



Rurociąg przed czyszczeniem



Wykop technologiczny



Uruchomienie narzucarki

Dwusetny kilometr cementowania w Łodzi

■ mgr inż. Adam Trybulski, Oddział Remontów Sieci Wodociągowych, Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Łodzi

Każdy eksploatator sieci wodociągowej, nie tylko w Polsce, ale i na świecie, boryka się z tym samym problemem brudnych, zarosniętych i skorodowanych rurociągów. Zadajemy sobie wtedy pytanie: remontować czy wymienić? Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Łodzi (ZWiK) jako pierwszy w Polsce w 1991 r. rozpoczął remonty magistral wodociągowych metodą cementowania.

Rok 2011 okazał się wyjątkowy dla ZWiK, a w szczególności dla pracowników Oddziału Remontów Sieci Wodociągowych, którzy realizowali remonty magistral wodociągowych. W tym bowiem roku, po 20 latach działalności, przekroczyliśmy barierę 200 km wycementowanych rurociągów.

Dlaczego to takie wyjątkowe? Kolejnych barier, np. 300 czy 400 km, nie będziemy w stanie osiągnąć w Łodzi, gdyż Gmina Miasta Łodzi, która jest właścicielem sieci wodociągowej, a ZWiK jej eksploatatorem, nie posiada aż tylu kilometrów magistral wodociągowych o średnicy powyżej 400 mm (od takiej średnicy ZWiK remontuje magistrale metodą cementowania). Znacznie ponad 95% wszystkich magistral wodociągowych w Łodzi zostało wycementowanych.

W 2011 r. wykonywaliśmy cementowanie magistral wodociągowych w północno-zachodnim rejonie Łodzi, w przemysłowej części miasta, na os. Teofilów Przemysłowy. Planowaliśmy wycementowanie 1564 m magistrali DN 400 mm w ulicach Szparagowej, Wersalskiej i Teofilowskiej. Realizacja zadania remontowego wraz z całą obsługą logistyczną, sprzętową, materiałową oraz bezpośrednim nadzorem technicznym i bhp prowadzona była przez kierownika Oddziału Remontów Sieci Wodociągowych Adama Trybulskiego oraz dwóch mistrzów: Mariana Więcka i Jarosława Trębskiego.

Według naszych wyliczeń, przekroczenie granicy 200 km wycementowanych magistral miało miejsce w ul. Teofilowskiej.

Specyfika postępowania w tym konkretnym przypadku wymuszała podjęcie przez nas szeregu czynności przygotowawczych. Było to związane z dużą liczbą węzłów zasurowych oraz przyłączy do zakładów przemysłowych, a także planowaniem zadań firm pracujących w systemie dwu- i trzymianowym. Zaprojektowaliśmy i ułożyliśmy dwa naziemne rurociągi tymczasowe, wykonane z PEHD DN 90 mm o łącznej długości ok. 300 m.b., służące do zasilania instalacji wewnętrznych u odbiorców

korzystających do tej pory z wyłączonych odcinków magistral wodociągowych. Po przeprowadzeniu dezynfekcji rurociągów tymczasowych i uzyskaniu zgodnych z normami wyników fizykochemicznych i bakteriologicznych badań wody, otrzymaliśmy zgodę Centralnej Dyspozytorni ZWiK Sp. z o.o. na przystąpienie do przełączania odbiorców na zasilanie tymczasowe. Roboty przełączeniowe wykonywaliśmy w godzinach nocnych oraz w soboty, aby nie powodować dodatkowych utrudnień dla naszych klientów. Skierowaliśmy również informację o terminie i zakresie wyłączenia z eksploatacji magistral wodociągowych do Komendy Miejskiej Straży Pożarnej. Było to podyktowane niemożnością korzystania z hydrantów na remontowanych odcinkach magistral wodociągowych w celu realizacji ochrony przeciwpożarowej obiektów zlokalizowanych w tym rejonie miasta.

Równocześnie z prowadzonymi pracami związanymi z przełączaniem odbiorców wykonywaliśmy wykopy technologiczne, szalowane typowymi szalunkami płytowymi z nadstawkami, natomiast szczyty wykopów szalowane były wypraskami wbitymi pionowo w ziemię. Wykopy zlokalizowane były średnio co ok. 120 m.b. Po wyłączeniu z eksploatacji i odwodnieniu magistrali przystąpiliśmy do demontażu rurociągu w miejscu wykopów technologicznych.

Następnie wykonaliśmy inspekcję telewizyjną rurociągu, wykorzystując do tego celu specjalną kamerę samojezdną typu ALFA 01/MD 2005. Uzyskane tą drogą informacje o stanie technicznym wewnętrznej ścianki rurociągu były pomocne dla wybrania skutecznej metody jej wyczyszczenia oraz dla oceny prawidłowości przyjętej technologii cementowania. Stan narostów na wewnętrznej ściance rurociągu wymusił zastosowanie czyszczenia rurociągu metodą mechaniczną, polegającą na wielokrotnym przeciąganiu przez rurociąg metalowych czyszczaków oraz gumowych tarcz za pomocą wciągarek (Bagela

RW10, Varia). Proces czyszczenia, kontrolowany na bieżąco z wykorzystaniem kamery TV, trwał do momentu całkowitego usunięcia osadów, produktów korozji itp.

30 czerwca 2011 r. z zapalem przystąpiliśmy do cementowania odcinka magistrali o długości 120 m – tego dnia przekroczyliśmy dwusetny kilometr wyremontowanych tą metodą magistral wodociągowych. Dzięki bardzo doświadczonemu, wysoce wykwalifikowanemu kilkunastoosobowemu zespołowi monterów roboty przebiegły bardzo sprawnie i bez jakichkolwiek zakłóceń. Sam proces cementowania rurociągu o średnicy DN 400 mm trwa krócej niż roboty przygotowawcze i towarzyszące: rozstawianie sprzętu, wciąganie węży do rurociągu, uruchomienie pompobetoniarci itp. Nakładanie wykładziny cementowo-piaskowej na wewnętrzną powierzchnię rurociągu odbywa się za pomocą specjalnego urządzenia przemieszczającego się przez rurociąg, wyposażonego w obrotową głowicę natryskową, ustawioną na specjalnym wózku jezdnym w osi rurociągu i napędzaną pneumatycznie sprężonym powietrzem doprowadzonym węzami ciśnieniowymi ze sprężarki Atlas Copco. Do rurociągu w wykopie początkowym wciągany jest zestaw węży składający się z liny stalowej, ciągnącej, węża gumowego, zbrojonego do transportu zaprawy cementowo-piaskowej i węża do transportu sprężonego powietrza, które to węże i linę w drugim końcu rurociągu w wykopie końcowym łączymy z głowicą natryskową. Liczba obrotów głowicy regulowana jest przez sprężarkę, natomiast grubość wykładziny cementowej ustalona jest dzięki stałej odpowiedniej prędkości przesuwu urządzenia przy stałej dostawie zaprawy cementowo-piaskowej.

Podczas wykonywania cementowania niezbędna jest wieloletnia praktyka monterów wykonujących czynności technologiczne na poszczególnych stanowiskach pracy na placu budowy i posiadanie przez nich umiejętności koncentracji oraz podzielności uwagi. Jest to warunek konieczny powodzenia całej operacji cementowania. Zsynchronizowanie pracy urządzeń: wciągarek, narzucarki, pompobetoniarci, agregatów prądotwórczych, dźwigników samochodowych, a także czynności logistycznych zapewniających niezakłócony tok dostawy na plac budowy materiałów używanych w procesie cementowania to wielka sztuka. Procesu cementowania nie można przerwać nawet z powodu np. nagłego wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych. Groziłoby to powstaniem wysokich i często nieodwracalnych strat materialnych.

Efekt cementowania kontrolowany jest za pomocą kolejnej, trzeciej już inspekcji telewizyjnej rurociągu, dodatkowo grubość wykładziny sprawdzana jest za pomocą specjalnych przyrządów pomiarowych – mierników: magnetycznego i elektronicznego. Z uwagi na nieprzelazowość rurociągu o średnicy DN 400 mm czynność pomiaru grubości można wykonać jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie otworów technologicznych, na tzw. wyciągnięcie ręki. Grubość wykładziny ustalona jest w normie PN-H-74108: 1992. Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. posiada stosowny atest Państwowego Zakładu Higieny na wykładzinę cementową rurociągów.

Niezwłocznie po wykonaniu cementowania odcinka robót wejścia robocze zostały zabezpieczone – zakryte specjalnymi pokrowcami w celu utrzymania odpowiedniego poziomu wilgotności podczas wiązania cementu.

Po zakończeniu wszelkich prac sprzęt został odstawiony do naszego zaplecza technicznego zlokalizowanego przy ul. św. Teresy.

Po wykonanym remoncie wyłączono z eksploatacji odcinek robót wykonuje się tzw. zabudowy w punktach technologicznych



W wykopie podczas cementowania

– montażu armatury (zasuw) lub odcinków rur połączonych za pomocą łączników rurowych z istniejącym rurociągiem.

Następnie przeprowadzamy próbę ciśnieniową, płukanie oraz dezynfekcję i po uzyskaniu pozytywnych wyników badań wody oddajemy rurociąg do eksploatacji.

Ostatnim etapem remontu jest rozszalowanie wykopów, odtworzenie nawierzchni oraz przełączenie odbiorców na zasilanie w wodę z magistrali po uprzednim przepłukaniu przyłączy wodociągowych.

Jako ciekawostkę można podać, że wszyscy monterzy uczestniczący w cementowaniu rurociągów mieszkają poza Łodzią – w Tomaszowie Mazowieckim, Rokicinach i okolicy. Jedynie kadra nadzorująca jest z Łodzi.

Dzięki doświadczonej kadrze pracowniczej wszystkie roboty związane z remontem magistral przebiegają w miarę sprawnie i bez zakłóceń. Corocznie w okresie zimowym podstawowe urządzenia poddawane są kapitalnemu remontowi, co pozwala utrzymać je w dobrym stanie technicznym.

Jaki efekt daje cementowanie? Przykładowo, rurociągi tranzytowe Tomaszów – Łódź, o średnicach DN 800 mm i DN 1 000 mm, wycementowane prawie 20 lat temu nie wykazują oznak korozji i brak w nich gromadzenia się osadów.

Ponadto spadły koszty tłoczenia i eksploatacji rurociągów, m.in. poprzez zmniejszenie awaryjności magistral. Dzięki cementowaniu następuje także wzrost zdolności przesyłowej rurociągów – zwiększa się światło przewodów (przed remontem zdarzały się kilku-, a nawet kilkunastocentymetrowe narosty osadów).

Nasza firma, rozpoczynając w 1991 r. remonty magistral metodą cementowania, z całą pewnością uzyskała znaczne korzyści w eksploatacji sieci wodociągowej, przywróciła właściwe parametry funkcjonowania sieci i poprawiła jakość wody m.in. przez uniknięcie wtórnego zanieczyszczenia wody.

ZWiK jest liderem wśród eksploatatorów sieci wodociągowej pod względem długości wycementowanych rurociągów – wyremontowaliśmy w ten sposób prawie 201 km rur. Obecnie wykładanie wewnętrznej powierzchni rurociągów zaprawą cementowo-piaskową jest bardzo często stosowaną metodą odnawiania skorodowanych, zanieczyszczonych, zarośniętych osadami rurociągów, zarówno stalowych, jak i żeliwnych.