

Technologie wiertnicze w robotach inżynierskich i geotechnicznych

Wiercenia wrzutowe

inż. Józef Mitka, dr inż. Jan A. Kostrz

W artykule *Technologie wiertnicze w robotach inżynierskich i geotechnicznych – optymalne na etapie przygotowań* („NBI”, listopad 2005) przedstawiono przykłady stosowania technologii wiertniczych w robotach inżynierskich i geotechnicznych oraz efekty ich wykorzystania w oparciu o prace zrealizowane przez wyspecjalizowane w tym zakresie przedsiębiorstwo: Śląskie Towarzystwo Wiertnicze „DALBIS” Sp. z o.o. z siedzibą w Radzionkowie.

Jednym z nich są prace związane z rozpoznaniem geologicznym i hydrogeologicznym górotworu w rejonie planowanych robót inżynierskich. Obejmują one zwykle odwiercenie otworu badawczego na żadaną głębokość, pobieranie rdzenia przewiercanych warstw dla przeprowadzenia badań złożowych, pobieranie prób skał, wody i gazów, badania geologiczno-inżynierskie dla określenia stateczności, nośności i rozmakalności warstw itp. Wyniki badań są podstawą do opracowania dokumentacji badań hydrogeologicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podstawowym narzędziem wiertniczym wykorzystywanym przy prowadzeniu tego typu prac jest rdzeniówka, przeznaczona do pobierania rdzenia przy mechanicznym wierceniu obrotowym. Składa się z kadłuba, urywaka, czyli przyrządu do chwytania i urywania rdzenia, umieszczonego w dolnej części rdzeniówki, oraz koronki urabiającej skałę tylko na powierzchni pierścienia i umożliwiającej powstanie rdzenia przewiercanej skały. Rdzeń pozostający w rurze rdzeniowej zostaje urwany i wyciągnięty z otworu.

Ze względu na konstrukcję, rdzeniówki dzielą się generalnie na następujące typy:

- pojedyncze, z jedną rurą rdzeniową,
- podwójne, ze stałą lub z łożyskowaną rurą wewnętrzną,
- wrzutowe, składające się z dwóch współosiowych rur, rura wewnętrzna może zostać wyciągnięta bez podnoszenia przewodu wiertniczego.

Śląskie Towarzystwo Wiertnicze „DALBIS” Sp. z o.o. większość prac związanych z rozpoznaniem geologicznym i hydrogeologicznym górotworu wykonywało i w dalszym ciągu zamierza wykonywać przy wykorzystaniu rdzeniówek wrzutowych. Ich stosowanie przynosi największe efekty zarówno w wymiarze technicznym, jak i ekonomicznym.

Rdzeniówki wrzutowe – konstrukcja i zalety stosowania

Konstrukcja rdzeniówki wrzutowej (rdzeniówka wpuszczana) została opatentowana w 1923 r. w USA. Prostota tej konstrukcji oraz zalety użytkowe spowodowały, że również obecnie są one szeroko stosowane na całym świecie, a wiele firm specjalizuje się w produkcji modeli coraz bardziej udoskonalonych konstrukcyjnie i o coraz większym zakresie stosowania.

Podstawową zaletą tego narzędzia jest wyeliminowanie czasochłonnego i uciążliwego zapuszczania i wyciągania całego przewodu po odwierceniu każdego marszu.

W miejsce wyciągania całego przewodu wprowadzone zostało wyciąganie na giętkiej linie (wewnętrzną częścią rur płuczkowych) samego aparatu rdzeniowego.

Komplet do rdzeniowania przez przewód składa się z zespołu rdzeniówki, zespołu rury rdzeniowej, przewodu wiertniczego, kompletu chwytaka z liną i wyciągarką. Zastosowanie rdzeniówek wrzutowych wymaga ponadto dodatkowego osprzętu, w skład którego wchodzi: wciągarka linowa, płyta z klinami do przewodu gładkiego, klucze.

Zespół rdzeniówki składa się z koronki (najczęściej diamentowej), stabilizatora rury wewnętrznej, rury zewnętrznej, pierścienia oporowego, łącznika redukcyjnego, łącznika ustalającego.

Zespół rury rdzeniowej składa się z korpusu urywaka, urywaka rdzenia, pierścienia sprężynującego, rury wewnętrznej, nasady rury rdzeniowej, kompletu łożyskowania, korpusu, kompletu zatrzasku.

Przewód wiertniczy jest przewodem cienkościennym rurowym, złożonym z rur o długości najczęściej od 1,5 m do 6 m.

Komplet wrzutnika z liną i wciągarką składa się z chwytaka, liny i wciągarki.

Produkowane zestawy rdzeniówek wrzutowych umożliwiają ich wykorzystanie do wierceń powierzchniowych, kierunkowych i podziemnych (w tym rdzeniówki z pompowaną rurą wewnętrzną), geotechnicznych z możliwością zastosowania różnego typu rury wewnętrznej.

Doświadczenia Śląskiego Towarzystwa Wiertniczego „DALBIS” Sp. z o.o. w stosowaniu rdzeniówek wrzutowych dla potrzeb rozpoznania hydrogeologicznego górotworu w pełni potwierdziły zalety ich stosowania. Wymieńmy kilka:



Rdzeniówka wrzutowa

- Rdzeniówki wrzutowe coraz bardziej wypierają dotychczasowy system wiercenia rdzeniówkami pojedynczymi i podwójnymi, eliminują bowiem konieczność wyciągania przewodu wiertniczego przy uzyskaniu rdzenia, które w przypadku wiercenia wrzutowego następuje najczęściej przy wymianie koronki diamentowej.
- Rdzeniówki wrzutowe wprowadzane na dużą skalę do wierceń małośrednicowych rdzeniowych, zapewniają dłuższą żywotność koronek diamentowych, nawet od kilkuset metrów do ponad tysiąca w określonych warunkach geologicznych otworu na koronkę.
- Zastosowanie rdzeniówek wrzutowych do wiercenia w warstwach spękanych, gdzie z uwagi na możliwość klinowania rdzenia istnieje konieczność wiercenia bardzo krótkich marszy rdzeniówkami konwencjonalnymi, umożliwia uzyskanie większej ilości rdzenia przy jednoczesnym ograniczeniu ilości operacji wyciągania przewodu wiertniczego z otworu.
- Wskutek ograniczenia operacji zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego ściana otworu jest lepiej zabezpieczona, umożliwia to wiercenie większej części otworu bez konieczności rurowania go rurami okładzinowymi.
- Zastosowanie rdzeniówek wrzutowych zmniejsza znacznie czas operacji związanych z zapuszczeniem i wyciągnięciem przewodu wiertniczego, oszczędności czasu zwiększają się w zależności od długości otworu.
- Rdzeniówki wrzutowe są konstruowane w taki sposób, aby poprzez sygnalizowanie wzrostu ciśnienia w pompach tłoczących płuczkę wiertniczą informować o jakimkolwiek zablokowaniu rdzenia w rurze wewnętrznej. Zablokowanie rdzenia zauważone przez wiertacza powoduje przerwanie wiercenia i niedopuszczenia do uszkodzenia lub pokruszenia rdzenia.

Praktyczne zastosowanie rdzeniówek wrzutowych

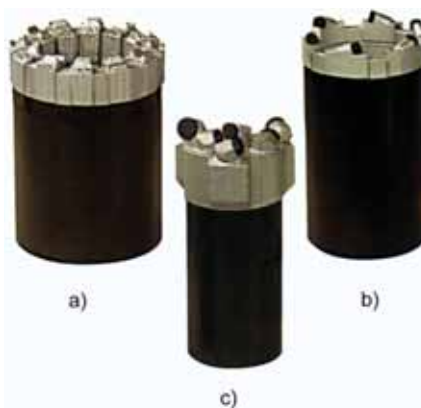
Znane i potwierdzone praktycznie zalety rdzeniówek wrzutowych powodują, że w Śląskim Towarzystwie Wiertniczym „DALBIS” Sp. z o.o. są one stosowane zawsze, gdy program prac geologicznych przewiduje uzyskanie rdzenia przewiercanych skał.

Z szeregu prac geologicznych wykonanych przy ich wykorzystaniu w ostatnim okresie czasu można wymienić m.in.:

- otwory G-1 o końcowej głębokości 690 m, G-3 o głębokości 595 m, G-4 o głębokości 750 m, wykonane wraz z kompletnymi badaniami na zlecenie Zakładu Górniczo-Energetycznego Sobieski – Jaworzno III Sp. z o.o.
- otwory G-133 o głębokości 359 m, G-134 o głębokości 912 m i G-136 o głębokości 289 m, wykonane wraz z kompletną dokumentacją wynikową na zlecenie Południowego Koncernu Energetycznego SA – Zakład Górniczy „Janina”.

Dane techniczne wiercenia jednego z tych otworów przedstawiają się następująco: urządzenie wiertnicze SOBEMAI B1000, głębokość otworu 289,5 m, wiercenie bezrdzeniowe 0,00-88,0 m, wiercenie rdzeniowe 88,0-289,5 m, system wiercenia na odcinku wiercenia bezrdzeniowego świder gryzowy $\varnothing 216/\varnothing 143$ mm, system wiercenia na odcinku wiercenia rdzeniowego zestaw wrzutowy serii CHR, tj. przewód $\varnothing 94$ mm i rdzeniówka $\varnothing 101,4$ mm, czas wiercenia 12 dni, lokalizacja poziomu pokładów węgla w oparciu o wyniki badań rdzenia (strop/spąg) 220,2/223,0 m, 259,8/262,2 m, 277,1/281,0 m, lokalizacja poziomu pokładów węgla w oparciu o wyniki badań geofizycznych (strop/spąg) 220,4/223,3 m, 259,9/262,3 m, 277,1/281,0 m.

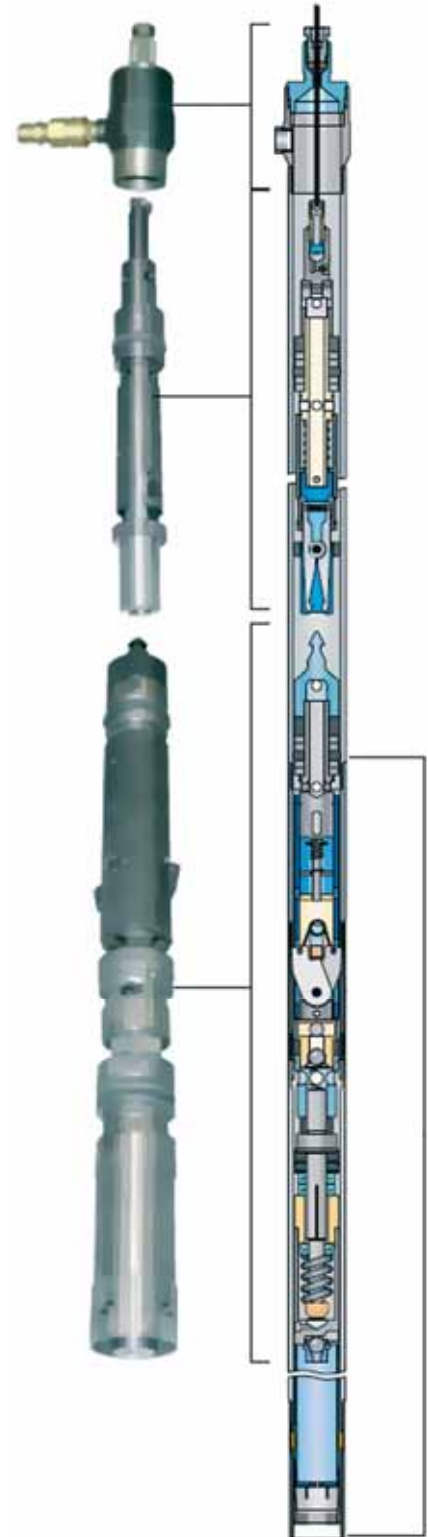
Przedstawione dane techniczne wykazują, że wykorzystanie rdzeniówek wrzutowych do prac związanych z badaniami hydrogeologicznymi umożliwia uzyskanie w stosunkowo krótkim okresie wyników, których dokładność jest podobna do wyników badań wykonanych innymi metodami, w tym geofizycznymi. Możliwość skrócenia okresu prowadzenia prac wiertniczych, minimalizacja ryzyka wystąpienia perturbacji i awarii wiertniczych to elementy wpływające na ekonomiczną stronę stosowania rdzeniówek wrzutowych.



Nowoczesne narzędzia diamentowe PDC do wierceń geologicznych:

- a), b) koronki PDC do wierceń rdzeniowych
- c) świder PDC

Przedstawione zalety stosowania rdzeniówek wrzutowych do prac wiertniczych, w których wymagane jest uzyskanie rdzenia przewiercanych warstw powodują, że dla Śląskiego Towarzystwa Wiertniczego „DALBIS” Sp. z o.o. będą dalej podstawowym narzędziem wiertniczym.



Rysunek składowy rdzeniówki wrzutowej ciśnieniowej