

ENERGETYKA

CIEPLNA I ZAWODOWA



TEMAT NUMERU

Opisujemy

12 MIESIĘCY W ENERGETYCE

**Między wschodem
a zachodem** > 32

**Cyfrowe
zagrożenie** > 36

**Będziemy mieli
nowy blok...** > 56

W węźle

Mieszkaniowe stacje wymiennikowe w systemie ciepłowniczym przedsiębiorstwa. Studium przypadku MPEC-Włocławek Spółka z o.o. cz. 1

mgr Zygmunt Katolik

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

mgr inż. Dariusz Tomaszewski

zastępca dyrektora ds. technicznych, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej we Włocławku

W wielu systemach ciepłowniczych w Polsce do dzisiaj funkcjonują węzły grupowe, za których pośrednictwem realizowana jest dostawa ciepła do budynków mieszkalnych: jedno- i wielorodzinnych. Podobna sytuacja ma miejsce również w systemie dystrybucji ciepła MPEC Spółka z o.o. we Włocławku¹.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono trasę niskoparametrowej sieci ciepłowniczej, która funkcjonuje w systemie przesyłowym przedsiębiorstwa na terenie miasta. W minionych latach dostawa ciepła do domów jednorodzinnych zabudowanych w układzie szeregowo-segmentowym na osiedlach mieszkaniowych: Marii Dąbrowskiej oraz Krzywe Błota (fot. 1 i 2) była realizowana za pośrednictwem dwóch węzłów grupowych oraz czteroprzewodową podziemną siecią ciepłowniczą centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej wybudowaną w technologii kanałowej².

Obecność kamienia kotłowego w instalacji ciepłej wody użytkowej niosła za sobą negatywne skutki, bowiem osad źle przewodził ciepło i powodował zatykanie rur

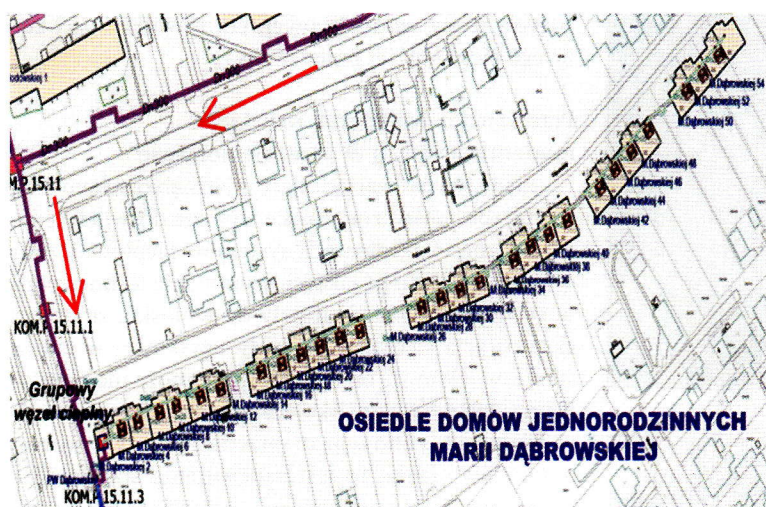
Ponad trzydziestoletnia eksploatacja rur ciepłej wody użytkowej, wysoka ich dekapitalizacja powodująca ponadprzeciętną awaryjność oraz zawarte zobowiązania umowne przedsiębiorstwa wobec odbiorców

ciepła – to czynniki, które stały się w przedsiębiorstwie impulsem do poszukiwania nowych, innowacyjnych rozwiązań technicznych ukierunkowanych na zmianę dotychczasowego sposobu dostawy ciepła do domów jednorodzinnych na omawianych osiedlach mieszkaniowych. Przystępując w przedsiębiorstwie do opracowania koncepcji modernizacji, uwagę koncentrowano przede wszystkim nad rozwiązaniami technicznymi mającymi zapewnić odbiorcom wysoki komfort i wygodę oraz poprawić niezawodność i bezpieczeństwo dostawy ciepłej wody użytkowej.

W niniejszym opracowaniu (cz. 1 i cz. 2) prezentujemy przykład zabiegu modernizacyjnego umożliwiającego kompleksową dostawę ciepła do domów jednorodzinnych w zabudowie szeregowej z wykorzystaniem istniejącej dwuprzewodowej osiedlowej infrastruktury ciepłowniczej w postaci rur centralnego ogrzewania.

Stan przed modernizacją

Czteroprzewodowa sieć grupowych węzłów ciepłych przebiega po zagospodarowanym i wysoce uzbrojonym w infrastrukturę techniczną terenie oraz przez pomieszczenia na najniższych kondygnacjach w budynkach, w przypadku osiedla mieszkaniowego Marii Dąbrowskiej. Osiedlowe rury ciepłej wody



RYS. 1

Trasa sieci ciepłowniczej ODJ M. Dąbrowskiej
(Źródło: MPEC-Włocławek)



RYS. 2

Trasa sieci ciepłowniczej ODJ Krzywe Błota
(Źródło: MPEC-Włocławek)

użytkowej w okresie wieloletniej eksploatacji ulegały zużyciu naturalnemu, powodując stopniową degradację swej wartości technicznej, użytkowej i ekonomicznej. W efekcie nadmiernego zużycia fizycznego rur, instalacja ciepłej wody użytkowej w pewnym momencie stała się wysoce ułomna, co zaczęło się objawiać jej wadliwą pracą. Skutkowało to obniżeniem standardów jakościowych jej dostawy do odbiorców oraz częstymi przerwami powodowanymi awariami. Wewnętrzne ścianki rur były pokryte w wysokim stopniu kamieniem kotłowym (fot. 3). Obecność kamienia kotłowego w instalacji ciepłej wody użytkowej niosła za sobą negatywne skutki, bowiem osad źle przewodził ciepło i powodował zatykanie rur. Kamień kotłowy znacznie zwiększał koszty zużycia energii cieplnej, ponieważ obniżała się sprawność instalacji ciepłej wody użytkowej w systemie jej przesyłu. Za jego sprawą zmniejszał się także przekrój rur, zwiększał się opór hydrauliczny,

co powodowało większe zużycie energii elektrycznej na pompowanie wody w rurach.

Zła jakość rur powodowała zakłócenia w dostawie ciepłej wody użytkowej na skutek nieszczelności rurociągów na drodze od węzłów do odbiorców. Rury w złym stanie technicznym generowały ponad normatywne wycieki wody z instalacji do otoczenia oraz straty ciepła w gorącej wodzie. Izolacja termiczna na rurociągach w środowisku wilgotnym zatraciła swoje właściwości fizyczne, przez co następowała na przesyśle strata ciepła do otoczenia. Wszelkie zdarzenia powodowane stanami awaryjnymi stwarzały liczne problemy i komplikacje, narażając mieszkańców na duży dyskomfort, a przedsiębiorstwo na dodatkowe koszty związane z przywróceniem rur ciepłej wody użytkowej do pełnej sprawności oraz terenu do stanu pierwotnego sprzed awarii. Ponadto występowały przypadki, że do przedsiębiorstwa zaczęły wpływać reklamacje mieszkańców odnoszące się do ilości naliczonego zużycia zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Zużycie energii cieplnej przez poszczególne budynki dla potrzeb grzewczych było opomiarowane. W każdym segmencie mieszkalnym zasilanym w ciepło z węzłów grupowych w pomieszczeniach rozdzielni ciepła w instalacji centralnego ogrzewania zamontowane były liczniki energii cieplnej. Stanowiły one wiarygodne urządzenia pomiarowe służące do rozliczenia poboru energii cieplnej między dostawcą a jego odbiorcami. Natomiast pomiar ilości pobranej ciepłej wody użytkowej przez mieszkańców poszczególnych domów jednorodzinnych oparty był na układzie dwóch wodomierzy zainstalowanych na wejściu i wyjściu (zasilanie-cyrkulacja) instalacji ciepłej wody użytkowej w każdym budynku na osiedlach mieszkaniowych (rys. 3).

Problem z pomiarem

Przyjęta powszechnie w przedsiębiorstwach ciepłowniczych metoda pomiaru ilości zużycia ciepłej wody użytkowej i z układem dwóch wodomierzy w jej instalacji wymuszała ciągłą ich pracę poprzez konieczność utrzymywania przepływu cyrkulacyjnego w całej sieci osiedlowej węzłów grupowych³. W takiej konfiguracji, jak to zobrazowano na rysunku 3, pracujące wodomierze naliczały zużycie ciepłej wody użytkowej w sposób ciągły, pomimo że rzeczywisty jej odbiór w obiektach występował nierównomiernie w cyklach okresowych w trakcie doby i sezonów. Ciągła praca wodomierzy powodowała szybsze zużywanie się ich mechanizmów, co obniżało znacznie sprawność użytkową a wskazania urządzeń pomiarowych stawały się mało precyzyjne i wiarygodne dla klientów przedsiębiorstwa. Ponadto nakładające się błędy pomiarowe związane z klasą zastosowanych urządzeń sprawiały, że odczytywane z nich wskazania wielkości zużycia ciepłej wody stawały się najczęściej nieporównywalne. Praca wodomierzy w zróżnicowanych warunkach hydraulicznych sprawiała, że wielkości zużycia ciepłej

FOT. 1

Częściowy widok na ODJ M. Dąbrowskiej
(Źródło: MPEC-Wrocław)



FOT. 2

Częściowy widok na ODJ Krzywe Błota
(Źródło: MPEC-Wrocław)



FOT. 3

Uszkodzony fragment rury ciepłej wody
(Źródło: MPEC-Wrocław)

wody użytkowej przez budynki wskazywały w pewnych przypadkach znaczne przeszacowania, a w innych niedoszacowania ilości dostarczonej wody co ewidentnie było, niezgodne ze stanem faktycznym. Przy takiej technologii pomiaru zużycia ciepłej wody użytkowej zdarzały się przypadki tzw. minusowego zużycia ciepłej wody użytkowej, uszkodzeń pojedynczych wodomierzy lub ich kompletu, co wymuszało formułowanie algorytmów i szacowanie poziomu zużycia w postaci ryczałtu. Taka sytuacja cechowała się dużą niedoskonałością. Świadczenie przez przedsiębiorstwo usługi związanej z dostawą ciepłej wody użytkowej do jej konsumentów w oparciu o dystrybucję z węzłów grupowych generowało problemy eksploatacyjne, które w wielu przypadkach najczęściej dotyczyły: przerw w dostawie ciepłej wody użytkowej oraz reklamacji w zakresie naliczania ilości zużycia ciepłej wody użytkowej. Mało wiarygodna ewidencja ilości zużycia ciepłej wody użytkowej, jak i okresowe przerwy w jej dostawach do obiektów zasilanych z węzłów grupowych – to czynniki, które prowadziły do nieporozumień pomiędzy dostawcą ciepła a jego odbiorcami. Ponadto istniejący stan instalacji ciepłej wody użytkowej komplikował rozliczenie, zarówno

zużycia wody wodociągowej, jak również ilości zużytego ciepła na jej podgrzanie.

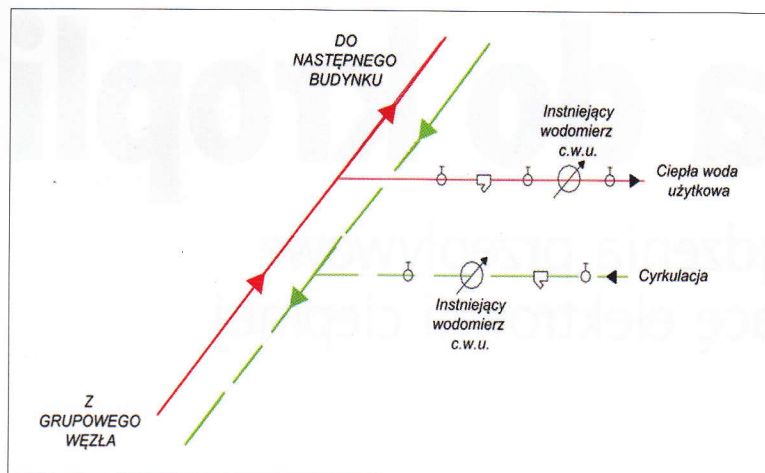
Przesłanki o wdrożeniu rozwiązań modernizacyjnych w przedsiębiorstwie

Kierownictwo zarządzające przedsiębiorstwem oraz służby specjalistyczne mające wysokie doświadczenie praktyczne w eksploatacji systemów ciepłowniczych oraz rozeznanie o jej jakościowym stanie technicznym w pewnym momencie doszły do wniosku, że dalsza eksploatacja sieci ciepłej wody użytkowej w takim stanie, w jakim się ona znajdowała, może nie pozwalać na dalszą w pełni skuteczną realizację zawartych w umowach zobowiązań przedsiębiorstwa wobec odbiorców ciepła, to jest zapewnienia standardów jakościowych jej parametrów w zakresie temperatury, natężenia przepływu oraz ciśnienia dyspozycyjnego. Niezamierzone przerwy w dostawie ciepłej wody użytkowej, narastające problemy z jej jakością oraz pojawiające się reklamacje z powodu wad szacowania zużycia ilości ciepłej wody, zmusiły służby techniczne przedsiębiorstwa do poszukiwania lepszych technologicznie dokładniejszych metod pomiarowych oraz dystrybucyjnych niż obecnie zastosowane rozwiązania na osiedlach mieszkaniowych.

Wariant związany z demontażem istniejącej sieci przesyłowej ciepłej wody użytkowej i budowy w jej miejsce nowej nie mógł być uwzględniony w planach modernizacji, z uwagi zarówno na wysokie koszty takiej operacji, jak i brak zgody właścicieli posesji, przez których działki i pomieszczenia przechodzi sieć dystrybucyjna⁴. Również z tego powodu zrezygnowano z rozwiązania technicznego polegającego na wyprowadzeniu sieci przesyłowej czteroprzewodowej na zewnątrz poza budynki mieszkalne w przypadku osiedla mieszkaniowego Marii Dąbrowskiej. W poszukiwaniu racjonalnych rozwiązań koncentrowano się również nad rozwiązaniami prowadzącymi do wzrostu bezpieczeństwa i niezawodności dostawy ciepłej wody użytkowej oraz poprawy jej jakości z adaptacją w maksymalny sposób dotychczasowej infrastruktury ciepłowniczej zabudowanej na osiedlach mieszkaniowych. Po analizie dostępnych rozwiązań technicznych spełniających w pełni oczekiwania przedsiębiorstwa oraz zbadaniu możliwości finansowych spółki wybrano wariant inwestycyjny, jak najbardziej optymalny i korzystny pod względem rachunku ekonomicznego, jak i możliwości zaimplementowania rozwiązań technicznych do istniejącego układu ciepłowniczego oraz późniejszych kosztów eksploatacji po wdrożeniu.

Istota rozwiązania modernizacyjnego

Zaprojektowana koncepcja wdrożenia rozwiązania modernizacyjnego w przedsiębiorstwie polegała na wyłączeniu z eksploatacji istniejącej sieci przesyłowej ciepłej wody użytkowej dwóch węzłów grupowych oraz na zmianie sposobu dotychczasowego pomiaru jej



zużycia przez mieszkańców domów jednorodzinnych. Do transportu czynnika grzewczego na drodze od węzłów ciepłych do każdego odbiorcy postanowiono wykorzystać, z uwagi na dobry stan techniczny, znikome zużycie fizyczne oraz brak odłożonego kamienia kotłowego dotychczasowe sieci dystrybucyjne centralnego ogrzewania przedmiotowych węzłów ciepłych. Zmierzając do minimalizacji ryzyka wystąpienia awarii i związanych z tym przerw w dostawie ciepłej wody

RYS. 3

Dotychczasowy układ pomiaru ilości zużycia ciepłej wody
(Źródło: MPEC-Włocławek)

użytkowej, dla zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności dostaw ciepła do odbiorców, zastosowano w każdym domu indywidualną mieszkaniową stację wymiennikową typu Logoterma (fot. 4) – specjalistyczne urządzenie energetyczne pozwalające przygotować: centralne ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową w tym samym urządzeniu. W efekcie prac objętych modernizacją istniejące dwufunkcyjne węzły ciepłe zostały zastąpione jednofunkcyjnymi węzłami przystosowanymi do współpracy z mieszkaniowymi stacjami wymiennikowymi.

Literatura dostępna w redakcji

Przypisy

- 1 Zob. M. Pietraszewski, Z. Katolik, *Modernizacja systemu dystrybucji ciepła*, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 7-8 (522) 2012, s. 95-100.
- 2 Zob. więcej, Z. Katolik, D. Tomaszewski, *System dystrybucji ciepła. Studium przypadku MPEC Włocławek cz. I*, Energetyka Ciepła i Zawodowa Nr 3/2015, s. 37-39.
- 3 M. Pietraszewski, Z. Katolik, *Przypadek pierwszy – wodomierze montowane w instalacji ciepłej wody użytkowej – opis problemu*, Rozdział 4.5.1., s.1, [w:] pod red. K. Żarski, *SIECI I WEZŁY CIEPLNE, Projektowanie. Eksploatacja. Rozbudowa. Modernizacja*, Wydawnictwo Forum Spółka z o.o., Poznań 2012.
- 4 M. Pietraszewski, Z. Katolik, *Przypadek drugi – duża awaryjność sieci i niedokładne opomiarowanie – opis problemu*, Rozdział 4.5.2., s.1, [w:] pod red. K. Żarski, *SIECI I WEZŁY CIEPLNE, Projektowanie. Eksploatacja. Rozbudowa. Modernizacja*, Wydawnictwo Forum Spółka z o.o., Poznań 2012.

Reklama

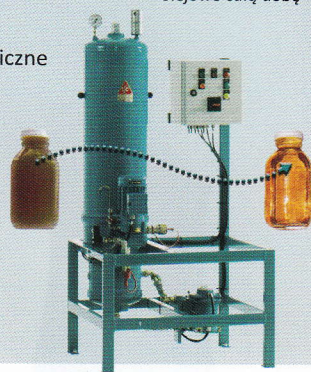


Niezawodność płynąca z czystego oleju

Aplikacje CJC™ w energetyce:

- Układy smarowania turbin
- Układy sterowania turbin
- Przekładnie pomocnicze
- Hydraulika żurawi i dźwigów
- Przekładnie młynów węgla
- Układy wysokiego ciśnienia
- Układy niskiego ciśnienia
- Dmuchawy i wentylatory
- Pozostałe systemy hydrauliczne
- Transformatory

Filtry bocznikowe CJC™
chronią twoje systemy
olejowe całą dobę



Clean Oil - Bright Ideas

C.C.JENSEN Polska Sp. z o. o. | +48 (0)22 648 83 43
ccjensen@ccjensen.com.pl | www.cjc.dk/pl

