

## Usunięcie awarii wiertniczej związanej z pojawieniem się anomalnie wysokiego gradientu ciśnienia złożowego

### WYZWANIE

Usunięcie awarii wiertniczej związanej z pojawieniem się anomalnie wysokiego gradientu ciśnienia złożowego - przyływ płynu złożowego wraz z H<sub>2</sub>S, urwanie przewodu wiertniczego w głębokości około 250 m. Transport i magazynowanie materiału dociążającego w ilości ponad 2000 ton.



### ROZWIĄZANIE

Dokonano zatłoczenia otworu na chłonność, uzyskując płuczkę o gęstości 2,62 g/cm<sup>3</sup>. W trakcie wiercenia interwału płuczką solno – barytową o gęstości 2,01 sg i nawierceniu 30 cm Dolomitu Głównego nastąpił przyływ objętości o 3 m<sup>3</sup> w czasie 10 minut. Stwierdzono przyływ płynu złożowego z zawartością siarkowodoru (H<sub>2</sub>S) i dokonano zamknięcia otworu. Ponadto w wyniku dociążenia płuczki obiegowej do ciężaru właściwego 2,25 g/cm<sup>3</sup> nastąpiło urwanie przewodu w głębokości 250 m.

W dalszej fazie prac rejestrowano ciśnienia w przewodzie i w przestrzeni oraz zatłaczano otwór na chłonność obserwując zaniki, dociążając jednocześnie płuczkę z ciężaru właściwego 2,25 g/cm<sup>3</sup> do ciężaru właściwego 2,35 g/cm<sup>3</sup>. Dodatkowo ze względu na zaniki dorabiano płuczkę solno-barytową o ciężarze właściwym 2,40 g/cm<sup>3</sup>, dociążając następnie płuczkę do ciężaru właściwego 2,60 g/cm<sup>3</sup>. Obniżanie ciśnienia w przewodzie i w przestrzeni odbywało się powoli i stopniowo. Zgazowaną płuczkę poddawano degazacji z użyciem separatora próżniowego. Do otworu wprowadzono także płuczkę w postaci korka sedymentacyjnego, rejestrując ciśnienia i wykonując pomiary geofizyczne. Następnie kontynuowano zatłaczanie otworu na chłonność płuczką o ciężarze właściwym 2,4 g/cm<sup>3</sup> oraz o ciężarze właściwym 2,6 g/cm<sup>3</sup>. Uzyskując wartość „ZERO” rejestrowanego ciśnienia dokonano otwarcia prewentera, wyciągając przewód. W czasie tej operacji pojawił się przyływ w ilości 7m<sup>3</sup>, a urwanie przewodu stwierdzono w caliźnie.

#### Lokalizacja:

Polska zachodnia,  
województwo wielkopolskie



#### Sprzęt:

- Overshot
- Agregat cementacyjny z Kill Line
- Wire Line

#### Kluczowe aspekty:

Dzięki zatłoczeniu otworu na chłonność płuczką o ciężarze właściwym 2,4 g/cm<sup>3</sup> oraz o ciężarze właściwym 2,6 g/cm<sup>3</sup> uzyskano wartość „ZERO” rejestrowanego ciśnienia, otwierając prewenter i wyciągając przewód. W czasie wykonywanej operacji pojawił się jednak przyływ w ilości 7 m<sup>3</sup> i zanotowano urwanie przewodu w caliźnie. Dokonano kolejnej rejestracji ciśnień, wtłaczając płuczkę o ciężarze właściwym 2,5 g/cm<sup>3</sup> przy pomocy agregatu cementacyjnego poprzez Kill Line. W trakcie odpuszczania na węźle dławienia pojawiła się płuczka skażona solanką o ciężarze właściwym 1,76 g/cm<sup>3</sup>, pH 7, Cl- 217g/l, Ca<sub>2+</sub> 0,67g/cm<sup>3</sup>, Mg<sub>2+</sub> 34 g/l. Ponownie rejestrowano ciśnienia i wtłaczano pompą na chłonność płuczkę o ciężarze właściwym 2,60 – 2,62 g/cm<sup>3</sup>, wyzerowując ciśnienia i otwierając prewenter.

Po zarejestrowaniu ciśnień włączano płuczkę o ciężarze właściwym  $2,5 \text{ g/cm}^3$  przy pomocy agregatu cementacyjnego poprzez Kill Line. W trakcie odpuszczania na węźle dławienia pojawiła się płuczka skażona solanką o ciężarze właściwym  $1,76 \text{ g/cm}^3$ , pH 7, Cl-  $217 \text{ g/l}$ ,  $\text{Ca}_2+$   $0,67 \text{ g/cm}$ ,  $\text{Mg}_2+$   $34 \text{ g/l}$ . Rejestrowano ciśnienia i włączano pompą na chłonność płuczkę o ciężarze właściwym  $2,60 - 2,62 \text{ g/cm}^3$ . Wyzerowano ciśnienia ponownie otwierając prewenter.

Następnym etapem prowadzonych prac było zapuszczenie overshot'a, obserwując jednocześnie zanik na poziomie  $300 \text{ l/min}$ . Po połączeniu się z zostawionym przewodem zamknięto prewenter i w dalszym ciągu prowadzono rejestrację ciśnienia.

Kolejne prace wykonała grupa geofizyczna, zapuszczając szablon do przewodu przy użyciu urządzenia Wire Line. Próba udrożnienia przewodu zakończyła się niepowodzeniem, w wyniku czego przy użyciu jednostki Coiled Tubing (CT) udrażniano przewód początkowo płuczką o ciężarze właściwym  $2,4 \text{ g/cm}^3$  do głębokości  $198 \text{ m}$ , a następnie solanką  $1,23 \text{ g/cm}^3$  do głębokości  $301 \text{ m}$ . Po wyciągnięciu CT podmieniono solankę na płuczkę o ciężarze właściwym  $2,4 \text{ g/cm}^3$ , a kolejne prace urządzenia CT pozwoliły na jego zapuszczenie do głębokości  $3150 \text{ m}$ . Wyciągnięcie CT ponownie zaangażowało do prac grupę geofizyczną, która przeszablonowała przewód, zapuszczając perforator rurowy do głębokości  $2603 \text{ m}$ , a dzięki zdetonowaniu ładunku wyciągnięto perforator i dokonano płukania przez przewód, wymieniając płuczkę w otworze na ciężar właściwy  $2,60 \text{ g/cm}^3$ .

Następnie pracowano overshot'em i dokonano podniesienia urwanego zestawu. W trakcie prowadzonej operacji stwierdzono samowypływ z przestrzeni, ciągnąc zestaw do wierzchu i wyrzucając przy tym overshot'a oraz jeden kawałek i dwa pasy pozostawionego przewodu. Dopuszczono trzy pasy przewodu i płukano przy maksymalnym zgazowaniu TG  $49,9\%$ . Następnie zamknięto prewenter i płukano przez manifold, zapuszczając przewód do głębokości  $2603 \text{ m}$ . Kolejno przystąpiono do cyrkulacji, kontrolując parametry płuczki, ciśnienia oraz objętości płynu wiertniczego. Po wypłukaniu otworu marszowano, a następnie zapuszczono zestaw ze świdrem PDC  $8 \frac{1}{2}''$ . Wszystkie marsze odbywały się wraz z testami na samowypływ.

## REZULTAT

Dzięki wykonanym kolejno pracom Serwisu Płuczki oraz serwisów towarzyszących uzyskano ciężar właściwy płuczki wiertniczej na możliwie najwyższym poziomie  $2,62 \text{ g/cm}^3$ . Zapuszczenie zestawu, wypłukanie oraz ustabilizowanie parametrów płuczki i sytuacji w otworze pozwoliły na przystąpienie do kolejnych prac według programu Inwestora.

