

Szczelność otworów wykonywanych na lądzie

Prawidłowe zaprojektowanie otworu ma zasadnicze znaczenie dla bezpiecznego, dla ludzi i dla środowiska, wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego. Zapewnienie długotrwałej szczelności otworu wiertniczego i pełnienie przez niego roli skutecznej bariery dla zanieczyszczeń od płynów złożowych i ciśnień, w całym cyklu jego eksploatacji, stanowi istotną część projektowania i prac konstrukcyjnych. Prawidłowo zaprojektowane i wykonane odwierty cechują się niskim prawdopodobieństwem wystąpienia usterek. Tym samym zapewniają ochronę zarówno pracownikom jak i okolicznym mieszkańcom, ograniczając ryzyko przecieków i wycieków do wód gruntowych i powierzchniowych.

W ConocoPhillips otwory projektuje się w sposób mający na celu utrzymanie ich szczelności przez cały okres użytkowania. Projektowanie rozpoczyna się od wyboru lokalizacji otworu, a kończy wraz z jego likwidacją. Dla każdego otworu uwzględniane są również szczególne wymagania geologiczne, środowiskowe i operacyjne, obowiązujące w danym regionie. Chociaż istnieją pewne różnice w konstrukcji otworów, każdy z nich projektowany jest w sposób zapewniający utrzymanie szczelności przez cały okres użytkowania.

Projektowanie i konstrukcja otworu

Otwory projektowane są przez inżynierów ConocoPhillips, a projekty sprawdzane i zatwierdzone z uwzględnieniem celu ich przeznaczenia oraz specyficznych warunków geologicznych. Konstrukcję otworu stanowią stalowe rury okładzinowe, cementowane na różnych etapach wiercenia otworu, zapewniając pierwszą warstwę ochrony między wydobywaną ropą naftową i gazem, a formacjami skalnymi przewiercanymi w trakcie wiercenia otworu.

Typowy odwiert zawiera wiele warstw rur okładzinowych i cementu, z których każda pełni określoną rolę:

1. **Kolumna wstępna** jest zazwyczaj zapuszczana przed montażem urządzenia wiertniczego. Kolumna wstępna służy do stabilizowania wierzchniej warstwy gruntu i umożliwia odprowadzenie płuczki wiertniczej do zbiorników wiertni.
2. **Kolumna przewodnikowa** zapuszczana jest przez kolumnę wstępną i cementowana od powierzchni ziemi do głębokości poniżej poziomów warstw wodonośnych, zgodnie z wymaganiami lokalnych przepisów prawa i wytycznymi ConocoPhillips. Aby zapobiec zanieczyszczeniu, podczas przewiercania warstw wodonośnych, używamy powietrza lub płuczek na bazie wody słodkiej. Głównym celem kolumny przewodnikowej jest odizolowanie i ochrona warstw wodonośnych przed płuczką znajdującą się w otworze oraz zapewnienie stabilnej podstawy dla głowicy i wyposażenia przeciwerupcyjnego.
3. **Kolumna pośrednia** używana jest czasem w celu ułatwienia wiercenia, w zależności od stabilności otworu, naprężenia skał lub ciśnień złożowych.
4. **Kolumna eksploatacyjna** zapuszczana jest jako ostatnia. Podstawowymi zadaniami



kolumny eksploatacyjnej jest zapewnienie odprowadzania płynów złożowych, takich jak ropa naftowa i gaz, pełnienie roli dodatkowej izolacji dla warstw wodonośnych oraz zatrzymanie płynów i ciśnień wymaganych na dalszych etapach działań, takich jak szczelinowanie hydrauliczne. W ConocoPhillips kolumna eksploatacyjna poddawana jest próbie ciśnieniowej w celu sprawdzenia jej szczelności i zapewnienia zdolności wytrzymania ciśnień, na które powinna być przygotowana.

Aktywne wydobywanie

Nasze zobowiązanie do prowadzenia działalności w sposób bezpieczny i chroniący środowisko obejmuje cały okres użytkowania każdego otworu, który zwykle wynosi od 20 do 30 lat. Nasze działania związane z wykonywaniem i eksploatacją otworów spełniają wymagania prawa oraz wytyczne dotyczące aspektów technicznych i bezpieczeństwa, lub nawet przewyższają je. Nasze wewnętrzne wytyczne oparte są na najlepszych światowych standardach. Zostały stworzone w celu zapewnienia ochrony ludzi, wody, ziemi i powietrza przez cały okres użytkowania otworu.

Do oceny szczelności i należytego uszczelnienia w okresie eksploatacji otworu, wykorzystywane są różnego rodzaju mechaniczne badania szczelności. Ustala się dopuszczalne ciśnienia robocze, a rury okładzinowe są monitorowane w celu zapewnienia szybkiego wykrycia ewentualnych przypadków rozszczelnienia i podjęcia odpowiednich działań. Regularnie przeprowadzane są badania systemów alarmowych i zabezpieczeń ciśnieniowych, a pracownicy przechodzą szkolenia w zakresie prawidłowej obsługi odwiertu i urządzeń znajdujących się na terenie wiertni. Utrzymujemy zasady bezpiecznej pracy w celu ochrony naszych pracowników, wykonawców oraz środowiska, w obrębie którego prowadzimy działalność, współpracując jednocześnie z lokalnymi społecznościami, aby zrozumieć ich dylematy.

Likwidacja otworu oraz przywrócenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego

Na koniec okresu eksploatacyjnego otworu, ConocoPhillips likwiduje otwór wiertniczy, przestrzegając rygorystycznych wymogów. Likwidacja otworu polega na wykonaniu korków cementowych i/lub zastosowaniu barier mechanicznych w celu wyeliminowania potencjalnej łączności z powierzchnią terenu oraz w celu odizolowania ropy naftowej i gazu ziemnego od warstw wodonośnych. Nasze otwory są prawidłowo likwidowane, zgodnie z wymogami przepisów prawa i wewnętrznymi wytycznymi, co zapewnia długotrwałą ochronę środowiska. Plan likwidacji otworu zostaje przedstawiony organowi nadzoru do przegłądu i zatwierdzenia. Dokumentacja dotycząca zabezpieczenia danej lokalizacji, budowy otworu i dane na temat jego zamknięcia zostają złożone w odpowiednich organach władzy do wykorzystania w przyszłości. Przepisy amerykańskie zawierają szczegółowe regulacje dotyczące likwidacji otworu oraz dokumentacji działań związanych z likwidacją.

Szczelność otworu → Cement ma zasadnicze znaczenie

Cementowanie to proces wykonania osłony cementowej wokół rur okładzinowych w otworze. Jest kluczowym elementem konstrukcji otworu, w pełni zaprojektowanym procesem technologicznym. W procesie cementowania wypełnia się przestrzeń między rurami okładzinowymi, a odwierconym otworem, izolując różne strefy podpowierzchniowe i zapewniając wsparcie dla otworu. Cement ma zasadnicze znaczenie w utrzymaniu szczelności przez cały okres eksploatacji i pomaga chronić rury okładzinowe przed potencjalną korozją. ConocoPhillips postępuje zgodnie ze standardami dotyczącymi cementu, wyznaczonymi przez American Petroleum Institute, aby zapewnić odpowiednio zaprojektowanie, konstrukcję i szczelność otworu. Biorąc pod uwagę lokalną zmienność środowiska podpowierzchniowego, w którym nasza spółka prowadzi działalność, rodzaj cementu jest starannie dobrany, odpowiednio do warunków miejsca prowadzenia prac. Wybrany cement jest wcześniej poddawany badaniom laboratoryjnym w celu sprawdzenia, czy spełnia wymogi projektu i przepisów prawa.

Dokumenty te obejmują głębokość zacementowanych interwałów oraz materiały użyte na tym ostatnim etapie cyklu eksploatacyjnego otworu.

Wywiązujemy się z naszych zobowiązań dotyczących przywrócenia powierzchni terenu do pierwotnego stanu, w stopniu jak najbardziej zbliżonym do zastanego przed przystąpieniem do prac lub do preferencji właściciela, zgodnie z wszystkimi przepisami i zobowiązaniami umownymi, włączając w to przywrócenie naturalnego ukształtowania terenu i zasadzenie roślin naturalnie występujących w danym środowisku.

Po likwidacji otworu

W ConocoPhillips utrzymanie szczelności otworu przez cały okres jego użytkowania ma zasadnicze znaczenie w zapobieganiu rozszczelnieniu.

Nasze zobowiązanie do utrzymania szczelności obejmuje cały proces likwidacji otworu. W rzadkich sytuacjach wystąpienia wycieku lub rozszczelnienia następującego po likwidacji otworu, firma ConocoPhillips jest zobowiązana do współpracy z właściwymi organami władzy państwowej w celu ustalenia odpowiednich działań naprawczych.

W Stanach Zjednoczonych większość władz stanowych ustanowiła mechanizmy finansowania i programy nadzoru likwidacji i/ lub rekultywacji odwiertów opuszczonych. O odwiertach opuszczonych mówimy wówczas, gdy podmiot, który go użytkował, nie prowadzi już działalności i gdy stwierdzone zostanie, że odwiert wcześniej przez niego użytkowany nie został zlikwidowany lub gdy jego likwidacja została wykonana w sposób niewłaściwy. Zazwyczaj przedsiębiorcy uiszczają opłatę na rzecz państwa w celu sfinansowania likwidacji opuszczonych odwiertów.

Często zadawane pytania:

Czy prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności i zanieczyszczenia warstw wodonośnych jest większe w przypadku odwiertów szczelinowanych hydraulicznie?

Nie. Szczelinowanie hydrauliczne to bezpieczna i sprawdzona technika, która od ponad 60 lat pozwala na bezpieczne wykorzystywanie zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego. Jesteśmy przekonani, że potrafimy odpowiedzialnie i bezpiecznie prowadzić prace związane z poszukiwaniem i wydobyciem ropy naftowej i gazu ziemnego. Nasze otwory zaprojektowane są w sposób zakładający wykonanie wielu barier, których zadaniem jest odizolowanie i ochrona wód podziemnych, od płynów używanych do szczelinowania hydraulicznego i płynów złożowych. Personel na terenie odwiertu prowadzi stałą obserwację ilości i ciśnienia zatłaczanego płynu podczas całego procesu szczelinowania hydraulicznego, w celu utrzymania szczelności otworu.

W jaki sposób można odnieść się do stwierdzenia, że w ostatecznym rozrachunku, w prawie wszystkich otworach ropy naftowej i gazu następuje rozszczelnienie?

Przy projektowaniu i wykonywaniu otworu, operatorzy zwykle planują wykonanie wielu warstw obudowy i cementu, dzięki czemu powstają dodatkowe zabezpieczenia, tak aby potencjalne uszkodzenie jednej bariery nie skutkowało naruszeniem szczelności całego otworu. Uszkodzenie otworu odnosi się do uszkodzenia jakiegokolwiek elementu bariery (np. rur okładzinowych, cementu, uszczelnienia głowicy, itp.) w systemie złożonym z wielu barier i podlega zgłoszeniu odpowiednim organom regulacyjnym. Negatywny wynik badania bariery nie oznacza, że nastąpił wyciek do środowiska. Rygorystyczne badania otworów i zasady raportowania pomagają nam zidentyfikować potencjalne problemy i wdrożyć rozwiązania stale zapewniające bezpieczeństwo operacji i nadzór nad ochroną środowiska.

W raporcie Rady ds. Ochrony Wód Gruntowych z sierpnia 2011 r. przedstawiono wyniki badań ponad 34 000 wykonanych i uzbrojonych otworów w stanie Ohio oraz 187 000 w stanie Teksas. Dane te wykazały, że uszkodzenie jednej bariery w ramach systemu złożonego z wielu barier nastąpiło w odpowiednio 0,03% i 0,01% skontrolowanych odwiertów, przy czym większość uszkodzeń wystąpiła w latach 80. i 90. XX w. Stosowanie nowych technologii, większa dbałość przemysłu wydobywczego oraz znowelizowane przepisy państwowe, najprawdopodobniej w dalszym ciągu będą przyczyniały się do zmniejszenia tego wskaźnika. W przypadku wykrycia uszkodzenia, przedsiębiorcy mają do dyspozycji różne techniki, takie jak wykonanie naprawczego uszczelnienia poprzez cementowanie lub zapuszczenie dodatkowej kolumny rur, w celu przywrócenia szczelności otworu.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć pod adresem: <http://www.energyindepth.org/tag/well-integrity/>

Źródło: ¹Groundwater Protection Council, State Oil and Gas Agency Groundwater Investigation: And Their Role in Advancing Regulatory Reforms, A Two-State Review: Ohio and Texas (sierpień 2011).