

Szczelinowanie Hydrauliczne

Co to jest szczelinowanie hydrauliczne?

Szczelinowanie hydrauliczne to technika niezbędna dla wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego uwięzionych w skałach o niskiej przepuszczalności. Technika ta znacząco poprawia pozyskiwanie ropy i gazu z rezerwuaru, stymulując ich przemieszczanie się.

Istotne jest zrozumienie, gdzie szczelinowanie hydrauliczne wpasowuje się w fazy wiercenia, budowy/zakończenia odwiertu oraz produkcji ropy naftowej i gazu ziemnego. Szczelinowanie hydrauliczne jest metodą wiercenia lub budowy odwiertu.

Aby dotrzeć do formacji zawierającej węglowodory – setki metrów pod powierzchnią ziemi i wodami gruntowymi – otwór jest wiercony stopniowo etapami przez warstwy skał. Po odwierceniu danej sekcji otworu do odpowiedniej głębokości, następuje wyciągnięcie zestawu przewodu wiertniczego, a w jego miejsce zapuszczane są stalowe rury okładzinowe, które następnie zostają zacementowane. W trakcie powstawania otworu, koncentryczne warstwy stalowych rur okładzinowych i cementu tworzą barierę mającą na celu ochronę wód gruntowych przed śródkami, które będą później wprowadzane do odwiertu. Następnie, sekcja rur okładzinowych znajdująca się w formacji węglowodorowej ulega perforacji w wybranym miejscu.

Odwiert jest wtedy gotowy do przeprowadzenia procesu szczelinowania hydraulicznego. Proces ten polega na wypompowaniu płynu przez otwory powstałe w wyniku perforacji. Płyn szczelinujący wywiera nacisk na skały, tworząc niewielkie pęknięcia, lub szczeliny w złożu głęboko pod ziemią. Płyn ten składa się głównie z wody, środków podsadzających (ziaren piasku lub cząstek ceramicznych) oraz niewielkiej ilości dodatków chemicznych.

Po zakończeniu wypompowywania płynu, ciśnienie zaczyna spadać, a pęknięcia utrzymywane wcześniej w stanie otwartym przez ciśnienie płynu zaczynają się zamykać. Środki podsadzające działają jak niewielkie kliny, które utrzymują te wąskie szczeliny w stanie otwartym, tworząc naturalne ścieżki pozwalające na łatwiejszy przepływ ropy, gazu ziemnego oraz płynów szczelinujących do odwiertu. Rura okładzinowa jest uszczelniana korkiem w celu odcięcia stymulowanej części odwiertu. Cały cykl perforacji-wstrzykiwania-uszczelniania jest powtarzany w regularnych odstępach wzdłuż wybranego interwału złoża. Na koniec, korki zostają przewiercone, umożliwiając tym samym wypływ ropy, gazu ziemnego i płynów do rur okładzinowych znajdujących się w otworze a następnie na powierzchnię.

Mieszanina węglodorów z płynem szczelinującym zostaje rozdzielona na powierzchni, a płyn szczelinujący zostaje zebrany w stalowych zbiornikach lub uszczelnionych stawach. Płyny szczelinujące są następnie usuwane zgodnie z procedurami zatwierdzonymi przez właściwe organy rządowe.

Operacje szczelinowania hydraulicznego zazwyczaj są przeprowadzane w ciągu trzech do pięciu dni. Cały proces wykonania odwiertu (w tym szczelinowanie hydrauliczne) zajmuje zaledwie od dwóch do trzech miesięcy, natomiast przeciętny okres eksploatacji odwiertu to 20–30 lat.

Znaczenie szczelinowania hydraulicznego

Od późnych lat 40-tych XX w. w USA wykonano ponad milion odwiertów poddanych szczelinowaniu, a na całym świecie ponad dwa miliony. Szczelinowanie hydrauliczne w połączeniu z zaawansowaną techniką wykonywania odwiertów poziomych umożliwiło ogromny wzrost wydobywania złóż niekonwencjonalnych. Bez techniki szczelinowania

hydraulicznego i odwiertów poziomych niemożliwa byłaby eksploatacja złóż gazu znajdujących się w izolowanych pokładach skalnych i w pokładach węgla, jak również gazu z łupków. Według Amerykańskiej Agencji Informacji Energetycznej, z wymienionych zasobów w USA uzyskano łącznie 50 procent produkcji gazu ziemnego w 2009 r., a przewiduje się, że w 2035 r. udział ten wzrośnie do 60 procent.

Bezpieczna i sprawdzona technika

Szczelinowanie hydrauliczne to bezpieczna i sprawdzona technika, która od ponad 60 lat pozwala na bezpieczne wykorzystywanie zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego. Według raportu Krajowej Rady ds. Ropy Naftowej (National Petroleum Council) nawet 95% wykonanych obecnie odwiertów jest szczelinowanych hydraulicznie. Wiele badań – oraz dziesiątki lat historii – pokazują, że operacje wydobywania ropy i gazu, w tym szczelinowanie hydrauliczne, są bezpieczne, jeżeli tylko odwierty są prawidłowo zaprojektowane, zbudowane i eksploatowane.

W efekcie wielu przeprowadzonych ostatnio badań nie stwierdzono związku między szczelinowaniem hydraulicznym a zanieczyszczeniem wód podziemnych:

- W opracowaniu federalnej Agencji Ochrony Środowiska (EPA) z 2004 r. dotyczącym szczelinowania złóż metanu znajdującego się w pokładach węgla stwierdzono „niewielkie zagrożenie lub jego brak” dla podziemnych źródeł wody pitnej. Szczelinowanie hydrauliczne pozostaje nadal przedmiotem badań prowadzonych przez EPA.
- W efekcie badań wykonanych w 2009 r. przez Radę ds. Ochrony Wód Gruntowych (Ground Water Protection Council)) sprawdzono 10 000 odwiertów i stwierdzono tylko jedną skargę, która, jak wykazano, nie miała związku ze szczelinowaniem hydraulicznym.
- W 2010 r. Międzyszanowa Komisja ds. Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego (Interstate Oil & Gas Compact Commission) reprezentująca 30 rządów stanowych zapewniła, że w stacjach, w których wydobywa się gaz łupkowy, nie miały miejsca potwierdzone przypadki zanieczyszczenia wody pitnej z powodu szczelinowania hydraulicznego.
- Badanie przeprowadzone w 2012 r. przez Instytut Energetyki Uniwersytetu w Teksasie stwierdziło „brak dowodów na zanieczyszczenie warstw wodonośnych przez operacje szczelinowania hydraulicznego pod powierzchnią i nie stwierdziło wycieków z prowadzonych na dużej głębokości operacji szczelinowania hydraulicznego.”

ciąg dalszy na drugiej stronie

Szczelinowanie Hydrauliczne – omówienie

Bariery zabezpieczające gwarancją skutecznej ochrony wód gruntowych

Ochrona zasobów wód gruntowych jest bardzo ważna na każdym etapie wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego. Integralność odwiertu pod powierzchnią ziemi stanowi klucz dla odizolowania i ochrony wody pitnej przed płynami stosowanymi do szczelinowania hydraulicznego oraz płynami wypływającymi z otworu podczas prac zakończeniowych, jak również przed ropą naftową, gazem ziemnym i wodą wypływającą ze złoża w trakcie eksploatacji odwiertu. Prawidłowy projekt, budowa i monitorowanie odwiertu są niezbędne do zapewnienia ochrony wód gruntowych.

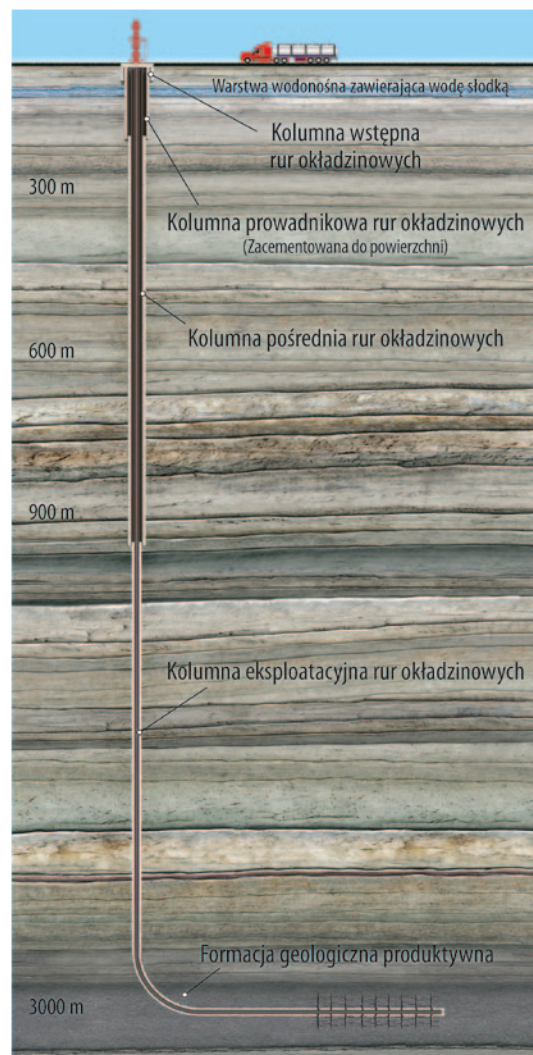
Otwór wiertniczy to więcej niż tylko rura zapuszczona w ziemię. Po wykonaniu odwiertu, zapuszczane są koncentryczne warstwy stalowych rur okładzinowych, które są następnie cementowane, tworząc wiele nieprzepuszczalnych barier pomiędzy wnętrzem odwiertu a warstwami gruntu, w tym warstwami wodonośnymi zawierającymi wody słodkie.

Spoglądając na przekrój otworu wiertniczego, można zauważyć zewnętrzną konstrukcję, na którą na ogół składa się zagłębiona płytko kolumna wstępna rur okładzinowych stabilizująca grunt na powierzchni odwiertu, następnie kolumna prowadnikowa rur okładzinowych. Kolumna ta, której stosowanie jest wymagane przepisami prawa, dochodzi do głębokości poniżej warstw wodonośnych zawierających wody słodkie, a następnie zostaje ona zacementowana, z bezpośrednim zamiarem ochrony nadających się do użytku wód gruntowych. Wewnątrz tej konstrukcji może znajdować się jeszcze co najmniej jedna kolumna pośrednia rur okładzinowych. W samym środku znajduje się kolumna eksploatacyjna rur okładzinowych, która sięga spodu otworu wiertniczego. Zazwyczaj w wolną przestrzeń między każdą rurą a skałą wpompowywany jest cement, który tworzy kompletne uszczelnienie w postaci kilku warstw zabezpieczeń.

Aby zapewnić integralność otworu wiertniczego, cały system jest poddawany próbie ciśnieniowej przed rozpoczęciem procesu szczelinowania hydraulicznego. Personel na terenie odwiertu stale monitoruje natężenie wprowadzanego płynu oraz jego ciśnienie podczas całego procesu szczelinowania hydraulicznego. Dane te mogą być również przesyłane przez satelitę do oddalonych ośrodków operacyjnych w celu monitorowania prac poza lokalizacją. Operacje szczelinowania hydraulicznego są natychmiast przerywane w przypadku nieoczekiwanej reakcji ciśnieniowej.

Po zakończeniu szczelinowania hydraulicznego i wprowadzeniu odwiertu do produkcji, ciśnienie wewnątrz odwiertu spada poniżej ciśnienia węglowodorów na zewnątrz. Ta różnica ciśnienia sprawia, że ropa naftowa, gaz ziemny oraz płyny szczelinujące przepływają do odwiertu, który stanowi ścieżkę najmniejszego oporu dla węglowodorów, pozwalając im wypłynąć na powierzchnię w kontrolowany sposób, zamiast wypychać je do góry przez bariery geologiczne.

Poza mechanicznymi zabezpieczeniami samego odwiertu, wody podziemne są chronione przez czynniki fizyczne. Szczelinowanie hydrauliczne zazwyczaj jest przeprowadzane setki metrów pod warstwami wodonośnymi, a często ponad półtora kilometra pod powierzchnią Ziemi. Wiele warstw skał przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych oddziela docelową formację zawierającą węglowodory od warstw wodonośnych, zapewniając naturalne, geologiczne bariery chroniące przed przepływem płynów do góry.



CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA

KTO JEST ODPOWIEDZIALNY ZA REGULACJE DOTYCZĄCE PRZEPROWADZANIA SZCZELINOWANIA HYDRAULICZNEGO?

Operacje szczelinowania hydraulicznego podlegają wielu przepisom unijnym i krajowym. Przepisy te obejmują udzielanie pozwoleń na przeprowadzanie odwiertów, dobór materiałów oraz konstrukcję odwiertu, emisje do atmosfery, utylizację płynów wypływających z otworu po szczelinowaniu oraz wody, gospodarka wodami opadowymi oraz rejestrowanie i raportowanie dokumentacji środków chemicznych.

CZY SZCZELINOWANIE HYDRAULICZNE JEST BEZPIECZNE?

Tak. Eksploatacja odwiertu, w tym wiercenia poziome oraz szczelinowanie hydrauliczne to działania o niskim poziomie ryzyka, którymi zarządzamy w sposób odpowiedzialny. Jesteśmy przekonani, że potrafimy odpowiedzialnie i bezpiecznie, przy wykorzystaniu sprawdzonych

praktyk wydobywać zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego. Przestrzegamy Zasad Globalnego Zarządzania Odwiertami na Łądzie zawierającymi przyjęte w branży normy i stworzonymi z myślą o spełnieniu wymagań ustanowionych prawem. Zasady te wymagają starannego skoncentrowania się na każdym z działań, od konsultacji z lokalną społecznością na temat prac poszukiwawczych aż do końcowej rekultywacji lokalizacji odwiertu.

GDZIE JEST PRZEPROWADZANE SZCZELINOWANIE HYDRAULICZNE?

Szczelinowanie hydrauliczne ma miejsce w formacjach zawierających węglowodory, które zazwyczaj znajdują się setki metrów pod powierzchnią ziemi. Aby dotrzeć do formacji, która poddana zostanie szczelinowaniu, znajdującej się prawie 2 kilometry pod powierzchnią Ziemi trzeba by postawić na sobie ponad dziesięć budynków Pałacu Kultury i Nauki.