odbywa się za pomocą dwuprzewodowej, wodnej sieci ciepłej. Układ odbiorczy stanowią węzły cieplne.

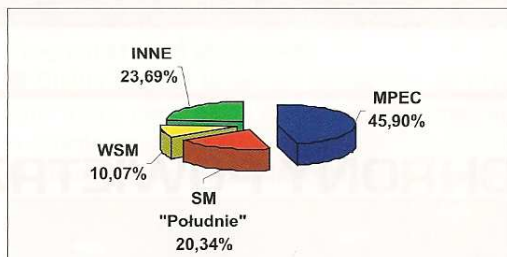
Węzły cieplne

Węzły cieplne wchodzi w skład systemu ciepłego przedsiębiorstwa. Dostawa ciepła do poszczególnych obiektów na terenie miasta odbywa się za pośrednictwem indywidualnych i grupowych węzłów cieplnych. W systemie funkcjonuje 491 węzłów indywidualnych oraz 44 węzły grupowe. Węzły grupowe są systematycznie likwidowane⁷. W systemie ciepłym przedsiębiorstwa wyróżnia się węzły cieplne:

⁷ Dostawa ciepła do obiektów ogrzewanych do tej pory z węzłów grupowych jest realizowana poprzez indywidualne węzły cieplne w budynkach zasilanych z sieci ciepłej wysokoparametrowej. Zmiana sposobu ogrzewania z sieci ciepłej niskoparametrowej na ogrzewanie z sieci ciepłej wysokoparametrowej poprzez indywidualny węzeł cieplny pozwala poszerzyć zakres usług przedsiębiorstwa o dostawę ciepłej wody.

- jednofunkcyjne - czynnik grzewczy jest dostarczany tylko na potrzeby centralnego ogrzewania,
- dwufunkcyjne - czynnik grzewczy dostarcza ciepło na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- wielofunkcyjne - czynnik grzewczy jest dostarczany na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii.

Funkcjonujące węzły ciepłownicze w systemie ciepłowniczym przedsiębiorstwa należą jednak do różnych właścicieli. Do najważniejszych z nich zaliczamy Spółdzielnie Mieszkaniowe takie jak: Spółdzielnia Mieszkaniowa „Południe” oraz Włocławska Spółdzielnia Mieszkaniowa. Z ogólnej liczby 536 węzłów pracujących w systemie ciepłowniczym w roku 2006 własność Spółki MPEC stanowiło 246 węzłów ciepłowniczych. Jest to mniej niż połowa. Systematyczna rozbudowa systemu ciepłowniczego powoduje, że zmienia się struktura własnościowa węzłów ciepłowniczych. Udział Spółdzielni Mieszkaniowych oraz innych właścicieli z roku na rok maleje a rośnie udział Spółki MPEC. Strukturę własnościową węzłów ciepłowniczych prezentuje rysunek nr 3



Rysunek nr 3. Struktura własnościowa węzłów ciepłowniczych - stan na 2006 rok.

Źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentów Spółki MPEC we Włocławku.

Ekspluatowane przez przedsiębiorstwo węzły ciepłownicze są w dobrym stanie technicznym. Około 95% węzłów ciepłowniczych jest wyposażona w automatykę pogodową, co wymusza specyficzne zachowanie systemu ciepłowniczego przedsiębiorstwa. Wszyscy odbiorcy ciepła posiadają liczniki energii cieplnej umożliwiające rozliczanie sprzedawanego ciepła. Aby sprostać rosnącym wymaganiom Klientów węzły ciepłownicze są sukcesywnie modernizowane zgodnie z wymaganiami współczesnego postępu technicznego w ciepłownictwie. W zmodernizowanych węzłach ciepłowniczych zastosowano nowoczesne rozwiązania techniczne takie jak:

- wysokosprawne wymienniki ciepła,
- pompy z regulowaną ilością obrotów,

- układy regulacji hydraulicznej,
- układy regulacji pogodowej,
- układy uzupełniania i stabilizacji ciśnienia,
- układy zabezpieczenia,
- układy pomiarowe.

Urządzenia te dostosowują pobór ciepła do aktualnych potrzeb wynikających z uwarunkowań pogodowych oraz życzeń klienta. Obecnie budowane węzły ciepłownicze to zespoły o niewielkich wymiarach i modułowej budowie, pozwalającej na dostosowanie do wymogów gabarytowych pomieszczenia. Kompaktowe wykonanie nadaje węzłom ciepłowniczym estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność. Taka technologia budowy węzłów ciepłowniczych daje odbiorcom ciepła wygodę i znaczny komfort.

Zainstalowane źródła ciepła i rozbudowywana systematycznie sieć ciepłownicza zaspakajają dzisiaj wystarczająco potrzeby ciepłownicze miasta Włocławka. W najbliższej przyszłości nie ma zagrożenia wystąpienia deficytu mocy zainstalowanej w źródłach wytwarzania i zagrożenia, co do pewności zasilania. Stan ten nie oznacza, że w przedsiębiorstwie nie prowadzi się działań ukierunkowanych na rozbudowę źródeł ciepła. Mobilizacją do tych działań jest poniższa prognoza sformułowana na podstawie wieloletnich obserwacji trendów zapotrzebowania miasta Włocławka w ciepło:

- występuje zwiększone zainteresowanie odbiorców produktem przedsiębiorstwa,
- następuje coroczny przyrost mocy cieplnej w przedsiębiorstwie w granicach 2-4MW,
- występuje stopniowy przyrost liczby odbiorców ciepła.

Literatura:

Z.Katolik, D.Tomaszewski, 35 lat transformacji przedsiębiorstwa od ZEC-u do MPEC-u, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006.

Z.Katolik, 35 lat Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku, Nowoczesne Ciepłownictwo Nr 11/2006, Pismo Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie.

Z.Katolik, D.Tomaszewski, K.Młodzikowski, MPEC WŁOCŁAWEK - Inwestycje, Wydawca Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006.

Z.Katolik, Modernizacja układu hydraulicznego i pompowego Ciepłowni Wschód, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 1/2007.

Dokumenty źródłowe Spółki MPEC we Włocławku.