

Rekordowe przekroczenia rurociągiem wielkośrednicowym

W 2007 r. w Szczecinie wykonano metodą przewiertu sterowanego serię rekordowych na skalę europejską przekroczeń rurociągiem wielkośrednicowym pod przeszkodą wodną.



Fot. 1. Wyspa Pucka. Wciąganie rurociągu do przewiertu pod rz. Odrą

Zatwierdzony do realizacji w roku 2000 program „Poprawa jakości wody w Szczecinie” to jedno z największych przedsięwzięć proekologicznych ostatnich lat w Europie Środkowo-Wschodniej. Warty 288 mln EUR projekt wsparty bezzwrotną wynoszącą ponad 190 mln EUR dotacją z Funduszu Spójności (dawniej ISPA) ma na celu uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej miasta. Przez lata Szczecin dysponował przestarzałą siecią wodociągowo-kanalizacyjną oraz korzystał z wysłużonych i mało wydajnych mechaniczno-chemicznych oczyszczalni ścieków. Skutkowało to m.in. niską jakością wody pitnej, miejscowymi niedoborami wody w okresie letnim, a także systematycznym zanieczyszczeniem wód Odry i Bałtyku. Sytuacja ta była wysoce uciążliwa nie tylko dla mieszkańców 400-tysięcznej metropolii. Niska wydajność gminnej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej oraz utrwalony wizerunek Szczecina jako truciela środowiska odstraszały potencjalnych inwestorów i hamowały rozwój gospodarczy miasta.

Projekt

Najważniejszym elementem programu jest budowa mechaniczno-chemiczno-biologicznej oczyszczalni ścieków „Pomorzany” wraz z systemem przesyłowym, na który składają się 4 pompownie sieciowe z rurociągami tłocznymi. Kontrakt na budowę pompowni – Białowieskiej i Górnego Brzegu – wraz z systemem przesyłowym zakończono w 2005 r. Obecnie trwają prace nad budową pompowni Grabów i Dolny Brzeg. To właśnie w ramach budowy dwóch równoległych rurociągów ciśnieniowych dla tych obiektów zrealizowano rekordowe instalacje pod Odrą.



Fot. 2. Ul. Jana z Kolna. Zgrane rurociągi przygotowane do wciągnięcia do przewiertu pod rz. Odrą

Pompownie Grabów oraz Dolny Brzeg obsługują zlewnie zlokalizowane w śródmieściu i północnych dzielnicach Szczecina. Są to zlewnie ogólnospławne, dlatego pompownie i rurociągi tłoczne muszą zapewnić przepompowanie ścieków zarówno podczas pogody suchej jak i deszczowej. Wydajność pompowni Grabów dla pogody suchej wynosi 950 dm³/s a dla pogody deszczowej 1800 dm³/s. W czasie pogody deszczowej nadmiar ścieków będzie kierowany do zbiornika retencyjnego. Wydajność pompowni Dolny Brzeg dla pogody suchej wynosi 300 dm³/s, a dla pogody deszczowej 1380 dm³/s. Zaplanowano, że ścieki z obu pompowni będą tłoczone do położonej w południowej części miasta oczyszczalni dwoma równoległymi rurociągami o długości ponad 12 km. Podczas pogody suchej i niewielkich opadów pracował będzie jeden rurociąg, a podczas pogody deszczowej ścieki będą pompowane dwoma rurociągami.

Ze względu na lokalizację pompowni względem oczyszczalni trasa rurociągów tłocznych przebiega przez ruchliwe

Ewa Krasuska

KWH Pipe Poland Sp. z o.o.

centrum miasta i dwukrotnie przekracza rzekę Odrę oraz raz Kanał Parnicki. Do przeprowadzenia tak skomplikowanego przedsięwzięcia niezbędny był wykonawca o doświadczeniu w realizacji dużych projektów inżynierskich w zakresie gospodarki wodno-ściekowej. W wyniku przetargu na wykonawcę kontraktu wybrano firmę Hydrobudowa 9 P.I..B. SA z Poznania. Firma KWH Pipe Poland, która już wcześniej dostarczyła elementy rurociągu w ramach kontraktu na budowę pompowni Górny Brzeg, została dostawcą rur PE dla całej inwestycji.

W związku z uwarunkowaniami terenowymi oraz w celu ograniczenia uciążliwości inwestycji dla mieszkańców Szczecina wykonawca zaplanował wykorzystanie 3 różnych technologii posadowienia rurociągów: wykopu otwartego, mikrotunelingu oraz sterowanego wiercenia horyzontalnego, w którym wykonano 6 największych przekroczeń bezwykopowych pod przeszkodami wodnymi o łącznej długości ponad 3 km.

Większość prac przeprowadzono w technologii wykopu otwartego. Posadowienie rurociągu w żelbetowych rurach ochronnych wykonanych metodą mikrotunelingu miało stonkowo ograniczony zakres. Technologię tę wykorzystano w miejscach przejść pod niewralgicznymi skrzyżowaniami dróg, które ze względu na duże natężenie ruchu miejskiego nie mogły być wyłączone z użytkowania. Metodą mikrotunelingu wykonano przejścia pod ulicami: Dubois (4 x 140 m rurociągu, DN800), Floriana (2 x 260 m rurociągu, DN1000) oraz Jana z Kolna (2 x 204 m rurociągu, DN1000). Odcinki te, podobnie jak w przypadku wykopów otwartych, wykonano ze standardowych rur PE-HD o średnicy DN1000 x 59,3 mm PN 10 SDR 17 dostarczonych z fabryki KWH Pipe w Kleszczowie k/Bełchatowa. W ramach kontraktu KWH Pipe dostarczyła również zgrzewarki oraz ekipę serwisową, która wykonywała większość zgrzewów w obrębie ww. robót.

Zadanie specjalne

O ile standardowe ciśnieniowe rury WehoPipe doskonale sprawdziły się w przypadku odcinków rurociągu posadowionych w wykopach otwartych oraz przejściach wykonanych metodą mikrotunelingu, o tyle instalacja kilkusetmetrowych rurociągów wykonanych metodą przewiertu horyzontalnego na głębokości 20 m wymagała zastosowania rur o wzmocnionej konstrukcji. Jak zauważa Przemysław Brzeziński, współodpowiedzialny za prace techniczne jak również stronę finansową i realizacyjną kontraktu z ramienia Hydrobudowy 9, było to podyktowane zarówno sposobem montażu rurociągu, jak również technologią wykonywania przewiertu sterowanego. Pan Waldemar Musiolik, przedstawiciel KWH Pipe Poland na województwo zachodniopomorskie, obecny przy pracach technologicznych potwierdza, że rury używane do przewiertów HDD muszą sprostać wyjątkowym wymaganiom: „Rury te są przeciągane pod ziemią na znacznych odcinkach, więc muszą wytrzymać obciążenia z tym związane”.

Powyższe czynniki wpłynęły na konieczność zastosowania rur ciśnieniowych WehoPipe o pogrubionych ściankach. Ostatecznie, po konsultacjach z działem technicznym KWH Pipe i ekspertami realizacji robót w technologii HDD, zdecydowano o zastosowaniu niestandardowej rury WehoPipe dzxe1033,2 x 75,9 SDR 13,6 MOP 12,5. Dzięki pogrubieniu ścianek na zewnątrz wewnętrzną średnicą rury pozostała identyczna jak w przypadku rur standardowych, czyli



Fot. 3. Ul. Jana z Kolna. Zgrzane rurociągi przygotowane do wciągnięcia do przewiertu pod rz. Odrą



Fot. 4. Ul. Jana z Kolna. Zgrzewanie rurociągu w komorze precyzyjnej mikrotunelingu



Fot. 5. Ul. Energetyków. Montaż rurociągów w wykopie



Fot. 6. Głowica do wykonania próby ciśnienia rurociągów do przewiertów



Fot. 7. Wyspa Pucka. Splawianie rurociągu po Kanale Parnickim

881,4 mm. Należy wspomnieć, że pogrubienie ściany rurociągu przyczyniło się do zwiększenia jego wytrzymałości na rozciąganie (co ma podstawowe znaczenie przy wciąganiu rury w otwór) oraz na ciśnienie tłoczonego medium.

W przypadku przewiertów w Szczecinie sprawa była szczególnie skomplikowana ze względu na bardzo trudne warunki geologiczne. Już przy realizacji przewiertów pilotażowych w rejonie wylotu jednego z przejść na odcinku od Trasy Zamkowej do ul. Jana z Kolna, wykonawcy napotkali na liczne przeszkody w postaci bloków ceglanych i betonowych, w związku z czym konieczne było przesunięcie przewiertu. Również pod samym nurtem Odry natknięto się na dużą liczbę nieznaną, prawdopodobnie stalowych obiektów.

Rury wyprodukowano i dostarczono na miejsce instalacji w dłuższych niż standardowe, 15-metrowych odcinkach, w celu zminimalizowania liczby zgrzewów na trasie rurociągu.

Idziemy pod wodę

Od pompowni Dolny Brzeg do oczyszczalni Pomorzany trasa rurociągów tłocznych przebiega wzdłuż brzegów rzeki Odry. Najpierw w bulwarze ul. Jana z Kolna, a potem na Wyspie Puckiej wzdłuż brzegu Kanalu Parnickiego i przez tereny zalewowe na międzywalu.

Z uwagi na bliskość rzeki instalacja rurociągów wymagała zastosowania specjalnych technologii. W ulicy Jana z Kolna wykopy musiały być wykonywane w ściankach szczelnych i odwadniane igłofiltrami. Przejścia pod rzeką Odry i Kanalem Parnickim wykonywane były metodą sterowanego przewiertu horyzontalnego.

Prace wiertnicze rozpoczęto w końcu lipca 2006 r. od wykonania trzech otworów pilotażowych pod Odrą biegnących z rejonu Urzędu Celnego do wylotu przy Trasie Zamkowej. Trasa przejścia pod Kanalem Parnickim prowadziła od Bulwaru Gdańskiego do wylotu między nabrzeżem Kanalu Parnickiego, a ul. Marynarską na Wyspie Puckiej. Drugie przejście przez Odrę wyznaczono na wysokości oczyszczalni ścieków Pomorzany i Wyspy Puckiej. Przewiertu pilotażowe na tych odcinkach wykonano odpowiednio między listopadem i grudniem 2006 r. oraz między styczniem i lutym 2007 r.

W grudniu 2006 r. dokonano pierwszego właściwego przewiertu przy Urzędzie Celnym.

W otwór pod Odrą wciągnięto pierwszy, 460-metrowy odcinek rurociągu. Niecałe cztery tygodnie później zainstalowano drugą, 465-metrową rurę. W obu przypadkach prace instalacyjne przebiegły bez większych zakłóceń i trwały ok. 8 godzin.

Odcinki rurociągu pod Kanalem Parnickim, odpowiednio 360 i 570-metrowy, zostały posadowione w lutym 2007 r. w odstępie kilku tygodni. Z uwagi na brak miejsca do montażu rurociągów w okolicy przekroczenia zostały one zgrzane na Wyspie Puckiej, a następnie zwodowane



Fot. 8. Wyspa Pucka. Montaż rurociągów w wykopie

i przetransportowane na miejsce wciągania przez holowniki. W przypadku krótszego odcinka całą rurę wyciągnięto z wody i ustawiono na rolkach. Dłuższy odcinek ze względu na brak miejsca na lądzie wciągano niemal w całości z kanału. Warto odnotować, że był to pierwszy w Polsce montaż tak dużej rury polietylenowej przetransportowanej i wciągniętej niemal w całości z wody. Prace nad montażem poszczególnych odcinków zajęły odpowiednio 5 i 8 godzin.

Posadowienie rurociągów na wysokości Wyspy Puckiej przeprowadzono na przełomie marca i kwietnia 2007 r. Rury o długości 620 m i 626 m zainstalowano odpowiednio w czasie 9 i 11 godzin, ustanawiając nowy europejski rekord w długości rurociągu wielkośrednicowego wciąganego do przewiertu HDD. Poprzedni rekord, również ustanowiony w Polsce, wynosił 516 m i padł przy okazji montażu rury PE-HD DN1200 pod dnem Martwej Wisły w Gdańsku w 2000 r. Również wówczas dostawcą rur do projektu była firma KWH Pipe Poland.

Wszystkie rurociągi wciągane do przewiertów dociążane były bentonitem. W tym celu w głowicy przymocowanej do czoła rury wycięto otwory, którymi bentonit wpływał do wnętrza rury. Po zakończeniu instalacji bentonit usuwano specjalnym tłokiem. Aby to umożliwić, podczas zgrzewania rur na bieżąco usuwano wewnętrzne wypływki. Pomimo pewnych utrudnień związanych z geologią terenu prace instalacyjne przebiegły sprawnie.

Sporych problemów nastęrczył natomiast montaż rurociągów wykonywanych na międzywalu na Wyspie Puckiej,

a więc na terenie zalewowym. Dwukrotnie w czasie trwania prac montażowych obszar ten był podtapiany w wyniku przyboru wody w Odrze wywołanego wysokim jej stanem i dodatkowo silnym północnym wiatrem, powodującym cofanie się wody w rzece. Mimo trudności, które jak zauważa Musiolik, „nie są niczym niezwykłym przy tego typu warunkach realizacyjnych”, wiedza i doświadczenie wykonawcy oraz jego ścisła współpraca z producentem rur, czyli KWH Pipe, pozwoliły na pomyślne zakończenie montażu.

Wzorowa współpraca

Wykonanie przejść pod Odrą i Kanałem Parnickim nie zakończyło prac przy budowie rurociągów tłocznych z pompowni Grabów i Dolny Brzeg do oczyszczalni Pomorzany. Obecnie trwa wyposażanie komór technologicznych gotowych odcinków w armaturę. Do wykonania zaplanowano również dodatkowy przewiert pod Kanałem Rybnym, którego długość ma wynosić ok. 400 m. Warto wspomnieć, iż początkowo roboty na tym odcinku zaplanowano w technologii wykopu otwartego, jednak analiza warunków gruntu jak również możliwość wykorzystania doświadczeń z wykonania odcinków opisanych w powyższym artykule, skłoniły wykonawcę do podjęcia decyzji o przeprowadzeniu sterowanego przewiertu horyzontalnego.

Gotowość Hydrobudowy 9 do kontynuowania prac w technologii HDD pomimo wyzwań z tym związanych, można również traktować jako swoiste świadectwo wystawione rurom ciśnieniowym WehoPipe oraz KWH Pipe – ich projektantowi i dostawcy. Inżynier Brzeziński zwraca uwagę nie tylko na typowe dla rur PEHD zalety WehoPipe takie jak trwałość i wytrzymałość, ale również na sposób montażu, gwarantujący szczelność i gładkość powierzchni rurociągu oraz zachowanie jednorodności pogrubionej ściany rury i konkurencyjność cenową. Potwierdza również wyjątkowo udany przebieg współpracy z KWH, zarówno w zakresie konsultacji technicznych, jak również terminowości i elastyczności dostaw. Ta pozytywna opinia, dotycząca udziału KWH Pipe w największym w historii polskiej branży HDD projekcie instalacji rurociągów wielkośrednicowych pod przeszkodami wodnymi, wyraźnie potwierdza pozycję firmy jako jednego z liderów w zakresie produkcji oraz wsparcia technicznego wykonawców na rynku wielkośrednicowych rur PE. ■

(Realizacja ta ze strony wykonawcy zadania – Hydrobudowy 9, została opisana w: Makuch M., Czarny-Kropiwnicki R., Przewierthy horyzontalne w Szczecinie, Inżynieria Bezwykopowa [18] 2/2007, s. 70).



Fot. 9. Wyspa Pucka. Rurociąg przygotowany do wciągnięcia do przewiertu pod rz. Odrą



Fot. 10. Ul. Celna. Koniec wciągania rurociągu pod rz. Odrą



Fot. 11. Ul. Celna. Połączenie odcinka wykonanego w wykopie z odcinkiem wykonywanym przewiertem sterowanym

