



Przewiert HDD Łomianki–Białołęka

Mirosław Makuch
HDD Serwis

Przekroczenie Wisły na trasie Łomianki Dolne–Białołęka rurociągiem paliwowym PERN-u DN250 w ramach naprawy starego, tradycyjnie posadowionego odcinka, planowane było na wrzesień ubiegłego roku. W wyniku opóźnień w wykonawstwie wcześniejszych prac, w jakie obfitował zeszły rok, przewiert rozpoczął się dopiero w dniu 18.10.2014 r.

Sprzęt wiertniczy zgromadzono na wzorcowo przygotowanym placu budowy w Łomiankach. Roboty przygotowawcze wraz z pomiarami do celów sterowania zostały zakończone do 21.10.2014 r. i następnego dnia rozpoczęto wiercenie pilotowe w wykorzystaniem wiertni American Augers DD-90 klasy 45 ton oraz zestawu dyszowego z żerdziami i pilotem 2⁷/₈" (73 mm). Początkowo wiercenie przebiegało bez większych problemów, ale po przebyciu dystansu około 320 m, już w nurcie rzeki, natrafiono na warstwy geologiczne znacznie twardsze od spodziewanych. Wytrzymały one nacisk cienkiego pilota rzędu 20 ton z jednoczesnym tłoczeniem płuczki z pojedynczej dyszy ϕ 12 mm pod ciśnieniem ponad 100 bar! Przy osiągnięciu takich parametrów możliwe było jedynie wwiercanie zestawu pilotowego, natomiast nie było żadnego postępu przy próbie sterowania, kiedy konieczne jest zapuszczanie pilota bez obrotu. W konsekwencji do końca października udało się z trudem wywiercić otwór pilotowy na długości około 450 m, poszerzony do średnicy 400 mm za pomocą koronki obwiercającej żerdzie pilotowe 2⁷/₈" żerdziami 5" (127 mm) ze wspomnianą koronką.

W dniu 03.11.2014 r. w trakcie próby dalszego wiercenia nastąpiło urwanie części zestawu niemagnetycznego 2⁷/₈" wraz z sondą pomiarową z jednoczesnym zakleszczeniem przewodu 5". W wyniku podjętych prac ratunkowych udało się szczęśliwie wyinstalować z otworu urwany fragment pilotowy wraz z sondą, natomiast uwolnienie przewodu 5" z koronką 400-milimetrową nie powiodło się mimo tygodniowych wysiłków z zastosowaniem kilku narzędzi ratunkowych. Ponadto pierwszego dnia mogliśmy,

W połowie października ubiegłego roku rozpoczęto prace związane z instalacją stalowego rurociągu paliwowego DN250 metodą HDD. Początkowo prace wiertnicze pod Wisłą w Warszawie przebiegały bez problemów, jednak późniejsze komplikacje spowodowały, że zadanie zostało sfinalizowane na początku tego roku

dysponując momentem 27,5 kNm, wykonać około 3,5 obrotu między skrajnymi pozycjami przewodu, natomiast następnego dnia mieliśmy przewód „przyłapanany” nie tylko za koronkę, ale i za caliznę żerdzi na około 220 m, na co wskazywało 1,5 obrotu żerdzi 5" ze ścianką 9,2 mm, możliwego do wykonania przy tym samym momencie obrotowym.

W związku z tym powstała konieczność sprowadzenia większej maszyny w celu uwolnienia przewodu i ewentualnie dokończenia wiercenia pilotowego. Udało się sprowadzić jedyną wolną na tamtą chwilę wiertnię HK-250 ton i zainstalować ją na stanowisku roboczym w nocy z 19 na 20 listopada. Podjęcie próby uwolnienia przewodu 5" rozpoczęto 21.11.2014 r. i zakończono powodzeniem dopiero po 3-godzinnej walce. Wykorzystano w tym celu siły rzędu 100 ton przy momencie obrotowym 35–40 kNm. Dopiero wtedy udało się na wyciągniętej koronce uzyskać próbki ilu, który był powodem

tytu komplikacji wiertniczych.

Ze względu na to, że dalsze próby wiercenia cienkim zestawem pilotowym nie miały szans powodzenia, przebrojono wiertnię w zestaw pilotowy 5" ze świdrem trójgrzyzowym 8³/₄" (222 mm) i z wielkim trudem przewiercono otwór pilotowy do 500 m. Dalsze wiercenie odbywało się również z poważnymi oporami, jednakże twardość warstw geologicznych nieco się zmniejszyła, co w efekcie pozwoliło na zakończenie wiercenia pilotowego wyjściem zestawu po stronie Białołęki w dniu 01.12.2014 r. po przejściu około 980 m. Następnie, w celu rozwiercania otworu od strony maszynowej bez użycia typowego w takich warunkach rurociągu transferowego, wyciągnięto cały zestaw żerdzi 5", jednocześnie zapuszczając do otworu żerdzie 2⁷/₈" jako prowadzące koronkę wraz z żerdziami 5" na całej jego długości. Układ taki (tzw. push-reaming) pozwala na rozwiercanie otworu koronkami nawet o średnicy 400–700 mm na dystansach rzędu 600–1000 m, w zależności od sztywności posiadanych żerdzi płuczkowych, z zachowaniem cyrkulacji płuczki na stronę maszynową. W razie

utruty powrotu płuczki można zawsze wycofać zestaw rozwiercający w celu naprawy, oczyszczenia, wymiany narzędzia lub odzyskania cyrkulacji, pozostawiając nieruchome w otworze żerdzie prowadzące 2 7/8". Proces rozwiercania przebiegał relatywnie wolno, zarówno z powodu mrozów dochodzących do -12 stopni w nocy i w dzień, co powodowało ustawiczną walkę z zamrażającymi przewodami wodnymi i płuczkowymi, jak i z powodu awarii sprzętu wiertniczego, niedostosowanego do pracy w tak skrajnych warunkach. Rozwiercanie koronką 400 mm zakończono 12.12.2014 r. w odległości około 200 m przed wyjściem w celu utrzymania cyrkulacji płuczki na stronę maszynową i wymieniono ją na docelową koronkę 500 mm.

Wydawało się, że do świąt jesteśmy w stanie rozwiercić cały otwór i zainstalować rurociąg produktowy, jednak postęp rozwiercania na dystansie około 200 m przed wyjściem spadł nagle do 1,2 m na godzinę. Zapadła wtedy decyzja o wycofaniu całego zestawu wraz z koronką, wyjście do końca koronką 400 mm i po usunięciu z otworu żerdzi pilotowych, dowiercenie pozostałych 200 m otworu rozwiertakiem barylkowym, ciągnięciem do maszyny, a nie pchanym, jak koronka. Niestety, przy próbie wyciągnięcia z otworu żerdzi pilotowych dwoma wiertnicami nastąpiło podwójne urwanie się gwintów: od strony wyjścia na 8. połączeniu, od strony wejścia na 37. kawałku żerdzi pilotowych.

Sytuacja mocno się skomplikowała i spowodowała kolejne przesunięcie spodziewanego terminu zakończenia prac. Wybrnięcie z wyjątkowo niekomfortowej sytuacji wymagało szeregu precyzyjnych i ryzykownych działań ratunkowych, które szczęśliwie udało się zakończyć z powodzeniem na początku stycznia w ciężkich warunkach zimowych. Zakończenie rozwiercania otworu wraz z wszystkimi robotami przygotowawczymi umożliwiło rozpoczęcie instalacji rurociągu paliwowego 09.01.2015 r.

Dane projektu	
Inwestor	PERN Płock
Główny wykonawca	Gazoprojekt Wrocław
Wykonawca rury	PGNiG Technologie
Wykonawca przewiertu	Nawitel Wrocław
Podwykonawca	HDD Serwis Warszawa
Rura produktowa	DN250 × 6,3 mm
Długość przekroczenia	970 m
Kąt wejścia	16,5°
Łuk wejściowy	R = 500 m
Rzędna sekcji poziomej	-29,6 m poniżej punktu wejścia
Łuk wyjściowy	R = 700 m
Kąt wyjścia	6°

około godz. 14:00. Ze względu na to, że otwór był odpłukany w stopniu daleko większym niż dostatecznym, instalacja rury zakończyła się o godz. 01:00 w sobotę 10.01.2015 r., a więc po zaledwie około 10 godz., przy czym maksymalna uzyskana siła wciągania przy maksymalnej prędkości posuwu wiertni nie przekroczyła 10–11 ton, co daje współczynnik tarcia rurociągu w otworze na poziomie $t = 0,25$.

Podczas wywożenia odseparowanego urobku okazało się, że do jego wywozu potrzeba 21 kursów wywrotki o pojemności 10 m³, co daje objętość luźnych zwiercin na poziomie około 200 m³, czyli teoretycznie nieco więcej niż objętość docelowa otworu, wynosząca około 190 m³. Tak więc otwór został odpłukany w ponad 100%, co przełożyło się na minimalne opory podczas instalacji rurociągu paliwowego. ■



HDD Serwis Mirosław Makuch

HDD HORYZONTALNE PRZEWIERTY STEROWANE

- Analiza projektów HDD
- Sterowanie przewiertem systemem magnetycznym TENSOR Tru-Tracker
- Konsultacje, doradztwo techniczne
- Wykonywanie przewiertów HDD maszyną klasy 45 ton
- Organizacja projektów w pełnym zakresie wiertnicami do 350 ton



www.hddserwis.pl

mob: +48 662 002 563

mirek.makuch@hddserwis.pl

facebook.com/HDDSerwisMiroslawMakuch