

Modernizacja rurociągu tranzytowego wody uzdatnionej z SUW „Kalinko” do przepompowni „Chojny” w Łodzi

■ inż. Robert Walczak, kierownik Działu Technicznego Amitech Poland Sp. z o.o.

Główną przyczyną wdrożenia do realizacji projektu *Modernizacja rurociągu tranzytowego wody uzdatnionej z SUW „Kalinko” do przepompowni „Chojny” w Łodzi* był stale pogarszający się stan jakości wody w wodociągu tranzytowym. Rurociąg, zaprojektowany na wydajność 3,3 m³/s przy prędkości przepływu 0,87 m³/s, ostatnio posiadał zdolność produkcyjną 1,04 m³/s przy prędkości 0,27 m³/s. Przyczyną zmniejszenia wydajności rury było zwiększenie oporności hydraulicznej w wyniku występowania osadów pochodzenia korozyjnego, a także zmniejszenie zapotrzebowania na wodę.



Komora umożliwiająca wprowadzenie rur CFW-GRP DN1200 do wnętrza naprawianej magistrali

Dla tak małych ilości wody średnica rurociągu była za duża, gdyż powodowało to wydłużenie czasu przetrzymywania wody i zmniejszenie prędkości jej przepływu. Takie warunki sprzyjały tworzeniu się produktów korozji, co objawiało się pogorszeniem wskaźników mętności, barwy i żelaza ogólnego. Dodatkowo rurociąg, wykonany częściowo w technologii żelbetowej, posiadał liczne nieszczelności powodujące duże straty wody i był porośnięty od wewnątrz obrostami hydrobiologicznymi. Liczne zabiegi uzdatniania nie gwarantowały uzyskania odpowiedniej jakości bakteriologicznej wody. W związku z powyższym podjęto decyzję o modernizacji rurociągu mającej na celu poprawę jakości wody przez zmniejszenie jego średnicy do wymiarów Ø 1200 mm na całej długości.

Charakterystyka istniejącego rurociągu

Modernizowany rurociąg został oddany do eksploatacji w latach 1973/1974. Liczy 7913 m długości i jest wykonany z rur stalowych Ø 1800 mm (o długości 292 m) i Ø 2200 mm (6150 m) oraz z rur żelbetowych Ø 2250 x 2200 mm (1471 m). Średnie zagłębienie rurociągu wynosi 3,5 m, a jego spadek od 0,5 do 6‰. Na trasie rurociągu występują liczne przeszkody terenowe w postaci rzeki Ner, dróg lokalnych i kolejowych, linii energetycznych, podziemnego uzbrojenia. Przejście nad rzeką wykonano jako instalację nadziemną o długości 170 m w postaci estakady na podporach żelbetowych.

Koncepcja modernizacji rurociągu

Modernizacja rurociągu wody uzdatnionej Kalinko – Chojny polegała na ułożeniu rurociągu GRP Flowtite DN 1200, PN 6 barów, SN 10 000 N/m² w istniejącym rurociągu żelbetowym 2250 x 2200 mm o długości 1471 m i rurociągu stalowym DN 2200 o długości 6150,0 m na odcinku od rurociągu DN 1800 na terenie SUW „Kalinko” do zbiorników pompowni wody „Chojny” do przewodu DN 1400 oraz w rurociągu stalowym DN 1800 na terenie SUW „Kalinko” o długości 280,0 m na odcinku od stacji ozonowania do połączenia z rurociągiem DN 2200.

Posadowienie rury wykonano na stalowych podporach zamocowanych na stalowych belkach w dnie modernizowanej rury w sposób asymetryczny, umożliwiający kontrolę stanu technicznego nowej rury przez służby eksploatacyjne. Zakres robót obejmował również wymianę armatury i przełożenie aparatury kontrolno-pomiarowej oraz odtworzenie istniejących włączów rewizyjnych, dostosowując je do nowej średnicy.

W wyniku rozstrzygniętego przetargu, kontrakt nr 02D wygrało konsorcjum firm: BUD-INŻ Sp. z o.o., INFRA SA, WIERTMAR Sp. z o.o., PBG SA. Dostawcą rur i kształtek DN 1200 była firma Amitech Poland Sp. z o.o. z Gdańska.

Przebieg prac

Roboty przygotowawcze polegały na wyczyszczeniu wnętrza istniejących rur z osadów i narośli, a następnie na zamocowaniu stalowych belek przez przyspawanie ich do wewnętrznej powierzchni rury. Dno starego rurociągu wraz z belkami zostało zalane etapowo warstwą betonu, tworząc podłoże do zamocowania podpór i ciąg komunikacyjny, wykorzystywany w czasie montażu oraz w trakcie późniejszej eksploatacji. Tak przygotowane podłoże umożliwiło sukcesywny montaż stalowych prefabrykowanych podpór oraz rur GRP Flowtite. Transport rur i podpór do wnętrza rurociągu odbywał się w sposób mechaniczny oraz ręczny na wózkach. Każda rura GRP Flowtite o długości 6 m została zamontowana na dwóch podporach zgodnie z poniższym schematem.



Poglądowy schemat podparcia rur na podporach

Zastosowano dwa rodzaje podpór stalowych – kotwiącą i ślizgową w rozstawie co ok. 5 m. Rury podparte w ten sposób posiadają możliwość przemieszczeń w kierunku podłużnym oraz są zabezpieczone przed ewentualnymi przemieszczeniami w wyniku działania ciśnienia wody. Podpory kotwiące unieruchamiają rury, tworząc punkt stały, natomiast podpory ślizgowe pozwalają rurze na ewentualne wydłużenia wywołane odkształceniami termicznymi wskutek różnicy temperatur.

Firma Amitech Poland nie ograniczyła się do roli dostawcy rur. Zapewniła także wiele kształtek, m.in. łuki, trójniki, komory oraz króćce kołnierzowe. Montowano je w miejscach



Widok zamontowanych rur DN1200 wewnątrz modernizowanej magistrali stalowej DN 2200

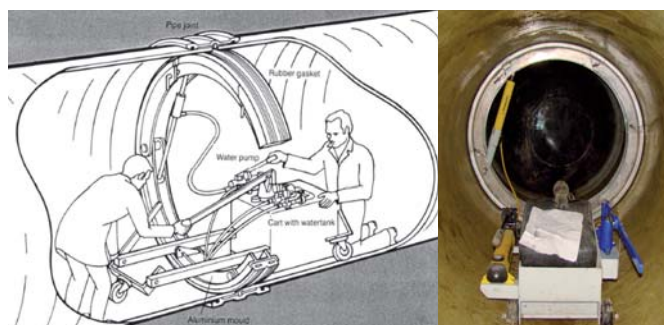
zmiany trasy rurociągu, wymiany armatury oraz w celu odtworzenia włączów rewizyjnych służących do kontroli technicznej rurociągu. Wszystkie kształtki były zalewane w bloki oporowe, co zapewniło im stabilność wobec działania sił parcia wywołanych ciśnieniem wody.



Widok studni dozowania dwutlenku chloru i podchlorynu na SUW „Kalinko”

W czasie montażu rur i kształtek na bieżąco kontrolowano poprawność wykonania połączeń. Ich szczelność sprawdzano specjalnym urządzeniem do wykonywania prób hydraulicznych, pompując wodę w przestrzeń między uszczelkami łączników ograniczoną końcami wsuniętych rur, jak przedstawia to poniższy schemat. Procedura ta pozwoliła uniknąć nieprzewidzianych błędów, które mogłyby pojawić się w czasie prób ciśnieniowych całego rurociągu.

Wszystkie prace przygotowawcze i montażowe zajęły siedem miesięcy, potwierdzając profesjonalizm i doświadczenie firm wykonawczych konsorcjum. Jest to pierwszy tego rodzaju projekt w Polsce zrealizowany na tak dużą skalę. Zastosowano w nim wiele nowatorskich rozwiązań i procedur, spełniając w ten sposób stawiane kryteria dotyczące jakości wody oraz okresu eksploatacji, wynoszącego minimum 50 lat.



Ilustracja przedstawiająca wykonywanie testu pomiaru szczelności połączeń oraz widok testera zamontowanego wewnątrz rurociągu

Zamawiający	Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o.		
Wykonawca	konsorcjum firm: BUD-INŻ sp. z o.o., INFRA SA, WIERTMAR sp. z o.o., PBG SA		
Projektant	ANTARES sp. z o.o.		
Dostawca rur	Amitech Poland sp. z o.o.		
Całkowita długość	7913 m		
Dane rury GRP	DN 1200 mm	PN 6 barów	SN 10 000 N/m ²
	Ciężar 190 kg/m	L = 6 m	Łączniki Flowtite FPC
Dane podpór	Materiał: stal ocynk.	4000 sztuk	Ciężar 120 kg/szt.
Beton	Klasa betonu C 20/25	3000 m ³	
Parametry zmodyfikowanego rurociągu	Ilość przepływającej wody Q = 70 tys. m ³ /d	Prędkość przepływu v = 0,87 m/s	Czas przepływu t = 2,6 h