

Projekt techniczny otworu Piastów GT-1
Serwis płuczkowy i Kontrola fazy stałej

Beneficjent:



SPIS TREŚCI

1.	PODSUMOWANIE - WYKONAWSTWO.....	3
2	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY ORAZ POLITYKA JAKOŚCI.....	4
3	KADRA INŻYNIERSKA.....	5
3.1	Obowiązki Inżyniera Projektu	5
3.2	Obowiązki Inżyniera Płuczkowego	5
3.3	Obowiązki Inżyniera Kontroli Fazy Stałej.....	6
3.4	Inżynier Projektu	6
3.5	Inżynierowie Płuczki	6
3.6	Inżynierowie Kontroli Fazy Stałej.....	7
4.	KONSTRUKCJA OTWORU & PODSUMOWANIE B8 – Z5BIS	8
4.1	Konstrukcja otworu i litologia	8
4.2	Objętości i właściwości płynu wiertniczego podczas poszczególnych interwałów.....	9
5	Program płuczkowy w poszczególnych interwałach.....	10
5.1	Interwał 1	10
5.1.1	Założenia.....	11
	Projekt techniczny.....	11
5.2	Interwał 2	13
5.2.1	Założenia.....	14
	Projekt techniczny.....	15
5.3	Interwał 3	17
5.3.1	Założenia.....	18
	Projekt techniczny.....	19
5.4	Interwał 4.....	20
5.4.1	Założenia	21
	Projekt techniczny.....	22
6	SPRZĘT DO KONTROLI FAZY STAŁEJ	26
7	WDROŻONE PROCEDURY	29
7.1	DOBRE PRAKTYKI WIERTNICZE	29
7.2	AWARIE WIERTNICZE – MECHANIZM I DZIAŁANIA.....	31
7.3	REKOMENDACJE DOTYCZĄCE ZANIKÓW PŁUCZKI	32
8	SOFTWARE, RAPORTOWANIE I SYMULACJE WARUNKÓW OTWOROWYCH	36
7.3.1	Raportowanie – ChemForWell.....	36

1. PODSUMOWANIE – WYKONAWSTWO

Kluczowe punkty

Opracowanie programu prac płuczkowych:

- Wdrożone procedury, praktyki, wytyczne i zalecenia dotyczące prac płuczkowych.
- Optymalizacja procesu oczyszczania otworu i zapewnienie najlepszej możliwej inhibicji skał ilastych.
- Zapewnienie stabilności przewiercanych warstw
- Kontrola fazy stałej w płuczce wiertniczej. Fachowa obsługa wirówki i stacji flokulacyjnej, mająca wpływ na zmniejszenie zużycia materiałów płuczkowych i wytwarzanych odpadów.

Wyzwania związane z oczyszczaniem otworu, stabilnością i likwidacją zaników płuczki wiertniczej w otworze:

- Inhibicja skał ilastych: na podstawie naszych doświadczeń jesteśmy w stanie ograniczyć pęcznienie skał ilastych przy użyciu **Potassium Chloride** oraz polimeru kapsułującego (**PHPA**)
- Zaniki płuczki: zgodnie z wdrożonymi procedurami, proponujemy utrzymywanie odpowiedniego stanu magazynowego materiałów do likwidacji zaników płuczki.
- Kontrola fazy stałej: proponujemy stosowanie wirówki o pełnej możliwości regulacji obrotów oraz stacji flokulacyjnej. Powyższe zapewni usuwanie koloidalnych cząstek stałych z płuczki i ograniczy ilość zużywanych materiałów płuczkowych oraz generowanych odpadów.

Korzyści dla Klienta:

- Bardzo dobre oczyszczanie otworu i wynoszenie zwiercin.
- Stabilność ścian otworu.
- Najlepsza możliwa inhibicja.
- Zminimalizowanie strat płuczki na zwiercinach.
- Skuteczne metody wzmocnienia ścian górotworu i likwidacji zaników płuczki.

Minimalizacja strat technologicznych, zrzutów płuczki, z jednoczesną redukcją kosztów

- Pakiet do kontroli koloidalnej fazy stałej, składający się z wirówki dekantacyjnej o pełnej regulacji obrotów i stacji flokulacyjnej pozwalający na minimalizację ilości generowanych odpadów.
- Stacja flokulacyjna pozwoli na wyeliminowanie zrzutów płuczki poprzez kontrolę „low gravity solids” (aktywnych części bentonitu)
- Zmniejszona ilość odpadów oraz brak zrzutów płuczki będzie mieć bezpośredni wpływ na redukcję kosztów.

2 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY ORAZ POLITYKA JAKOŚCI

Firma Chemfor dokłada wszelkich starań, aby dostarczać najwyższej jakości produkty i usługi, które spełniają lub przekraczają oczekiwania i wymagania naszych Klientów. Zapewniamy bezpieczne i zdrowe warunki pracy, prowadzimy nasze prace w fachowy sposób, chronimy naszych pracowników, zapobiegamy chorobom zawodowym i urazom w miejscu pracy oraz chronimy środowisko.

Jesteśmy w trakcie procesu wdrażania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Jakością, BHP i Środowiskiem, który jest zgodny z międzynarodowymi normami ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001. Stosujemy najlepsze praktyki branżowe.

Uznajemy następujące zasady:

- Nasi klienci zasługują na najwyższej jakości produkty i usługi.
- Wypadkom w miejscu pracy można zapobiegać poprzez proaktywne praktyki rozpoznawania zagrożeń i kontroli ryzyka, aktywnie promujemy najwyższe standardy i działania w zakresie bezpieczeństwa.
- Środowisko można chronić poprzez ograniczenie zużycia zasobów naturalnych i poprawę praktyk gospodarowania odpadami. Zapobiegamy powstawaniu zanieczyszczeń podczas obsługi urządzeń i jeśli to możliwe wykorzystujemy zrównoważone zasoby w celu złagodzenia naszego wpływu na środowisko.
- Niniejsza polityka wymaga współpracy we wszystkich procesach jakościowych, kwestiach bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska, nie tylko pomiędzy przełożonymi, ale także pomiędzy wszystkimi pracownikami.
- Kierownictwo przyjmuje odpowiedzialność za kierowanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy, poprzez ciągłe doskonalenie procesów oraz zapewnienie niezbędnych zasobów.
- Przełożeni są odpowiedzialni za zaangażowanie pracowników i kształtowanie pozytywnych postaw wobec świadczenia wysokiej jakości usług, ocenę wymagań BHP, identyfikację zagrożeń i ocenę ryzyka w miejscu pracy, poprzez prowadzenie bezpiecznej pracy i ochronę środowiska. Wszyscy nasi pracownicy są odpowiedzialni za szczerą, autentyczną współpracę w każdym aspekcie świadczenia wysokiej jakości usług oraz zgodności z systemem i procedurami zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz środowiskiem.

Andrzej Szczygiet

Chemfor Poland – Operations Manager

3 KADRA INŻYNIERSKA

Chemfor Poland Sp z o.o. zapewnia wykwalifikowany, w pełni przeszkolony i co najważniejsze posiadający duże doświadczenie personel. Nasza kadra inżynierska prowadzi prace z płuczką wiertniczą na całym świecie, zarówno na lądzie, jak i na morzu.

3.1 Obowiązki Inżyniera Projektu

- Pierwszy punkt kontaktowy we wszystkich kwestiach związanych z komunikacją z Klientem.
- Zarządza wdrażaniem odpowiednich procedur BHP i OŚ.
- Przygotowuje szczegółowe programy do zatwierdzenia przez Klienta.
- Zapewnia wsparcie techniczne, logistyczne i zarządcze, dla kadry inżynierskiej.
- Codziennie komunikuje się z przedstawicielami Klienta. Jeśli potrzeba, będzie obecny w biurze Klienta, aby uczestniczyć w spotkaniach operacyjnych.
- Zapewnia, że wszystkie prace laboratoryjne będą wykonywane fachowo i terminowo, prawidłowo raportowane i zgłaszane odpowiedniemu personelowi.
- Będzie analizował raporty i w razie potrzeby będzie wydawał zalecenia personelowi.
- Wykona końcowy raport z przeprowadzonych prac.

3.2 Obowiązki Inżyniera Płuczkowego

- Zapewnia, że płyn wiertniczy jest sformułowany zgodnie ze specyfikacją.
- Utrzymuje zalecane właściwości płuczki wiertniczej, wydając załogom wiertniczym instrukcje dotyczące wykonywania płuczki wiertniczej.
- Planuje i zamawia potrzebne materiały, działając w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora.
- Minimalizuje potrzeby logistyczne i planuje je tak, aby „safety stock” zajmował jak najmniej miejsca. W przypadku gdy dany materiał nie będzie więcej używany natychmiast planuje jego odesłanie.
- Przekazuje załogom wiertniczym procedury bezpiecznego obchodzenia się ze stosowanymi materiałami i sprzętem.
- Przeprowadza codzienne szczegółowe testy płynu wiertniczego zgodnie ze wymaganiami Klienta i sporządza codzienne raporty zgodnie z instrukcjami.
- Utrzymuje dokładną codzienną inwentaryzację wszystkich produktów na lokalizacji.
- Symuluje na podstawie dostępnych danych parametry oczyszczania otworu oraz oblicza prędkości marszowania w dostępnym oprogramowaniu.
- Prowadzi dziennik z przetwarzania specjalnych płynów w otworze, zawiera komentarze dotyczące uzyskanych wyników. Dane wymienione w dzienniku obejmują między innymi: rodzaj płynu, stopień oczyszczania otworu, ewentualne informacje o rodzajach LCM, smarność, stopień oblepienia świdra, itp.).
- Utrzymuje komunikację z Przedstawicielem Klienta i natychmiast przekazuje wszelkie obawy dotyczące płynu wiertniczego, warunków w otworze. Omawia zalecenia dotyczące regulacji parametrów płuczki wiertniczej.
- Gromadzi, na żądanie Klienta próbki płynu wiertniczego lub produktów w celu wystania ich do najbliższego laboratorium Wykonawcy ds. płynów wiertniczych w celu przeprowadzenia testów.
- Konserwacja i kalibracja sprzętu laboratoryjnego.

3.3 Obowiązki Inżyniera Kontroli Fazy Stałej

- Obsługa urządzeń do kontroli fazy stałej.
- Współpraca przy kontroli tych urządzeń oraz ocena sprawności.
- Montaż, konserwacja, obsługa i demontaż sprzętu.
- Sporządzanie raportów dziennych z parametrami pracy urządzeń.
- Przekazuje załogom wiertniczym procedury bezpiecznego obchodzenia się z stosowanymi materiałami i sprzętem.
- Bezpieczna obsługa, załadunek i rozładunek sprzętu w lokalizacji Klienta.

3.4 Inżynier Projektu

Firma Chemfor zaangażuje dedykowanego Inżyniera Projektu, który będzie zarządzał i koordynował wszystkimi usługami związanymi z technologiami płuczkowymi na najwyższym możliwym do osiągnięcia poziomie technicznym w proaktywny i odpowiedzialny sposób. Stanowisko to będzie realizowane od momentu rozpoczęcia obowiązywania Umowy. Inżynier Projektu zapewni najlepszą możliwą komunikację, współpracę i wykonanie Umowy.

Nasz przedstawiciel Bartosz Mamczak posiada doświadczenie w zarządzaniu projektami Offshore – zarządzał Bazą Liquid Mud & Bulk Plant w Rumunii i na Cyprze dla projektów typu „deepwater” dla Klientów w Europie operujących na Morzu Czarnym i Śródziemnym. Był odpowiedzialny za parametry płuczki wiertniczej, „Oil Base Mud” i „Water Base Mud” dostarczanej na platformę wiertniczą w postaci premixów oraz gotowego do wiercenia produktu.

Inżynier projektu posiada 14 letnie doświadczenie jako Mud Engineer (w Europie i Afryce), Shorebase Supervisor i Project Engineer uzyskane w pracy z Klientami w Europie. Posiada certyfikat OPITO Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training (**BOSIET**), a także Helicopter Underwater Escape & Compress Air Emergency Breathing System Training (**HUET**).

3.5 Inżynierowie Płuczkowi

Firma Chemfor zaangażuje podczas realizacji projektu wysoko wykwalifikowany i doświadczony personel, czego dowodem jest fakt, że 90% Inżynierów posiada wyższe wykształcenie techniczne

Nasi Inżynierowie biegle posługują się językiem polskim i angielskim w mowie i piśmie. Posiadają certyfikaty OPITO Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training (**BOSIET**), a także Helicopter Underwater Escape & Compress Air Emergency Breathing System Training (**HUET**). Posiadają ogromne doświadczenie w wierceniu na lądzie i co ważne na morzu (Offshore), Pracownicy wymienieni poniżej doświadczenie Offshore zdobywali pracując dla Klientów w Norwegii (Szelf), Austrii, Polsce, Węgrzech, Rumunii, Cyprze, Zjednoczonych Emiratach Arabskich i Arabii Saudyjskiej (Zatoka Perska), Gabonie (Zatoka Gwinejska). Pracowali na trzech kontynentach i posiadają liczne referencje.

- | | |
|------------------------|----------------|
| • Radosław Popielewicz | (Mud Engineer) |
| • Łukasz Bąk | (Mud Engineer) |
| • Ryszard Syzdek | (Mud Engineer) |
| • Tomasz Ryba | (Mud Engineer) |
| • Wiesław Gołąb | (Mud Engineer) |
| • Kamil Antosz | (Mud Engineer) |
| • Bartłomiej Rużyła | (Mud Engineer) |
| • Przemysław Cygan | (Mud Engineer) |
| • Ryszard Kwieciński | (Mud Engineer) |

3.6 Inżynierowie Kontroli Fazy Stałej

Podobnie jak w przypadku Inżynierów Płuczkowych zapewnimy wysoko wykwalifikowany i doświadczony personel techniczny do obsługi wirówki i stacji flokulacyjnej. Nasi Inżynierowie biegle posługują się językiem polskim i angielskim w mowie i piśmie.

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| • Damian Żrebiec | (Solids Control Engineer) |
| • Marcin Czuchra | (Solids Control Engineer) |
| • Robert Szczygieł | (Solids Control Engineer) |
| • Patryk Szymczak | (Solids Control Engineer) |
| • Tomasz Syzdek | (Solids Control Engineer) |
| • Kamil Załubski | (Solids Control Engineer) |
| • Mariusz Witusik | (Solids Control Engineer) |

4. KONSTRUKCJA OTWORU & PODSUMOWANIE

4.1 Konstrukcja otworu I litologia

Tabela 1. Konstrukcja otworu

Głębokość [m p.p.t.]	Stratygrafia	Litologia	Konstrukcja otworu	Zarurzenie otworu	Pluczk	Opróbowanie otworu	Pomiary geofizyczne
0	KREDA kreda górna						
50		gliny, piaski, żwiry	świder grzyzowy Ø 509 mm				
100		80,0 m	85,0 m	85,0 08%			
150		170,0 m					
200		243,0 m	świder grzyzowy Ø 444 mm				
250							
300				300,0			
350							
400				400,0 08%			
450							
500	KREDA kreda górna						
550							
600							
650							
700							
750							
800							
850							
900							
950							
1000	JURA jura górna						
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							
1300							
1350							
1400							
1450							
1500	JURA jura górna						
1550							
1600							
1650							
1700							
1750							
1800							
1850							
1900							
1950							
2000	TRIAS trias górny						
2050							
2100							
2150							
2200							
2250							
2300							
2350							
2400							
2450							

4.2 Objętości i właściwości płynu wiertniczego podczas poszczególnych interwałów

Tabela 2. Przewidywane objętości płuczki

Typ Płuczki	Średnica otworu	od głębokości	do głębokości	Rury okł.	Objętość
	"	m	m	OD in "	m ³
Bentonitowa	22	0	85	18 5/8	108
Polimerowa	17 1/2	85	400	13 3/8	180
Polimerowa	12 1/4	400	1860	9 5/8	139
Polimerowa	8 1/2 x 17 1/2	1860	1940	filtr	134

Tabela 3. Przewidywane parametry płuczki podczas wiercenia:

Właściwości	Jednostka	Int. 22"	Int. 17 1/2"	Int. 12 1/4"	Int. 8 1/2
Typ płuczki		Bentonitowa	Polimerowa	Polimerowa	Polimerowa
Gęstość	[g/cm ³]	1,1 – 1,25	1,1 – 1,25	1,1 – 1,25	1,05 – 1,07
Lepkość plastyczna	[mPa*s]	20 - 50	20 - 50	20 - 50	15 – 25
Granica płynięcia	[lbs/100ft ²]	15 – 30	15 – 30	15 – 30	15 – 25
Filtracja	[cm ³ /30 min/0,7MPa]	<15	<15	<15	<6
pH		8,5 - 10	8,5 - 10	8,5 - 10	8,5 – 10

5 Program płuczkowy w poszczególnych interwałach

5.1 Interwał 1

Typ płuczki: Płuczka Bentonitowa

Tabela 5. Objętości w sekcji 22"

	Pojemność jedn. [l/m]	Długość [m]	Objętość [m ³]
Objętość zbiorników roboczych			35,0
22 "Otwór	245,69	85,00	20,9
20 % Wymycie	113,02	85,00	9,6
1,4 x Straty tech			42,7
Objętość świeżej płuczki			108,2
Objętość płuczki			108,2

Tabela 6 . Materiały płuczkowe w pierwszym interwale

Materiały podstawowe:

Materiały zapasowe:

BENTONITE API

CHEMLUBE

CMC LV

NUT SHELL F/M/C

CALCIUM CARBONATE FINE

MICA F/M/C

CHEMSCAV H2S

OMYADOL 0,5-1,0

CAUSTIC SODA

OMYADOL 0,5-1,0

DEFOAMER

CHEMCOR A

SODA ASH

SODIUM SULFITE

SODIUM BICARBONATE

GYPSUM

FLOCCULANT

Tabela 7. Użycie produktów w interwale 8,5"

Nr.	Produkt	Koncentracja [kg/m ³]	Ilość [ton]	Cena jednostkowa [PLN/ton]	Koszt [PLN]
1	BENTONITE API	50,00	5,000	1 400,00	7 000,00
2	CMC LV	2,31	0,250	9 800,00	2 450,00
3	CALCIUM CARBONATE FINE	wg potrzeb	10,000	370,00	3 700,00
4	CHEMSCAV H ₂ S	wg potrzeb	0,110	12 000,00	1 320,00
5	DEFOAMER	wg potrzeb	0,025	12 000,00	300,00
6	SODA ASH	wg potrzeb	0,100	3 900,00	390,00
7	SODIUM BICARBONATE	wg potrzeb	0,025	3 200,00	80,00
8	GYP SUM	wg potrzeb	0,025	1 100,00	27,50
9	FLOCCULANT	wg potrzeb	0,025	36 500,00	912,50
10	CAUSTIC SODA	wg potrzeb	0,100	11 500,00	1 150,00
SUMARYCZNIE ZA 1 INTERWAŁ			15,66		PLN 17 330,00

Objętość płuczki: 108 m³, wykonanej od podstaw

Koszt jednostkowy 1m³ płuczki dla interwału 1: **173,30 PLN/m³**

W obliczeniach oferty uwzględniono przyrosty objętości wynikające z dociążenia płuczki blokatorem węglanowym do zakładanego ciężaru 1,10 g/cm³ (104 m³ płuczki bentonitowej 1,04 g/cm³ obciążone 10 tonami Calcium Carbonate Fine z przyrostem objętości o 4 m³).

5.1.1 Założenia

Sekcja 22" będzie wiercona od głębokości 0 m do ± 85 m MD płuczka bentonitową.

Główne cele:

1. Zapewnienie dobrego oczyszczania otworu ze zwiercin, utrzymanie zakładanego wydatku i zdolności do idealnego oddzielania zwiercin od płuczki na sitach wibracyjnych.
2. Minimalizacja wymycia otworu.
3. Utrzymywanie zakładanej możliwie najniższej gęstości płuczki i zawartości koloidalnej fazy stałej poprzez efektywny dobór siatek wibracyjnych, parametrów wirówki dekantacyjnej, a w szczególności efektywne wykorzystanie możliwości stacji flokulacyjnej.
4. Kontrola i minimalizacja zawartości procentowej "Low Gravity Solids" w celu zagwarantowania jakości parametrów płuczki.

Projekt techniczny

Przygotować wymaganą objętość płuczki na zbiornikach roboczych potrzebną do wykonania wiercenia dodając 50 kg/m³ Bentonite API.

Płuczka wyregulowana zostanie dodatkowo poprzez dodatek biobójczy **Chemscav H₂S**. Płuczka dodatkowo zostanie zabezpieczona za zgodą inwestora przed działaniem korozji ogólnej i tlenowej **Chemcor A** oraz **Sodium Sulfite**.

Ciężar właściwy od 1,1– do 1,25 g/cm³ musi być utrzymywany zgodnie z programem przez jak najlepsze zoptymalizowanie sprzętu do kontroli fazy stałej. Osiągnię się to przede wszystkim poprzez dobranie jak najdrobniejszego możliwego do użycia rozmiaru siatek na sita wibracyjne i efektywne używanie stacji flokulacyjnej, tak aby nie dopuścić do przekroczenia aktywnych części bentonitu powyżej 70 kg/m³. Zwierciny na sitach wibracyjnych należy monitorować pod kątem obsypywania (cavings), które mogą wskazywać na potrzebę zmiany niektórych właściwości płynu wiertniczego. Dodatkowy ciężar płynu wiertniczego bardziej ustabilizuje odwiert niż jakikolwiek inny czynnik, ponieważ zrekompensuje on utratę wytrzymałości łupków na ściskanie.

Do utrzymywania ciężaru na wystarczającym poziomie zalecamy używać węglanu wapnia – **Calcium Carbonate Fine** (drobne uziarnienie), to najtańszy produkt, który może pomóc zniwelować mikropęknięcia. Oprócz efektu

stabilizującego ścianę, **Calcium Carbonate** pomoże poprawić jakość osadu filtracyjnego i zminimalizować straty płuczki.

Nadmierny ciężar płynu wiertniczego może być również szkodliwy. Może spowodować szczelinowanie słabo związanych warstw czwartorzędu co doprowadzi do niestabilności odwiertu oraz zaniki.

Filtracja API będzie kontrolowana za pomocą **CMC LV**.

Niska filtracja wraz z ciekim i śliskim osadem filtracyjnym pozwoli na niską oraz stałą ilość swobodnie dostępnego filtratu. Zgodnie z programem będziemy filtrację utrzymywać **poniżej 15 [cm³/30min/0,7 MPa]**

Lepkość plastyczna powinna być utrzymywana na niskim poziomie dzięki dobrym praktykom kontroli fazy stałej przez wspomnianą wirówkę dekantacyjną i stację flokulacyjną. Utrzymywanie „low gravity solids” na jak najniższym poziomie pozwoli na ograniczenie oporów hydraulicznych tłocznej płuczki i zmniejszenie ciśnienia dynamicznego płuczki. Orientacyjnie zawartość low gravity solids powinna wynosić < 5% obj. Zwiększenie tej zawartości w płuczce przez złe oczyszczanie może spowodować odchylenie profilu reologicznego od pożądanego, skutkując wysokim Plastic Viscosity, Yield Point i mogą powodować nadmierne postępujące żele. Kluczowe jest **używanie stacji flokulacyjnej, aby te wartości były jak najniższe.**

Dwa z najważniejszych parametrów reologicznych to odczyt przy 3 obrotach na minutę, (który określa zdolność podnoszenia przy bardzo niskich prędkościach przepływu) oraz 10-sekundowa siła żelowania, która określa zdolność zwiercin do zawieszania.

Aby uniknąć sytuacji, w której jakakolwiek płuczka wiertnicza zostanie zrzucana, planowane rozcieńczenia muszą zostać przeprowadzone w jednym obiegu. Reologia płynu wiertniczego będzie kontrolowana dodatkiem **Bentonite API**. Zgodnie z programem utrzymywać będziemy zalecaną wartość **granicy płynięcia od 15 do 30 [lb/100ft²]**.

Należy ustalić równowagę między reologią, wydatkiem pomp i wydajnością sit wibracyjnych aby zapewnić optymalne warunki do usuwania zwiercin. Siła wibracyjne należy regularnie kontrolować pod kątem jakości i ilości zwiercin. Niedobór parametrów reologicznych można usunąć bezpośrednio dodając **Bentonite API**.

Zapuszczanie rur I zabieg cementowania rur 18 ½” (komentarze ujęte w tej sekcji, także są przydatne dla rurowania następnej sekcji)

Po zakończonym procesie wiercenia proponujemy, jeżeli będzie taka konieczność, podczas płukania otworu sflokulować płuczkę do wartości **YP ≤ 20 funtów/100 stóp²**.

Przed przystąpieniem do cementowania płuczkę należy sflokulować za pomocą stacji do wartości. **YP=15 funtów/100 stóp²**. Pomoże to w uzyskaniu dobrego zabiegu cementowania, uniknięciu tworzenia się kanałów i uzyskaniu doskonałej jakości cementu.

Niezbędne będzie stworzenie optymalnego planu przed cementowaniem sekcji. Należy zaplanować wystarczająco dużo miejsca na zbiornikach rezerwowych, aby pomieścić pełne wytłoczenie płuczki z cementowanej przestrzeni pierścieniowej.

Sugerujemy zabezpieczyć wystarczającą ilość cukru aby opóźnić proces wiązania zaczynu cementowego po pojawieniu się cementu na powierzchni. Pozwoli to na sprawny wywóz cieczy.

5.2 Interwał 2

Typ płuczki: Płuczka polimerowa

Tabela 8. Objętości w sekcji 17 ½"

	Pojemność jedn. [l/m]	Długość [m]	Objętość [m³]
Objętość zbiorników roboczych			35,0
18 5/8 " Rury	159,74	85,00	13,6
17 1/2 "Otwór	155,20	315,00	48,9
10 % Wymycie	34,14	315,00	10,8
1,2 x Straty tech			71,6
Objętość świeżej płuczki			179,9
Objętość płuczki			179,9

Tabela 9 . Materiały płuczkowe w drugim interwale

Materiały podstawowe:

ALUMINIUM SULFATE
CALCIUM CARBONATE FINE
CAUSTIC SODA
CHEMSOAP
CHEMSCAV H2S
CHEMSTARCH
CHEMVIS
CMC LV
DEFOAMER
FLOCCULANT
GYPSUM
LIME
PAC LV
PAC R PURE
PHPA
POTASSIUM CHLORIDE
SODA ASH
SODIUM BICARBONATE

Materiały zapasowe:

CHEMLUBE
OMYADOL 0,5-1,0
OMYADOL 0,5-1,0
CALCIUM CARBONATE 1,5 -2
CALCIUM CARBONATE 0 -1
MICA F/M/C
NUT SHELL F/M/C
CHEMCOR A
SODIUM SULFITE

Tabela 10. Użycie produktów w interwale 17,5"

Nr.	Produkt	Koncentracja [kg/m ³]	Ilość [ton]	Cena jednostkowa [PLN/ton]	Koszt [PLN]
1	ALUMINIUM SULFATE	wg potrzeb	0,200	3 400,00	680,00
2	CALCIUM CARBONATE FINE	wg potrzeb	17,000	370,00	6 290,00
3	CAUSTIC SODA	wg potrzeb	0,375	11 500,00	4 312,50
4	CHEMSOAP	wg potrzeb	0,375	7 000,00	2 625,00
5	CHEMSCAV H ₂ S	wg potrzeb	0,200	12 000,00	2 400,00
6	CHEMSTARCH	wg potrzeb	1,300	6 000,00	7 800,00
7	CHEMVIS	wg potrzeb	0,450	40 000,00	18 000,00
8	CMC LV	wg potrzeb	0,450	9 800,00	4 410,00
9	DEFOAMER	wg potrzeb	0,200	12 000,00	2 400,00
10	FLOCCULANT	wg potrzeb	0,300	36 500,00	10 950,00
11	GYPSUM	wg potrzeb	0,200	1 100,00	220,00
12	LIME	wg potrzeb	0,300	1 300,00	390,00
13	PAC LV	wg potrzeb	0,100	12 500,00	1 250,00
14	PAC R PURE	wg potrzeb	0,050	28 000,00	1 400,00
15	PHPA	wg potrzeb	0,350	23 000,00	8 050,00
16	POTASSIUM CHLORIDE	50,30	8,500	3 900,00	33 150,00
17	SODA ASH	wg potrzeb	0,400	3 900,00	1 560,00
18	SODIUM BICARBONATE	wg potrzeb	0,200	3 200,00	640,00
SUMARYCZNIE ZA 2 INTERWAŁ			30,95		PLN 106 527,50

Objętość płuczki: 179 m³, w tym 50 m³ sflokulowanej płuczki bentonitowej z poprzedniego interwału.

Koszt jednostkowy 1m³ płuczki dla interwału 1: **595,13 PLN/m³**

W obliczeniach oferty uwzględniono przyrosty objętości wynikające z dociążenia płuczki blokatorem węglanowym do zakładanego ciężaru 1,1 g/cm³ (173 m³ solanki na bazie 5% KCL o ciężarze właściwym 1,04 g/cm³ obciążone 17 tonami Calcium Carbonate Fine z przyrostem objętości o 6 m³).

5.2.1 Założenia

Sekcja 17 ½" będzie wiercona od głębokości ±85 m do ± 400 m MD płuczką polimerową inhibitowaną jonami potasu pochodzącymi z soli potasowej 5 % (**Potassium Chloride**) i polimerem kapsułującym 0,2 % (**PHPA**) przy założeniu gęstości płuczki od 1,1 g/cm³ do 1,25 g/cm³.

Główne cele:

1. Zapewnienie dobrego oczyszczania otworu ze zwiercin, utrzymanie zakładanego wydatku i zdolności do idealnego oddzielania zwiercin od płuczki na sitach wibracyjnych.
2. Minimalizacja wymycia otworu.
3. Utrzymywanie zakładanej możliwie najniższej gęstości płuczki i zawartości koloidalnej fazy stałej poprzez efektywny dobór siatek wibracyjnych, parametrów wirówki dekantacyjnej, a w szczególności efektywne wykorzystanie możliwości stacji flokulacyjnej.
4. Kontrola i minimalizacja zawartości procentowej "Low Gravity Solids" w celu zagwarantowania jakości parametrów płuczki.

Projekt techniczny

Przyjmujemy, że płuczkę polimerową wykonamy od podstaw na zbiornikach urządzenie na bazie sflokulowanej płuczki bentonitowej z poprzedniego interwału oraz zwiercanie korka cementowego w rurach 18 ½" odbędzie się przy pomocy płuczki bentonitowej z poprzedniego interwału. Skażenie cementem będzie na bieżąco strącane za pomocą **Sodium Bicarbonate** i **Gypsum** w celu zminimalizowania skażenia cementem i jonami dwuwartościowymi Ca^{+} .

Po wymianie płuczka bentonitowa zostanie sflokulowana, a ciecz uzyskana na powierzchni posłuży jako baza do wykonania następnych partii płuczki potrzebnej na wypełnienie otworu podczas dalszego wiercenia. Jeżeli będzie potrzeba płuczka zostanie wyregulowana dodatkowo poprzez dodatek **Chemscav H_2S** oraz **Chemvis**, aby zapewnić odpowiednią granicę płynięcia **YP 15 - 35 lbs/100ft²**, **Sodium Bicarbonate** i **Gypsum** w celu zminimalizowania skażenia cementem i jonami dwuwartościowymi Ca^{+} . Płuczka, za zgodą Zamawiającego dodatkowo zostanie zabezpieczona przed działaniem korozji ogólnej i tlenowej przy pomocy **Chemcor A** oraz **Sodium Sulphite**.

Do odwiercenia interwału 17 ½" planowane jest sporządzenie około 179 m³ płuczki polimerowej już dociążonej do wymaganego ciężaru właściwego węglanem wapnia **Calcium Carbonate**, Fine co dodatkowo pozwoli na zbudowanie osadu filtracyjnego na ścianach otworu.

Ciężar właściwy od 1,1 – do 1,25 g/cm³ musi być utrzymywany zgodnie z programem przez jak najlepsze zoptymalizowanie sprzętu do kontroli fazy stałej. Osiągnięto to przede wszystkim poprzez dobranie jak najdrobniejszego możliwego do użycia rozmiaru siatek na sita wibracyjne i efektywne używanie stacji flokulacyjnej, tak aby nie dopuścić do przekroczenia aktywnych części bentonitu powyżej 35 kg/m³. Zwierciny na sitach wibracyjnych należy monitorować pod kątem obsypywania (cavings), które mogą wskazywać na potrzebę zmiany niektórych właściwości płynu wiertniczego. Dodatkowy ciężar płynu wiertniczego bardziej ustabilizuje odwiert niż jakikolwiek inny czynnik, ponieważ zrekompensuje on utratę wytrzymałości łupków na ściskanie.

Do utrzymywania ciężaru na wystarczającym poziomie zalecamy używać węglanu wapnia – **Calcium Carbonate Fine** (drobne uziarnienie), to najtańszy produkt, który może pomóc zniwelować mikropęknięcia. Oprócz efektu stabilizującego ścianę, **Calcium Carbonate** pomoże poprawić jakość osadu filtracyjnego i zminimalizować straty płuczki.

Nadmierny ciężar płynu wiertniczego może być również szkodliwy. Może spowodować szczelinowanie łupków i spowodować niestabilność odwiertu oraz zaniki. Ważne jest, aby wykonać obliczenia hydrauliczne w oparciu o ciężar, temperaturę, ciśnienie, właściwości płynu wiertniczego i geometrię odwiertu, aby kontrolować ECD i uniknąć spękania formacji.

Filtracja API będzie kontrolowana za pomocą **Chemstarch**, **CMC LV**, **PAC LV**, **Pac R Pure**

Niska filtracja wraz z cienkim i śliskim osadem filtracyjnym pozwoli na niską oraz stałą ilość swobodnie dostępnego filtratu. Zgodnie z programem będziemy filtrację utrzymywać **poniżej 15 [cm³/30min/0,7 MPa]**

Lepkość plastyczna powinna być utrzymywana na niskim poziomie dzięki dobrym praktykom kontroli fazy stałej przez wspomnianą wirówkę dekantacyjną i stację flokulacyjną. Utrzymywanie „low gravity solids” na jak najniższym poziomie pozwoli na ograniczenie oporów hydraulicznych tłoczonej płuczki i zmniejszenie ciśnienia dynamicznego płuczki. Orientacyjnie zawartość low gravity solids powinna wynosić < 5% obj. Zwiększenie tej zawartości w płuczce przez złe oczyszczanie może spowodować odchylenie profilu reologicznego od pożądanego, skutkując wysokim Plastic Viscosity, Yield Point i mogą powodować nadmierne postępujące żele. Kluczowe jest **używanie stacji flokulacyjnej, aby te wartości były jak najniższe.**

Dwa z najważniejszych parametrów reologicznych to odczyt przy 3 obrotach na minutę, (który określa zdolność podnoszenia przy bardzo niskich prędkościach przepływu) oraz 10-sekundowa siła żelowania, która określa zdolność zwiercin do zawieszania.

Aby uniknąć sytuacji, w której jakakolwiek płuczka wiertnicza zostanie zrzucana, planowane rozcieńczenia muszą zostać przeprowadzone w jednym obiegu. Reologia płynu wiertniczego będzie kontrolowana dodatkiem **Chemvis** i **PAC R Pure**. Zgodnie z programem utrzymywać będziemy zalecaną wartość **granicę płynięcia od 20 do 35 [lb/100ft²]**.

Wystarczającą inhibicję skał ilastych osiągniemy dzięki połączeniu **Potassium Chloride** (5 %) i polimeru kapsułującego **PHPA** – 0,2 %.

Stężenie jonów K^{+} będzie zmniejszać się wprost proporcjonalnie do postępu wiercenia poprzez mechanizmy wymiany kationowo – jonowej pomiędzy płuczką, a przewiercaną warstwą. Dlatego ważne jest uzupełnianie i odpowiednie utrzymanie jonów potasu K^{+} w granicach 30 – 32 g/l. Zużycie jonów K^{+} związane jest głównie z warstwami mieszanymi illitu i illitu/montmorylonitu.

Należy ustalić równowagę między reologią, wydatkiem pomp i wydajnością sit wibracyjnych aby zapewnić optymalne warunki do usuwania zwiercin. Sita wibracyjne należy regularnie kontrolować pod kątem jakości i ilości zwiercin. Niedobór parametrów reologicznych można usunąć bezpośrednio dodając **Chemvis, Pac R**, a jeśli wymagają tego okoliczności, otwór należy przetłoczyć **partią płuczki o podwyższonej lepkości**, (High Viscosity Pill), aby sprawdzić, czy w przestrzeni pierścieniowej nie nagromadziły się zwierciny o podwyższonej średnicy.

Przetłaczanie powinno być rejestrowane za pomocą raportu z komentarzami szczegółowo opisującymi wynik zapisanymi w codziennych raportach płuczkowych i podsumowaniu końcowym odwiertu.

Uwaga: Ponieważ częste używanie partii o wysokiej lepkości wpłynie na całą lepkość płuczki w systemie i spowoduje wyższe ECD, najlepiej jest pompować „HiVis pill” tylko wtedy, gdy zaobserwowane zostaną oznaki problemów z czyszczeniem otworu.

Uwaga: Nie należy zatrzymywać cyrkulacji jeżeli HiVis pill jest o otworze i dopóki sita wibracyjne nie będą czyste

- Monitorować sita wibracyjne pod kątem odpowiedniej objętości zwiercin podczas wiercenia (ostatnia siatka powinna być przykryta płuczką ze zwiercinami w $\frac{2}{3}$ długości, a pusta odpowiednio w $\frac{1}{3}$ długości).
- Przeciążenie przestrzeni pierścieniowej zwiercinami może prowadzić do upakowania oraz spowodować zaniki płuczki. Aby zminimalizować to ryzyko, zaleca się przestrzegania następujących wytycznych:
- Ustawić wydatek płuczki dla prawidłowego czyszczenia otworu (**ponad 30 l/s**)
- Utrzymać Yield Point między **15 a 30 funtów/100 stóp²**, aby móc utrzymać zakładany współczynnik penetracji otworu ROP.
- Kontrolować zakładany współczynnik penetracji otworu ROP – utrzymywać mniej niż 5% objętości zwiercin w płuczce w przestrzeni pierścieniowej.

pH płuczki będzie kontrolowane przy użyciu **Soda Ash**. Jeżeli z jakiegoś powodu będzie trzeba podnieść lub obniżyć pH płuczki będzie zastosowana odpowiednio **Caustic soda** (soda kaustyczna) lub **Lime** (wapno)

Odpowiednia ilość materiałów LCM (materiały na ucieczki płuczki) będą znajdowały się w rezerwie na terenie wiertni. Wystąpienie pienienia jest zawsze możliwe więc **Defoamer** powinien być dostępny w celu zapobiegania temu efektowi.

5.3 Interwał 3

Typ płuczki: Płuczka polimerowa

Tabela 11. Objętości w sekcji 12 ¼"

	Pojemność jedn. [l/m]	Długość [m]	Objętość [m³]
Objętość zbiorników roboczych			35,0
13 3/8 " Rury	79,40	400,00	31,8
12 1/4 "Otwór	76,03	1460,00	111,0
5 % Wymycie	7,98	1460,00	11,7
1,0 x Straty tech.			122,7
Objętość płuczki z poprz. Interwału			120,0
Objętość świeżej płuczki			312,2
Objętość płuczki			192,2

Tabela 12. Materiały płuczkowe w trzecim interwale

Materiały podstawowe:

Materiały zapasowe

ALUMINIUM SULFATE	CHEMLUBE
CALCIUM CARBONATE FINE	OMYADOL 0,5-1,0
CAUSTIC SODA	OMYADOL 0,5-1,0
CHEMSOAP	MICA F/M/C
CHEMSCAV H2S	NUT SHELL F/M/C
CHEMSTARCH	
CHEMVIS	
CMC LV	
DEFOAMER	
FLOCCULANT	
GYPSUM	
LIME	
PAC LV	
PAC R PURE	
PHPA	
POTASSIUM CHLORIDE	
CHEMCOR A	
SODIUM SULFITE	

Tabela 13. Użycie produktów w interwale 12,25"

Nr.	Produkt	Koncentracja [kg/m ³]	Ilość [ton]	Cena jednostkowa [PLN/ton]	Koszt [PLN]
1	ALUMINIUM SULFATE	wg potrzeb	0,400	3 400,00	1 360,00
2	CALCIUM CARBONATE FINE	wg potrzeb	21,000	370,00	7 770,00
3	CAUSTIC SODA	wg potrzeb	0,500	11 500,00	5 750,00
4	CHEMCOR A	wg potrzeb	0,400	12 000,00	4 800,00
5	CHEMLUBE	wg potrzeb	0,400	18 000,00	7 200,00
6	CHEMSCAV H2S	wg potrzeb	0,200	12 000,00	2 400,00
7	CHEMSTARCH	wg potrzeb	1,300	6 000,00	7 800,00
8	CHEMVIS	wg potrzeb	0,550	40 000,00	22 000,00
9	CMC LV	wg potrzeb	0,850	9 800,00	8 330,00
10	DEFOAMER	wg potrzeb	0,200	12 000,00	2 400,00
11	FLOCCULANT	wg potrzeb	0,350	36 500,00	12 775,00
12	GYP SUM	wg potrzeb	0,300	1 100,00	330,00
13	LIME	wg potrzeb	0,300	1 300,00	390,00
14	PAC LV	wg potrzeb	0,300	12 500,00	3 750,00
15	PAC R PURE	wg potrzeb	0,100	28 000,00	2 800,00
16	PHPA	2,08	0,400	23 000,00	9 200,00
17	POTASSIUM CHLORIDE	50,28	9,000	3 900,00	35 100,00
18	SODA ASH	wg potrzeb	1,000	3 900,00	3 900,00
19	SODIUM BICARBONATE	wg potrzeb	0,300	3 200,00	960,00
20	SODIUM SULFITE	wg potrzeb	0,400	7 500,00	3 000,00
SUMARYCZNIE ZA 3 INTERWAŁ			38,25		PLN 142 015,00

Objętość płuczki: 312,2 m³, w tym 120 m³ płuczki z poprzedniego interwału.

Koszt jednostkowy 1m³ płuczki dla interwału 4: **739,66 PLN/m³**

W obliczeniach oferty uwzględniono przyrosty objętości wynikające z dociążenia płuczki blokatorem węglanowym do zakładanego ciężaru 1,1 g/cm³ (184 m³ solanki na bazie 5% KCL o ciężarze właściwym 1,04 g/cm³ obciążone 21 tonami Calcium Carbonate Fine z przyrostem objętości o 8 m³).

5.3.1 Założenia

Sekcja 12 ¼" będzie wiercona od głębokości ±400 m do ± 1860 m MD płuczką potrójnie inhibitowaną: jonami potasu pochodzącymi z soli potasowej 5 % (**Potassium Chloride**) i polimerem kapsułującym 0,2 % (**PHPA**) przy założeniu gęstości płuczki od 1,1 g/cm³ do 1,25 g/cm³.

Główne cele:

1. Zapewnienie dobrego oczyszczania otworu ze zwiercin, utrzymanie zakładanego wydatku i zdolności do idealnego oddzielania zwiercin od płuczki na sitach wibracyjnych.
2. Minimalizacja wymycia otworu.
3. Utrzymywanie zakładanej możliwie najniższej gęstości płuczki i zawartości koloidalnej fazy stałej poprzez efektywny dobór siatek wibracyjnych, parametrów wirówki dekantacyjnej, a w szczególności efektywne wykorzystanie możliwości stacji flokulacyjnej.
4. Kontrola i minimalizacja zawartości procentowej "Low Gravity Solids" w celu zagwarantowania jakości parametrów płuczki.

Projekt techniczny

Przyjmujemy, że płuczkę polimerową wykorzystamy z poprzedniego interwału oraz zwiercanie korka cementowego w rurach 13 $\frac{3}{8}$ " odbędzie się przy pomocy płuczki z poprzedniego interwału. Skażenie cementem będzie na bieżąco strącane za pomocą **Sodium Bicarbonate** i **Gypsum** w celu zminimalizowania skażenia cementem i jonami dwuwartościowymi Ca⁺.

Płuczka uzyskana na powierzchni po zacementowaniu rur z poprzedniego interwału będzie wykorzystywana na bieżąco na wypełnienie otworu podczas dalszego wiercenia. Jeżeli będzie potrzeba płuczka zostanie wyregulowana dodatkowo poprzez dodatek **Chemscav H₂S** oraz **Chemvis**, aby zapewnić odpowiednią granicę płynięcia **YP 15 - 35 lbs/100ft²**, **Sodium Bicarbonate** i **Gypsum** w celu zminimalizowania skażenia cementem i jonami dwuwartościowymi Ca⁺. Płuczka dodatkowo zostanie zabezpieczona przed działaniem korozji ogólnej i tlenowej **Chemcor A** oraz **Sodium Sulphite**.

Do odwiercenia interwału 12 $\frac{1}{4}$ " planowane jest wykorzystanie 120m³ świeżej oraz sporządzenie około 192 m³ płuczki polimerowej już dociążonej do wymaganego ciężaru węglanem wapnia **Calcium Carbonate**, Fine co dodatkowo pozwoli na zbudowanie osadu filtracyjnego na ścianach otworu.

PH płuczki będzie kontrolowane przy użyciu **Soda Ash**. Jeżeli z jakiegoś powodu będzie trzeba podnieść lub obniżyć pH płuczki będzie zastosowana odpowiednio **caustic soda** (soda kaustyczna) lub **Lime** (wapno)

Odpowiednia ilość materiałów LCM (materiały na ucieczki płuczki) będą znajdowały się w rezerwie na terenie wiertni. Wystąpienie pienienia jest zawsze możliwe więc **Defoamer** powinien być dostępny w celu zapobiegania temu efektowi.

5.4 Interwał 4

Typ płuczki: Płuczka Polimerowa

Tabela 14. Objętości w sekcji 4"

	Pojemność jedn. [l/m]	Długość [m]	Objętość [m³]
Objętość zbioników roboczych			35,0
13 3/8 " Rury	79,40	300,00	23,8
9 5/8 " Rury	38,21	1 560,00	59,6
8 1/2 "Otwór	36,61	80,00	2,9
8,5" x 17,5" poszerzacz	118,57	80,00	9,5
5 % Wymycie	3,84	80,00	0,3
0,8 x Straty tech			7,8
Objętość płuczki z poprz. Interwału			100,0
Objętość płuczki			38,9
Objętość świeżej płuczki			138,9

Tabela 15. Materiały płuczkowe

Materiały podstawowe:

Materiały zapasowe:

POTASSIUM CHLORIDE	OMYADOL 0,5-1,0
CHEMCOR A	OMYADOL 0,2-0,5
SODIUM SULFITE	
CHEMVIS	
DEFOAMER	
CHEMSCAV H2S	
CAUSTIC SODA	
LIME	
SODA ASH	
SODIUM BICARBONATE	
CALCIUM CARBONATE 98% (10)	
CALCIUM CARBONATE 98% (40)	
GYPSUM	
FLOCCULANT	

Tabela 16. Użycie produktów w interwale 4''

Nr.	Produkt	Koncentracja [kg/m ³]	Ilość [ton]	Cena jednostkowa [PLN/ton]	Koszt [PLN]
1	POTASSIUM CHLORIDE	51,28	2,000	3 900,00	7 800,00
2	CHEMCOR A	wg potrzeb	0,150	12 000,00	1 800,00
3	SODIUM SULFITE	wg potrzeb	0,150	7 500,00	1 125,00
4	CHEMVIS	wg potrzeb	0,325	40 000,00	13 000,00
5	DEFOAMER	wg potrzeb	0,300	12 000,00	3 600,00
6	CHEMSCAV H2S	wg potrzeb	0,500	12 000,00	6 000,00
7	CAUSTIC SODA	wg potrzeb	0,225	11 500,00	2 587,50
8	LIME	wg potrzeb	0,200	1 300,00	260,00
9	SODA ASH	wg potrzeb	0,300	3 900,00	1 170,00
10	SODIUM BICARBONATE	wg potrzeb	0,025	3 200,00	80,00
11	CALCIUM CARBONATE 98% (10)	wg potrzeb	2,400	750,00	1 800,00
12	CALCIUM CARBONATE 98% (40)	wg potrzeb	2,400	720,00	1 728,00
	GYPSUM	wg potrzeb	0,315	1 100,00	346,50
	FLOCCULANT	wg potrzeb	0,050	36 500,00	1 825,00
SUMARYCZNIE ZA 4 INTERWAŁ			9,340		PLN 43 122,00

Objętość płuczki: 39 m³ wykonanej od podstaw oraz 100m³ płuczki wykonanej na bazie płynu poflokulacyjnego otrzymanego w procesie flokulacji płuczki z poprzedniej sekcji

Koszt jednostkowy m³ płuczki dla interwału 4: **310,23 PLN/m³**

W obliczeniach Oferty uwzględniono przyrosty objętości wynikające z dociążenia płuczki blokatorem węglanowym do maksymalnego zakładanego ciężaru 1,07 g/cm³, (100 m³ sflokulowanej płuczki z poprzedniego interwału na bazie 5% KCL o ciężarze właściwym 1,03 g/cm³ obciążone 6 tonami Calcium Carbonate Fine 98% (10) i Calcium Carbonate Fine 98% (40) z przyrostem objętości o 2,5 m³ oraz założono dociążenie 39 m³ płuczki wykonanej od podstaw od ciężaru 1,03 g/cm³ do 1,22 g/cm³; 3 tonami Calcium Carbonate Fine z przyrostem objętości o 1 m³ i sumaryczną objętością płuczki świeżej oraz wykonanej na bazie płynu poflokulacyjnego przekraczającą wymagane 139 m³ w podanym interwale).

5.4.1 Założenia

Sekcja 8 ½" będzie wiercona od głębokości ±1860 m do ± 1940 m MD przy użyciu płuczki wolnej od bentonitu. Kontrolę filtracji proponujemy uzyskać za pomocą **Chemstarch**. Kontrolę ciężaru płuczki uzyskamy poprzez stosowanie doskonale czystego węglanu wapnia o zróżnicowanej granulacji **Calcium Carbonate 10** i **Calcium Carbonate 40** i rozpuszczalności w HCl powyżej **98 %**. W kalkulacjach uwzględniono dociążenie płuczki do maksymalnej dopuszczalnej gęstości 1,07 g/cm³.

Główne cele:

1. Zapewnienie dobrego oczyszczania otworu ze zwiercin, zastosowanie tylko materiałów płuczkowych nie powodujących kolmatowania strefy produktywnej.
2. Minimalizacja wymycia otworu
3. Utrzymywanie zakładanej optymalnej dla Algeo gęstości płuczki poprzez efektywny dobór siatek wibracyjnych, parametrów wirówki dekantacyjnej, a w szczególności efektywne wykorzystanie możliwości stacji flokulacyjnej. Kontrola Low Gravity Solids w celu zagwarantowania jakości parametrów płuczki.
4. Ochrona strefy złożowej i dobór materiałów nie powodujących kolmatacji.

Projekt techniczny

Rekomendujemy zwiercanie korka cementowego w rurach 9 5/8" płuczką polimerową z poprzedniego interwału oraz kieszeni pod próbę chłonności. Następnie płuczka zostanie wymieniona na świeżo sporządzoną **Płuczkę Polimerową** o ciężarze 1,05 – 1,07 g/cm³. Wykonanej na bazie płynu poflokulacyjnego otrzymanego po wykonaniu flokulacji płuczki z poprzedniej sekcji. Ograniczy to zrzut i wywóz płuczki Nasi Inżynierowie przygotowują szczegółowy plan wymiany płuczek w otworze dostarczą Kierownikowi Wiertni do akceptacji.

Do nowo sporządzonej płuczki wiertniczej należy dodać **Chemcor A** oraz **Sodium Sulphite**, aby zapobiec problemom z korozją ogólną oraz tlenową podczas wiercenia. Nasi inżynierowie będą stale monitorować zasolenie.

Jeżeli zostanie jakaś objętość płuczki z poprzedniego Interwału, a nie jest planowana do wykorzystania do wiercenia w przyszłości; proponujemy, aby cała możliwa objętość, lub jej część została zflokulowana.

Bazując na naszych doświadczeniach, dla szybszego i bardziej ekonomicznego wiercenia, wirówka i w razie potrzeby stacja flokulacyjna będzie pracować tak, aby zminimalizować ilość zwiercin w płuczce. Sita wibracyjne powinny być zawsze wyposażone w możliwie najdrobniejszy rozmiar siatek.

Właściwe stężenie wapna **Lime** pozwoli kontrolować pH we właściwym zakresie. Właściwa wartość pH jest niezbędna, aby zapobiec hydrolizie katalizowanej kwasem lub zasadą.

Najlepszą opcją, a zarazem najtańszą jest regulowanie ciężaru właściwego **Węglanem Wapnia** dobranego ze względu na rozmiar. Pozwoli to, na zbudowanie osadu filtracyjnego na ścianach otworu, który maksymalnie będzie ograniczał kolmatację i uszkodzenia strefy złożowej. Zawartość węglanu wapnia w postaci mielonego marmuru pozwoli również na praktycznie całkowite jego usunięcie w procesie kwasowania lub poprzez zastosowanie innych zabiegów chemicznych (Breakery) lub mechanicznych przed udostępnieniem złoża do testów produkcyjnych. Doświadczenia laboratoryjne pokazały, że najlepszą koncentracją jest używanie 50% węglanu wapnia 98% o rozmiarze 10 mikronów i 50% węglanu wapnia 98% o rozmiarze 40 mikronów (**Calcium Carbonate Fine (10)** i **Calcium Carbonate Fine (40)**).

Podczas wiercenia tego interwału ciągłej kontroli podlegać będzie zawartość aktywnych części bentonitu (MBT) oraz koncentracja drobnej fazy stałej (LGS) i w razie potrzeby regulowane poprzez stosowanie dostępnego na urządzeniu sprzętu oczyszczającego.

Filtracja API będzie kontrolowana za pomocą **Chemstarch**. **Środek ten pozwoli na** dobre zapewnienie niskiej filtracji i odpowiednie zabezpieczenie strefy złożowej. **Chemstarch** jest to dodatek kontrolujący filtrację na bazie specjalnie modyfikowanych pochodnych skrobi. W połączeniu ze środkiem wiążącym, takim jak węglan wapnia lub sól, zapewnia cienki usuwalny osad filtracyjny. Skrobia wiertnicza jest materiałem rozpuszczalnym w kwasach niejonowych, odpowiednim do płynów zawierających sole lub dodatki wrażliwe na jony. Produkt ten przyczynia się do podwyższonego LSRV w porównaniu z konwencjonalnymi produktami. Skrobia ma dobrą odporność na zanieczyszczenie wapniem w szerokim zakresie pH.

Lepkości jak w poprzednim interwale utrzymywane będą na niskim poziomie dzięki dobrym praktykom kontroli fazy stałej przez wspomnianą wirówkę dekantacyjną i stację flokulacyjną. Utrzymywanie „low gravity solids” na jak najniższym poziomie pozwoli na ograniczenie oporów hydraulicznych tłoczzonej płuczki i zmniejszenie ciśnienia dynamicznego płuczki. Orientacyjnie zawartość low gravity solids powinna wynosić < 6% obj. Zwiększenie tej zawartości w płuczce przez złe oczyszczanie może spowodować odchylenie profilu reologicznego od pożądanego, skutkując wysokim Plastic Viscosity, Yield Point i mogą powodować nadmierne postępujące żele. Kluczowe jest **używanie stacji flokulacyjnej, aby te wartości były jak najniższe**. Aby uniknąć sytuacji, w której jakakolwiek płuczka wiertnicza zostanie zrzucana, planowane rozcieńczenia muszą zostać przeprowadzone w jednym obiegu.

Dwa z najważniejszych parametrów reologicznych to odczyt przy 3 obrotach na minutę, który określa zdolność podnoszenia przy bardzo niskich prędkościach przepływu, oraz 10-sekundowa siła żelowania, która określa zdolność zwiercin do zawieszania. Ponieważ przy wierceniu kierunkowym ważna jest wartość **LSRV** (Low Shear Rate Viscosity) - wartości lepkości przy niskim ścinaniu (odczyty 6 obr./min i 3 obr./min). Dają one lepsze zrozumienie oczyszczania otworu niż granica płynięcia w otworach kierunkowych i horyzontalnych.

Parametr ten pozwoli w zobrazowaniu zachowania płuczki pomiędzy dynamicznymi pomiarami lepkości PV, YP a statycznymi pomiarami wytrzymałości (żelowania). Podnoszenie reologii płynu wiertniczego będzie kontrolowane zagęstnikiem **Chemvis**.

Odpowiednie utrzymanie jonów potasu K^+ w granicach 30 – 32 g/l. powoduje zadowalającą barierę dla pęcznienia skał ilastych (jakie mogą być przewiercane w tym interwale) możemy uzyskać podczas stosowania **Potassium Chloride**. Zużycie jonów K^+ związane jest głównie z warstwami mieszanymi illitu i illitu/montmorylonitu. Stężenie jonów K^+ będzie zmniejszać się wprost proporcjonalnie do postępu wiercenia poprzez mechanizmy wymiany kationowo – jonowej pomiędzy płuczką a przewiercaną warstwą.

Kluczową rolę płuczki wiertniczej podczas dowiercania jest ochrona strefy produktywnej. Proponowane materiały dostarczane przez Firmę Chemfor: jak; **Calcium Carbonate Fine (10)** i **Calcium Carbonate Fine (40)**, Zawartość węglanu wapnia w postaci mielonego marmuru pozwoli również na praktycznie całkowite jego usunięcie w procesie kwasowania lub poprzez zastosowanie innych zabiegów chemicznych (Breakery) lub mechanicznych przed udostępnieniem złoża do testów produkcyjnych. Doświadczenia laboratoryjne pokazały, że najlepszą koncentracją jest używanie 50% węglanu wapnia 98% o rozmiarze 10 mikronów i 50% węglanu wapnia 98% o rozmiarze 40 mikronów (**Calcium Carbonate Fine (10)** i **Calcium Carbonate Fine (40)**).

Podobnie jak w poprzednich interwałach ważna jest równowaga pomiędzy reologią, wydatkiem pomp i wydajnością sit wibracyjnych, aby zapewnić optymalne warunki do usuwania zwiercin. Sita wibracyjne należy regularnie kontrolować pod kątem jakości i ilości zwiercin. Niedobór parametrów reologicznych można usunąć bezpośrednio dodając Chemvis, a jeśli wymagają tego okoliczności, otwór należy przetłoczyć partią płuczki o podwyższonej lepkości (High Viscosity Pill), aby sprawdzić, czy w przestrzeni pierścieniowej w otworze kierunkowym nie nagromadziły się zwierciny o podwyższonej średnicy.

Każdorazowe przetłaczanie powinno być rejestrowane za pomocą raportu z komentarzami szczegółowo opisującymi wynik zapisanymi w codziennych raportach płuczkowych i podsumowaniu końcowym odwiertu.

Uwaga: Ponieważ częste używanie partii o wysokiej lepkości wpłynie na całą lepkość płuczki w systemie i spowoduje wyższe ECD, najlepiej jest pompować „HiVis pill” tylko wtedy, gdy zaobserwowane zostaną oznaki problemów z czyszczeniem otworu.

5.3 CENNIK

Aby być w pełni przygotowanym do rozwiązania dowolnego hipotetycznego problemu podczas wiercenia, zaleca się przechowywanie niezbędnych zapasów dodatkowych i awaryjnych produktów na placu wiertni, zgodnie z tabelą:

Tabela 17. Ceny jednostkowe wszystkich materiałów i Serwisu płynów wiertniczych

Materiał / Service	Materiały podstawowe Ilość [ton]	Materiały rezerwowe Ilość [ton]	Cena jednostkowa [PLN / ton]	Cena jednostkowa [PLN/Doba]	Funkcja
ALUMINIUM SULFATE	0,600	0,550	3 400,00		Flokulant
BENTONITE API	5,000	2,000	1 400,00		
CALCIUM CARBONATE 98% (10)	2,400	6,000	750,00		Mat. Obciążający / filter cake
CALCIUM CARBONATE 98% (40)	2,400	6,000	720,00		Mat. Obciążający / filter cake
CALCIUM CARBONATE FINE	48,000	12,000	370,00		Mat. Obciążający/stabil. Górotworu
CAUSTIC SODA	1,200	0,650	11 500,00		pH control
CHEMCOR A	0,550	1,031	12 000,00		Inhibitor korozji
CHEMLUBE	0,400	1,000	18 000,00		Lubrykant
CHEMSCAV H2S	1,010	1,000	12 000,00		Materiał biobójczy
CHEMSOAP	0,375	0,625	7 000,00		Detergent
CHEMSTARCH	2,600	2 000	6 000,00		Skrobia wiertnicza
CHEMVIS	1,325	1,000	40 000,00		Mat. Zagęszczający
CMC LV	1,550	1,000	9 800,00		Kontrola filtracji
FLOCCULANT	0,725	0,700	12 000,00		Flokulant
GYP SUM	0,840	0,990	36 500,00		pH control
LIME	0,800	1,980	1 100,00		pH control
MICA F/M/C		2,000	5 250,00		Blokator
NUT SHELL F/M/C		1,800	5 150,00		Blokator
OMYADOL 0,2-0,5		3,600	1 130,00		Blokator
OMYADOL 0,5-1,0		3,600	1 100,00		Blokator
PAC LV	0,400	0,200	12 500,00		Kontrola filtracji
PAC R PURE	0,150	0,400	28 000,00		Kontrola filtracji
PHPA	0,750	0,600	23 000,00		Inhibicja skał ilastych
POTASSIUM CHLORIDE	19,500	8,000	3 900,00		Inhibicja skał ilastych
SODA ASH	1,800	1,000	3 900,00		Kontrola twardości
SODIUM BICARBONATE	0,550	1,200	3 200,00		pH control
SODIUM SULFITE	0,550	1,000	7 500,00		Inhibitor korozji
TROCINY		1,000	1 200,00		Blokator
STAWKA ZA OSOBĘ PRACY SERWISU PŁUCZKOWEGO				1200,00	
STAWKA ZA OSOBĘ PRACY SERWISU SOLIDS CONTROL				1000,00	
STACJA FLOKULACYJNA - PRACA				250,00	
STACJA FLOKULACYJNA - PRZESTÓJ				200,00	
WIRÓWKA- P{RACA				650,00	
WIRÓWKA - PRZESTÓJ				500,00	

- Obliczenia ofertowe dokonano na podstawie podanych przez Zamawiającego objętości z części technicznej. W przypadku przekroczenia powyższych objętości i ewentualnych komplikacji dodatkowa ilość produktów będzie rozliczana zgodnie z rzeczywistym zużyciem na bazie cennika, , który stanowi integralną część oferty.
- Utylizacja pustych worków, beczek, IBC będzie obowiązkiem Klienta
- Wszystkie ceny podane w ofercie handlowej są cenami netto.
- Ilości materiałów zapasowych wyrównano do zawartości pełnej palety.

6 SPRZĘT DO KONTROLI FAZY STAŁEJ

Podczas wiercenia wypełnienie osadnika należy kontrolować, aby upewnić się, że urobek gromadzi się prawidłowo i nie dopuścić przepełnienia osadnika. Inżynierowie będą ten stan kontrolować i w przypadku stwierdzenia dużego nagromadzenia urobku, osadnik należy zrzucić. Wypełniony osadnik, szczególnie przy dużych wydatkach przepływu, będzie powodował, że większe części urobku będą przechodzić przez system koryt płuczkowych i dostaną się do zbiornika aktywnego.

Sita wibracyjne powinny być zawsze wyposażone w najdrobniejsze możliwe siatki. Należy unikać używania sit wibracyjnych pod agresywnymi kątami układu ($> 2^\circ$) przez dłuższy czas, ponieważ spowoduje to „przyleganie” zwiercin i oblepienie siatek z tyłu sit, co z kolei spowoduje dziurawienie i przedwczesne zużycie siatek, a nawet sit wibracyjnych. Należy często i regularnie czyścić sita świeżą wodą, najlepiej za pomocą myjki ciśnieniowej. Nasi inżynierowie dokonają należytego doboru siatek. Optymalnego doboru siatek na sitach należy dokonać tak, aby przepływ obejmował od 2/3 do 3/4 powierzchni ostatniego sita. W „shaker roomie” powinien być dostępny szeroki wybór typów siatek wibracyjnych.

Mocno rekomendujemy usuwanie koloidalnej fazy stałej stosując najbardziej efektywny zestaw – Compact Unit zawierający wirówkę i stację flokulacyjną. Wirówkę należy uruchamiać w połączeniu ze stacją flokulacyjną, a oczyszczoną płuczkę kierować do systemu aktywnego lub wykorzystywać do tworzenia nowej partii płuczki.

Proponowany pakiet wyposażenia składa się z dwóch modułów wielkości kontenera 20-stopowego, które obejmują:

- 1 lub 2 w pełni hydrauliczne wirówki — regulowana prędkość bębna i ślimaka
- 1 X stacja flokulacyjna
- Komponenty z certyfikatem CE ATEX
- Certyfikaty konstrukcji i podnoszenia modułów kontenerowych
- Wszystkie urządzenia obsługiwane z własnych paneli
- Elektryczne oświetlenie i wentylacja
- Połączenia urządzeń i pomp
- Klatka schodowa i obsługa
- Platforma Dostępu do Kontenera Górnego - schody
- Wymiary kontenera (dł. x szer. x wys.) 6100 x 2450 x 2600 mm 20"



System składa się ze standardowej w branży wirówki dekantacyjnej o dużej pełnej regulowanej prędkości obrotowej. Zapewnia doskonałą wydajność w szerokim zakresie zastosowań w różnych warunkach. Części kontaktowe są wykonane ze stali nierdzewnej; obszary potencjalnego zużycia są w pełni chronione trwałym węglikiem wolframu. Wersja napędu HS-3400 VSD oferuje zwiększoną funkcjonalność w porównaniu do maszyn o stałej prędkości z napędem elektrycznym. Proste regulacje optymalizują wydajność. Wirówka dostarczana z napędem hydraulicznym daje płynną regulację prędkości w zakresie od 1500 RPM do 4000 RPM. (Przed uruchomieniem pompy zasilającej należy osiągnąć minimalną prędkość 1500 obr./min).

Stacja flokulacyjna:

Zadaniem stacji flokulacyjnej jest przygotowanie roztworu z suchego proszku polimeru i zmieszaniu go z wodą. Następnie roztwór ten jest mieszany z płuczką, którą chcemy oczyścić i podawany do wirówki, gdzie następuje proces flokulacji, a następnie odseparowanie oczyszczonej płuczki i powstałego stałego urobku.

Instalacja składa się z następujących elementów:

- zbiornik składający się z 2 lub 3 przedziałów
- Panel zasilania wodą
- Dyspergator polimerowy
- Zasobnik na suchy proszek polimerowy
- Przewody spustowe i ssące
- Panel sterowania



Polimer jest rozpuszczany za pomocą dyspergatora i dozowany w pierwszej komorze zbiornika. Zdyspergowany polimer miesza się bardzo intensywnie za pomocą szybkoobrotowego mieszadła i rozcieńcza do uzyskania zadowalającego stężenia. Gdy pierwsza komora jest pełna, roztwór polimeru przeleje się do drugiej komory. Tutaj rozpuszczanie polimeru będzie miało miejsce przy wolno pracującym mieszadle, aż do uzyskania klarownej konsystencji bez grudek. Kiedy ta komora jest całkowicie wypełniona, roztwór polimeru przeleje się do trzeciej komory i będzie gotowy do użycia.

Proces flokulacji

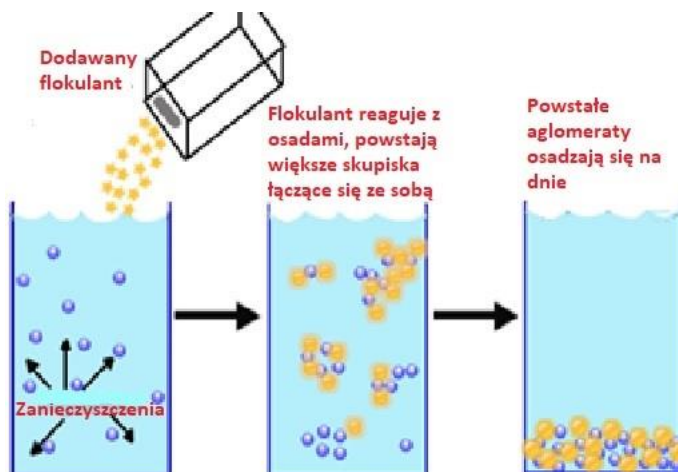
Koagulacja

Dodatek substancji chemicznych – koagulantów do wody, powoduje wiązanie cząstek koloidalnych w wodzie w momencie nawiązania kontaktu w większe aglomeraty. Koagulację stosuje się mieszając koagulant w zanieczyszczonej płuczce, aby zapewnić szybkie i jednolite rozproszenie chemikaliów, a także zwiększenie możliwości kontaktu między cząstkami ułatwiając proces flokulacji. Zwykle cały proces trwa mniej niż jedną sekundę.

Flokulacja

Flokulacja na ogół następuje po procesie koagulacji i może być opisana jako chemiczne i fizyczne łączenie lub aglomeracja cząstek koagulacji. Proces flokulacji polega na delikatnym mieszanu cząstek zanieczyszczeń, aż do powstania wyraźnych, zawieszonych kłaczków.

Oddzielenie cieczy i ciał stałych w systemie następuje z łatwością, ponieważ wirówka usuwa większe flocowane ciała stałe w postaci wilgotnego urobku. Osad odprowadzany jest do zbiornika na zwierciny, a oczyszczona płuczka wraca do systemu aktywnego, lub do zbiornika zapasowego.



Korzyści dla Algeo:

Nadrzędnym celem instalacji stacji flokulacyjnej na platformie jest utrzymywanie low gravity solids na minimalnym poziomie, pozwalając na efektywne wiercenie, a po skończonym otworze proponujemy sflokulować całą objętość płuczki.

Pozwoli to na:

- Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów płynnych w sposób bezpieczny dla środowiska i opłacalny.
- Recykling - efektywne wykorzystanie systemu zredukuje koszty utylizacji. Utrzymywanie parametrów płuczki na optymalnym poziomie zmniejsza ilość dorabianej płuczki i ogranicza dostarczanie i zużycie „drill water” na platformę w celu dorabiania płuczki. Jak wspomniano proces flokulacji sam w sobie dostarcza wolną wodę do systemu aktywnego.
- Flokulacja i proces dewateringu (flokulacja do czystej wody) jest również wykorzystywana w miejscach, w których ilość dostępnej świeżej wody jest ograniczona, lub ograniczona przepisami. Innymi przyczynami mogą być zaporowe wysokie koszty transportu i utylizacji.
- Ograniczymy stosowanie zbiorników rezerwowych i zbiorników wymaganych do przechowywania zanieczyszczonych cieczy „slops”.
- Koszty i problemy logistyczne są znacząco wyeliminowane, bo ilość używanej świeżej wody jest ograniczona do minimum.

Konfiguracja systemu flokulacji na wiertni:

W zależności od czynników, takich jak objętość płuczki potrzebnej do flokulacji, temperatury, mobilności, rodzaju stosowanych polimerów, Nasza Firma proponuje skuteczny system stosowany w Europie Środkowo-Zachodniej. Ma on trzy główne komponenty:

- System mieszania.
- System pompowania.
- Sprzęt do separacji.

a) System mieszania – gdzie przygotowuje się roztwór polimeru.

System mieszania przygotowuje polimer ze stanu stałego do rozpuszczonych cząsteczek gotowych do flokulacji. Polimery mogą być dostarczane w postaci stałej - w workach, lub płynnej - w beczkach. Proces rozpuszczania polimerów musi mieć odpowiednie mieszanie, aby:

- Utrzymać cząstki w zawiesinie, aby uniknąć osadzania się w warstwie na dnie zbiornika.
- Zmniejszać rozmiar żelowanych cząstek i tym samym zwiększyć szybkość uwalniania wolnych łańcuchów.

Niewłaściwe (zbyt szybkie) przygotowanie polimeru może wpłynąć na wydajność i koncentrację polimeru wymaganą w procesie flokulacji, drastycznie podnosząc koszt wykorzystania polimeru w projekcie.

b) System pompowania – system pompowania zapewnia wprowadzanie roztworu polimeru do procesu i zapewnia odpowiedni czas flokulacji przed dostarczeniem do wirówki. System jest zaprojektowany w taki sposób, aby flokulant był równomiernie rozprowadzany w płuczce, aby zmaksymalizować kontakt polimeru i płuczki z cząstkami koloidalnymi.

Pompa NE38 jest wykorzystywana do zapobiegania rozkładowi roztworu polimeru i zapewnia stały przepływ niezależny od długości linii dostarczającej roztwór polimeru. Zwykle do tej funkcji wykorzystywana jest mała progresywna przekładnia zębata lub pompa perystaltyczna.

Stacje flokulacyjne mogą mieć kilka punktów dodawania roztworu flokulantu w celu zapewnienia prawidłowego procesu flokulacji.

Przed wstrzyknięciem flokulantów konieczne jest wyregulowanie pH, które wynosi na ogół około 9 do 10. PH należy zbijać do około 8 -9 podczas zabiegu. W tym celu użyjemy kwaśnego środka koagulującego, takiego jak siarczan glinu (**Aluminium Sulphite**).



7.1 DOBRE PRAKTYKI WIERTNICZE

Aby zapobiegać niestabilności otworu należy wziąć pod uwagę następujące zalecenia:

Zalecenia dotyczące czyszczenia otworów.

HYDRAULIKA.

Wydatek przepływu płuczki w przestrzeni pierścieniowej jest **PODSTAWOWYM PARAMETREM CZYSZCZENIA OTWORU** i należy dołożyć wszelkich starań, aby utrzymać założony przepływ. Usunięcie zwiercin z przestrzeni pierścieniowej z otworów o większych średnicach jest bardziej wymagające, ponieważ natężenia przepływu (a co za tym idzie prędkości wynoszenia) są w tych sekcjach stosunkowo niższe. Dotyczy to w szczególności platform wiertniczych o ograniczonej wydajności pompy.

Rekomendacje dotyczące marszowania.

- (a) **Przepłukać otwór do czystych sit PRZED wyciąganiem przewodu wiertniczego.** Po oczyszczeniu otworu wyciągać przewód wiertniczy na elewatorze.
- (b) Jeśli nastąpi awaria elementu wyposażenia platformy (np. pompy płuczkowej) i spodziewany jest długi czas naprawy, **NIE** próbować wyciągać, chyba że otwór zostanie **ODPOWIEDNIO WYCZYSZCZONY**. Obowiązuje to niezależnie od tego, czy naprawa trwa 2 godziny, czy 2 dni! Zaleca się powolną pracę z przewodem wiertniczym przy zachowaniu możliwie najlepszego tempa cyrkulacji.
- (c) Przerabianie podczas wyciągania z otworu ze zwiercinami wiąże się z ryzykiem zakompaktowania urobkiem i zablokowania wyciągu wiertniczego, natomiast backreaming z całkowicie czystego otworu to strata czasu i energii na platformie.
- (d) Przed wyciąganiem przewodu wiertniczego powinien być ustalony **LIMIT ZACIĄGANIA**, który będzie dozwolony podczas wyciągania. Ten **LIMIT** powinien uwzględniać takie czynniki, jak zaciągania podczas poprzednich marszowań, geometria otworu, konfiguracja BHA, komputerowe modele Drag Chart itp. Jednak jako punkt wyjścia sugeruje się ograniczenie limitu do 30 Klbs. W całkowicie czystym otworze jest mało prawdopodobne, aby ten limit został przekroczony. W w takim przypadku należy zapuścić przewód wiertniczy o co najmniej 2 pasy przewodu, z małym wydatkiem uruchomić pompę i uruchomić obroty przewodu. Następnie dokładnie wypłukać otwór, aż do czystych sit.
- (e) **Prędkości wyciągania** powinny być ograniczone do wartości ustalonych w komputerowym modelu planowania odwiertu, aby uniknąć tłokowania otworu.
- (f) W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do dokładności czyszczenia otworu, należy rozważyć wypłukanie otworu do czystych sit okresowo oraz na w bucie rur okładzinowych po wyjściu z otwartego otworu.
- (g) W przypadku ponownego włączania cyrkulacji po zabiegu marszowania należy najpierw uruchomić obroty, ponieważ pomoże to w rozbiciu żeli płuczki, a tym samym przyczyni do minimalizowania ryzyka powstania zaników płuczki do formacji.

Rekomendacje podczas wiercenia.

- (a) **WYNOŚZENIE ZWIERCIN I ICH PRAWIDŁOWE ODDZIELENIE JEST KLUCZOWE.** Jeśli zaobserwowano jakiegokolwiek nieprawidłowości powinno się przerwać wiercenie i odpowiednio przepłukać otwór.
- (b) **W PRZYPADKU AWARII ELEMENTU SPRZĘTU WIERTNICZEGO PODCZAS WIERCENIA, NIE NALEŻY WYCIAGAĆ PRZEWODU Z OTWORU, DOPÓKI NIE MAMY PEWNOŚCI, ŻE NIE MA ZWIERCIN W PRZESTRZENI PIERŚCIENIOWEJ.**
- (c) **MOMENT OBROTOWY / DRGANIA POWINNY BYĆ NA BIEŻĄCO MONITOROWANE I PRZEPROWADZONE ODPOWIEDNIE SYMULACJE ODNOŚCIE PRĘDKOŚCI WIERCENIA/ MARSZOWANIA.**
- (d) **MOMENT OBROTOWY / DRGANIA POWINNY BYĆ NA NISKIM POZIOMIE ABY ZAPEWNIĆ DOBRE OCZYSZCZANIE OTWORU ZE ZWIERCIN, PRZEZ STABILIZACJĘ PRZEWODUI ZWIĘKSZENIE SMARNOŚCI PŁUCZKI.** Jeżeli moment obrotowy będzie wysoki, należy dołożyć należytej staranności, aby elementy przewodu wiertniczego były regularnie sprawdzane przez załogę wiertniczą. Wszystkie wskaźniki momentu obrotowego (i naciągu liny wiertniczej) powinny być regularnie sprawdzane pod kątem dokładności — szczególnie ważny jest wskaźnik momentu obrotowego Top Drive.
- (e) **OGRANICZYĆ DO MINIMUM RYZYKO PRZYCHWYCENIA PRZEWODU, UTRZYMAĆ OBROTY PRZEWODU WIERTNICZEGO** prowadzić trajektorię MWD , rozważyć zatrzymanie krzywienia po osiągnięciu celu..

Rekomendacje dotyczące zapuszczania rur okładzinowych

- (a) **“Projekt rurowania otworu”** powinien być sporządzony i dostarczony serwisom
- (b) **OTWÓR MUSI BYĆ CZYSTY I WYPŁUKANY PRZED PRZYSTAPIENIEM DO ZABIEGU RUROWANIA.**
- (c) Zapuszczanie rur okładzinowych, powinny zostać zasymulowane na modelach komputerowych aby przewidzieć i rozwiązać wszystkie potencjalne zagrożenia
- (d) Zapuszczać rury z prędkością adekwatną do wyniku uzyskanego na zasymulowanym modelu komputerowym
- (e) czas potrzebny na połączenie kawałków rur okładzinowych powinien być skrócony do minimum. Jeśli wystąpiłaby nieprzewidziana przerwa w operacji rekomendujemy przepłukać otwór w aktualnej głębokości rur. Zastosować opis z punktu (f) odnośnie powolnego włączania pomp, aż do momentu wypłynięcia płuczki na sitach wibracyjnych (f) wypłukać otwór o objętość przestrzeni pierścieniowej w aktualnej pozycji rur.
- (f) W przypadku konieczności przepłukania otworu uruchamiać cyrkulację powoli, aby przełamać najpierw żele i nie przekraczać obrotów rur, dopóki otwór nie będzie czysty – **NIE WYŁĄCZAĆ POMPY** . Następnie powoli zwiększać wydatek pomp, aż do osiągnięcia wymaganego wydatku, utrzymać cyrkulację z maksymalną szybkością tłoczenia, aż otwór zostanie oczyszczony. Obracać rurami powoli podczas płukania, pamiętając o efektach Swab / Surge.
- (g) Kiedy rury znajdują się w wymaganym miejscu na spodzie, przepłukać otwór zgodnie z projektem cementacyjnym. Nie montować sprzętu do cementowania (głowic, linii itp.) Dopóki otwór nie zostanie należycie wypłukany z możliwych zwiercin.

7.2 AWARIE WIERTNICZE – MECHANIZM I DZIAŁANIA

Przechwycenie przewodu	METODY UWALNIANIA		
Mechanizm	Główne	Poboczne	Dodatkowe informacje
PRZYCHWYCENIE OTWORU	Opuść przewód i obróć. Maksymalny naciąg od początku	Redukcja ciśnienia hydrostatycznego w strefie przechwycenia. Wtłoczenie wanny olejowej o obniżonej gęstości.	Sprawdzić aspekty „well control” przed przystąpieniem do sporządzania i wtłaczania wanny
GEOMETRIA OTWORU	Miechować kierunku przeciwnym do marszowania. Stopniowo zwiększać siłę.	Formation-specific (if possible)	Sprawdzać formację. (sole, wapienie, iłowce)
OCZYSZCZANIE OTWORU	Obracać przewodem, miechować. Stopniowo zwiększać cyrkulację.	Przerabiać i zapewnić wystarczającą cyrkulację.	
OBLEPIENIE ŚWIDRA	Obracać przewodem, miechować. Stopniowo zwiększać cyrkulację.	Przerabiać i zapewnić wystarczającą cyrkulację.	
SŁABOZWIĘŻŁE ŚCIANY OTWORU	Pracować przewodem w górę i w dół. Stopniowo zwiększać cyrkulację.	Procedura intensyfikacji oczyszczania otworu	Koncentracja na utrzymaniu ruchu przewodem i pełnej cyrkulacji.
SPĘKANA FORMACJA	Obracać przewodem, miechować. Max naciąg od początku	Wpompować wannę kwasową w przypadku wapieni lub kredy	
REAKTYWNE FORMACJE	Pracować przewodem w górę i w dół. Stopniowo zwiększać cyrkulację.	Procedura intensyfikacji oczyszczania otworu	Koncentracja na utrzymaniu ruchu przewodem i pełnej cyrkulacji.

7.3 REKOMENDACJE DOTYCZĄCE ZANIKÓW PŁUCZKI

Inżynier płuczkowy powinien być w pełni zaznajomiony ze wszystkimi możliwościami systemu płuczkowego platformy. W związku z tym przeprowadzi audyt systemu płuczkowego w pierwszy dzień swojej pracy. Audyt ten powinien obejmować między innymi:

- ✓ Określić objętość każdego zbiornika.
- ✓ Sprawdzić, czy zainstalowane i zdolne do pracy są „pistolety płuczkowe”
- ✓ Uwzględnić „martwą” objętość od dna zbiorników do linii ssącej oraz od dna zbiorników do mieszałki/mieszadeł.
- ✓ Zidentyfikować strefy w zbiorniku, w których nie ma ruchu płynu – do wykluczenia stref gdzie dodawany produkt do likwidacji zaników mógłby osiadać na dnie.
- ✓ Określić wydajność systemu płuczkowego / transferowego – poznać szczegółowo linie ssące i zatłaczające od zbiorników przez pompy / hopper / mission lines.
- ✓ Wybór odpowiedniej granulacji i koncentracji materiałów do likwidacji zaników płuczki musi być omówiony na miejscu z Przedstawicielem Inwestora i specjalistami Serwisu Kierunkowego
- ✓ Należy przeprowadzać okresową inspekcję zbiorników i jeżeli potrzeba zaplanować czyszczenie zbiorników, aby zapobiegawczo przewidywać i eliminować problemy.
- ✓ Upewnić się, że zbiornik dedykowany pod wykonanie „pasty z blokatorami” jest czysty i nadaje się do sporządzenia płynu.
- ✓ Upewnić się, że filtry pompy płuczkowej są w dobrym stanie i regularnie czyszczone.
- ✓ Ocenić, czy mieszałki działają prawidłowo, aby utrzymać płyn i dodawane produkty w ruchu.
- ✓ Upewnić się, za pomocą testów, że pasta ma wystarczającą zdolność do zawieszania przed dodaniem blokatorów, aby uniemożliwić opadnięcie blokatorów na dno zbiornika
- ✓ Przed rozpoczęciem należy upewnić się, że w rogach zbiornika lub na dnie zbiornika nie ma ciał stałych.
- ✓ Zawsze o ile to możliwe dodawać blokatory na zbiornik poprzez lej płuczkowy i linię przesyłową w kontrolowany sposób, dając wystarczająco dużo czasu na prawidłowe mieszanie produktów.
- ✓ Utrzymywać włączoną pompę mieszającą po dodaniu ostatniego składnika.
- ✓ Jeśli pasta z blokatorami będzie przechowywana przez dłuższy czas, należy ją okresowo przecyrkulować lejem płuczkowym, aby zapewnić zachowanie jednorodności.
- ✓ Jeśli filtry siatkowe pompy zatkają się podczas pompowania pasty z blokatorami, przerwać pompowanie pasty, ponieważ istnieje prawdopodobieństwo, że pasta z blokatorami jest słabo zakonserwowana i może prowadzić do problemów z zatkanie przewodu wiertniczego (jeśli to wykonalne, wpompować pastę z blokatorami do drugiego zbiornika i użyć drugiej pompy).
- ✓ Upewnić się, że linia płuczkowa jest wyptukana z pozostałości blokatorów po pompowaniu lub mieszaniu pasty z blokatorami.
- ✓ Nigdy nie pozostawiać pasty z blokatorami w zbiorniku bez włączonych mieszadeł.

Jeżeli w otworze jest obecny Mud Motor lub/i RSS **KONIECZNOŚCIĄ** jest skonsultowanie rozmiarów cząstek i koncentrację blokatorów z Serwisem Kierunkowym

Procedury w przypadku stwierdzenia zaników

Pierwszym działaniem mającym na celu uniknięcie zaników jest wprowadzenie do płuczki blokatorów węglanowych o drobnym uziarnieniu, tak jak w zaproponowanym projekcie płuczki – **Calcium Carbonate Fine**. W przypadku przesiąkania lub ubytków częściowych, jeżeli warunki formacji na to pozwolą, należy dodatkowo zmniejszyć ciężar płuczki wiertniczej, aby przeciwdziałać utracie dużej objętości płynu i zmniejszyć ciśnienie hydrostatyczne

Zaniki płuczki - przesiąkanie (<2 m³/godz)

Straty/zaniki do około 2 m³/godz. są zwykle uważane za straty przesiąkowe. Straty typu przesiąkowego są często zatykane przez proste działania polegające na zmniejszeniu lub zatrzymaniu wydatku pompy i umożliwieniu uszczelnienia formacji przez utworzenie osadu filtracyjnego. Wydatek pompy można stopniowo zwiększać po ustaniu zaniku. Jeśli zanik ten nie uspokoi się sam, a jego wielkość nie może być tolerowana z ekonomicznego punktu widzenia, należy dodawać blokatory z listy poniżej bezpośrednio na obieg, lub, co praktyczniejsze wpompować pastę z blokatorami:

Pasta nr 1

- a) Płuczka z systemu aktywnego (8 m³)
- b) Calcium Carbonate Medium (80 kg/ m³)
- c) Calcium Carbonate Coarse (80 Kg/ m³)
- d) Nut Schell Fine/Medium (50 kg/m³)
- e) Mica fine/medium (40kg/m³)

Najlepszą prewencją jest utrzymywanie koncentracji 60 kg/m³ **Calcium carbonate Fine** w płuczce podczas wiercenia otworu. Pozwoli to ograniczyć ryzyko związane z pojawieniem się stref zaniku w strukturze Dewonu.

Zaniki częściowe (> 2m³/godz)

Straty od 2 m³/godz. do całkowitej utraty powrotu płuczki są często określane jako straty częściowe. Sytuacja zwykle wymaga szybkiej reakcji i sporządzenia pasty z blokatorami. Jednak w pierwszej kolejności należy wyciągnąć świder jeżeli to możliwe ponad strefę zaniku, wyłączyć pompy. Dzięki temu będziemy mogli sprawdzić zanik statyczny. Jeśli straty ustaną, wiercenie można wznowić, jeśli to możliwe, przy zmniejszonym ciężarze płuczki i/lub wydajności pompy. Jeśli straty nie ustaną, zaleca się pompowanie pasty z blokatorami.

Pasta nr 2

- a) Wypełnić zbiornik slugowy ok. 6 -7m³ płuczki ze zbiornika aktywnego.
- b) Calcium Carbonate Medium (120 kg/ m³)
- c) Calcium Carbonate Coarse (140 Kg/ m³)
- d) Nut Schell Fine/Medium (100 kg/m³)
- e) Mica fine/medium (80kg/m³)
- f) Trociny (50 kg)
- g) Wpompować na spód co najmniej 5,5m³ – 6,3m³
- h) Podciągnąć przewód ponad strop pasty, przepłukać otwór usuwając pozostałości LCM z przewodu, jednocześnie wytwarzając przeciwcisnienie i pozwalając paście odwadniać się w szczelinach zostawiając korek z fazy stałej.
- i) Powoli zapuścić świder i rozpocząć wiercenie.

Jeśli pasta nie przyniesie rezultatu: Powtórzyć jej ponowne sporządzenie o objętości do 9m³

Jeśli pasta zmniejszyła zaniki : wiercić dalej dodając do systemu: **Omyadol 0,2 -0,5 (20 kg/m³), Omyadol 0,5 – 0,1 (20 kg/m³), Mica Fine (3 kg/m³) i Nut Schell Fine/Medium (5 kg/m³)**). Jeżeli w otworze jest obecny Mud Motor lub/i RSS KONIECZNOŚCIĄ jest skonsultowanie rozmiarów cząstek i koncentrację Blokatorów z Serwisem Kierunkowym.

ZANIKI CAŁKOWITE

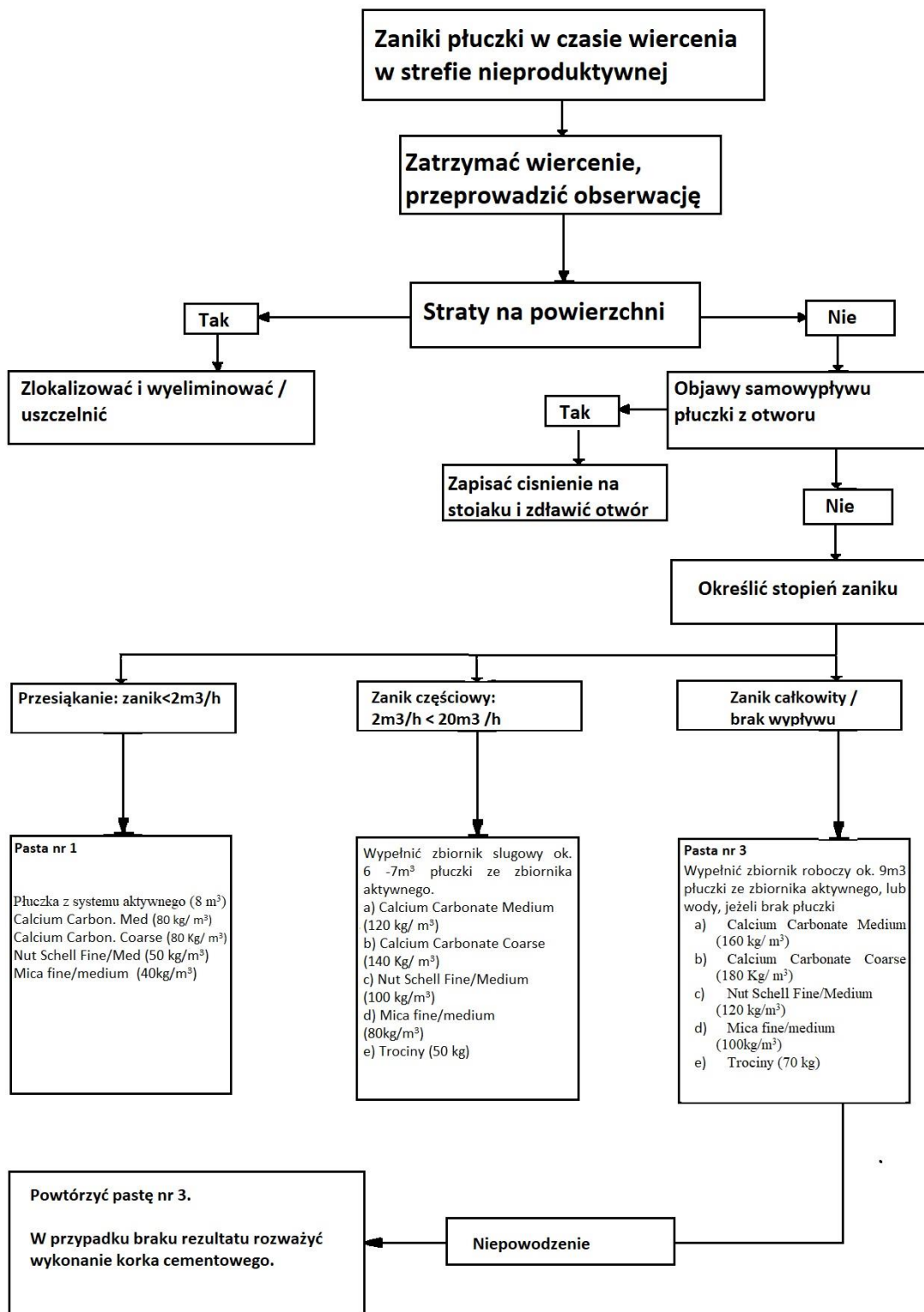
Priorytetem będzie zwykle kontrola otworu więc przestrzeń pierścieniową należy wypełnić od góry płuczką wiertniczą, solą morską, wodą lub innym lekkim płynem. O ile złamanie nie zostanie wywołane, pompowanie konwencjonalnych pigułek LCM zwykle nie może zatrzymać strat. Korek cementowy należy osadzić w poprzek strefy ubytku.

Pasta nr 3

- a) Wypełnić zbiornik roboczy ok. 9m³ płuczki ze zbiornika aktywnego, lub wody, jeżeli brak płuczki
- b) Calcium Carbonate Medium (140 kg/ m³)
- c) Calcium Carbonate Coarse (140 Kg/ m³)
- d) Nut Schell Fine/Medium (120 kg/m³)
- e) Mica fine/medium (100kg/m³)
- f) Trociny (50 kg)
- g) Wpompować na spód co najmniej 5,5m³ – 6,3m³ (8,5" średnica otworu)
- h) Podciągnąć przewód ponad strop pasty, jeżeli to możliwe przepłukać otwór usuwając pozostałości pasty z przewodu, jednocześnie wytwarzając przeciwnieciśnienie i pozwalając paście odwadniać się w szczelinach zostawiając korek z fazy stałej.
- i) Powoli zapuścić świder i rozpocznij wiercenie

Jeśli pasta nie przyniesie rezultatu: Powtórzyć jej ponowne sporządzenie o objętości do 9m³. Po kilku próbach rozważyć zasadność wykonania korka cementowego

Algorytm decyzyjny o doborze LCM



8 SOFTWARE, RAPORTOWANIE I SYMULACJE WARUNKÓW OTWOROWYCH

Wszyscy inżynierowie terenowi i personel techniczny firmy Chemfor Poland Sp. Z o.o. są przeszkoleni w zakresie korzystania z zaawansowanych technologii oprogramowania. Narzędzia te są szeroko stosowane w całym cyklu wiercenia otworu i potencjalnego udostępnienia otworu do eksploatacji. Obsługują zaawansowane narzędzia wykorzystywane podczas planowania wstępnego, wykonywania zadań i monitorowania otworu w czasie rzeczywistym, a także generowania podsumowań i raportu końcowego. Poniżej znajduje się lista i krótki opis oraz funkcje i korzyści, które są dostępne dla inżynierów CHEMFOR

8.1.1 Raportowanie – ChemForWell



ChemForWell to w pełni zintegrowany system zarządzania bazą danych otworu i raportowania dotyczący płynów wiertniczych oraz sprzętu do kontroli fazy stałej. **ChemForWell** służy jako podstawowe narzędzie do zbierania danych i raportowania dla grupy Chemfor.

To oprogramowanie jest używane na otworze przez inżynierów do zbierania i raportowania danych operacyjnych - do rejestrowania, analizowania szerokiego zakresu krytycznych danych, utworzenia dziennego raportu płuczkowego, danych dotyczących koncentracji produktów, bieżącej inwentury, hydrauliki otworu, analizy fazy stałej, objętości generowanych zwiercin, podsumowań końcowych i analiz kosztów. Uzyskane dane mogą być wykorzystane do planowania kolejnych odwiertów. Oprogramowanie posiada rozbudowane funkcje przechwytywania danych, które pozwalają na obliczanie i raportowanie kluczowych wskaźników wydajności. ChemForWell może być używany do drukowania, przechowywania lub przesyłania raportów drogą elektroniczną. ChemForWell umożliwia korzystanie z oprogramowania Microsoft Excel do tworzenia niestandardowych baz danych.

ChemForWell został zaprojektowany tak, aby umożliwić użytkowanie bez połączenia z Internetem. Jest to samodzielne oprogramowanie, którego zadaniem jest codzienne raportowanie Serwisu Płynów z wykonanych prac. Inżynier może w prosty sposób utworzyć nowy otwór i wprowadzić określone informacje o otworze.

Personel terenowy potrzebuje tylko komputera osobistego z systemem Windows i ChemForWell, aby wykonać swoją pracę. ChemForWell może w każdej chwili uzyskać dostęp do otworu z bazy danych plików dostępnych w przeszłości oraz konkretnego raportu z wybranego otworu.

Dzienny raport płuczkowy

Strona 1 - wycinek przykładowy poniżej pokazuje wszystkie potrzebne wartości. Do najważniejszych zaliczamy: schemat zestawu wiertniczego, schemat zarurowania, objętości płuczki na zbiornikach, dane pomp płuczkowych, rezultaty pomiarów właściwości płuczki wiertniczej, dzienne zużycie materiałów płuczkowych, dzienne komentarze wykonanych prac płuczkowych, koszt dzienny i skumulowany, rekomendowane i zalecenia co do regulacji parametrów płuczki, podsumowanie pracy sprzętu oczyszczającego, rezultaty dotyczące oczyszczania otworu przy zadanych parametrach, informacje o świdrze wiertniczym, wyliczone ECD, a także stopień oczyszczania otworu ze zwiercin. Możemy załączyć do 4 wyników pomiarów dziennie a na życzenie możemy mierzyć i edytować właściwości w różnych sekcjach

Raport może być drukowany, a także zapisywany jako PDF.



Dzienny Raport Pluczkiowy Nr 90

Pag. 1/3

Data		26.11.2022		Godzina		23:59		Nazwa Otworu		Rosochatka-OU1		Data Rozpozyczenia																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Operator				Kraj				Powiat		Kujawsko-Pomorskie		Głębokość (MD)																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Operator Rep.				Region/Oblas				Obszar/Koncesja				Urządzenie																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Kontrolator				Obszar/Koncesja				Praca Urządzenia				Wierci																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <th colspan="4">Profil Otworu</th> <th colspan="4">Profil Przewodu Wiert.</th> <th colspan="4">Informacje o Świdrze</th> <th colspan="4">Pompy</th> </tr> <tr> <th>OD in</th> <th>ID in</th> <th>Rur</th> <th>MD in</th> <th>Nazwa</th> <th>OD in</th> <th>ID in</th> <th>Długość</th> <th>Głębokość Świdra</th> <th>2817 m</th> <th>Typ</th> <th>N10P-130</th> <th>N10P-130</th> <th>N10P-130</th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <td>28</td> <td>27</td> <td>12</td> <td></td> <td>DP</td> <td>5</td> <td>4,276</td> <td>2196,37</td> <td>Rozmiar Świdra</td> <td>5,875 in</td> <td>Srednica Linera In</td> <td>5,5</td> <td>5,5</td> <td>5,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18,625</td> <td>17,756</td> <td>239</td> <td></td> <td>DP</td> <td>3,5</td> <td>2,9</td> <td>278</td> <td>Typ</td> <td>POC</td> <td>Długość Skoku in</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13,375</td> <td>12,5157</td> <td>1220,08</td> <td></td> <td>HWDP</td> <td>3,5</td> <td>2,1</td> <td>137,34</td> <td>Model</td> <td>TKC 63</td> <td>Wydajność %</td> <td>97</td> <td>97</td> <td>97</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13,375</td> <td>12,4134</td> <td>1753,5</td> <td></td> <td>Accelerator</td> <td>4,75</td> <td>2,08</td> <td>8,46</td> <td>Dysze</td> <td>16,16,16</td> <td>1/str</td> <td>11,33</td> <td>11,33</td> <td>11,33</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,625</td> <td>8,681</td> <td>2728</td> <td></td> <td>DC</td> <td>4,75</td> <td>2,08</td> <td>53,81</td> <td>TFA</td> <td>0,589 in2</td> <td>Skoki na Minutę</td> <td></td> <td>115</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6,094</td> <td>2824</td> <td></td> <td>Jar</td> <td>4,75</td> <td>2,08</td> <td>5,12</td> <td>Sita Strumienia</td> <td>56,99 m³/l/min</td> <td></td> <td></td> <td>1302,89</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,875</td> <td>5,875</td> <td>3011</td> <td></td> <td>Bit</td> <td>5,875</td> <td>2,08</td> <td>0,9</td> <td>MHSI Świdra</td> <td>2,72 hhp/in2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8">Otwór Odwleczony In</td> <td colspan="8">Spadek Ciśnienia</td> <td colspan="4">Czas ze spodu</td> <td colspan="4">Czas do Spodu</td> <td colspan="4">Total Circ.</td> </tr> <tr> <td colspan="8">nominal</td> <td colspan="8">25,78 bar</td> <td colspan="4">54 min</td> <td colspan="4">17 min</td> <td colspan="4">113 min</td> </tr> <tr> <td colspan="8">actual</td> <td colspan="8">1,495 SG</td> <td colspan="4">6226 strk</td> <td colspan="4">1968 strk</td> <td colspan="4">12956 strk</td> </tr> <tr> <td colspan="8">5,875</td> <td colspan="8">5,875</td> <td colspan="4">AV max</td> <td colspan="4">19,6 m/s</td> <td colspan="4">Dp Annulus</td> <td colspan="4">19 bar</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td colspan="8">ECD w Świdrze</td> <td colspan="4">AV min</td> <td colspan="4">0,81 m/s</td> <td colspan="4">Dp Total</td> <td colspan="4">144 bar</td> </tr> </table>																Profil Otworu				Profil Przewodu Wiert.				Informacje o Świdrze				Pompy				OD in	ID in	Rur	MD in	Nazwa	OD in	ID in	Długość	Głębokość Świdra	2817 m	Typ	N10P-130	N10P-130	N10P-130			28	27	12		DP	5	4,276	2196,37	Rozmiar Świdra	5,875 in	Srednica Linera In	5,5	5,5	5,5			18,625	17,756	239		DP	3,5	2,9	278	Typ	POC	Długość Skoku in	10	10	10			13,375	12,5157	1220,08		HWDP	3,5	2,1	137,34	Model	TKC 63	Wydajność %	97	97	97			13,375	12,4134	1753,5		Accelerator	4,75	2,08	8,46	Dysze	16,16,16	1/str	11,33	11,33	11,33			9,625	8,681	2728		DC	4,75	2,08	53,81	TFA	0,589 in2	Skoki na Minutę		115				7	6,094	2824		Jar	4,75	2,08	5,12	Sita Strumienia	56,99 m³/l/min			1302,89				5,875	5,875	3011		Bit	5,875	2,08	0,9	MHSI Świdra	2,72 hhp/in2							Otwór Odwleczony In								Spadek Ciśnienia								Czas ze spodu				Czas do Spodu				Total Circ.				nominal								25,78 bar								54 min				17 min				113 min				actual								1,495 SG								6226 strk				1968 strk				12956 strk				5,875								5,875								AV max				19,6 m/s				Dp Annulus				19 bar												ECD w Świdrze								AV min				0,81 m/s				Dp Total				144 bar			
Profil Otworu				Profil Przewodu Wiert.				Informacje o Świdrze				Pompy																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
OD in	ID in	Rur	MD in	Nazwa	OD in	ID in	Długość	Głębokość Świdra	2817 m	Typ	N10P-130	N10P-130	N10P-130																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
28	27	12		DP	5	4,276	2196,37	Rozmiar Świdra	5,875 in	Srednica Linera In	5,5	5,5	5,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
18,625	17,756	239		DP	3,5	2,9	278	Typ	POC	Długość Skoku in	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
13,375	12,5157	1220,08		HWDP	3,5	2,1	137,34	Model	TKC 63	Wydajność %	97	97	97																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
13,375	12,4134	1753,5		Accelerator	4,75	2,08	8,46	Dysze	16,16,16	1/str	11,33	11,33	11,33																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9,625	8,681	2728		DC	4,75	2,08	53,81	TFA	0,589 in2	Skoki na Minutę		115																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	6,094	2824		Jar	4,75	2,08	5,12	Sita Strumienia	56,99 m³/l/min			1302,89																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5,875	5,875	3011		Bit	5,875	2,08	0,9	MHSI Świdra	2,72 hhp/in2																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Otwór Odwleczony In								Spadek Ciśnienia								Czas ze spodu				Czas do Spodu				Total Circ.																																																																																																																																																																																																																																																																																											
nominal								25,78 bar								54 min				17 min				113 min																																																																																																																																																																																																																																																																																											
actual								1,495 SG								6226 strk				1968 strk				12956 strk																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,875								5,875								AV max				19,6 m/s				Dp Annulus				19 bar																																																																																																																																																																																																																																																																																							
								ECD w Świdrze								AV min				0,81 m/s				Dp Total				144 bar																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Własności Płynu</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> <th colspan="2">4</th> <th colspan="2">Specyfikacja</th> </tr> <tr> <td>Typ Płynu</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>Bezłłowa</td> <td>PLUCZKA BEZŁŁOWA</td> </tr> <tr> <td>Miejsce Poboru Próbk</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obieg</td> <td>Obróbka Płynu</td> </tr> <tr> <td>Czas</td> <td>3:00</td> <td>10:00</td> <td>16:00</td> <td>20:30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Prace wiertnicze na obiegu w celu utrzymania cięciaru płuczki w zakresie 1,43-1,44 g/cm3 Obrabka na obiegu Caustic Soda, Deformar L. Dodaje płuczka na obieg w celu utrzymania odpowiedniej objętości. Dodaje na obieg wodę w celu kompensacji parowania.</td> </tr> <tr> <td>Głębokość</td> <td>m</td> <td>2985</td> <td>2996</td> <td>3005,5</td> <td>3009</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temp. na Odlewie</td> <td>°C</td> <td>46</td> <td>47</td> <td>48</td> <td>48</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ciepł. Własciw. Płuczki</td> <td>SG</td> <td>1,44 @ 50 °C</td> <td>1,44 @ 50 °C</td> <td>1,43 @ 50 °C</td> <td>1,43 @ 50 °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lepkość Lępkowa</td> <td>s/l</td> <td>@ 50 °C</td> <td>@ 50 °C</td> <td>@ 50 °C</td> <td>@ 50 °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lepkość Plastyczna</td> <td>cP</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Granica Płynięcia</td> <td>lbf/100 ft²</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temp. reologie</td> <td>°C</td> <td>49</td> <td>49</td> <td>49</td> <td>49</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FANN 600/300 rpm</td> <td>*deflection</td> <td>43 / 28</td> <td>42 / 27</td> <td>44 / 29</td> <td>41 / 27</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FANN 200/100 rpm</td> <td>*deflection</td> <td>22 / 15</td> <td>21 / 14</td> <td>22 / 15</td> <td>21 / 13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FANN 6/3 rpm</td> <td>*deflection</td> <td>3 / 2</td> <td>3 / 2</td> <td>3 / 2</td> <td>2 / 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 sec / 10 min gel</td> <td>lbf/100 ft²</td> <td>2 / 3</td> <td>2 / 3</td> <td>2 / 3</td> <td>2 / 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PH/PA</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td></td> <td>9,75</td> <td>9,6</td> <td>9,8</td> <td>9,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Filtracja API</td> <td>m/30min</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Osad Filtracyjny API/HTHP</td> <td>mm</td></tr></table>																Własności Płynu		1		2		3		4		Specyfikacja		Typ Płynu	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	PLUCZKA BEZŁŁOWA	Miejsce Poboru Próbk	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obróbka Płynu	Czas	3:00	10:00	16:00	20:30							Prace wiertnicze na obiegu w celu utrzymania cięciaru płuczki w zakresie 1,43-1,44 g/cm3 Obrabka na obiegu Caustic Soda, Deformar L. Dodaje płuczka na obieg w celu utrzymania odpowiedniej objętości. Dodaje na obieg wodę w celu kompensacji parowania.	Głębokość	m	2985	2996	3005,5	3009							Temp. na Odlewie	°C	46	47	48	48							Ciepł. Własciw. Płuczki	SG	1,44 @ 50 °C	1,44 @ 50 °C	1,43 @ 50 °C	1,43 @ 50 °C							Lepkość Lępkowa	s/l	@ 50 °C	@ 50 °C	@ 50 °C	@ 50 °C							Lepkość Plastyczna	cP	15	15	15	14							Granica Płynięcia	lbf/100 ft²	13	12	14	13							Temp. reologie	°C	49	49	49	49							FANN 600/300 rpm	*deflection	43 / 28	42 / 27	44 / 29	41 / 27							FANN 200/100 rpm	*deflection	22 / 15	21 / 14	22 / 15	21 / 13							FANN 6/3 rpm	*deflection	3 / 2	3 / 2	3 / 2	2 / 2							10 sec / 10 min gel	lbf/100 ft²	2 / 3	2 / 3	2 / 3	2 / 3							PH/PA	%											pH		9,75	9,6	9,8	9,8							Filtracja API	m/30min	0,5	0,5	0,5	0,5							Osad Filtracyjny API/HTHP	mm																																																																										
Własności Płynu		1		2		3		4		Specyfikacja																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Typ Płynu	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	Bezłłowa	PLUCZKA BEZŁŁOWA																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Miejsce Poboru Próbk	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obieg	Obróbka Płynu																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Czas	3:00	10:00	16:00	20:30							Prace wiertnicze na obiegu w celu utrzymania cięciaru płuczki w zakresie 1,43-1,44 g/cm3 Obrabka na obiegu Caustic Soda, Deformar L. Dodaje płuczka na obieg w celu utrzymania odpowiedniej objętości. Dodaje na obieg wodę w celu kompensacji parowania.																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Głębokość	m	2985	2996	3005,5	3009																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Temp. na Odlewie	°C	46	47	48	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Ciepł. Własciw. Płuczki	SG	1,44 @ 50 °C	1,44 @ 50 °C	1,43 @ 50 °C	1,43 @ 50 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Lepkość Lępkowa	s/l	@ 50 °C	@ 50 °C	@ 50 °C	@ 50 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Lepkość Plastyczna	cP	15	15	15	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Granica Płynięcia	lbf/100 ft²	13	12	14	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Temp. reologie	°C	49	49	49	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FANN 600/300 rpm	*deflection	43 / 28	42 / 27	44 / 29	41 / 27																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FANN 200/100 rpm	*deflection	22 / 15	21 / 14	22 / 15	21 / 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FANN 6/3 rpm	*deflection	3 / 2	3 / 2	3 / 2	2 / 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10 sec / 10 min gel	lbf/100 ft²	2 / 3	2 / 3	2 / 3	2 / 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PH/PA	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
pH		9,75	9,6	9,8	9,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Filtracja API	m/30min	0,5	0,5	0,5	0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Osad Filtracyjny API/HTHP	mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Strona 2,

raportuje dzienną inwenturę, szczegółowy dzienny koszt i całkowity / zużycie/wynajem.



Inwentura
Dzienny Raport Płuczkowy Nr 90

Pag. 2/3

Opakowani										Koszt/unit				Inwentura		Otrzymane	Zużycie	Zwrócone	Stan	Dzienny Koszt	Koncepcja Aktywny			
Materiał	UM	e	PLN	Początkowa	Dziennie	Końcowy	Dziennie	Końcowy	PLN	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	
CAUSTIC SODA	1 kg	sk		2750		25		2725																
DEFOAMER I	1 kg	Drum		2150		100		2050																
BENTONITE API	1 kg	BB																						
BARITE I	1 kg	sk		40500				40500																
BARITE MICRO I	1 kg	BB																						
BIOCIDE I	1 kg	Drum																						
CALCIUM CARBONATE FINE	1 kg	BB																						
CALCIUM CARBONATE 10	1 kg	BB		18000				18000																
CALCIUM CARBONATE 40	1 kg	BB		18000				18000																
CHEMIB	1 kg	Drum		1600				1600																
CHEMLUB	1 kg	Drum																						
CMC LV I	1 kg	sk		2400				2400																
CORROSIAN INHIBITOR LIQUID	1 kg	Drum		3243				3243																
DRILLING GLYCOL MC	1 kg	IBC																						
DRILLING STARCH I	1 kg	BB																						
FLOCCULANT I (12,5 kg)	1 kg	sk																						
FLOCCULANT I (25 kg)	1 kg	sk		1125				1125																
FLOCCULANT II (25 kg)	1 kg	sk		825				825																
GYPSSUM	1 kg	sk		2520				2520																
KCl I (1 MT)	1 kg	sk		12000				12000																
KCl I (0,5 MT)	1 kg	sk		4000				4000																
LIME	1 kg	sk		1980				1980																
MICA F/M/C	1 kg	sk		3000				3000																
NUT SHELL F/M/C	1 kg	sk		5800				5800																
ORGANIC LCM I	1 kg	sk		1500				1500																
PAC LV I	1 kg	sk		2475				2475																
PAC ULV I	1 kg	sk																						
PAC R PURE	1 kg	sk		2000				2000																
PHPA	1 kg	sk		425				425																
POLYMER HYHP	1 kg	sk		500				500																
SODA ASH	1 kg	sk		300				300																
SODIUM BICARBONATE	1 kg	sk		4200				4200																
SODIUM SULFITE	1 kg	sk		75				75																
STARCH HT	1 kg	sk		6000				6000																
THINNER I	1 kg	sk		1000				1000																
XCD	1 kg	sk		1000				1000																
CALCIUM CARBONATE 0,2-0,5	1 kg	BB		10200				10200																
CALCIUM CARBONATE 0,5-1,0	1 kg	BB		11850				11850																
DRILLING DETERGENT	1 kg	IBC		2400				2400																
BIOCIDE II	1 kg	IBC		800				800																
SODIUM CHLORIDE	1 kg	BB		31000				31000																
ŚRODEK ASFALTOWY (22,68kg/sk)	1 kg	sk																						
CMC LV	1 kg	sk																						
CITRIC ACID	1 kg	sk		100				100																
DRILLING GRAPHITE	1 kg	BB																						
SAFE-CARB (all sizes)	1 kg	sk		2975				2975																
MIKHART 130	1 kg	sk		1000				1000																
DEFOAMER II	1 kg	Drum																						
Siatki										Koszt/unit	Inwentura	Zużycie		Stan	Dzienny Koszt	Transport i Odpady				Koszt/UM	Zużycie	Dzienny Koszt		
										PLN	Początkowa	Otrzymane	Zwrócone	Dziennie	Końcowy	PLN					PLN	Dziennie	PLN	
Mongoose XF 50 Mesh API 50										9				9										
Mongoose XF 80 Mesh API 80										7				7										
Mongoose XF 120 Mesh API 120										10				10										
Mongoose XF 170 Mesh API 170										12				12										
Mongoose XF 200 Mesh API 200										14				14										
Mongoose XF 230 Mesh API 230										8				8										
Pierścienie korozyjne										14				14										
Dział Techniczny										Rodzaj Serwisu					Nr	Koszt (PLN)	Rodzaj Urządzeń					Nr	Koszt(PLN)	
Ind. Płuczkowy 1										Ryszard Sydek					Indyner Płuczkowy #1	1		Zestaw wirówek - przestój					1	
Ind. Płuczkowy 2										Bartosz Mamczak					Indyner Płuczkowy #2	1		Lab					1	
Ind. Płuczkowy 3															Indyner Kontroli Fazy Stałej #1	1		Kontener ADR					1	
Ing.FI.4																								
Ind.SCE 1																								
Ind.SCE 2																								
Ind.SCE 3																								
Ind.SCE 4																								
Podział Kosztów (PLN)																								
Dzienny Koszt Materiały										Poprzedni Koszt Materiały					Całkowity Koszt Materiały									
Dzienny Koszt Siatki										Poprzedni Koszt Siatki					Całkowity Koszt Siatki									
Dzienny Koszt Indynerowie										Poprzedni Koszt Indynerowie					Całkowity Koszt Indynerowie									
Dzienny Koszt Wynajem										Poprzedni Koszt Wynajem					Całkowity Koszt Wynajem									
Dzienny Koszt Utylizacja										Poprzedni Koszt Utylizacja					Całkowity Koszt Utylizacja									
Dzienny Koszt Transport										Poprzedni Koszt Transport					Całkowity Koszt Transport									
Dzienny Koszt Otwór										Poprzedni Koszt Otwór					Całkowity Koszt Otwór									

Strona 3 - raport dobowy może zawierać trzecią stronę z informacjami dotyczącymi właściwości reologicznych dla 3 temperatur, szczegółowe objętości płuczki na wszystkich zbiornikach i wszystkie transfery płynów pomiędzy zbiornikami i systemem płuczkowym.

Dzienny Raport Płuczkowy Nr 90

Pag. 3/3

Stratna Vektor Control

Page 3/3

TRZY TEMPERATURY REOLOGIA					
Wartości 49 °C		1	2	3	4
Typ Płynu		Beziłowa	Beziłowa	Beziłowa	Beziłowa
Miejsce Poboru Probi		Obieg	Obieg	Obieg	Obieg
Czas		03:00 AM	10:00 AM	04:00 PM	08:30 PM
Głębokość	m	2985	2996	3003,5	3009
Ciepł. Własciw. Płucz	SG	1,44 @ 50 oC	1,44 @ 50 oC	1,43 @ 50 oC	1,43 @ 50 oC
Lepkość Plastyczna	cP	15	15	15	14
Granica Płynięcia	lbf/100 ft²	13	12	14	13
FANN 600/300 rpm	*deflection	43 / 28	42 / 27	44 / 29	41 / 27
FANN 200/100 rpm	*deflection	22 / 15	21 / 14	22 / 15	21 / 13
FANN 6/3 rpm	*deflection	3 / 2	3 / 2	3 / 2	2 / 2
10 sec / 10 min żel	lbf/100 ft²	2 / 3	2 / 3	2 / 3	2 / 3
30 min żel	lbf/100 ft²				
Wartości 20 °C		1	2	3	4
Lepkość Plastyczna	cP				
Granica Płynięcia	lbf/100 ft²				
FANN 600/300 rpm	*deflection				
FANN 200/100 rpm	*deflection				
FANN 6/3 rpm	*deflection				
10 sec / 10 min żel	lbf/100 ft²				
30 min żel	lbf/100 ft²				
Wartości 80 °C		1	2	3	4
Lepkość Plastyczna	cP				
Granica Płynięcia	lbf/100 ft²				
FANN 600/300 rpm	*deflection				
FANN 200/100 rpm	*deflection				
FANN 6/3 rpm	*deflection				
10 sec / 10 min żel	lbf/100 ft²				
30 min żel	lbf/100 ft²				

Objętość Aktywna (m3)	
Przestrzeń Pierścieniowa	70,53
Przewód	22,29
Poniżej Świdra	3,40
Otwór z Przewodem	96,23
Otwór bez Przewodu	106,70
Zbiorniki Aktywne	53,96
Całkowita Objętość Powierzchnia	53,96
Poprzednia Objętość Otworu	95,13
Całkowita Objętość Aktywna	150,19

Objętość Rezerwa (m3)	
Objętość Zbiorniki Rezerwowe	10,00

Dodatki (m3)	
Woda	0,89
Produkty	0,12
Olej	
Płuczka	
Całkowity dodatek	1,00

Utylizacja (m3)	
Płyn	
Urobek	

Objętość na Powierzchni (m3)						
Nazwa Zbiornika	Status	Typ Płynu	Pojemność	Obj.Początkowa	Obj. Aktualna	Ciepł. Własciw.
Sandtrap	rezerwa		3			
Z I Kom 1AB	rezerwa	Pł.potrójnie inib.	23	1,00	1,00	1,65
Z I Kom 1BC	rezerwa	Pł.potrójnie inib.	30	1,00	1,00	1,65
Z II kom 2A	rezerwa	Pł.potrójnie inib.	21	1,00	1,00	1,65
Z II kom 2B	rezerwa	Pł.potrójnie inib.	21	1,00	1,00	1,65
Z II kom 2C	aktywny	Pł. Beziłowa	21	19,70	17,50	1,43
Z III kom 3A	aktywny	Pł. Beziłowa	30	26,35	24,84	1,43
Z III kom 3B (Premix)	rezerwa	Pł.potrójnie inib.	17	5,00	1,00	1,43
Z III kom 3C (Slug)	aktywny	Pł. Beziłowa	17	7,00	5,50	1,43
Z Rezerwa 1 kom A	rezerwa	Pł. Beziłowa	48,8	3,00	3,00	1,34
Z Rezerwa 1 kom B	rezerwa	Pł. Beziłowa	20,9	2,00	2,00	1,43
Armatura	activ	Pł. Beziłowa	4	3,00	1,12	1,43
Trip Tank	activ	Pł. Beziłowa	10	1,00	5,00	1,43
Rezerwa 2	rezerwa		65			