

## Zakres usług:

- Projektowanie i dostarczanie systemów płuczkowych do celów wiertniczych i rekonstrukcyjnych
- Możliwość dostarczanie płuczek zarówno na bazie wody jak i oleju, w zależności od warunków geologicznych, także HPHT, w obecności gazów kwaśnych
- Dobrze wyszkoleny i doświadczony personel z dużą wprawą w obsłudze Solids Control Equipment (np. odzysk barytu, flokulacja, itp.)
- Wykonywanie testów kwalifikacyjnych nowych materiałów płuczkowych wraz z opracowaniem własnych systemów płuczkowych (OPAL, KORAL, etc.)
- Ciągła kontrola materiałów płuczkowych
- Dostępność 24/7 konsultingu i doradztwa laboratoryjnego
- Elastyczność na wymagania klienta
- Mobilny system wyparny jako rozwiązanie środowiskowe
- Nadzorowanie systemu Solid Control na wiertniach
- Nadzorowanie procesów sporządzania i obróbki płynów wiertniczych

Serwis płuczkowy posiada na swoim stanie wirówki dekantacyjne i stacje flokulacyjne. Wirówki pozwalają na usunięcie z płuczki fazy stałej o rozmiarach powyżej 5  $\mu\text{m}$ . Zastosowanie wirówki do oczyszczania płuczki umożliwia utrzymanie założonych parametrów płuczki w trakcie wiercenia otworu. Włączenie stacji flokulacyjnej do systemu oczyszczania płuczki daje możliwość zamknięcia obiegu wody na wiertni i obniżenia objętości wywożonych odpadów.

## SPRZĘT

### Wirówki firmy M-I SWACO Model 518

- maksymalne obroty: 3250 rpm
- prędkość różnicowa: 10 – 65
- maksymalny moment obrotowy: 3500 Nm
- przepływ: 180 GPM
- przyspieszenie: 2100

W Serwisie standardowo wykorzystuje się wirówki do usuwania nadmiaru fazy stałej z płuczki wiertniczej w trakcie procesu wiercenia otworu.

### Wirówki firmy FLOTTWEG Model Z – 42, Z4E4, Z4E3

- maksymalne obroty: 3500 rpm
- prędkość różnicowa: 1 – 44
- maksymalny moment obrotowy: 7500 Nm
- przepływ: 130 GPM
- Przyspieszenie: 7500

Oprócz wykorzystania wirówki do usuwania nadmiaru fazy stałej z płuczki wiertniczej, używa się je do odzyskiwania barytu z płuczek obciążonych.

### Stacje Flokulacyjne

pozwalają na usunięcie fazy stałej o rozmiarach poniżej 5  $\mu\text{m}$ , niemożliwych do usunięcia za pomocą wirówek. Rozdzielenie fazy stałej od wody pozwala na zamknięcie obiegu wody na wiertni i ponowne wykorzystanie jej do przygotowania świeżej płuczki wiertniczej.

**Laboratoria polowe** są wyposażone w:

- lepkościomierze firmy Fann model 35A o 6-ciu lub 12-stu zakresach prędkości obrotowych lub lepkościomierze firmy OFITE model 900 o płynnej regulacji obrotów, do pomiaru reologii płynów wiertniczych
- wagi płuczkowe do pomiaru gęstości płynów wiertniczych
- Retort Kit - 50 ml, do pomiaru zawartości fazy stałej w płuczkach wiertniczych
- prasy filtracyjne API
- pH -metry do pomiaru pH płynu wiertniczego
- zestaw szkła laboratoryjnego i odczynników do pomiarów chemicznych filtratu i płuczki wiertniczej

**Dodatkowo Laboratoria polowe mogą być wyposażone w:**

- prasę filtracyjną HTHP do pomiaru filtracji w warunkach wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia
- lepkościomierz Brookfield do pomiaru lepkości
- przy niskich prędkościach ścinania - LSRV
- lepkościomierz HTHP do pomiaru reologii płuczki w warunkach wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia



#### **PŁUCZKI BENTONITOWE** - dwa rodzaje:

##### **Płuczki wykonane na bazie bentonitu SWDC (Attapulgit) i nasyconego roztworu NaCl,**

które są przeznaczone głównie do prac rekonstrukcyjnych, gdzie wymagana jest tylko odpowiednia charakterystyka reologiczna płuczki przy jej niskiej cenie. Płuczki te charakteryzują się:

- łatwością przygotowania
- dobrym oczyszczaniem odwiertu i wynoszeniem urobku
- dobrą stabilizacją ścian otworu
- odpornością na skażenie gipsem i anhydrytem

##### **PŁUCZKI OBCIĄŻONE** przeznaczone są do wiercenia w warstwach charakteryzujących się dużym gradientem ciśnienia złożowego dochodzącym do 0,230 MPa/10m.

Do obciążenia płuczki stosujemy następujące materiały:

- mielony marmur ( $\text{CaCO}_3$ ) o gęstości  $\sim 2,70 \text{ g/cm}^3$  i odpowiedniej granulacji pozwalającej na obciążenie płuczki do gęstości  $\sim 1,60 \text{ g/cm}^3$ , materiał ulega rozpuszczeniu w kwasie solnym
- baryt (siarczan baru -  $\text{BaSO}_4$ ) o gęstości  $\sim 4,20 - 4,30 \text{ g/cm}^3$  i granulacji zgodnej z Normą API, którego użycie umożliwia obciążenie płuczki do gęstości  $\sim 2,40 \text{ g/cm}^3$ . Na życzenie klienta możemy zastosować do obciążania płuczki materiały o ograniczonym zastosowaniu w wiertnictwie, takie jak: kreda, syderyt, hematyt

##### **PŁUCZKI TYPU DRILL-IN-FLUIDS** stosuje się do dowiercania warstw produktywnych, w których płuczka wiertnicza musi możliwie w jak największym stopniu chronić strefę przyodwiertową przed uszkodzeniem.

W tym celu zwracamy szczególną uwagę na dobór materiałów płuczkowych, z których jest wykonana płuczka typu drill-in-fluids, zwłaszcza na ich odporność termiczną. Charakterystycznymi cechami naszej płuczki drill-in-fluids są:

- niska filtracja: API: poniżej 2 ml/0,7 Mpa/30minut,
- HTHP: 9 - 15 ml/30 minut przy ciśnieniu różnicowym 3,5 Mpa,
- najniższa możliwa lepkość plastyczna PV, w celu uzyskania najmniejszych oporów przepływu
- granica płynięcia YP, utrzymana na poziomie gwarantującym jak najlepsze wynoszenie
- urobku i jego „zawieszenie” w czasie braku cyrkulacji płuczki w otworze
- cienki i elastyczny osad filtracyjny, stanowiący barierę przed migracją filtratu płuczki w głąb złoża.

##### **CIECZE ROBOCZE** wykorzystywane są w rekonstrukcjach i remontach odwiertów, a także przy pracach urządzenia Coiled Tubing.

Ciecze robocze wykonane przez nas oparte są przede wszystkim na bazie roztworu soli kamiennej ( $\text{NaCl}$ ), którego gęstość jest regulowana koncentracją soli w roztworze i zawiera się w granicach 1,02 - 1,20  $\text{g/cm}^3$ . Parametry reologiczne cieczy roboczych dobieramy tak, aby zapewnić dobre oczyszczanie odwiertu np. z metalowych wiór w trakcie zwiercania rur.

Projektując skład cieczy roboczej uwzględniamy takie elementy jak:

- rodzaj prac wykonywanych w odwiercie
- końcowe średnice, w których wykonywane są prace
- parametry techniczne Coiled Tubingu
- warunki w jakich odbywają się prace

#### **PŁUCZKI POLIMEROWE**

##### **przeznaczone są do wiercenia w warstwach charakteryzujących się dużą wrażliwością na hydratację jak ility, ilowce, mułowce.**

Podstawowym zadaniem płuczek polimerowych jest inhibicja pęcznienia warstw ilastych. Skład płuczki polimerowej:

- Polimer PHPA - inhibitor pęcznienia warstw ilastych
- KCl - inhibitor pęcznienia warstw ilastych
- CMC, CMS i PAC - polimery do regulacji filtracji płuczki wiertniczej
- PAC lub XCD - polimery do regulacji reologii płuczki wiertniczej

Płuczki te charakteryzują się:

- niską filtracją
- niską zawartością aktywnej fazy ilastej
- dobrą charakterystyką reologiczną umożliwiającą jak najlepsze oczyszczanie otworu ze zwiercin
- bardzo dobrą stabilizacją ścian otworu

##### **PŁUCZKI OLEJOWE** – syntetyczna, OBM składa się przede wszystkim z emulsji wodno-olejowej, w której fazą ciągłą jest olej, a w nim rozproszone są cząsteczki wody.

Stabilność emulsji uzyskuje się przez dodatek odpowiednio dobranych emulgatorów. Właściwości reologiczne (zagęszczające) osiąga się najczęściej przez dodatek organofilnego bentonitu lub dodatków polimerowych. Filtracja płynu wiertniczego obrabiana jest polimerami syntetycznymi.

Główne zalety płuczek olejowych to:

- Stabilizacja skał ilastych i łupkowych – brak reakcji między skałami wrażliwymi na uwodnienie a płynem wiertniczym
- ROP – zwiększa mechaniczną prędkość wiercenia w porównaniu do płuczek wodnych (WBM)
- Odporność na wysokie temperatury denne (nawet powyżej 220 °C)

##### **Główne zalety płuczek olejowych to:**

- Właściwości smarne – cienki osad filtracyjny – tarcie pomiędzy przewodem wiertniczym a ścianą otworu jest zminimalizowane, zmniejszając jednocześnie możliwość przyklejenia przewodu do ściany na skutek ciśnienia różnicowego
- W przypadku niskich gradientów ciśnienia złożowego, można uzyskać ciężar właściwy płuczki poniżej 1,0 SG (mniej niż woda)
- Kontrola korozji – z racji uwięzienia cząsteczek wody w emulsji, jej wpływ na korozję jest znikomy
- Recykling – płuczka olejowa po odwierconym otworze może być zmagazynowana na Mud-Plancie celem ponownego użycia. Odpowiednia obróbka wydłuża czas przydatności płuczki olejowej. Rozwój bakterii w płuczce olejowej jest zahamowany.

#### **CZYSTE SOLANKI I PŁYNY NADPAKEROWE**

##### **Dysponujemy możliwościami wykonania czystych roztworów solanek oraz na ich bazie płynów nadpakerowych.**

Wykonujemy roztwory z następujących soli:

- chlorek amonu -  $\text{NH}_4\text{Cl}$  - roztwory o gęstości 1,01 - 1,04  $\text{g/cm}^3$
- chlorek potasu - KCl - roztwory o gęstości 1,01 - 1,16  $\text{g/cm}^3$
- chlorek sodu - NaCl - roztwory o gęstości 1,01 - 1,20  $\text{g/cm}^3$
- chlorek wapnia -  $\text{CaCl}_2$  - roztwory o gęstości 1,21 - 1,39  $\text{g/cm}^3$
- mrówczan potasu - HCOOK - roztwory o gęstości 1,21 - 1,55  $\text{g/cm}^3$
- węgiel potasu -  $\text{K}_2\text{CO}_3$  - roztwory o gęstości 1,21 - 1,55  $\text{g/cm}^3$

[www.exalo.pl](http://www.exalo.pl)

**Siedziba Główna**  
Exalo Drilling S.A.  
Pl. Staszica 9  
64-920 Piła  
Polska  
tel: +48 67 215 13 00

**Dział Sprzedaży**  
ul. Naftowa 3  
65-705 Zielona Góra  
tel: +48 68 329 55 55  
fax: +48 68 325 64 42  
e-mail: sales@exalo.pl

**Czechy**  
tel: +48 134372194  
e-mail: czechy@exalo.pl

**Kazachstan**  
tel/fax: +77272279688  
e-mail: kazachstan@exalo.pl

**Libia**  
tel/fax: +218913234151  
e-mail: libia@exalo.pl

**Pakistan**  
tel: +922135874136  
e-mail: pakistan.branch@exalo.pl

  
**EXALO**  
GRUPA PGNiG