



W rytmie miasta

System dystrybucji ciepła. Studium przypadku MPEC Włocławek cz. 2

Zygmunt Katolik

prokurent, dyrektor ds. technicznych
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku

Dariusz Tomaszewski

zastępca dyrektora ds. technicznych
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku

Na przestrzeni wielu lat system ciepłowniczy Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku wpisywał się trwale w układ przestrzenny miasta. Rozrastał się w harmonii z nowo powstałymi dzielnicami mieszkaniowymi w mieście. Prowadzona polityka w przedsiębiorstwie wpływała na rozbudowę sieci dystrybucji ciepła, powodując, że wytworzone ciepło stawało się coraz łatwiej dostępne i przyjazne dla odbiorcy.

FOT. 1
Sieć ciepłownicza
wewnątrz budynku



W systemie dystrybucji ciepła w przedsiębiorstwie funkcjonuje sieć ciepłownicza wysokoparametrowa i niskoparametrowa umieszczona w pomieszczeniach wewnątrz budynków. Najczęściej jest ona prowadzona na najniższym poziomie budynku przez piwnice lub przy ścianach budynków, tak aby skrócić maksymalnie jej długość na zewnątrz. Jedno z takich rozwiązań technicznych zobrazowano na fot. 1. Zastosowano je, oraz podobne, w minionym okresie dla zmniejszenia kosztów budowy sieci ciepłowniczej kanałowej oraz dla ograniczenia strat na przesył. Dzisiaj rozwiązania o takim charakterze w budowie sieci ciepłowniczej w praktyce przedsiębiorstwa spotyka się już bardzo rzadko. Mają one zastosowanie tylko w szczególnych i to uzasadnionych sytuacjach.

Z uwagi na straty ciepła oraz walory estetyczne sieć nadziemna w budowie sieci ciepłowniczej jest niechętnie stosowana dzisiaj w ciepłownictwie miejskim¹. Sieć kanałowa w przedsiębiorstwie z uwagi na lata pracy, stopień dekapitalizacji oraz z racji swoich



ułamności jest sukcesywnie eliminowana z systemu dystrybucji ciepła i zastępowana nową siecią budowaną w technologii preizolowanej. W ramach tych działań zlikwidowano 100-metrowy odcinek rur sieci ciepłowniczej DN250 w rejonie ulicy Komunalnej, ponad 50-metrowy DN600 w rejonie ulicy Barskiej oraz 60-metrowy DN600 nad drogą krajową nr 91 w ulicy Chopina. Realizowany program stopniowej likwidacji grupowych węzłów cieplnych w przedsiębiorstwie wspomaga proces unowocześniania systemu dystrybucji ciepła.

Sieć ciepłownicza preizolowana

W MPEC Włocławek rurociągi preizolowane bezpośrednio układane w gruncie stały się alternatywą dla sieci budowanej w technologii tradycyjnej kanałowej. Powszechność stosowania tego rozwiązania w spółce ciepłowniczej wynika z zalet systemu preizolowanego, a mianowicie z²:

- możliwości pełnej prefabrykacji i wysokiego stopnia uprzemysłowienia produkcji elementów rurociągów, co pozwala na podwyższenie ich jakości,
- uproszczenia montażu rurociągów i w efekcie zmniejszenie pracochłonności na placu budowy i skrócenia cyklu realizacji budowy,
- zmniejszenia gabarytów wykopów,
- ograniczenia zakresu prac ziemnych i budowlanych, co zmniejsza koszty inwestycyjne oraz całkowite koszty budowy rurociągów,
- zmniejszenia udziału sprzętu ciężkiego,
- zmniejszenia zapotrzebowania na środki do transportu materiałów,
- zmniejszenia udziału sprzętu do robót ziemnych,
- zmniejszenia kosztów z tytułu wyłączenia z użytkowania powierzchni drogi terenów zajętych pod budowę.

W porównaniu do pracochłonnych i drogich w budowie podziemnych sieci kanałowych, a także uciążliwych w eksploatacji, system preizolowany prezentuje wręcz rewolucyjne zalety. Technologia rurociągów preizolowanych układanych bezpośrednio w gruncie wyróżnia w porównaniu z technologią kanałową możliwość układania rurociągów poniżej poziomu wód gruntowych, zwiększenie trwałości eksploatacyjnej sieci ciepłowniczej, dzięki eliminacji korozji zewnętrznej rur przewodowych, zmniejszenie liczby awarii i obniżenie kosztów eksploatacyjnych sieci cieplnej oraz co jest najważniejsze, zmniejszenie strat na przesył³. Ponadto system rur preizolowanych nie wymaga budowy podziemnych kanałów, pozwala na rezygnację z komór ciepłowniczych oraz podpór ruchomych.

Podziemne sieci preizolowane w przedsiębiorstwie stanowią układ rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie, bez kanałów i jakichkolwiek obudów. W systemie dystrybucyjnym przedsiębiorstwa rury preizolowane tworzą sieć



FOT. 2
Budowa sieci ciepłowniczej w technologii preizolowanej

podziemną i nadziemną, przy czym w układzie przesyłowym ciepła dominują sieci podziemne. Zdjęcie 2 prezentuje budowę sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych w jednej z ulic na terenie miasta.

Od początku lat 90. ubiegłego wieku ta technologia jest powszechnie stosowana w przedsiębiorstwie⁴. Jednocześnie z tą datą został zakończony pewien etap historii związany z budową sieci ciepłowniczej w spółce. Od tego momentu technika budowy sieci w technologii tradycyjnej kanałowej została zastąpiona bardziej nowoczesniejszą technologią rur preizolowanych stosowaną do dzisiaj w zamierzeniach rozwojowych spółki.

Komory ciepłownicze

Komory ciepłownicze są ważnym elementem infrastruktury przesyłowej przedsiębiorstwa. Stanowią miejsce połączenia fragmentów rurociągów, w których następuje transport ciepła do obszarów zasilania⁵. W systemie dystrybucji ciepła są to najczęściej podziemne budowle techniczne zagłębione poniżej okolicznego terenu. W grupie komór ciepłowniczych eksploatowanych przez przedsiębiorstwo wyróżnia się jedna pod względem konstrukcyjnym, wybudowana jako nadziemna. W systemie dystrybucji ciepła funkcjonują komory główne i pomocnicze.

W komorach głównych zostały zainstalowane elementy sieci ciepłowniczej i towarzyszącej jej infrastruktury technicznej. Komory pomocnicze służą do odwodnienia i odpowietrzenia sieci ciepłowniczej w miejscach zmiany kierunku spadku rurociągów pomiędzy komorami głównymi oraz odwodnienia kanału przed budynkiem, gdy spadek kanału jest skierowany w stronę budynku. Komory ciepłownicze umożliwiają służbom eksploatacyjnym przedsiębiorstwa dostęp do uzbrojenia rurociągów ciepłowniczych wymagających stałego nadzoru lub obsługi serwisowej (fot. 3 obrazuje jedną z komór ciepłowniczych w systemie dystrybucji ciepła przedsiębiorstwa).

Z reguły komory ciepłownicze zostały zlokalizowane w miejscach ogólnie dostępnych, aby ich serwisowanie nie stwarzało trudności i uciążliwości w czasie bieżącego użytkowania. Z tego powodu najczęściej zostały zaprojektowane i budowane poza jezdniami,



ciepłownictwo



FOT. 3

Komora ciepłownicza w systemie dystrybucji ciepła

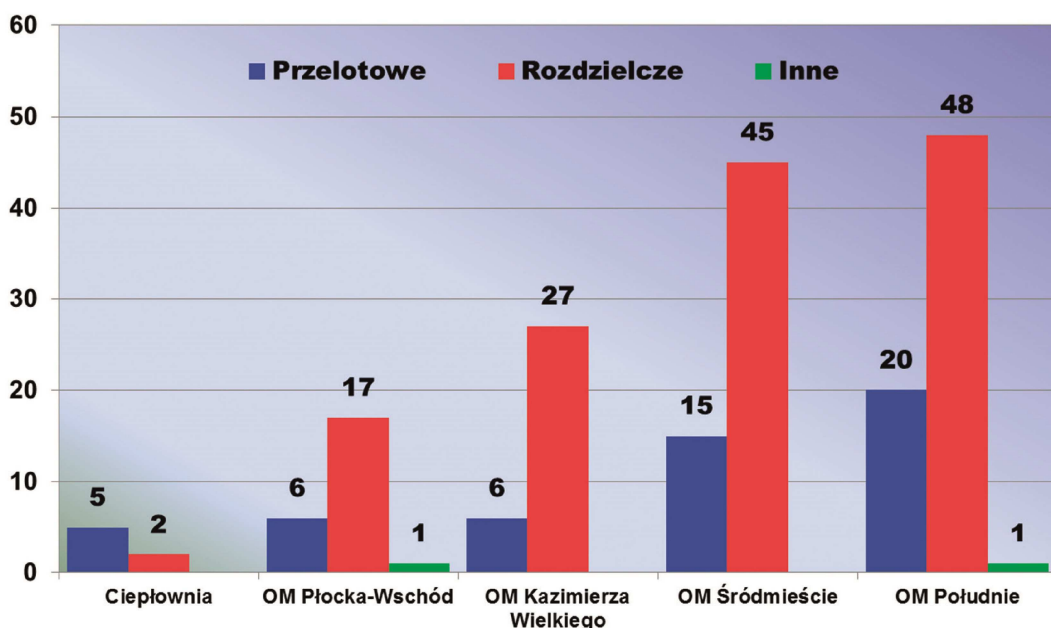
chodnikami i parkingami. Ich wymiary budowlane umożliwiają pracownikom łatwą i bezpieczną obsługę eksploatacyjną zamontowanych urządzeń, montaż i demontaż armatury oraz bieżącą konserwację. Komory główne to najczęściej obiekty budowlane, których ściany zostały wykonane w technologii tradycyjnej wylewanej, murowanej lub z zastosowaniem elementów prefabrykowanych w zależności od warunków miejscowych. W systemie ciepłowniczym są one rozmieszczone na sieciach magistralnych, w miejscach odgałęzień sieci, na przyłączach sieci co najmniej pięciu budynków. Komory pomocnicze wykonywane

są z reguły w formie studzienek z kręgów betonowych lub jako budowle murowane.

W systemie dystrybucyjnym przedsiębiorstwa funkcjonują 193 komory ciepłownicze, z czego 192 to komory podziemne, a jedna stanowi wolnostojącą budowlę nadziemną. Występują na terenie ciepłowni w bliskim sąsiedztwie źródła ciepła oraz na obszarze miasta.

Znaczna liczba komór ciepłowniczych systemu dystrybucji ciepła jest skupiona na terenie dwóch osiedli mieszkaniowych: Południa i Śródmieścia. Funkcjonuje tam 129 komór ciepłowniczych, z czego w liczbie 60 stanowią komory ciepłownicze zabudowane na terenie osiedla mieszkaniowego Śródmieście. Komory ciepłownicze zabudowane w obszarze tych osiedli mieszkaniowych stanowią 66,84% ogólnej liczby komór ciepłowniczych w przedsiębiorstwie. Pozostałą liczbę komór ciepłowniczych, równą 64, stanowią komory ciepłownicze zabudowane na terenie ciepłowni przedsiębiorstwa, osiedlach mieszkaniowych Płocka-Wschód oraz Kazimierza Wielkiego. Najmniej zabudowanych jest na terenie ciepłowni, gdzie ich liczba równa się 7. Na osiedlu mieszkaniowym Płocka-Wschód jest ich 24, zaś na osiedlu Kazimierza Wielkiego 33. Komory ciepłownicze zabudowane w tych lokalizacjach terenowych stanowią 33,16% ogólnej liczby komór funkcjonujących w systemie dystrybucji ciepła w MPEC Włocławek. W systemie ciepłowniczym MPEC Włocławek występują komory ciepłownicze przelotowe, rozdzielcze i innego przeznaczenia.

W systemie dystrybucji ciepła komory przelotowe, rozdzielcze i o innym przeznaczeniu funkcjonują na terenie ciepłowni i na osiedlach mieszkaniowych: Płocka-Wschód, Kazimierza Wielkiego, Śródmieścia i Południa. Grupa komór przelotowych najliczniej jest prezentowana na osiedlu mieszkaniowym Śródmieście



RYS. 1

Komory ciepłownicze według pełnionych funkcji na terenie miasta





i Południe, gdzie ich liczba wynosi 35, z czego 15 to komory zabudowane na osiedlu mieszkaniowym Śródmieście. Na terenie ciepłowni, osiedli mieszkaniowych Płocka-Wschód i Kazimierza Wielkiego jest ich 17 z czego 12 jest zabudowanych na osiedlu mieszkaniowym Płocka-Wschód i Osiedlu Kazimierza Wielkiego. Komory rozdzielcze w systemie ciepłowniczym pod względem ilościowym dominują na osiedlu mieszkaniowym Śródmieście i Południe. W tych rejonach miasta zabudowana ich w liczbie 93, z czego 45 stanowią komory ciepłownicze funkcjonujące na osiedlu mieszkaniowym Śródmieście. Zaś na obszarze ciepłowni, osiedli mieszkaniowych Płocka-Wschód, Kazimierza Wielkiego ich liczba jest równa 46 z czego 27 stanowią komory ciepłownicze zabudowane na osiedlu Kazimierza Wielkiego. Pozostałą ilość, równą 19, stanowią komory ciepłownicze na osiedlu mieszkaniowym Płocka-Wschód i na terenie ciepłowni. Komory o innym przeznaczeniu w liczbie 2 sztuk funkcjonują na osiedlu Płocka-Wschód i Południe.

W ramach planowych prac remontowych w komorach ciepłowniczych przeprowadzono wymianę starej i całkowicie zdekapitalizowanej armatury. Stara armatura z uwagi na wiek charakteryzowała się wysokim stopniem zużycia i podwyższała ryzyko niezawodności. Skutkiem tego stanu była jej nieszczelność w położeniu zamkniętym, co znacznie utrudniało i komplikowało jakiegokolwiek działania. W efekcie działań remontowych została ona zastąpiona bardziej nowoczesniejszymi i sprawniejszymi przepustnicami. Konstrukcja przepustnic umożliwiła również ich montaż na rurociągach w miejscach, w których brakowało do tej pory przestrzeni do zabudowy klasycznych zaworów o znacznych gabarytach. Zamontowane przepustnice posiadają wiele zalet. Charakteryzują się niskimi oporami hydraulicznymi, krótkim kątem zamknięcia, małym – w porównaniu z inną armaturą ciężarem, łatwością izolacji, szczelnością w obu kierunkach zapewniając prawidłowe zamknięcie i cichą pracę.

Wysokosprawna armatura minimalizuje wszelkie uciążliwości dla odbiorców w przypadkach stanów awaryjnych systemu dystrybucyjnego lub w czasie prowadzenia prac remontowych. Przewidujemy, że armatura o niskim współczynniku strat miejscowych w komorach ciepłowniczych poprawi sprawność systemu ciepłego, polepszając efektywność energetyczną. Stanowiąc będzie istotny element inteligentnego zarządzania przesyłem ciepła w niedalekiej przyszłości. Zdjęcie 4 obrazuje przepustnice zamontowane w systemie dystrybucji ciepła.

Scentralizowana sieć ciepłownicza pracuje w układzie zamkniętym na parametrach szczytowo-zmiennej 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 źródła ciepła. Zaspakajano potrzeby ciepłe miasta blisko 70% całkowitego zapotrzebowania ciepła oraz potrzeby odbiorców



FOT. 4
Przepustnica do montażu
w komorze ciepłowniczej

w zakresie: centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji. W systemie dystrybucyjnym przedsiębiorstwa, oprócz wysokoparametrowej sieci ciepłej, funkcjonuje również niskoparametrowa sieć przesyłowa węzłów grupowych oraz kotłowni lokalnych. Wytworzone ciepło w dwóch kotłowniach lokalnych oraz ciepło z węzłów grupowych jest transportowane niskoparametrową siecią ciepłą kanałową, przelolowaną oraz zabudowaną w pomieszczeniach budynków do odbiorców. Wysokoparametrowa sieć ciepła funkcjonująca w systemie dystrybucji ciepła posiada długość równą 87 421,3 metra. Stanowi ona 84,39% całości sieci przesyłowej przedsiębiorstwa. Natomiast długość niskoparametrowej sieci ciepłej wynosi 16 175,5 metra. Jej udział w systemie ciepłowniczym przedsiębiorstwa to 15,61% całości sieci ciepłej w spółce, co stanowi, że jest jej ponad 5 razy mniej niż sieci wysokoparametrowej.

Pod względem długości w infrastrukturze ciepłowniczej przedsiębiorstwa dominują sieci kanałowe. W technologii tradycyjnej kanałowej wybudowano w systemie ciepłowniczym 59 709,7 metra sieci ciepłowniczej, a w nowoczesnej technologii rur przelolowanych 36 888,7 metra. Najmniejszą długością w systemie ciepłowniczym przedsiębiorstwa charakteryzują się sieci ciepłownicze umiejscowione w budynkach i prowadzone w terenie miasta nad ziemią na estakadach. Stanowią one łącznie 6 998,4 metra, z czego sieć zabudowana w budynkach wynosi 4 269,2 metra. Strukturę podziału sieci ciepłowniczej ogółem w przedsiębiorstwie przedstawia rys. 2.

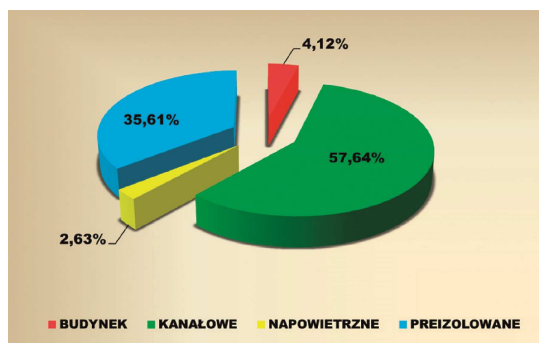
W infrastrukturze ciepłowniczej przedsiębiorstwa sieć ciepła ogółem wybudowana w technologii kanałowej ma największy udział. Stanowi ona 57,64%





ciepłownictwo

RYS. 2
Struktura sieci ciepłowniczej ogółem w systemie dystrybucji przedsiębiorstwa w [%]



całości sieci ciepłej systemu ciepłowniczego Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku. Nowoczesna sieć wykonana w technologii preizolowanej to 35,61% sieci ciepłej ogółem. Jest jej półtora razy mniej niż sieci zabudowanej w technologii kanałowej powszechnie stosowanej w latach 60-80. ubiegłego wieku. Najmniejszym udziałem w całości sieci ciepłej przedsiębiorstwa charakteryzują się sieci zabudowane w pomieszczeniach budynków i prowadzone na estakadach napowietrznych. Stanowią one tylko 6,75% sieci ogółem z czego 4,12% to sieć prowadzona w pomieszczeniach budynków.

Zakres średnic rurociągów wysokoparametrowej sieci ciepłej ogółem funkcjonującej w systemie przesyłowym przedsiębiorstwa zawiera się w przedziale od DN20 do DN600. Pod względem wielkości średnic rur przewodowych znacznie się wyróżniają w infrastrukturze ciepłowniczej spółki rurociągi DN600, których długość w systemie wynosi 9 331,3 metra. Zabudowane odcinki sieci ciepłej o długości 113,9 metra o najmniejszej średnicy DN20 to sieć ciepła charakteryzującą się również jedną z najmniejszych długości wśród sieci ciepłej ogółem przedsiębiorstwa. Stanowią one w systemie dystrybucji ciepła 0,109% długości sieci ciepłej ogółem. W systemie przesyłowym przedsiębiorstwa dominują sieci ciepłe o długości 14 086 metra, której rurociągi wykonane są z rury przewodowej o średnicy DN65. Nie co mniej jest sieci ciepłej o średnicy DN80, której długość jest równa 13 893,1 metra.

Wiek sieci ciepłowniczej

Najstarsze odcinki sieci ciepłowniczej zostały wybudowane we wschodniej części miasta w technologiach: nadziemnej i kanałowej w końcu lat 60. ubiegłego wieku⁶. Nieco młodsze zaś pochodzą z pierwszej połowy lat 70. Budowana sieć ciepłownicza stanowiła inwestycje towarzyszące dla nowo powstających zakładów przemysłowych w tej części miasta. Zabezpieczała ciepło dla potrzeb grzewczych i technologii z chwilą przekazania obiektów przemysłowych do eksploatacji. W drugiej połowie lat 70. i w latach 80. minionego wieku dynamiczny rozwój przemysłowy miasta wymusił dostawę ciepła do powstających osiedli mieszkaniowych w dzielnicach miasta: Kazimierza Wielkiego, Śródmieścia, Południa oraz Płocka-Wschód. Wiązało się to z doprowadzeniem sieci ciepłowniczej do poszczególnych obiektów na osiedlach.

Sieci ciepłownicze budowane w latach 60. do końca lat 80. stanowią ponad 60% sieci ogółem w przedsiębiorstwie. W liczbie tej ponad 25% stanowią sieci pochodzące z lat 70. i wcześniejszych. Natomiast z lat 80. stanowią około 35% sieci ogółem w przedsiębiorstwie. Znacznie młodsze odcinki sieci ciepłowniczej zostały wybudowane w technologii preizolowanej w latach 1990-2014. Sieci w tej technologii stanowią w przedsiębiorstwie około 36% sieci ogółem, z czego sieć ponad 20-letnia stanowi 24%, a sieć mająca najwyżej 10 lat 12% całości sieci ciepłowniczej funkcjonującej w systemie.

Diagnostyka stanu technicznego sieci ciepłowniczej

Dawniej ocena stanu technicznego sieci ciepłowniczej była prowadzona głównie metodą odkrywkową. Ta wizualna ocena stanu jakościowego rur systemu ciepłowniczego angażowała znaczne zasoby i środki przedsiębiorstwa, będąc przy tym wysoce czasochłonną i kosztowną⁷. Nie przynosiła pożądanych efektów przez organy spółki ani klientów. Dla zgłębienia tego problemu sięgnięto po najnowsze na świecie innowacyjne instrumenty w dziedzinie diagnostyki stanu jakościowego systemu przesyłowego przedsiębiorstwa bazujące na termowizyjnych technologiach wojskowych⁸. To narzędzie diagnostyczne dało spółce precyzyjną wiedzę o miejscach, które należy zbadać bardzo szczegółowo, by ograniczyć ubytki ciepła do otoczenia oraz czynnika grzewczego z systemu ciepłowniczego. Dzięki posiadanym zdjęciom termowizyjnym systemu dystrybucji ciepła przedsiębiorstwo bardzo efektywnie pod względem technicznym i ekonomicznym zaczęło eliminować potencjalne miejsca najbardziej zagrożone awarią. Będąc w posiadaniu przedsiębiorstwa wiedza pozwala oszczędzać czas i ograniczać środki finansowe na szukanie lokalizacji usterek w systemie ciepłym. Dała solidne podstawy do wytyczenia długoterminowej strategii odnowy znacznie zdekapitalizowanej sieci ciepłowniczej, wyznaczając kolejność i priorytet działań na przyszłość. Konsekwentna realizacja tej strategii pozwala ograniczać straty energii ciepłej na jej przesyśle, eliminować jej ubytki w gorącej wodzie oraz redukować koszty produkcji ciepła w przedsiębiorstwie.

Straty ciepła w systemie

Straty ciepła na przesyśle stanowią istotny parametr w eksploatacji sieci ciepłowniczej, często decydujący o opłacalności produkcji i dystrybucji ciepła, o atrakcyjności ciepła sieciowego wobec alternatywnych sposobów zaopatrzenia w ciepło poprzez istniejących lub potencjalnych odbiorców. Wymiar ekonomiczny strat ciepła na przesyśle stanowi obciążenie dla odbiorców końcowych i jest elementem kalkulacji taryf dla ciepła. Straty ciepła w systemie przesyłowym MPEC Włocławek są ważnym zagadnieniem w eksploatacji sieci ciepłowniczej. Stanowią jego słabą stronę jak też wielu funkcjonujących krajowych przedsiębiorstw. Skutkują obniżeniem temperatury transportowanego nośnika ciepła, co oznacza, że ilość ciepła dostarczonego w określonym przedziale



czasu (godzina, doba, miesiąc, rok) ze źródła ciepła do sieci jest większa od ilości ciepła dostarczonej w tym okresie odbiorcom⁹. W systemie ciepłowniczym są one tym większe im większy jest udział starych sieci wykonanych w technologii kanałowej i napowietrznej w sieci ogółem. Źródłem utraty ciepła w systemie dystrybucyjnym przedsiębiorstwa są straty przenikania ciepła przez izolację rurociągów oraz powodowane wyciekami wody sieciowej¹⁰. Wszelkie nieszczelności w sieci przesyłowej są odpowiedzialne za straty ciepła w wysokim stopniu są zależne od warunków pogodowych w otoczeniu zewnętrznym przedsiębiorstwa. W eksploatacji systemu przesyłowego spółki wyróżnia się trzy okresy w ciągu roku związane ze stratami ciepła. Wymienić tutaj można: okres letni, okres przejściowy – uruchamianie i zatrzymanie ogrzewania, sezon grzewczy – stabilny przesył ciepła.

Problem niskiej sprawności systemu dystrybucyjnego w przedsiębiorstwie jest szczególnie odczuwalny w okresie sezonu letniego, kiedy to drastycznie spada popyt na ciepło. Okres ten charakteryzuje się zwiększonymi stratami ciepła, mimo znacznie mniejszych różnic temperatur wewnątrz i na zewnątrz rurociągów. Niskie zapotrzebowanie ciepła oraz zmniejszona w związku z tym prędkość przepływu czynnika grzewczego powodują, że straty ciepła w okresie sezonu letniego zawierają się w przedziale liczbowym od 30-40%, a straty średnioroczne oscylują w przedziale od 14-15% i charakteryzują się tendencją spadkową. Po wymianie najbardziej zużytych i wyeksploatowanych oraz najstarszych odcinków sieci na nowe w technologii preizolowanej należy oczekiwać redukcji strat ciepła na przesył w systemie jego dystrybucji.

Jakość systemu ciepłowniczego

Sieć dystrybucyjna w spółce charakteryzuje się różnym stanem technicznym zróżnicowanym pod względem technologii budowy sieci ciepłowniczej, czasookresu jej użytkowania oraz warunków terenowych w jakich

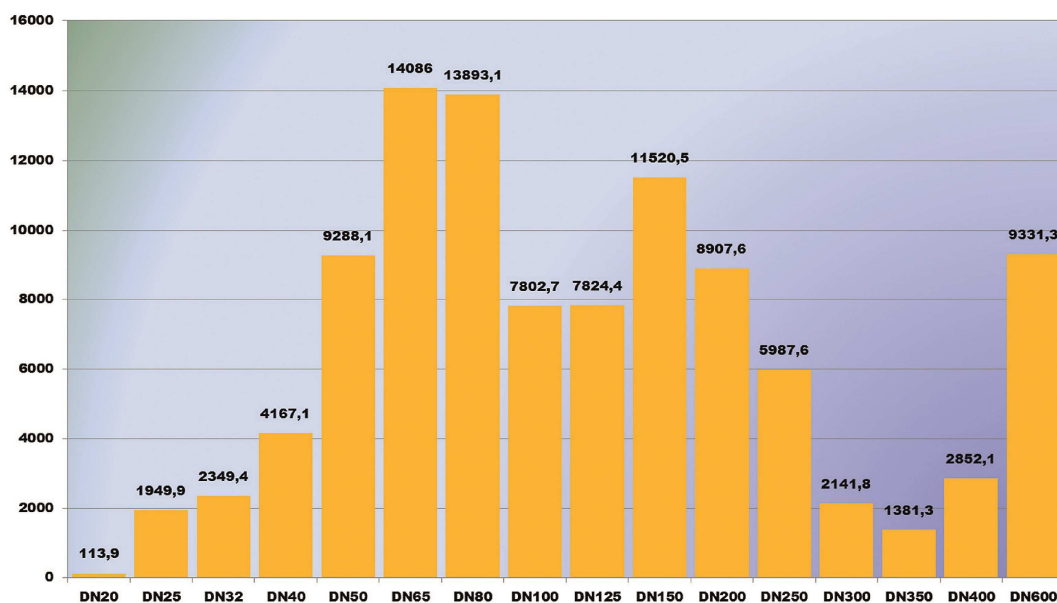
się ona znajduje¹¹. Szczelność układu sieci w systemie ciepłowniczym jest pewną miarą jej jakości. Do oceny stanu jakościowego sieci pod względem ubytków używa się w ciepłownictwie pojęcia krotności wymian wody sieciowej¹². Średnia krotność wymian wody sieciowej w systemie ciepłowniczym kształtuje się na poziomie 3,36 i ma tendencję spadkową¹³. Biorąc pod uwagę rozległość systemu mieści się ona w granicach normatywnych, a układ ciepłowniczy można uznać za dobry. Szczelne zawory, przepustnice w systemie ciepłowniczym przedsiębiorstwa ograniczają w znacznym stopniu pojawienie się ubytków wody sieciowej. Stan techniczny sieci ciepłowniczej w przedsiębiorstwie jest zadawalający. Pozwala na podejmowanie działań zmierzających do rozwoju systemu dystrybucji ciepła.

Bezpieczeństwo i niezawodność dostawy ciepła

Stan techniczny infrastruktury ciepłowniczej w systemie dystrybucji ciepła odgrywa znaczną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa dostawy ciepła do odbiorców¹⁴. Ciągłość i niezawodność pracy systemu ciepłowniczego uzależnione są w wysokim stopniu od stanu jakościowego sieci dystrybucyjnej przedsiębiorstwa oraz poziomu technicznego jego źródeł wytwarzania. Awaryjność jest miarą niezawodności infrastruktury ciepłowniczej w przedsiębiorstwie.

W okresie 10 lat działalności przedsiębiorstwa liczba awarii w systemie dystrybucji ciepła kształtowała się na zmiennym poziomie w poszczególnych latach analizowanego okresu i oscylowała w przedziale liczbowym do 1-9. Sieć wysokoparametrowa charakteryzowała się dwukrotnie wyższą skłonnością do awarii niż sieć niskoparametrowa. W systemie dystrybucji ciepła wystąpiło 37 awarii z czego 26 dotyczyło sieci wysokoparametrowej, a 11 systemu niskoparametrowego. W dwóch ostatnich okresach działalności przedsiębiorstwa w systemie wysokoparametrowym nie wystąpiły awarie.

Pracująca sieć ciepłownicza w przedsiębiorstwie



RYŚ. 3
Długość sieci ciepłej ogółem według średnic nominalnych w systemie MPEC Wrocław





charakteryzuje się bardzo wysokim wskaźnikiem bezpieczeństwa energetycznego, wysokim stopniem niezawodności oraz bardzo niskim poziomem awarii. Realizowane planowe remonty, naprawy bieżące sieci dystrybucyjnej i źródeł ciepła, prowadzona modernizacja z systematyczną rozbudową systemu ciepłowniczego w technologii preizolowanej są dzisiaj gwarancją jego niezawodności i środkiem prowadzącym do wzrostu bezpieczeństwa dostaw ciepła do odbiorców z terenu miasta. System ciepłowniczy MPEC Włocławek zapewnia przy normalnej pracy bezpieczeństwo pokrycia potrzeb ciepłych przyłączonych do niego odbiorców. Przy posiadanym wysokim stopniu bezpieczeństwa dostawy ciepła mogą jedynie wystąpić lokalne zakłócenia wymagające bezpośredniej interwencji w miejscu wystąpienia awarii. Dla zwiększenia stopnia bezpieczeństwa i zachowania ciągłości dostawy ciepła w przedsiębiorstwie realizowana jest inwestycja o znaczeniu strategicznym. W ramach tego

”
W systemie dystrybucyjnym przedsiębiorstwa funkcjonują 193 komory ciepłownicze, z czego 192 to komory podziemne

przedsięwzięcia jest budowane spięcie pierścieniowe łączące dwa osiedla mieszkaniowe Śródmieście i Południe. Należy pamiętać, że jakość dostawy ciepła do odbiorców, a zatem jej wysoki poziom jest w istotnym stopniu zależna od sumienności i rzetelności pracy wielu ludzi jak też od niezawodności pracy urządzeń produkcyjnych i dystrybucji ciepła. Niezawodność dostawy ciepła i jego konkurencyjny standard to efekt rozwoju oraz modernizacji systemu ciepłowniczego w mieście, który charakteryzuje się efektywnym i relatywnie zaawansowanym poziomem zaimplementowanych technologii.

Ważne miejsce w działalności przedsiębiorstwa znajdują działania dla pozyskania źródeł finansowania, w tym również z funduszy unijnych na odnowę infrastruktury ciepłowniczej. W tym miejscu należy pamiętać, że eksploatacja sieci ciepłowniczej w przedsiębiorstwie ponad planowy okres użytkowania, przy dysponowaniu ograniczonymi zasobami finansowymi na ich renowację, może skutkować z czasem stopniowym obniżaniem sprawności przesyłowej ciepła, wpływając na dekapitalizację tej części systemu dystrybucyjnego. Niemodernizowana infrastruktura ciepłownicza w stosunku do zachodzących potrzeb może zwiększyć ryzyko wystąpienia awarii w przedsiębiorstwie, generować wzrost strat ciepła i powodować, że jego dostawa do odbiorców odbywać się będzie na granicy bezpieczeństwa energetycznego. Zaprojektowany i eksploatowany system ciepłowniczy MPEC Włocławek pracuje i zaopatruje w ciepło mieszkańców miasta w pełni pokrywając zapotrzebowanie na ciepło w oparciu o nośnik energetyczny w postaci gorącej wody. Moce zainstalowane po stronie źródeł ciepła oraz występujące rezerwy w przepustowości

istniejących magistral i odgałęzień sieci ciepłych pozwalają na efektywne podłączanie obiektów znajdujących się w zasięgu omawianych sieci ciepłych, przy stosunkowo niskich nakładach finansowych. Należy jednak podkreślić, że nie ma zagrożeń wystąpienia deficytu mocy zainstalowanej w źródłach wytwarzania, wzrostu ryzyka związanego z zasilaniem w ciepło odbiorców. Nie mniej dla utrzymania dotychczasowego poziomu jakości usług, niezbędne są w przedsiębiorstwie inwestycje i modernizacje podnoszące poziom stosownej techniki oraz dla odnowienia majątku trwałego tworzącego infrastrukturę ciepłowniczą.

Literatura dostępna w redakcji oraz na portalu kierunekenergetyka.pl

Przypisy

- M. Pietraszewski, Z. Katolik, Konstrukcje wspanoczone sieci nadziemnej, s.1, [w:] pod red. K. Żarski, Sieci i węzły ciepłownicze. Projektowanie. Eksploatacja. Rozbudowa. Modernizacja, FORUM Spółka z o.o. Poznań, Poznań 2012.
- J. Gawęda, E. Kręcielewska, A. Łebek, A. Pszczółkowski, K. Rossa, A. Smyk, S. Szumski, Korzyści dla środowiska wynikające z właściwego wyboru technologii i sposobu eksploatacji warszawskiego systemu ciepłowniczego, VI Forum Operatorów Systemu i Odbiorców Energii i Paliw „Bezpieczeństwo energetyczne a nowe kierunki wytwarzania energii w Warszawie”, Internet: https://infrastruktura.um.warszawa.pl/sites/infrastruktura.um.warszawa.pl/files/korzysci_dla_srodowiska...pdf
- J. Gawęda, E. Kręcielewska, A. Łebek, A. Pszczółkowski, K. Rossa, A. Smyk, S. Szumski, Korzyści dla środowiska..., op., cit.
- Z. Katolik, D. Tomaszewski, System ciepły MPEC we Włocławku, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 2/2008, s. 68.
- M. Pietraszewski, Z. Katolik, Komory ciepłownicze w systemach ciepłowniczych, s. 1, [w:] pod red. K. Żarski, SIECI I WĘZŁY CIEPLNE. Projektowanie. Eksploatacja. Rozbudowa. Modernizacja, FORUM Spółka z o.o. Poznań, Poznań 2012.
- Zob. Z. Katolik, D. Tomaszewski, 35 lat transformacji przedsiębiorstwa od ZEC-u do MPEC-u, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku, Włocławek 2006, s. 84-86.
- M. Pietraszewski, Z. Katolik, Sieć ciepła. Innowacyjna diagnostyka. Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 10/2010, s. 51.
- Zobacz więcej: M. Pietraszewski, Z. Katolik, Sieć ciepła. Innowacyjna diagnostyka. Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 10/2010, s. 50-53.
- W. Cherubin, Ustalenie strat mocy cieplnej w sieci ciepłowniczej, URE, Biuletyn 5/2001, s. 27.
- Izolacja ciepła na rurociągach ogranicza ubytki ciepła, ale ich nie eliminuje.
- Z. Katolik, D. Tomaszewski, System ciepły Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej we Włocławku, Nowoczesne Ciepłownictwo Nr 11/2007, s. 23.
- Krotność wymian wody sieciowej w literaturze przedmiotu jest definiowana jako iloraz ilości wody wprowadzonej do sieci ciepłowniczej jako uzdatnionej do pojemności sieci.
- Podają za: M. Chorzeński, Techniczne wyzwania dla ciepłownictwa, Kętrzyn 2011, Internet: http://www.razemcieplej.pl/data/pages/336/cp_TECHNICZNE%20WYZWANIA%20DLA%20CIEP%C5%81OWNICTWA.pdf, Dobre układy posiadają krotność < 1, Krajowe dobre 3-4, średnie < 10.
- Zob. M. Pietraszewski, Z. Katolik, Kluczem jest mądre zarządzanie. Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej cz. 2, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 2/2014, s. 76.

fot. MPEC Włocławek

