

Zabiegi cementowania w otworach HDD

Rafał Leśniak
HEADS sp. z o.o.

Rozwój technologii bezwykopowych pozwala na wykonywanie otworów wiertniczych HDD w coraz to bardziej skomplikowanych warunkach. Często jest to możliwe tylko dzięki prawidłowemu przeprowadzeniu zabiegów cementacyjnych w wykonywanym otworze

Poszerzający się zakres wykorzystywania przewiertów sterowanych HDD powoduje, że wykonawcy oraz firmy płuczkowe muszą poszukiwać i stosować najbardziej optymalne sposoby utrzymania pełnej cyrkulacji w otworze wiertniczym. Niejednokrotnie podczas wiercenia otworu pilotowego dochodzi do zjawiska częściowego zaniku lub całkowitej ucieczki płuczki wiertniczej. O ile częściowy zanik udaje się opanować poprzez zastosowanie materiałów do likwidacji ucieczek lub zabiegów uszczelniania, to całkowity zanik wymusza najczęściej na wykonawcy zatłoczenie zaczynu w celu zablokowania strefy ucieczki.

Zabiegi cementacyjne otworów w technologii HDD wykonuje się z następujących powodów:

- uszczelnienie strefy przyodwiertowej warstwy/

warstw pochłaniającej płuczkę wiertniczą (likwidację zaników lub ucieczek),

- umocnienie warstw mało stabilnych, mających tendencję do obwałowań lub kawern,
- uszczelnianie przestrzeni pierścieniowej pomiędzy ścianą otworu a instalowanym rurociągiem.

W ostatnich kilku latach firma HEADS uczestniczyła w kilku spektakularnych przedsięwzięciach, w ramach których wykonywane były różnorodne zabiegi uszczelniające. Przed realizacją każdego z projektów przeprowadzono konsultacje oraz badania mające na celu ograniczenie wystąpienia komplikacji podczas prowadzonych prac wiertniczych. Przed przystąpieniem do realizacji projektu omawiane były następujące czynniki:

- geologia przewiercanych warstw, ich własności fizyko-mechaniczne;
- dobór optymalnego programu płuczkowego pozwalającego na transport zwierciny w otworach wielkośrednicowych na długich dystansach;
- potencjalne ucieczki płynu wiertniczego;
- sposoby likwidowania ucieczek;
- zabieg cementowania – technologia wykonywania;
- wymagany sprzęt i osprzęt do przeprowadzenia zabiegu uszczelniania;
- technologia oraz materiały płuczkowe wymagane do wykonywania zwiercania korka cementowego;
- poszerzanie otworu oraz instalacja.

Aplikacje cementowania otworów horyzontalnych można przybliżyć na podstawie dwóch wykonanych w latach 2011–2012 projektów.

Projekt na Łotwie – zastosowano tam mieszaninę złożoną z bentonitu, cementu oraz wypełniaczy do likwidacji zaników płuczki. Zaczyn ten jest standardowo wykonywany przez firmę HEADS.

Fot. 1. Poszerzacz rolkowy typu hole opener



Parametry projektu	
Lokalizacja	Salaspils / Łotwa
Długość	1533 m
Geologia	dolomit, margiel, żwir
Średnica pilota	444,5 mm (17,5")
Poszerzanie	965,2 mm (38")
Rurociąg	DN700
Wykonawca	LMR Drilling
Urządzenie wiertnicze	PD 250/90
Serwis płuczki	HEADS sp. z o.o.
Materiał płuczki	Bentonit Teqgel Special
Zaczyn uszczelniający	Bentonitowo-cementowy

Celem tego projektu było przekroczenie rzeki Daugawy w miejscowości Salaspils. Badania geologiczne wskazywały na to, że wiercenie będzie przebiegało w warstwach dolomitu oraz marglu, które mogą być spękane i zeszczielonowane. Poza tym strony wejścia i wyjścia tworzyły warstwy żwiru z otoczkami, co wymagało zabudowy rurami osłonowymi. Podczas wiercenia otworu pilotowego z powodu niestabilności oraz spękań przewiercanej formacji kilkakrotnie dochodziło do całkowitej ucieczki płuczki wiertniczej. Za każdym razem w strefę ucieczki zatłaczano zaczyn bentonitowo-cementowy. Wprowadzano go przez otwarty przewód wiertniczy. Następnie przygotowano i zatłoczono przybitkę w celu opróżnienia przewodu z materiału uszczelniającego. Przy użyciu narzędzi rolkowych otwór poszerzono do średnicy 965,2 mm. Materiałem tworzącym strukturę płuczki wiertniczej był bentonit Teqgel Special.

Projekt w Hiszpanii – z powodu zatłoczenia dużej ilości zaczynu do prac został wyselekcjonowany i zastosowany produkt Blitzdämmer.

Parametry projektu	
Lokalizacja	Gorliz / Hiszpania
Długość – otwór 1	973 m
Poszerzanie	965,3 mm (38")
Rurociąg	HDPE 710 mm
Długość – otwór 2	461 m
Poszerzanie	1067 mm (42")
Rurociąg	HDPE 800 mm
Geologia	wapień, margiel, łupek
Wykonawca	LMR Drilling
Urządzenie wiertnicze	LMR 3000.9
Serwis płuczki	HEADS sp. z o.o.
Materiał płuczki	Bentonit Teqgel Special
Zaczyn uszczelniający	Kompozycja bentonitu, cementu oraz wypełniaczy



Fot. 2. Projekt Gorliz

Fot. 3. Rozmiar zwiercin transportowanych z otworu

Projekt obejmował wiercenie dwóch otworów z ładu w kierunku Oceanu Atlantyckiego (Zatoka Biskajska) w celu zrzutu oczyszczonych wód opadowych. Kontrakt na wykonanie tego zadania uzyskała lokalna firma wiertnicza. Wykonano obydwie otwory pilotowe, z czego jeden zaczęto również poszerzać. Niestety, po upływie ponad jednego roku odstąpiono od prac z powodu komplikacji wiertniczych oraz ucieczki płuczki.

Po wyłonieniu kolejnego wykonawcy do prac wiertniczych przystąpiła firma LMR Drilling. Z racji wymogu prowadzenia operacji w starych otworach, przed przestąpieniem do prac wiertniczych wnikliwej analizie poddano wszystkie aspekty związane z aktualnym stanem obu otworów. W pierwszej kolejności wykonano pomiary otworów pilotowych, mające na celu ustalenie poprawności zaprojektowanej trajektorii wiercenia. W otworze nr 1 zlokalizowano strefę ucieczki. Dokonano także wymiany płuczki, ponieważ ta, która została, nie nadawała się do ponownego użytku. Następnym krokiem było zapuszczenie otwartego przewodu wiertniczego w strefę ucieczki oraz zatłoczenie około 60 m³ zaczynu uszczelniającego. W tym przypadku powodzenie przeprowadzenia zabiegu cementacyjnego było jedynym sposobem na uratowanie starego otworu i bezpieczną instalację rury produktowej. Zaczyn uszczelniający wykonany był na produkcji o nazwie handlowej Blitzdämmer.

Po wykonaniu operacji uszczelniania zatłoczono przybitkę i wyciągnięto przewód z otworu. Z powodów technologicznych operacje poszerzania wykonywano przy użyciu technologii push reaming, polegającej na poszerzaniu otworu od strony wiertni.



4.

wał transport zwiercin dochodzących nawet do 40 mm. Ponadto wykazuje się on wysoką odpornością na skażenia pochodzące od cementu.

Zaczyny zatłacza się często do uszczelniania stref przewiertów pod wałami lub kanałami, gdzie istnieje ryzyko migracji wód. Zabiegi takie przeprowadza się najczęściej w fazie instalacji rurociągu lub bezpośrednio po jej zakończeniu. Zaczyny uszczelniające wykorzystuje się również w przypadkach stabilizowania



5.

Do poszerzania użyto zestawu w konfiguracji: świder trójgrzybowy 23" (584 mm) oraz poszerzacz typu hole opener 38" (965 mm). Zestaw wiertniczy obejmował również stabilizator, amortyzator drgań oraz grubościennie rury płuczkowe nadające dodatkową sztywność. Skręcanie poszczególnych sekcji odbywało się standardowo przy wiertni oraz w komorze pośredniej umieszczonej na dystansie 60 m od punktu wejścia.

Do operacji wiertniczych wykorzystano bentonit Teqgel Special, który z racji stabilności w kontakcie z wodą morską gwaranto-



6.



7.

warstw luźnych (po stronie wejścia i wyjścia z otworu). Wiercenie otworu odbywa się przez tzw. sekcje ustabilizowane. Większość kompozycji zaczynów do HDD jest oparta na cementach. Należy pamiętać, że przy operacjach przewiercania/zwiercania dochodzi do kontaktu z płuczką wiertniczą. Kontakt płuczki z korkiem cementowym zawsze powoduje jej skażenie. Efektem skażenia jest natychmiastowa zmiana własności reologicznych, wzrost pH, filtracji, zawartości jonów wapnia Ca^{+2} oraz innych związków pochodnych cementu. Należy wówczas zaopatrzyć się w odpowiednie materiały płuczkowe do ich obniżania i redukcji. Prowadzona na bieżąco kontrola i badania cyrkulującego płynu wiertniczego pozwolą na bezpieczne wykonanie trudnej operacji zwiercania korka cementowego oraz zminimalizują szkodliwy wpływ cementu na parametry reologiczne płuczki wiertniczej. ■

- Fot. 4. Zestaw do poszerzania
- Fot. 5. Przygotowanie do instalacji
- Fot. 6. Poszerzacz rolkowy typu hole opener
- Fot. 7. Rozmiar zwiercin transportowanych z otworu



Technologie bezwykopowe



www.zinsbud.pl



95-200 Pabianice
ul. Gruntowa 22
tel. 042 215 12 23
tel./fax 042 213 95 95
e-mail: zinsbud@zinsbud.pl



WYKONUJEMY:

- przeciski w zakresie średnic 600 - 2000 mm
- przewiertki - mikrotunelingu w zakresie średnic 200 - 800 mm
- przyłącza do istniejących sieci w zakresie średnic 150 - 200 mm wykonywane metodą mikrotunelingu
- zabezpieczenie ścian wykopów z profili stalowych wbijanych
- obudowy zmechanizowane wykopów (sprzedaż, wynajem)

WUPRINŻ Spółka Akcyjna
60-465 Poznań, ul. Straży Ludowej 35

tel.: +48 61 820 10 02
centrala: +48 61 656 58 10
fax: +48 61 842 56 86
e-mail: biuro@wuprinz.pl, tp@wuprinz.pl
www.wuprinz.pl

Zgłoś »
Swoją firmę
do katalogu
internetowego
na www.inzynieria.com



Tradycje od 1920 roku

PPI CHROBOK S.A.

- pograżanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wiertnictwo badawcze, poszukiwawczo-rozpoznawcze, piezometryczne
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale CFA
- mikrotunelingu do Ø2400mm
- kolumny DSM i pale rurowe
- przewiertki i przeciski poziome do Ø2800mm
- przewiertki sterowane do Ø800mm
- iniekcje wysokociśnieniowe jet-grouting
- relining do Ø1000mm
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich



43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11
tel. +48 32 218 98 88, fax +48 32 218 94 47
ppi@chrobok.com.pl

www.chrobok.com.pl