

Najnowszy rekord w horyzontalnych przewiertach sterowanych (HDD)

mgr inż. Maria Gierczak, Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

W artykule omówiono interesującą budowę gazociągu łączącego wyspę Wight z lądem z zastosowaniem technologii horyzontalnych przewiertów sterowanych (HDD). Trajektoria przewiertu przebiegała pod kanałem żeglownym Solent o szerokości 3,5 km, który jest często uczęszczaną drogą komunikacyjną.

Dwa rurociągi stalowe o średnicy 342 mm zostały wbudowane w oddzielnych otworach wiertniczych na głębokości ok. 50 m pod dnem kanału. Długość przewiertu wynosiła 3930 m i była o 20% większa od przewiertów wykonywanych dotychczas.

Znaczne zagłębienie wbudowywanego rurociągu pod dnem kanału miało m.in. za zadanie wyeliminowanie ryzyka uszkodzenia gazociągu przez kotwice statków oraz skutek erozji. W celu zmniejszenia oddziaływania inwestycji na środowisko zdecydowano się na wbudowanie rurociągu głęboko pod dnem kanału z zastosowaniem technologii bezwykopowej.

Przewiert próbny

W celu stworzenia modelu podłoża wykonano odwierty na lądzie, w sąsiedztwie trasy przewiertu. Na podstawie wyników badań zidentyfikowano sekwencję geologiczną zestalonych osadów, którą zasadniczo można podzielić na dwie części: warstwę górną, zbudowaną ze spoistych glin i ilów, oraz warstwę znajdującą się poniżej, zbudowaną z gruntów niespoistych formacji piaszczystych Becton. Chcąc zgromadzić dokładniejsze dane dotyczące warunków geologicznych, rozważano wykonanie szeregu odwiertów pod dnem kanału. Zrezygnowano jednak z tego pomysłu z powodu dużego ryzyka szkodliwości dla środowiska i zdecydowano się na przeprowadzenie próbnego przewiertu HDD. Taka alternatywa dawała możliwość nie tylko poznania warunków geologicznych na trasie przewiertu, ale również pozwalała ocenić, czy wykonanie tak długiego odcinka przewiertu w technologii HDD jest możliwe.

Bezwykopową budowę rurociągu podzielono na dwa etapy: przewiert próbny oraz przewiert właściwy wraz z instalacją rurociągu.

Firma LMR wygrała przetarg na realizację pierwszego etapu. Przewiert próbny polegał na wykonaniu otworu pilotażowego o średnicy 455 mm, którego punkt wejścia znajdował się w miejscowości Lepe, oddalony o 200 m od linii brzegowej kanału Solent. W październiku 2008 r. rozpoczęto wiercenie pilotowe, a w lutym 2009 r. zostało ono zakończone. W rezultacie zidentyfikowano dwie formacje geologiczne: warstwę gliny spoistej o miąższości 1150 m oraz warstwę piasków o miąższości 300 m.

Dane te pozwoliły oszacować siły potrzebne do wykonania otworu wiertniczego na znacznie większej długości, jaka była wymagana w drugim etapie budowy. Na podstawie przeprowadzonej analizy uzyskanych danych stwierdzono, że budowa gazociągu z zastosowaniem technologii HDD na tak dużej długości jest możliwa do wykonania. Oceniono, że najkorzystniej byłoby, gdyby trajektoria przewiertu przebiegała na głębokości 40–60 m pod dnem kanału Solent, czyli głównie przez warstwę gruntów niespoistych – zwartych piasków formacji Becton.

Właściwy przewiert i instalacja rurociągu

Pierwotnie zakładano wbudowanie trzech rurociągów o mniejszych średnicach (255 mm) w oddzielnych otworach

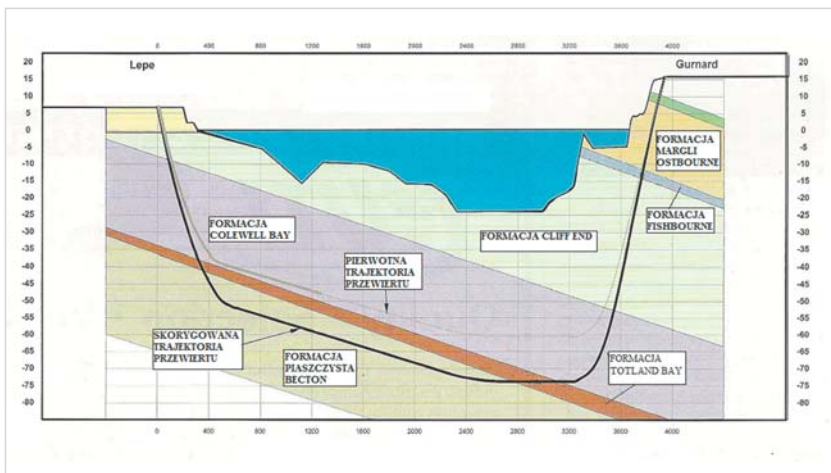
wiertniczych. Jednak na podstawie danych zgromadzonych podczas wykonywania przewiertu próbnego oceniono, że wykonanie otworu pilotażowego o średnicy 510 mm jest możliwe, zatem w dwóch otworach pilotażowych można wbudować rurociągi o średnicy 305 mm zamiast w trzech otworach pilotażowych o mniejszych średnicach. Zdecydowano się na przeprowadzenie wiercenia pilotażowego dla każdego rurociągu w dwóch odcinkach, ze stanowisk położonych naprzeciw siebie po obu stronach kanału. Wiercenia rozpoczynały się w miejscowości Gurnard na wyspie Wight oraz w miejscowości Lepe w południowej Anglii. Zastosowano wiertnice o sile uciążu 3000 kN i 3500 kN oraz momencie obrotowym odpowiednio 120 kNm i 180 kNm. Podczas wiercenia pilotażowego na silniku wglębnym o średnicy 244 mm zamontowano świder trójgryzowy o średnicy 510 mm. Za silnikiem wglębnym zainstalowano urządzenie magnetyczne do sterowania i kontroli trajektorii przewiertu. Magnetyczny system sterowania pozwalał na określenie położenia przewodu wiertniczego podczas postępu wiercenia. Zastosowano również system Paratrack w celu uzyskania dodatkowych, niezależnych pomiarów. Postęp wiercenia wynosił średnio 50 m w ciągu zmiany. W tabeli 1 zestawiono dane dotyczące projektu Solent Gas Transits, a w tabeli 2 parametry charakteryzujące trajektorię przewiertu. Na rycinie 1 przedstawiono schematyczny profil po trasie przewiertu.

Tab. 1. Zestawienie danych dotyczących projektu Solent Gas Transits [1]

Generalny wykonawca	LMR Drilling, Wielka Brytania
Zleceniodawca	Southern Gas Networks
Rodzaj rurociągu	gazociąg
Średnica rurociągu	324 mm
Grubość ścianki rurociągu	12,7 mm
Rodzaj powłoki ochronnej rurociągu	powłoka epoksydowa FBE
Grubość powłoki ochronnej rurociągu	800 μm
Rodzaj urządzenia	wiertnice o sile 350 t i 250 t

Tab. 2. Parametry charakteryzujące trajektorię przewiertu [1]

Kąt wejścia	12°
Promień gięcia żerdzi przy wejściu	1200 m
Kąt wyjścia	15°
Promień gięcia żerdzi przy wyjściu	1200 m
Długość przewiertu	3930 m



Ryc. 1. Schematyczny profil po trasie przewiertu [1]

Początkowo pracowano w systemie jednozmianowym, jednak w końcowym etapie realizacji inwestycji, kiedy należało zsynchronizować prace prowadzone po obu stronach kanału, tak aby otwory wywiercane z każdej strony zetknęły się ze sobą, pracowano na dwie zmiany. Wciąganie pierwszego rurociągu rozpoczęto 9 grudnia i zakończono 13 grudnia 2010 r. Zastosowano wiertnicę o sile 250 t. Prace prowadzono od strony miejscowości Gurnard. Przerywano je dwukrotnie w celu wykonania połączenia rurociągu. Całkowity czas wciągania rurociągu wyniósł 56 godzin. W ten sam sposób prowadzono prace przy położeniu drugiej rury. Wiercenie pilotażowe dla potrzeb wbudowania drugiego gazociągu rozpoczęto 27 stycznia 2011 r., a realizację inwestycji zakończono 11 marca 2011 r. [1].

Podsumowanie

Na przykładzie tej budowy można zauważyć, jak innowacyjny pomysł wykonania przewiertu próbnego pozwolił na ocenę ryzyka już w początkowym etapie realizacji inwestycji. Wykonanie przewiertu próbnego umożliwiło:

- ocenę warunków gruntowych pod dnem kanału Solent
- ocenę przewiercalności napotkanych warstw geologicznych
- zgromadzenie danych niezbędnych do określenia sił potrzebnych do wbudowania rurociągu
- zgromadzenie danych koniecznych do przeprowadzenia optymalizacji doboru parametrów płynu wiertniczego i zaprojektowania urządzenia do separacji płuczki wiertniczej
- zgromadzenie danych potrzebnych do doboru parametrów rurociągu.

Należy podkreślić, że dzięki zastosowaniu technologii HDD do budowy gazociągu ograniczono do minimum ingerencję w środowisko naturalne, w efekcie czego obszar przybrzeżny pozostał nienaruszony. Realizacja inwestycji nie spowodowała zakłóceń ruchu na szlaku żeglownym. Budowę zrealizowano w zgodzie z planowanym harmonogramem robót, a jej rzeczywiste koszty nie przekroczyły zaplanowanych.

Literatura:

- [1] Semans J.: *HDD in record Solent crossing*. "Trenchless World" 2011/June, pp. 8–10.

NBI POLECA

Szkolenie *Planowanie bezwyklych napraw, renowacji, rekonstrukcji i wymian przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych z doborem optymalnej technologii*

22–23 II 2012, Warszawa

www.kuliczkowski.eu



W Warszawie odbędzie się czwarte specjalistyczne szkolenie z zakresu problematyki technologii bezwyklych w wodociągach i kanalizacji – *Planowanie bezwyklych napraw, renowacji, rekonstrukcji i wymian przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych z doborem optymalnej technologii*.

Szkolenie adresowane jest głównie do pracowników przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Podstawowym jego celem jest analiza poszczególnych etapów doboru technologii bezwyklych napraw, uszczelniania, renowacji, rekonstrukcji oraz wymian przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Dla obu tych rodzajów przewodów zostanie zaprezentowana wieloetapowa metodyka doboru optymalnej technologii, począwszy od inspekcji wideo, przez analizę i klasyfikację uszkodzeń, ustalenie klasy pilności robót, ocenę stanu technicznego przewodów, w tym ich współczynnika bezpieczeństwa konstrukcyjnego.

Słuchacze zapoznają się z przykładowymi strategiami odnowy stosowanymi w innych krajach oraz nauczą się doboru optymalnej technologii odnowy według metodyki poznanej w trakcie szkolenia.

Wyjaśnione zostaną typowe błędy spotykane przy formułowaniu wymogów przetargowych dotyczących bezwyklych odnowy przewodów. Przedstawione będą również światowe trendy w zakresie nowych materiałów, urządzeń i technologii bezwyklych.

Szkolenie odbędzie się w Hotelu Lord przy al. Krakowskiej 218.

Szczegółowy program oraz formularz zgłoszeniowy jest dostępny pod adresem: www.kuliczkowski.eu.

Wod-Kan Consulting Andrzej Kuliczkowski
ul. Obrońców Westerplatte 18/10, 25-120 Kielce
tel./fax: 41 362 21 45, akuli@wp.pl