

Wiercenia otworów dla potrzeb Podziemnego Magazynu Gazu na wyeksploatowanym złożu gazu ziemnego „S”

WYZWANIE

Rozbudowa, powiększenie pojemności czynnej PMG z 100 mln m³ do 330 mln m³ gazu poprzez odwiercenie 9 horyzontalnych otworów eksploatacyjnych o długości odcinka poziomego ok. 350 m.

Trudności i możliwe komplikacje w czasie wiercenia:

- skomplikowana tektonika złoża,
- upady warstw w zakresie 0 – 90 stopni.
- horyzonty piaskowcowe I, I bis, II
- anomalnie niskie gradienty ciśnień złożowych w seriach piaskowcowych (magazynowych) – 0,0026 – 0034 Mpa/m lub 0,0037 – 0048 Mpa/m w zależności od stopnia napełnienia PMG,
- możliwe sypanie w utworach eocenu i paleocenu,
- zaniki płuczki w profilu horyzontów magazynowych,
- klejenie przewodu wiertniczego w profilu horyzontów magazynowych.

Lokalizacja:

Polska południowo-wschodnia, województwo podkarpackie



Sprzęt:

- Urządzenie wiertnicze Skytop Brewster TR-800.

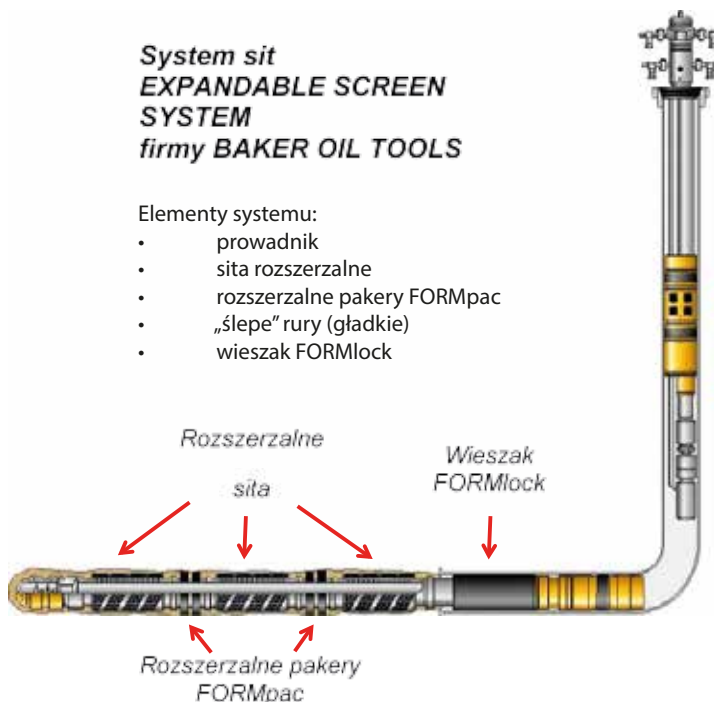
Kluczowe aspekty:

Dokonano odwiercenia sekcji ϕ 12¼" mm z zastosowaniem po raz pierwszy w Polsce płuczki wiertniczej potasowo-polimerowej (ULTRADRILL), opracowanej przez zespół MI SWACO, zmodyfikowanej przez inżynierów Serwisu Płuczkowego, na potrzeby otworów horyzontalnych na platformie PMG. Użycie zmodyfikowanego systemu ULTRADRILL zapewniło stabilność ścian otworów, szybkie wiercenie, dobrą średnią średnicę otworów oraz uniknięcie powstawania wrębów.

System sit EXPANDABLE SCREEN SYSTEM firmy BAKER OIL TOOLS

Elementy systemu:

- prowadnik
- sita rozszerzalne
- rozszerzalne pakery FORMpac
- „ślepe” rury (gładkie)
- wieszak FORMlock



ROZWIĄZANIE

Pierwszy etap wiercenia otworów, do zapuszczenia i zacementowania kolumny rur okładzinowych 9-5/8", zasadniczo przebiegał bez komplikacji. Niezaprzeczalnym faktem bezproblemowego odwiercenia sekcji ϕ 12¼" mm było zastosowanie po raz pierwszy w naszym kraju płuczki wiertniczej potasowo-polimerowej (ULTRADRILL), opracowanej przez zespół MI SWACO a zmodyfikowanej przez inżynierów Serwisu Płuczkowego na potrzeby otworów horyzontalnych na platformie PMG. Dzięki zastosowaniu zmodyfikowanego systemu ULTRADRILL uzyskano: stabilność ścian otworów, szybkie wiercenie, dobrą średnią średnicę otworów oraz uniknięto powstawania wrębów.

Odwiercenie otworów w sekcji 8 1/2" nastąpiło najwięcej problemów. Powodem komplikacji w otworach był częściowy lub całkowity zanik płuczki wiertniczej po nawierceniu pokładów partii zbiornikowych i przychwytywanie zestawu wiertniczego. Wiercenie sekcji otworów 8 1/2" prowadzono aparaturą MWD do wierceń kierunkowych. Prace te zaprojektowali i wykonali specjaliści z Serwisu Wierceń Kierunkowych.

W trakcie wiercenia otworu wystąpiły ogromne trudności geologiczno-wiertnicze w postaci ucieczek płuczki. W związku z bardzo niskim gradientem ciśnienia złożowego oraz trudnymi warunkami geologiczno – tektonicznymi (szczeliny) podczas wiercenia w interwałach złożowych występowały katastrofalne ucieczki płuczki. Głębianie otworów kontynuowano tolerując występowanie zaników o intensywności nawet do 10 m³/godz. Obserwowano stałe zaniki statyczne w ilości od 5 - 7 m³/godz.

Ucieczki likwidowano poprzez wtłaczanie „porcji” płuczki o objętości od 5 – 10 m³, z dodatkiem blokatorów. Po wytlóczeniu kolejnej „porcji” płuczki podciągano przewód wiertniczy do buta rur i pługano ze zredukowanym wydatkiem, a następnie kontynuowano wiercenie. Przy większych ucieczkach wyciągano silnik wgłębny z otworu i zapuszczano zestaw jak do korka cementowego, przez który zatłaczano „porcje past uszczelniających”, obrobione blokatorami o większej granulacji. Do likwidacji ucieczek stosowano również środek do likwidacji ucieczek FORM- A-PLUG II firmy MI oraz pasty uszczelniające z włókniną SUPER SWEEP.

Interwały sekcji 8-1/2" wiercono z zastosowaniem lekkiej płuczki potasowo – polimerowej o parametrach: gęstość 1,03 – 1,06 g/cm³, filtracja 4 ml/0,7 MPa/30', PV 19 cP, YP 40 lb/100 ft², pH 9,8.

Po odwierceniu sekcji otworów 8 1/2", otwory były uzbrajane w kolumny filtracyjne 6 7/8" składające się z zespołu filtrów, rur i zapinanych w OPEN HOLE pakierów. Następnie wykorzystując unikalną technologię firmy BAKER OIL TOOLS kolumnę poddano rozszerzeniu do 25 % powyżej jej pierwotnej średnicy. Zastosowanie nowoczesnego systemu ekspansji sit „EXPANDABLE SCREEN SYSTEM” pozwoliło na skuteczne izolowanie stref złożowych. Wielowarstwowa konstrukcja rozszerzalnych sit zapewniała dużą wytrzymałość mechaniczną, wysoką elastyczność pozwalającą na ich, rozszerzanie oraz większą zdolność zatrzymywania drobnych cząstek. Maksymalna długość rozszerzonego zestawu wyniosła 497 m. Każdy odwiert został dodatkowo uzbrojony, poprzez zapuszczenie i napięcie w rurach okładzinowych 9-5/8", pakera eksploatacyjnego „S.C.-1R” firmy BAKER, zaworu cyrkulacyjnego oraz rur wydobywczych 5 1/2".

REZULTAT

Mimo problemów i komplikacji odwiercono 9 otworów horyzontalnych o głębokości mierzonej od 1261 do 1444 m (głębokość pionowa od 855 m do 1022 m) realizując zamierzony cel wyznaczony przez Zleceniodawcę. Zastosowanie najnowszych technologii w zakresie technicznego wyposażenia urządzenia wiertniczego, technologii wiercenia otworów horyzontalnych, technologii płuczkowej, sprzętu i technologii zbrojenia odwiertów było podstawą do bezawaryjnego zakończenia tego projektu. Istotny wpływ na realizację zadania miał również profesjonalizm wykonawcy i współpracujących serwisów oraz doświadczenie zdobyte podczas wiercenia i likwidacji zaników w bardzo trudnych warunkach geologicznych.



Lokalizacja PMG Strachocina

