

Badania sejsmiczne

Badania sejsmiczne stosuje się dla przemysłu poszukiwań ropy naftowej i gazu oraz na potrzeby geologii, hydrogeologii i ochrony środowiska.

W zastosowaniach poszukiwawczych wykonuje się sejsmiczne badania refrakcyjne dla określenia parametrów przestrzennych strefy małych prędkości. Jej dokładne określenie ma istotne znaczenie dla określenia optymalnej głębokości



Rys. 1 Badania sejsmiczne

wzbudzania dynamitowego

oraz wprowadzenia poprawek statycznych dla potrzeb przetwarzania danych z sejsmicznych pomiarów refleksyjnych.

Sejsmiczne pomiary polegają na generowaniu fali sejsmicznej w tzw. punktach wzbudzenia za pomocą źródła fali sejsmicznej. Jako źródło najczęściej wykorzystywane są impulsowe źródła sejsmiczne takie jak: młot sejsmiczny, kafar, materiał wybuchowy, charakteryzujące się różną energią drgań i szerokością widma częstotliwości.

Wzbudzone fale sejsmiczne propagują w badanym ośrodku i w przypadku natrafienia na niejednorodności takie jak granice litologiczne, pustki, uskoki, płaszczyzny poślizgu, horyzonty wód gruntowych itp. ulegają one zjawiskom przechodzenia, odbicia, załamania, dyfrakcji, rozproszenia.

Do rejestracji drgań wykorzystuje się odbiorniki takie jak geofony (na lądzie) lub hydrofony (przy przeszkodach wodnych). Rodzaj, ilość odbiorników, typ źródła sejsmicznego oraz ich wzajemna konfiguracja w terenie zależą od warunków terenowych oraz wymaganej głębokości i rozdzielczości. Sygnały z odbiorników są przesyłane do tzw. sejsmografu w celu ich rejestracji.

Dane polowe są poddawane procedurom przetwarzaniu na stacji roboczej. W pomiarach refrakcyjnych istotne są czasy „pierwszych wstąpień” (ang. first break) fal podłużnych typu P, które powstają na granicy 2 ośrodków przy czym ośrodek niżej leżący musi charakteryzować się większą prędkością fali. Wówczas taka fala „refrakcyjna” propaguje wzdłuż granicy z prędkością charakterystyczną dla niżej leżącej warstwy a następnie wraca do odbiorników na powierzchni.

W wyniku przetwarzania następuje etap końcowej interpretacji, w wyniku której określony zostanie zasięg i głębokość strefy małych prędkości wraz z odwzorowaniem jej granic.

Badania grawimetryczne

Grawimetria jest metodą opartą na względnym pomiarze siły ciężkości w punkcie pomiarowym, przy pomocy urządzeń nazywanych grawimetrami. Wynikiem tych pomiarów są mapy rozkładu anomalii siły ciężkości na obszarze badań, odzwierciedlające gęstościowe zróżnicowanie ośrodka skalnego. Badania te powszechnie stosowane są przy poszukiwaniu złóż ropy i gazu oraz innych surowców. Pozwalają na rozpoznanie struktur geologicznych w których znajdują się węglowodory. Często grawimetrie wykorzystuje się jako metodę uzupełniającą dla prac sejsmicznych oraz przy planowaniu ich lokalizacji, co pozwala na znaczne zredukowanie kosztów. Metoda ta również znajduje szerokie zastosowanie w geologii inżynierskiej (mikrogravimetria). w tym zakresie jest ona wykorzystywana do rozpoznania i badania form geologicznych, oraz antropogenicznych występujących płytko pod powierzchnią ziemi.



Rys. 2 Grawimetr CG-5 Autograv

Firma Geopartner używa najbardziej zaawansowanych technologicznie grawimetrów CG-5 firmy Scintrex z Kanady. Oferujemy wykonanie pełnego zdjęcia grawimetrycznego obejmującego planowanie prac grawimetrycznych, pomiary terenowe (akwizycja danych), procesing danych oraz ich interpretację, zarówno dla badań mikrogravimetrycznych, jak również dla grawimetrii w ujęciu regionalnym (poszukiwawczym).

W zakresie grawimetrii poszukiwawczej oferujemy:

- § rozpoznanie struktur geologicznych (potencjalnych pułapek dla węglowodorów);
- § rozpoznanie złóż surowców skalnych, rud metali;
- § badania grawimetryczne przy planowaniu badań sejsmicznych;
- § badania grawimetryczne na profilach sejsmicznych;

W zakresie mikrogravimetrii oferujemy:

- § ocena zagrożenia powierzchni deformacjami;
- § na terenach pogórnicych, przemysłowych;
- § rozpoznanie pustek lub stref obniżonej nośności;
- § pod istniejącą lub planowaną infrastrukturą kolejową lub drogową;
- § wykrywanie kopalin płytko występujących;
- § lokalizacja podziemnych zbiorników wodnych.



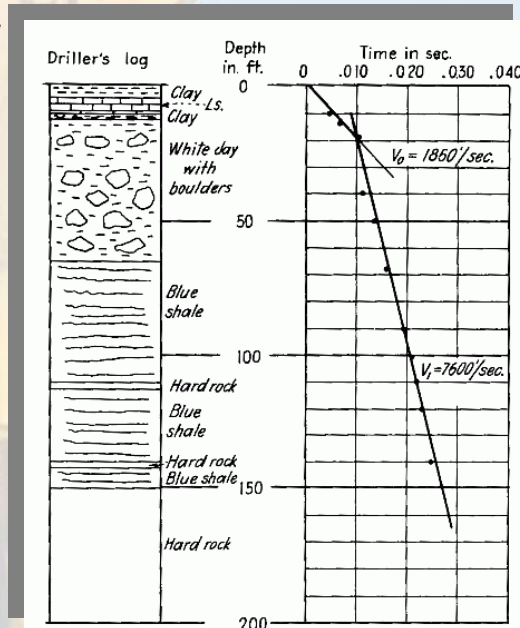
Rys. 3 Pomiar grawimetryczny na punkcie bazowym nr 1000

Rozpoznanie strefy małych prędkości za pomocą karotażu sejsmicznego – *uphole*

Badanie metodą sejsmiczną pozwala na rozpoznanie warstwy małych prędkości (LVL), co jest bardzo ważne dla głębokiej sejsmiki poszukiwawczej wykonywanej na późniejszym etapie projektu poszukiwań. Badania sejsmiczne wykonywane są na powierzchni metodą refrakcyjną lub w otworach wiertniczych metodą mikroprofilowania prędkości (*uphole*). W metodzie refrakcyjnej najważniejszym elementem jest pomiar czasu pierwszych wstąpień przyścia fali refrakcyjnej co pozwala na:

- § wyznaczenie głębokości strefy małych prędkości;
- § lokalizację granic oddzielających strefy o różnym stanie;
- § wietrzenia górotworu;
- § lokalizację granicy litego podłoża skalnego.

Firma Geopartner prowadzi badania sejsmiczne za pomocą nowoczesnej, cyfrowej aparatury sejsmicznej o wysokiej dynamice oraz bardzo dużym próbkowaniu rejestrowanych fal sejsmicznych. Stosowane przez nas źródło energii sprężystej pozwala na uzyskanie dobrej jakości rejestracji o wysokim stosunku sygnału użytecznego do szumów. Do pomiarów w otworach stosowany jest specjalny zestaw dedykowany do tego typu pomiarów. Do przetwarzania uzyskanych wyników stosowane jest zaawansowane oprogramowanie sejsmiczne. Całość badań jest prowadzona z pełną obsługą doświadczonych geofizyków posiadających odpowiednie kwalifikacje potwierdzone świadectwami Ministra Środowiska.



Rys. 6 Przekrój czasowo-głębokościowy

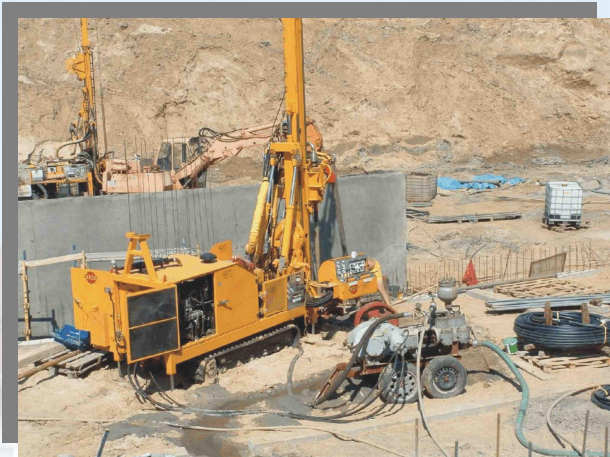
Technologia wiercenia otworów



Rys. 7 Wiertnica geotechniczna

Wiercenie otworów dla potrzeb pomiarów sejsmicznych odbywa się przy użyciu jednego z urządzeń samojezdnych metodą obrotową z prawym obiegiem płuczki co oznacza, że płuczka jest tłoczona na dno otworu, skąd wraz ze zwiercinami wypływa przestrzenią pierścieniową na powierzchnię do systemu oczyszczania. Przy przerwaniu krążenia płuczki zwierciny nie powinny opadać na dno otworu. Aby utrzymać je w stanie zawieszenia, płuczka musi posiadać dostateczną wytrzymałość strukturalną. Przy tym systemie obiegu płuczki niezbędne jest tłoczenie do otworu takiego jej strumienia objętości,

aby prędkość przepływu w przestrzeni pierścieniowej zapewniała wynoszenie zwiercin o odpowiedniej gęstości, kształcie i wymiarach.



Rys. 8 Wiertnica samojezdna

sporządza się protokół całości likwidacji. Likwidację otworu lub odwiertu wykonuje się w sposób zapewniający szczelną izolację poziomów wodnych, ropnych i gazowych, zgodnie z technicznym projektem likwidacji zatwierdzonym przez kierownika ruchu zakładu górniczego. Zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze oraz rozporządzeniami w sprawie BHP powierzchnia terenu po zlikwidowaniu otworu oraz dołu płuczkowego zostaje przywrócona do stanu poprzedniego.

Zagrożenia związane z wykonywaniem prac wiertniczych

Prace prowadzone są zawsze z uwzględnieniem wrażliwości warstw wodonośnych na prowadzone roboty wiertnicze. Szczególną uwagę zwraca się na izolację od powierzchni terenu, charakter, zasięg oraz jakość poziomu wodonośnego. Zabiegi te mają na celu uniknięcie mieszania się wód z różnych poziomów wodonośnych oraz powstawania samowypływów.

Szczególnie należy uważać podczas prowadzenia prac w pobliżu ujęć wody. W przypadku zaobserwowania ucieczki płuczki lub powstawania samowypływów należy niezwłocznie przerwać prace wiertnicze oraz zawiadomić właściwy Urząd Górniczy. Po stwierdzeniu wystąpienia szkód w stosunkach wodnych należy niezwłocznie wdrożyć prace likwidujące powstałe zaburzenia oraz przywrócić stan poprzedni.



Rys. 9 Pobór wody