

Rozwój technologii instalacji rur w przewiertach horyzontalnych

Krzysztof Czudec
HEADS sp. z o.o.

Instalacja rurociągu poprzez jego wpychanie do otworu wiertniczego

W technologii wykonywania przewiertów horyzontalnych po odwierceniu otworu pilotowego, a następnie poszerzeniu go za pomocą rozwiertaków do odpowiedniej średnicy, następuje proces instalacji rury produktowej. Instalacja ta zazwyczaj odbywa się poprzez jej wciąganie do otworu wiertniczego. Przed etapem wciągania przygotowany rurociąg układany jest po stronie rurowej przekraczanej przeszkody (rzeki, drogi itp.) – po przeciwnej stronie niż wiertnica. Na początku stosowania technologii przewiertów horyzontalnych rurociąg starano się przygotować w „jednym kawalku”, to znaczy wcześniej łącono, spawano poszczególne rury, osiągając długość całkowitą wykonywanego przewiertu. Do chwili obecnej instalacja tak przygotowanego rurociągu następuje poprzez wciąganie go za odpowiednią głowicą do wciągania lub za rozwiertakiem. Rurociąg połączony jest z nimi za pomocą krętlika, dzięki któremu obroty z przewodu wiertniczego i rozwiertaka nie są przekazywane na wciągane elementy.

W procesie tym do otworu wiertniczego poprzez przewód wiertniczy i rozwiertak pompowana jest cały czas płuczka, której zadaniem jest stabilizacja wykonanego już wcześniej otworu, wyniesienie ewentualnie pozostawionych zwiercin i smarowanie wciąganego rurociągu.

Dzięki zastosowaniu odpowiedniej, dobrze zaprojektowanej płuczki wiertniczej możliwe jest bezpieczne odwiercenie otworu, oczyszczenie go z powstałych w procesie wiercenia zwiercin i sprawna instalacja przygotowanego już wcześniej rurociągu.

Odpowiednie przygotowanie projektu wiertniczego, rozwój w zakresie materiałów płuczkowych oraz właściwe zarządzanie jakością otworu wiertniczego spowodowało, że instalacja rurociągów metodą wpychania stała się możliwa. Jeszcze kilka lat temu wydawało się, że wykorzystanie tej technologii jest nierealne, dzisiaj potrafimy ją stosować z powodzeniem

W miarę rozwoju technologii przewiertów horyzontalnych, zwiększenia się ilości wykonanych instalacji, a także w wyniku braku miejsca po stronie rurowej na ułożenie rurociągu w jednym odcinku, zaczęto się zastanawiać, czy możliwa jest instalacja przewodu przygotowanego w dwóch, trzech lub kilku odcinkach z przerwami na proces jego spawania i izolacji. Okazało się, że po odpowiednim przygotowaniu otworu wiertniczego i zastosowaniu „dobrej” płuczki wiertniczej, instalacja rurociągu w kilku odcinkach z przerwami na jego spawanie jest możliwa. Czasami przerwy te są wielogodzinne i nie ma to wpływu na znaczny wzrost siły ciągu w trakcie montażu.

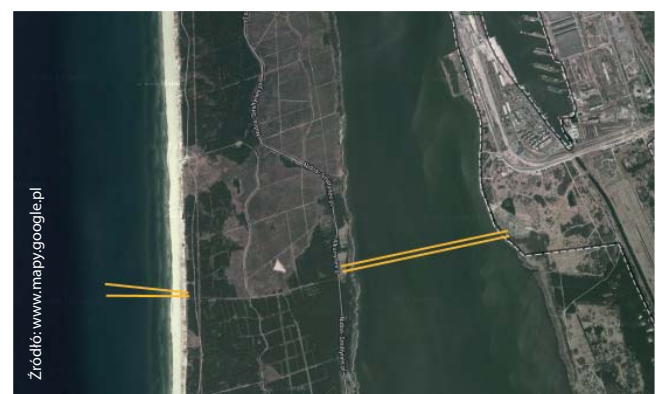
Przygotowanie do takiej operacji wymusiło zwrócenie szczególnej uwagi na technologię płynów wiertniczych, stosowanie odpowiednich materiałów płuczkowych i ciągły nad nią dozór poprzez wykwalifikowanych inżynierów, czyli serwis płuczki. Doświadczona firma wiertnicza uświadomiła sobie, że płuczka



Fot. 2. Stalowy rurociąg DN 325



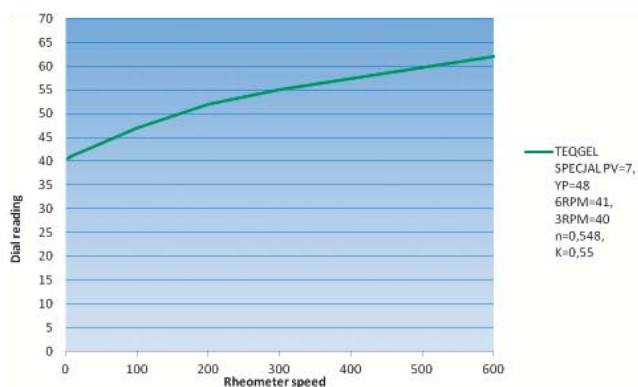
Fot. 1. Kłajpeda – wiercenie w morze



Fot. 3. Spawanie rurociągu stalowego

jest podstawowym czynnikiem odpowiedzialnym za jakość otworu wiertniczego.

Poprzez jakość otworu wiertniczego rozumie się jego wykonanie bez jakichkolwiek niekontrolowanych przebiegów płuczki na powierzchnię – już na etapie wiercenia otworu pilotowego – i utrzymanie w nim cyrkulacji do samego końca wiercenia. Tak wykonany otwór pilotowy rozwiera się bez większych problemów, unika się wypływu płuczki we wcześniejszych miejscach przebiegów oraz wypłukiwania i zapadania powierzchni terenu



Rys. 1. Typowe parametry reologiczne systemu bentonitowego TEQGEL SPECIAL

TEQGEL SPECIAL

| | 600 | 300 | 200 | 100 | 6 | 3 | PV | YP |
|-------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| Woda słodka | 62 | 55 | 52 | 47 | 41 | 40 | 7 | 48 |

PV (lepkość plastyczna) – cP, YP (granica płynięcia) – lbs/100ft² (30,38 m²), koncentracja bentonitu 5%

w tych miejscach. Utrzymanie pełnej cyrkulacji płuczki pozwala na dokładne oczyszczenie otworu ze zwiercin i poprawne przygotowanie go do instalacji rurociągu. Poza tym przynosi bardzo wymierne korzyści ekonomiczne, ponieważ ogranicza do minimum zużycie materiałów płuczkowych, a zatem ilości zużytej płuczki wiertniczej, którą trzeba następnie zutylizować.

Spełnienie takich wymagań dla płuczki nie jest łatwe, dlatego właśnie wymagana jest stała jej kontrola w procesie wiercenia przez wykwalifikowany serwis. Spowodowało to rozwój materiałów płuczkowych, bentonitów stosowanych w przewiertach z możliwością modyfikacji ich właściwości reologicznych.

W szczególnych przypadkach, np. podczas wiercenia z lądu w morze, konieczne jest przygotowanie rurociągu pływającego na wodzie. Rozwiązanie takie jest możliwe, ale bardzo kosztowne i wymaga zastosowania jednostek pływających. Prace te są jednocześnie bardzo uzależnione od warunków pogodowych i spokojnego stanu morza.

Fot. 4. Bentonit Teqgel Special



Rozważając wszystkie trudności zaczęto zastanawiać się nad technologią instalacji rurociągów poprzez ich wpychanie za pomocą wiertnicy. Podstawowym problemem podczas wpychania rurociągu jest konieczność bezbłędnego przygotowania otworu wiertniczego. Taki otwór musi być stabilny i czysty, aby bez większych oporów umieścić w nim przewód, który powinien wyjść w ustalonym wcześniej punkcie wyjścia. Czas takiej instalacji jest też odpowiednio wydłużony ze względu na konieczność łączenia – spawania podczas instalacji każdego odcinka rurociągu.

Po przeanalizowaniu wszystkich problemów takie rozwiązanie stało się wykonalne. Przykładem tego typu projektu jest instalacja dwóch rurociągów stalowych w miejscowości Kłajpeda na Litwie. Wykonanie czterech przewiertów: dwa po 1700 m pod zatoką i dwa po 800 m w morze, było częścią projektu „NORDBALT”, mającego na celu połączenie Szwecji i Litwy kablem energetycznym 300 KV. Prace wiertnicze wykonała firma LMR Driling GmbH z Oldenburga, a odpowiedzialną za płuczkę wiertniczą była firma HEADS Horizontal Engineering And Drilling Service z Krakowa. W otworach wiertniczych wychodzących w morze zainstalowano rurociągi nowatorską metodą wpychania.

Do wykonania tych otworów został użyty przewód wiertniczy 6 5/8" (168 mm) ze świdrem 12 1/4" (311 mm) i systemem pomiarowym typu żyrokompas. Średni postęp wiercenia wynosił 400 m na 12-godzinną zmianę. Pełna cyrkulacja płuczki wiertniczej w otworze wiertniczym została utrzymana do 780 m.

Po wykonaniu otworu pilotowego rozwiercono otwór



Fot. 6. Wiercenie pod zatoką – długość 1700 m



Fot. 5. Tablica informacyjna dotycząca projektu NORDBALT

do 18" (457 mm) i przystąpiono do instalacji stalowego rurociągu DN324. Czas instalacji wynosił 34 godz., ponieważ proces łączenia – spawania każdego odcinka rury zajmował około 30 min. Średnia siła wpychania w obu otworach nie przekroczyła 25 ton. Całkowity czas wykonania obu otworów wychodzących w morze, 2 x 800 m wraz ze wszystkimi pracami pomocniczymi, trwał 12 dni.

Do wykonania wszystkich otworów użyto materiału płuczki TEQGEL SPECIAL produkowanego przez firmę HEADS. Bentonit ten poprzez odpowiednią modyfikację posiada unikalne parametry reologiczne, pozwalające na doskonałe przygotowanie otworu wiertniczego dla wymagających instalacji rurociągów. Jak do tej pory jest produktem referencyjnym i ze względu na jego właściwości nie ma innych dostępnych bentonitów o takich samych parametrach reologicznych. Należy zwrócić uwagę na to, że średnie zasolenie wody zarobowej, użytej do sporządzania płuczki wiertniczej, wynosiło 2g/l NaCl.

Dzięki dobremu przygotowaniu projektów przez firmy wiertnicze, rozwojowi materiałów płuczki i dobremu zarządzaniu jakością otworu wiertniczego, instalacja rurociągów metodą wpychania stała się możliwa. Metoda, która jeszcze kilka lat temu wydawała się niemożliwa do zastosowania, została do tej pory kilkakrotnie z powodzeniem wykorzystana. ■