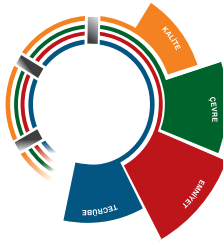


# KAROTLU SONDAJLA İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER, İŞ EMNİYETİ VE BAKIM KİTAPÇIĞI

HAZIRLAYAN

**MESUT ÖZ**  
Jeoloji Mühendisi



**ANATOLIA  
SONDAJ**





## ***İçindekiler:***

### **A. SONDÖR EL KİTABI**

#### Elmaslı Sondajın Amacı

#### 1. Temel Jeoloji

##### 1.1 Kayaçlar

1.1.a Kayaçların Kristal Tane Boyutlarına Göre Sınıflandırılması

1.1.b Kayaçların Aşındırıcılığı

1.1.c Kayaçların Sertlik Değeri

##### 1.2 Bazı Jeolojik Terimler

1.2.a Fay

1.2.b Çatlak ve Eklem

1.2.c Dayk ve Sil

#### 2. İdeal Sondaj İşlemi

##### 2.1 İlerleme

###### 2.1.a İlerleme Hızı

İdeal İlerleme Hızının Hesaplanması

Wireline Sistem İlerleme Tablosu

###### 2.1.b İlerleme Baskı Kuvveti

Matkap Üzerindeki Yükün Hesaplanması

###### 2.1.c Dönme Hızı

##### 2.2 Sondaj Çamuru

###### 2.2.a Sondaj Çamurunun Bazı Fiziksel Özellikleri...

1. Su Kalitesi

2. Viskozite

3. Filtrasyon Özellikleri

a) Su Kaçağı

b) Su Kaçağını Önleme Yöntemleri

c) Kuyuya Alçı veya Çimento Basılması

4. Yoğunluk...

5. Kum Miktarı

###### 2.2.b Bazı Sondaj Kimyasalları ve Etkileri

1. Bentonit

2. PAC-R

3. Toz Polimerler

4. Sıvı Polimerler

5. Yağlayıcılar

6. İncelticiler

7. Kaçak Tıkayıcılar

8. Tij Gresi

9. Tuz

###### 2.2.c İdeal Bir Sondaj Çamurunun Hazırlanması

###### 2.2.d Sondaj Çamurunun Bakımı

###### 2.2.e Sondaj Çamuru Hazırlama Tablosu

###### 2.2.f Bentonit Bazlı Sondaj Çamurlarının Dezavantajları ve Çözüm Önerileri



- 2.2.g Sondaj Çamurunda Dikkat Edilmesi Gereken Konular ve Genel Yorumlar
- 2.3 İlerleme Hızı ve Kuyuya Basılan Su Miktarı
- 2.4 Kuyu Temizliği
- 2.5 Katı Madde Kontrolü
- 2.6 Gevşek Formasyonlarda Sondaj
- 2.7 Şişme Özelliği Olan veya Çamurlu Formasyonlarda Sondaj
- 3. Sondaj Matkapları
  - 3.1 Emprenye Matkaplar
  - 3.2 Emprenye Matkapların Avantajları
  - 3.3 Matkapların Görsel İncelemesi
  - 3.4 Atlas Sondaj Matkapları
  - 3.5 Atlas Sondaj Matkaplarının Matris Özellikleri
  - 3.6 Doğru Matkap Seçme Kriterleri
  - 3.7 Matkap Seçim Tablosu
  - 3.8 Matkap Problemleri
  - 3.9 Taneli Matkaplar
- 4. Sondaj Tijlerinin Bağlanması ve Çözülmesi
  - 4.1 Doğru Hizalama
  - 4.2 Bağlama Prosedürü
  - 4.3 Tij Bağlamada Tork Uygulanması
  - 4.4 İndirme ve Yerleştirme
  - 4.5 Çözme Prosedürü
  - 4.6 Sıvı Sızdırmazlığı
  - 4.7 Sondaj Tijlerinin Minimum Bağlantı Torkları
- 5. Tijler ile İlgili Problemler ve Çözümleri
- 6. Sondaj Tahlisiye Uygulamaları ve Ekipmanları
  - Tij ve Boru Kesici Kullanım Talimatları
- 7. Sondaj İpuçları
- 8. Elmaslı Sondajda Genel İş Güvenliği Konuları
- 9. Çalışan Personel İçin Genel İş Güvenliği Konuları

Karotiyer Parçaları

Tablolar

Alan ve Hacim Hesaplamaları

Çevrim Tablosu

## **B.SONDAJ İŞ GÜVENLİĞİ KİTABI**

Sağlık ve İş Emniyeti Politikası

Çevre Politikası

1. Giriş
2. İş Güvenliği Sorumlusu
3. Koruyucu İş Güvenliği Ekipmanları
4. Sondaj Makinesi ve Etrafında Düzenli Çalışma
5. Bakım

6. El Aletleri
7. Çalışma Yerinin Temizlenmesi
8. Makinenin Çalıştırılması
9. Sondaj Çalışmaları
10. Yerüstü ve Yer Altı Nakil Hatları
11. İş Sahasına Enerji Sağlanması
12. Elektrik ile Temas
13. Wire Line Vinçleri, Çelik Halatlar ve Vinç Donanımı
14. Kedi Başı ve Halat Vinçleri
15. Burgular
16. Rotari ve Karotlu Sondaj
17. Havalı Sondaj (RC)
18. Sondaj Makinesinin Nakliyesi
19. Yükleme ve Boşaltma
20. Arazide Hareket
21. Tekerlekler, Akü ve Yakıt
22. İlk Yardım
23. Sondaj Makinesinin Kullanımı
24. Sondaj Makinesinde Değişiklikler
25. Acil Durum Planı
26. Çevre Yönetimi

### **C. HİDROLİK MAKİNE**

#### **1. GENEL BAKIM TALİMATLARI**

- 1.1 Motor
- 1.2 Kayışlar
- 1.3 Morset
- 1.4 Ana Tambur
- 1.5 Wire-Line Vinç
- 1.6 Paletler
- 1.7 Lastikler
- 1.8 Makine Terazisi Pistonları
- 1.9 Hidrolik
- 1.10 Akü
- 1.11 Ayak Freni
- 1.12 535/ 420 Sondaj Pompası
- 1.13 Motopomp
- 1.14 Motopomp/ 420 veya 535 Pompaların Pancar Motor Tipleri
- 1.15 Motopompun Soğukta Çalıştırılması:



## 2- DİZEL MOTOR TALİMATLARI

### 2.1 Bilgilendirme ve Güvenlik

- a) Çevre Bilinci Açısından Önemli Unsurlar
- b) Güvenli Çalışma
- c) Motor Bakımı

### 2.2 Çalıştırma

- a) Motorun Çalıştırılması
- b) Düşük Hava Sıcaklıklarında Motorun Çalıştırılması
- c) Turboşarj Üniteli Motorları Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

### 2.3 Motor Bakımı

- 2.3.a Periyodik Motor Bakımının Faydaları
- 2.3.b Motor Yağ Seviyesi Kontrolü
- 2.3.c Hava Filtresi
  - a. Kuru Tip Hava Filtresi
  - b) Yağ Banyolu Hava Filtresi
- 2.3.d Motor Yağının Değiştirilmesi
- 2.3.e Akü Bakımı
  - a) Akü suyunun kontrolü
- 2.3.f V – Kayışlarının Kontrolü
  - a) V – Kayışların Gerdirilmesi
  - b) V – Kayışların Değişimi:
- 2.3.g Yağ Filtresinin Değişimi
- 2.3.h Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi
  - a) Pierburg Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi
  - b) Bosch Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi
- 2.3.i Mazot Filtresinin Değişimi

### 2.4 Arıza Bulma ve Giderme

- a) Motor
- b) Elektrik Sistemi

### 2.5 Uzun Süre Kullanmama

## 3. HİDROLİK SİSTEM

- 3.1 Hidrolik Güç Ünitesi
- 3.2 Kontrol Bloğu ve Valfler
- 3.3 Güvenlik Uyarıları
- 3.4 Hidrolik Yağ Seviyesi
- 3.5 Hidrolik Yağ ve Filtreler:
- 3.6 Hidrolik Tahrikli Su Pompası
- 3.7 Hidrolik Yağın Sıcaklığı



3.8 Genel Hidrolik Bakımı

4. SONDAJ MAKİNESİ YAĞLAMA TABLOSU:

5. PALETLER

5.1 Rediktör Yağının Kontrolü

5.2 Rediktör Yağının Değişimi

5.3 Palet Gerginliğinin Kontrolü

5.3.a Palet Gerdirme/ Gevşetme Talimatları

6. DİĞER BAKIM TALİMATLARI

6.1 MORSET

6.1.a Morset Aşınma Plakaları

6.1. b Hidrolik Kafa

6.1.c Hidrolik Kafa Parça Listesi

6.1.d Hidrolik Kafayı Toplama Talimatları

6.2 KULE BAĞLANTILARI ve MAKARALAR:

7. TABLOLAR

7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

7.2 SONDAJ MAKİNESİ ONARIM ve DEĞİŞİKLİK KAYITLARI

7.3 SONDAJ MAKİNESİ ÖNERİ FORMU

## ELMASLI SONDAJIN AMACI:

Karot veya numune alınarak yapılan elmaslı sondajlardan yararlanan sektörler ve sondaj amaçları kısaca aşağıda sıralanmıştır.

### 1) Madencilik ve Enerji Sektöründe:

- Maden aramaları ve geliştirme sondajları,
- Petrol, doğal gaz ve sıcak su aramalarında dar çaplı sondajlar,
- Şaft kuyuları, yeraltı suyu seviyesi gözlemleri veya kayaların jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla elmaslı sondaj çalışmaları madencilik sektöründe tercih edilebilir.

### 2) İnşaat Sanayisinde:

İnşaat sanayisinde karotlu sondajlar aşağıdaki alanlarda yapılabilir:

- Jeoteknik amaçlar için,
- Tünellerde yeraltındaki kayanın yapısı hakkında bilgi edinmek için,
- Bazı binaların veya barajların güçlendirilmesi için,
- Köprüler veya benzeri yapılarda halat saplamaları yerlerine karar vermek için,
- Bazı büyük yapıların (anıtlar, havaalanları, vb...) zemin etüdü için.
- Yapıların etki alanlarının veya formasyonların güçlendirilmesi, enjeksiyon yapılması, saplamalar veya gözlem aparatlarının yerleştirilebilmesi için.

## 1. TEMEL JEOLJİ:

Sondaj çalışmaları genellikle jeoloji mühendisleri veya jeologlar tarafından başlatılıp kontrol edilir. Bu nedenle sondaj çalışmalarının düzenli olarak yürütülebilmesi ve bazı problemlerin anlaşılabilmesi için sondörlerin bazı temel jeolojik bilgileri bilmesi gerekmektedir.

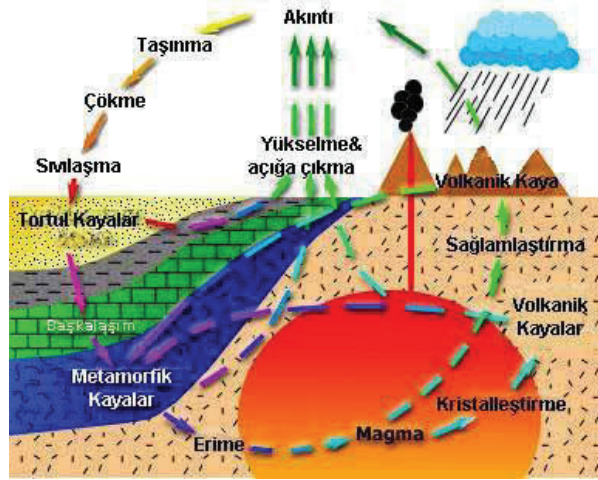
### 1.1 Kayaçlar:

Bütün kayaçlar minerallerden oluşur ve tüm kayaçların, doğal olarak oluşmuş tek bir kimyasal bileşeni ve şekli vardır. Kayaçların oluşum biçimleri, yapıları, özellikleri, şekli ve boyutları çok büyük değişiklikler gösterebileceği için, doğadaki kayaçlar arasında çok fark oluşur. Kayaçlar oluşum biçimlerine göre temel olarak 3 sınıfa ayrılır: Volkanik (Magmatik) Kayaçlar, Tortul (Sedimanter) Kayaçlar, Başkalaşmış (Metamorfik) Kayaçlar.

- Volkanik (Magmatik) Kayaçlar,
- Tortul (Sedimanter) Kayaçlar,
- Başkalaşmış (Metamorfik) Kayaçlar.

#### a) Volkanik (Magmatik) Kayaçlar:

Volkanik kayaçlar yeraltında bulunan eriyik haldeki magmanın, yüzeye çıktıkça soğuyarak katılaşması sonucu oluşur. Magmanın yer kabuğunun altındaki kırık veya çatlaklara tıkinarak soğuması sonucuyla oluşan kayaçlara iç magmatik (derin) kayaçlar denir. Bunlar nispeten daha büyük mineral kristallere sahip kayaçlardır. Bu kayaçların en tipik örneği granittir. Magmanın yer kabuğunun altındaki kırık ve çatlaklardan yeryüzüne kadar çıkıp soğuması sonucu oluşan kayaçlara dış magmatik (yüzey) kayaç denir. Dış magmatik kayaçlar daha ufak mineral kristallere sahiptir. Hatta bazen kristal yapıları bile oluşmayabilir. Bu kayaçların en tipik örnekleri bazalt veya andezittir.



### b) Tortul Kayaçlar:

Yeryüzünde bulunan kayaçların akıntılar, dalgalar, rüzgar veya buz sayesinde aşınması(erozyon) ve taşınarak tortulanması (üst üste birikmesi) sonucunda oluşan kayaçlara tortul kayaçlar denir. Tortul kayaçların en tipik örnekleri; konglomera, kum taşı, kil taşı ve kireç taşıdır.

### c) Başkalaşmış (Metamorfik) Kayaçlar:

Volkanik veya tortul kayaçların çok yüksek sıcaklık ve basınçların etkisinde kalarak başkalaşması sonucunda oluşmuş kayaçlardır. Bu kayaçların fiziksel, kimyasal ve kristal yapıları başkalaşma sırasında değişir. En tipik örnekleri mermer ve serpantindir.

#### 1.1.a Kayaçların Kristal Tane Boyutlarına Göre Sınıflandırılması:

Kayaçlar bazen içindeki mineral kristallerin yapıları, dokuları veya boyutlarına göre sınıflandırılabilir.

| Açıklama        | Boyut (mm)       | Tanımlama                                                    |
|-----------------|------------------|--------------------------------------------------------------|
| Çok ince taneli | 0,2 – daha küçük | Taneler çıplak göz ile görülmez, büyüteçle zorlukla görünür. |
| İnce taneli     | 0,2 – 0,6        | Taneler çıplak gözle çok zor, büyüteçle rahatça görünebilir. |
| Orta taneli     | 0,6 – 2,0        | Taneler çıplak gözle rahatça görünebilir.                    |
| İri taneli      | 2,0 – 6,0        | Taneler ölçülebilir.                                         |
| Çok iri taneli  | 6,0 – daha büyük | Taneler ölçülebilir.                                         |

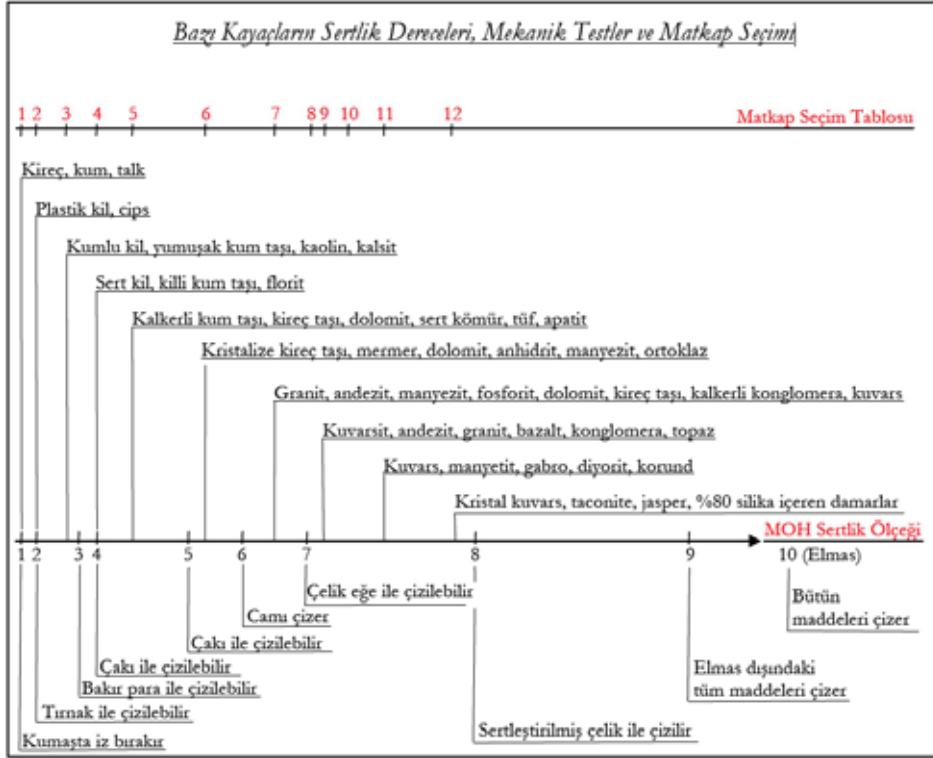
#### 1.1.b Kayaçların Aşındırıcılığı:

Sondaj endüstrisinde bu terim malzemenin aşınması anlamında kullanılır. Özellikle sert matrisli matkapların aşınarak açılması ve yeni elmas tanelerinin açığa çıkarak matkabın kesme işlevini sürdürmesi düşünüldüğünde aşındırıcılık bazen avantajlı olabilir. Fakat diğer açıdan bakıldığında; örneğin tijlerin aşınması oldukça maliyetli bir durumdur ve bazen aşındırıcılığı minimuma indirebilmek amacıyla, kuyu içindeki sürtünmeyi azaltabilecek kimyasallar kullanmayı gerektirebilir.

Genellikle bir kayacın aşındırıcılık özelliği, sadece o kayacın içinde bulunan kuvars veya silika miktarı ile ilgili olduğu düşünülür. Fakat aslında kayacın tipi, sertliği, mineral kristallerinin tane boyları ve aralarındaki bağların sağlamlığı veya doğrultuları da kayaçların aşındırıcılık özelliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu olaya en güzel örnek yüksek aşındırıcılık özelliği bulunan kum taşı ile camsı kuvarsin kıyaslanmasıdır. Camsı kuvarsin aşındırıcı özelliği çok azken, kum taşı yüksek aşındırıcı özelliktedir.

### 1.1.c Kayaçların Sertlik Dereceleri:

‘Sertlik’ terimi, hiçbir başkalaşıma uğramamış çatlaksız bir kayacın dayanım gücünü belirtmek amacıyla kullanılan bir terimdir. Kayaçların sertlik değerlerinin karot yüzdesi, ilerleme hızı ve matkap seçimi üzerinde direkt etkileri vardır. Arazide görsel incelemeler veya bazı çok basit mekanik testler yaparak kayaçların sertlik değerleri tahmin edilebilir.



## 1.2 Bazı Jeolojik Terimler

### 1.2.a Fay:

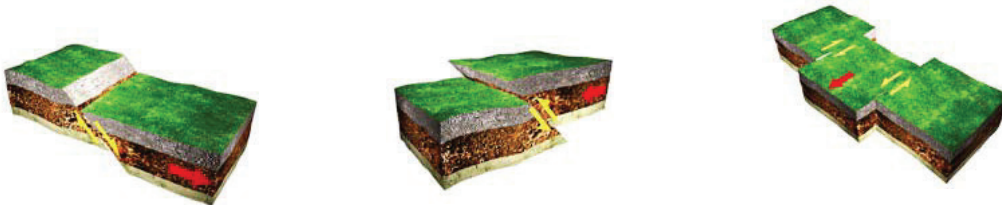
Yeryüzünde hareket eden levhalar birbirleri üzerine kuvvet uygularlar. Bu kuvvet yer kabuğundaki kayaçların direnç göstermesi yüzünden belli bölgelerde enerji birikmesine yol açar. Bu enerji, kayaçların kırılma sınırını aştığında da kırılma (faylanma) olur ve enerji açığa çıkar. Hareketi ve formasyonun tipine göre bu levhaların çevresinde bulunan kayaçlarda çatlamlar veya bozulmalar görülür. Fay zonları sondajda kısa manevralar yapılmasına veya kuyu yıkıntılarına sebep olabilir.

Şekil 1.2.a: Normal fay.

Şekil 1.2.b: Ters fay.

Şekil 1.2.c: Doğrultu atımlı fay

### 1.2.b Çatlak ve Eklemler:

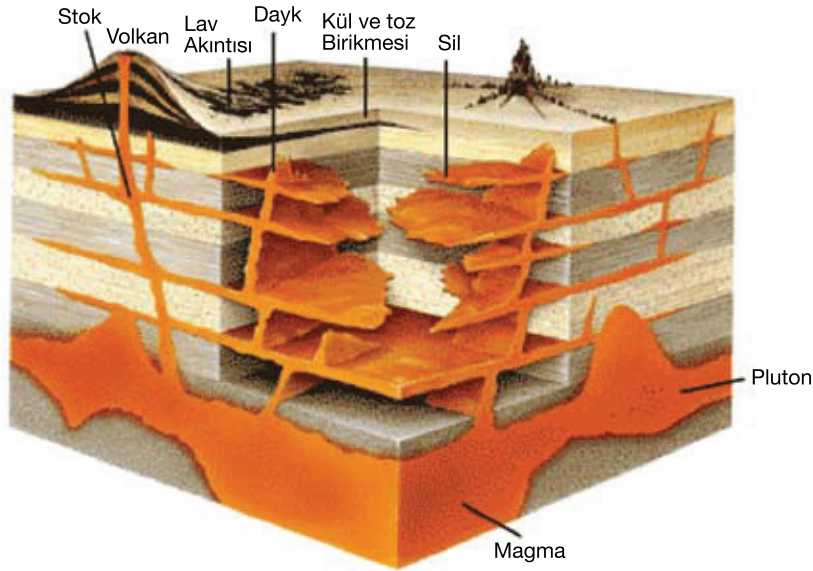


Yer kabuğunun görünmeyen hareketlerinden dolayı kayaçlarda çatlaklar oluşur. Bu çatlaklar mineraller tarafından doldurulursa damarlar meydana gelir. Bu oluşumlar karotta açılı kırıklar veya açılı damar yapıları şeklinde gözlemlenebilir. Dolomit gibi bazı formasyonlarda bulunan çatlaklardan geçen su, bazen kayacı eriterek büyük boşluklar oluşmasına sebep olabilir.

### 1.2.c Dayk ve Sil

Volkanik kayaçların, daha öncen oluşmuş kayaçların içerisine sokulmalarına dayk veya sil denir. Bu oluşumları delmek bazen aşırı zor bazen de çok kolay olabilir.

Şekil 1.3: Dayk ve sil oluşumu



## 2. İDEAL SONDAJ İŞLEMİ:

### 2.1 İlerleme:

Delme işleminde kullanılan matkaplarda bulunan elmastanelerinin formasyonu kesmesi ile ilerleme işi sağlanmış olur. Kesme işleminin hızı birçok değişkene bağlıdır. Bu değişkenlerden en önemlileri aşağıda listelenmiştir:

- Formasyonun tipi (sertlik, çatlak miktarı, tane boyu, homojenlik...),
- Sondaj makinesinin tipi ve gücü,
- Su pompasının gücü ve kuyuya basılan su miktarı,
- Matkapta bulunan elmas tanelerinin cinsi ve kalitesi,
- Matkabin matris setliği ve tasarımı.

#### 2.1.a İlerleme Hızı:

İlerleme hızı elmaslı sondajın en önemli değeridir. Belirli bir formasyon, matkap veya sondaj makinesi için ideal ilerleme hızının bulunması, verimli sondaj çalışması için kaçınılmaz bir gerekliliktir. İlerleme hızının olması gerektiği değeri bildiğiniz zaman, buna ulaşabilmek için doğru dönme hızı, ilerleme basıncı miktarı gibi sondaj değişkenlerine karar vermeniz daha da kolaylaşır.

**İdeal ilerleme hızının tespit edilmesi sayesinde en ekonomik sondaj çalışması sağlanmış olur!**



### İdeal İlerleme Hızının Hesaplanması :

Sondaj çalışması sırasında ideal ilerleme hızının belirlenebilmesi için takımın dönme hızı ile ilerleme hızının birbirine bölümünden elde edilen veri dikkate alınmalıdır. Sondaj çalışmasında ideal değer 80 – 100 dev/cm'dir. (Yani 1 cm'lik ilerleme yapabilmek için gerekli ideal devir sayısı 80 – 100 arasındır)

#### Örnek:

Takım dizisinin dönme hızı :800 dev/dakika

İlerleme hızı :10 cm/dakika

İdeal İlerleme Hızı (İİH) = Takım dizisinin dönme hızı / İlerleme hızı

İdeal İlerleme Hızı (İİH) =800 / 10 = **80 dev/cm'dir.**

### Wire Line Sistem İlerleme Tablosu:

| Çap | Su Miktarı<br>(litre/<br>dakika) | Dönme Hızı<br>(devir/<br>dakika) | İlerleme Miktarı<br>(cm/ dakika) |          | İlerleme Baskı<br>Kuvveti<br>(kg) |
|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------------------|
|     |                                  |                                  | 80 d/cm                          | 100 d/cm |                                   |
| AQ  | 11-15                            | 2000                             | 25                               | 20       | 900-2250                          |
|     |                                  | 1200                             | 15                               | 12       |                                   |
|     |                                  | 850                              | 11                               | 9        |                                   |
| BQ  | 23-30                            | 1700                             | 22                               | 17       | 900-2250                          |
|     |                                  | 1000                             | 13                               | 10       |                                   |
|     |                                  | 700                              | 9                                | 7        |                                   |
| NQ  | 30-38                            | 1350                             | 17                               | 14       | 1350-2750                         |
|     |                                  | 800                              | 14                               | 8        |                                   |
| HQ  | 38-45                            | 1000                             | 13                               | 10       | 1800-3650                         |
|     |                                  | 600                              | 8                                | 6        |                                   |
| PQ  | 68-90                            | 800                              | 10                               | 8        | 2250-4550                         |
|     |                                  | 500                              | 6                                | 5        |                                   |

#### 2.1.b İlerleme Baskı Kuvveti:

Gerekli olan ilerleme baskı kuvveti, delinen formasyonun tipine ve kullanılan matkabın cinsine, çalışılan ekipmana, sondaj makinesinin gücüne göre çok büyük farklılıklar gösterebilir. Teorik olarak matkabın üzerine uygulanacak kuvvet, 1 cm<sup>2</sup> kesici alan için 150 kilogramın üzerinde olmamalıdır. Bu değerler matkapların çaplarına göre aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

#### Tavsiye Edilen Maksimum İlerleme Basınç Kuvvetleri:

|    |                  |
|----|------------------|
| AQ | 900 – 2.250 kg   |
| BQ | 900 – 2.250 kg   |
| NQ | 1.350 – 2.750 kg |
| HQ | 1.800 – 3.650 kg |
| PQ | 2.250 – 4.550 kg |

Tablodaki en düşük değer, en yumuşak formasyonu keserken;  
en yüksek değer ise en sert formasyonu keserken kullanılması gereken değerlerdir.

Eğer baskı kuvveti gereğinden az olursa matkabın elmasları parlar ve matkap kesici özelliğini yitirerek anormal bir biçimde aşınır. Matkaba aşırı miktarda güç uygulanması ise matkabın düzensiz bir biçimde aşınma (iç çap, dış çapa göre daha hızlı aşınır) riskini artırır ve matkap ömrünü azaltır. Aşırı baskı kuvvetinden dolayı matkabın iç çapının aşınması, karotun da daha kalın kesilmesine ve dolayısıyla daha farklı problemlerin ortaya çıkmasına sebep olabilir.

### Uyarı!

Çok yüksek baskı kuvveti matrisin çok hızlı şekilde aşınmasına ve elmas tanelerinin işlevlerini daha tamamlamadan matrinden kopmalarına sebep olur. Dolayısıyla, matkaba aşırı yüklenmek ilerleme hızını arttırmayacağı gibi çok daha sık matkap değiştirmeye yol açacağından iş gücü kaybına sebep olur.

### Matkap Üzerindeki Yükün Hesaplanması:

Sondaj esnasında matkabın üzerindeki yük yaklaşık olarak takım ağırlığı ile baskı pistonlarının uyguladığı hidrolik basıncın toplamına eşittir. Matkap üstünde uygulanan yükü tam olarak ölçmek genellikle zordur ancak aşağıda anlatılan “basınç farkı” yöntemiyle tahmini olarak hesaplanabilir.

### Basınç Farkı Yöntemi:

1. Öncelikle takımı morsetle askıya alın.
2. Takım indirilip matkap kuyu tabanına değdiği anda ilerleme baskısı basınç saatinde basınç düşmesi görülür. İki basınç değeri arasındaki bu fark “basınç farkı” yönteminde kullanılacak olan değerdir (kg/ cm<sup>2</sup> cinsinden).

Not: “Basınç farkı” değerini okurken morset baskı ventilisabit pozisyonunda kalmalı ve dizel motor yaklaşık olarak aynı devirde dönmelidir.

3. Elde edilen “basınç farkı” değeri ile morset baskı silindirlerinin “etkin baskı alanı”nın (cm<sup>2</sup>) çarpımı, matkap üzerindeki ağırlığı (kg) verir.

### Örnek:

- Takım askıdayken baskı basınç saatinde okunan değer: 400 psi (28 kg/ cm<sup>2</sup>)
- Matkap kuyu tabanına değdiği zaman okunan değer: 300 psi (21 kg/ cm<sup>2</sup>)
- “Basınç farkı” değeri: 400 psi – 300 psi = 100 psi (7 kg/ cm<sup>2</sup>)
- Matkap üzerindeki ağırlık (GEO-900 ve GEO-1500 sondaj makineleri için):  
35,3 cm<sup>2</sup> (silindirin etkin baskı alanı) x 7 kg/ cm<sup>2</sup> (basınç farkı) = **247,1 kg.**

### Matkap Basınç Tablosu(GEO-800, GEO-900 veGEO-1500)

| Basınç Farkı Değerleri |         | Matkap Üzerindeki Yük (GEO-800) | Matkap Üzerindeki Yük (GEO-900 ve GEO-1500) |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| psi/ bar               | kg/ cm2 | kg                              | kg                                          |
| 100/ 6,9               | 7       | 132                             | 247                                         |
| 200/ 13,8              | 14      | 264                             | 494                                         |
| 300/ 20,7              | 21      | 396                             | 741                                         |
| 400/ 27,6              | 28      | 528                             | 988                                         |
| 500/ 34,5              | 35      | 660                             | 1.235                                       |
| 800/ 55,2              | 56      | 1.055                           | 1.977                                       |
| 1200/ 82,8             | 84      | 1.583                           | 2.965                                       |
| 1600/ 110,4            | 112     | 2.110                           | 3.954                                       |
| 2000/ 138,0            | 140     | 2.638                           | 4.942                                       |
| 3000/ 207,0            | 210     | 2.956                           | 7.413                                       |

#### 2.1.c Dönme Hızı:

Dönme hızı matkabın çapına ve delinen formasyonun tipine göre değişir. Dönüş hızı taneli matkaplarda 155 devir/dakika – 1300 devir/dakika arasında değişir. Emprenye matkaplarda ise bu oran 460 devir/dakika – 1950 devir/dakikaya kadar yükselir.

#### Emprenye Matkaplarda Tavsiye Edilen Dönme Hızları:

|    |                          |
|----|--------------------------|
| AQ | 850 – 2000 devir/ dakika |
| BQ | 800 – 1700 devir/ dakika |
| NQ | 750 – 1350 devir/ dakika |
| HQ | 600 – 1100 devir/ dakika |
| PQ | 500 – 800 devir/ dakika  |

Tablodaki değerler ideal kuyu koşulları durumunda geçerlidir.

#### 2.2 Sondaj Çamuru:

Kuyuya basılan sondaj çamurunun başlıca faydaları aşağıda sıralanmıştır:

- Kuyudaki yıkıntıyı ve su kaçağını önler. Takım dizisinin sıkışma riskini azaltır.
- Matkabı ve takım dizisini soğutur. Sondaj ekipmanlarının aşınmasını engelleyerek daha uzun ömürlü olmasını sağlar.
- Uyguladığı kaldırma kuvveti dolayısıyla takım dizisi ve muhafaza borularına destek oluşturur.
- Formasyonun kesilmesiyle oluşan sondaj kırıntılarını kuyu dışına taşır ve sondaj çamurunun hareketi durduğunda içerisindeki kırıntıları askıda tutarak kuyu tabanına çökmesini ve takım sıkışmasını geciktirir.
- Karot yüzdesini artırır.

## 2.2.a Sondaj Çamurunun Bazı Fiziksel Özellikleri:

### 1- Su Kalitesi:

Sondaj çamurunun hazırlanacağı suyun kalitesini üç faktör belirler; tuz miktarı, sertlik ve pH değeri.

#### Tuz Miktarı:

Özellikle bentonit bazlı sondaj çamuru kullanılıyorsa sudaki yüksek tuz miktarı sondaj çamurunun viskozitesini düşürür. Ayrıca sondaj çamurunda filtrasyon kaybına ve kuyu duvarındaki kek tabakasının kalınlaşmasına ve sondaj sıvısı içindeki bentonitin çökmesine sebep olur. Tuzlu suyla çalışılması mecburi durumlarda bentonit veya sıvı polimerler kullanmak yerine PAC-R veya PAC-L ürünlerini kullanmak daha doğrudur.

#### Sertlik:

Suyun sertlik derecesini, içerisinde çözünmüş halde bulunan Magnezyum (Mg) veya Kalsiyum (Ca) minerallerinin miktarı belirler. Verimli bir sondaj çamuru hazırlayabilmek için suyun sertlik değerinin 200 mg/ litre'den daha az olması gerekir.

Suyun sertliği, sertlik ölçüm kağıtlarıyla ölçülür. Çamur hazırlanmaya başlamadan önce ölçülen suyun sertlik değeri 200 mg/litreden daha fazlaysa sertlik düşürülmelidir. Su, istenilen sertlik seviyesine düşürülene kadar suya soda külü eklenebilir. Fakat 1 ton suya 1 kilogramdan fazla soda külü eklenmemelidir. Aksi halde bentonitin jelleşmesine sebep olur. Yeterli sertlik seviyesi sağlanamıyorsa kostik soda ilave edilerek uygun sertlik sağlanmalıdır.



Şekil 2.1: Sertlik ölçüm kağıdı.

#### Sertlik Kağıdının Kullanılışı:

1. Sertlik ölçüm kağıdını su veya çamur örneğine batırın.
2. 10-15 saniye kağıttaki renk değişimini bekleyin. Renk değişimi durduğunda, üzerindeki çamuru sallayarak atın.
3. Sertlik kağıdını, renkli kısmı üste gelecek şekilde sertlik kutusunun üzerindeki renklerin yanlarına getirin ve en yakın renge karar vererek suyun veya sondaj çamurunun sertliğini okuyun.

#### pH:

Suyun ne kadar asitli veya alkali olduğunun göstergesi pH'dır. pH değeri 1 ile 14 arasında değişebilir. Saf suyun pH değeri 7'dir. Eğer ölçülen değer 7'den daha az çıkıyorsa su asitli, 7'den daha yüksek çıkıyorsa su alkali demektir.

Suyun pH değerini ölçmek için pH ölçüm kağıtları kullanılır. İdeal bir sondaj çamuru hazırlamaya başlamadan önce ölçülen suyun pH değeri 8,5 ile 9,5 arasında olmalıdır. Eğer pH bu değerlerin altında ölçülmüş ise suya, istenilen pH değerine ulaşmaya kadar soda külü veya kostik soda katılabilir. Fakat kostik soda çok güçlü bir alkali olduğundan suya katılırken dikkat edilmelidir. Çünkü çok küçük miktarlardaki kostik soda, suyun pH değerini aşırı şekilde yükseltebilir. Sondaj çamuru hazırlarken pH değeri 10'dan daha yüksek olan suları kullanmak, çamurun içindeki polimer zincirlerini kıracağından hem istenilen viskoziteye ulaşılamaz hem de bekledikçe çamurda ayrışmalar görülebilir. Ayrıca kostik sodanın insan derisini de yakıcı özelliği olduğu için kullanırken çok dikkatli olunmalı, eldivensiz ve gözlüksüz kesinlikle kullanılmamalıdır.



Şekil 2.2: pH ölçüm kağıdı.



### **pH Kağıdının Kullanılışı:**

1. pH ölçüm kağıdını su veya çamur örneğine batırın.
2. 10 – 15 saniye kağıttaki renk değişimini bekleyin. Renk değişimi durduğunda, üzerindeki çamuru sallayarak atın.
3. pH kağıdını, renkli kısmı üste gelecek şekilde pH kutusunun üzerindeki renklerin yanlarına getirin ve en yakın renge karar vererek suyun veya sondaj çamurunun pH değerini okuyun.

Not: pH kağıdındaki 4 ayrı rengin hepsi kutunun üzerindeki renk örnekleriyle uyusmalıdır.

### **2- Viskozite:**

Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence sıvının viskozitesi denir. Aynı zamanda kullanılan sondaj çamurunun kalınlığı ile ilgili bir ölçü birimidir.

Viskozite değeri yükseldikçe sıvı akıntıya karşı direnç göstermeye başlar; başka bir deyişle sıvının kalınlığı artar. Örneğin; suyun viskozite değeri 26 olarak ölçülürken balın viskozitesi suya göre çok daha yüksektir.

#### **Yüksek Viskozitenin Kuyu İçindeki Etkileri:**

- Pompa basıncını yükseltir ve pompa elamanlarının aşınmasına sebep olur.
- Sondaj kırıntılarının devir daim yapmasına sebep olur,
- Kuyu duvarında oluşturulan 'kek' tabakasının temizlenme riskini arttırır.
- Formasyonda su kaçağı ve yıkıntı oluşturur.
- Matkabin aşınmasına sebep olur.

#### **Düşük Viskozitenin Kuyu İçindeki Etkileri:**

- Yeteri kadar kuyu temizliği yapılamamasına sebep olur.
- Sondaj kırıntılarını askıda tutamadığı için bunların kuyu tabanına çok çabuk çökmesine sebep olur.
- Takım dizisi ile kuyu duvarı arasında kalan boşluğun (anülüs boşluğu) sondaj kırıntıları ile dolması neticesinde basınç artışına sebep olur.
- Kuyudan su gelişi varsa, bu problemler çözülemez.
- Sondaj kuyusunda yeterli sıvama yapmayacağı için kuyuda yıkımlara sebep olur.
- Karot yüzdesinin düşmesine sebep olur.

### **Marsh Hunisi:**

Sıvının viskozitesini ölçmek için kullanılan alete marsh hunisi adı verilir. Aşağıda marsh hunisinin kullanımı anlatılmaktadır. Marsh hunisi kullanıldıktan sonra çok büyük bir titizlikle temizlenmeli ve yerine konulmalıdır. Aksi takdirde huninin ağzındaki kuruyan çamur veya pislikler çamurun akış hızını değiştireceğinden ölçüm sonuçları yanlış çıkacaktır. Yapılan ölçümlerde böyle bir şüphe olduğu takdirde marsh hunisi temiz su ile kontrol edilebilir. (Suyun viskozitesinin standart olarak 26 geldiği bilinmektedir.)



Şekil 2.3.a: Marsh hunisi.

Bir parmağınızla huninin ağzını tıkayın ve çamuru hunideki elekten geçirmek suretiyle okla gösterilen işarete kadar doldurun.

Tasın üst kısmında bulunan çizgiye kadar geçen zamanı saniye cinsinden ölçün. Elde edilen değer kullanılan çamurun viskozite değeridir.



Şekil 2.3.b: Marsh hunisi ölçüm tası.

#### Tavsiye Edilen Viskozite Değerleri:

|    |         |
|----|---------|
| AQ | 30 – 35 |
| BQ | 32 – 35 |
| NQ | 35 – 38 |
| HQ | 38 – 42 |
| PQ | 42 – 55 |

### 3- Filtrasyon Özelliği:

Herhangi bir sondaj çamuru katı parçacıklar ve su olmak üzere iki bölümden oluşur. Sondaj çamurunun kuyu içindeki hareketi sırasında kendi ağırlığından ve pompalanmasından dolayı oluşan basınç, çamurun tamamının veya suyunun bir kısmının formasyona sızmasına sebep olur. Sondaj çamurunun tamamının formasyona sızması kuyuda “su kaçağı” olarak bilinir ve bu şekilde çalışmaya devam etmek hem pahalı hem de riskli bir çalışmadır.

İdeal bir sondaj çamuru, formasyonla devamlı su alışverişi içindedir. Sondaj çamurunun suyunun bir kısmı formasyona sızdıkça, katı parçacıklar kuyu duvarlarında kek tabakası oluşturur. Bu duruma sondaj çamurunun “filtrasyon özelliği” denir. Karotlu sondaj için ideal kek tabakası ince ve az geçirgenlikte olmalıdır. Bunun sağlanabilmesi için ideal bir sondaj çamurunun filtrasyon özelliği yüksek olması gerekir. Filtrasyonun yüksek veya düşük olmasının sebebi sondaj sıvısında kullanılan katkı maddelerini içindeki suyu bırakmama özelliği etkiler.

### Mekanik Pres Testleri:

Sondaj çamurunun filtrasyon özelliği sahada mekanik presler kullanılarak ölçülebilir. Bu testler sayesinde sondaj sırasında su kaybının ve kek kalitesinin değişimleri gözlemlenebilir.



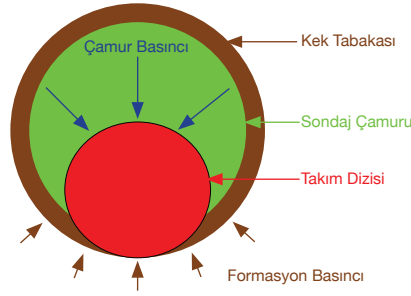
Şekil 2.4.a ve 2.4.b: Sondaj çamuru filtrasyon testi amaçlı mekanik presler.

- Öncelikle test için kullanılacak mekanik presin kuru ve temiz olduğuna emin olun,
- Presi, "Watman 50 no" filtre yerleştirilerek filtrasyon işlemine hazır hale getirin,
- Çamur haznesini üstten ½ inç (12,7 mm) boşluk kalacak şekilde doldurun,
- Çamur örneğinin toplanacağı tüpü yerine yerleştirdikten sonra regülatörün yardımıyla  $100 \pm 5$  psi ( 7 bar) basınç uygulayın,
- 30 dakika veya 7.5 dakika beklenerek elde ettiğimiz değeri iki katını alarak aynı sonuca ulaşılır. Tüpte biriken çamur örneği, kullanılan sondaj çamurundaki su kaybı miktarını gösterir.
- Kalan çamuru boşaltıp, filtre kağıdını üzerinde biriken kek ile birlikte dikkatlice çıkartın.
- Kek tabakasını 1/32 inç (0,8 mm) hassasiyetiyle ölçün. Mekanik presi temiz suyla iyice temizleyip kurulayın.
- Kek tabakasının üzerine parmağımız ile bastırdığımızda zor girip kayıyor ise bu çamur iyi kek yapıyor demektir.

Elde edilen örnek çamur kekinin yapısı (sert, yumuşak, kumlu, vb...) hakkında yorumlar yapılması da faydalı olur.

Formasyona su sızıntısı fazlalaştıkça (filtrasyon özelliği aşırı yüksek sondaj çamuru), kuyu duvarında oluşan kek tabakası da kalınlaşmaya ve sertleşmeye başlar. Aynı zamanda formasyona fazla miktarda sıvı girişi olacağından formasyonda gevşemeler ve yıkıntılar meydana gelebilir. Eğer kuyu duvarlarındaki kek tabakası çok kalın ise, takım dizisinin hareketini kısıtlar ve takım dönerken zorlanır. Ayrıca çok kalın bir kek tabakası ileride kuyu çökmesi veya "dolaylı takım sıkışması" gibi problemlerin görüleceğinin habercisidir.

Formasyondan kaynaklanmayan, hazırlanan yanlış sondaj çamurundan dolayı oluşan takım sıkışmalarına "dolaylı takım sıkışması" denir ve takım sıkışmalarının neredeyse yarısı bu yolla olur. Eğer kalın kek tabakası oluşmuş bir kuyuda takım dizisi hareketsiz olarak uzun süre bekletilir veya takım kek tabakası ile temas halindeyken devamlı yukarıya doğru çekilirse "dolaylı takım sıkışması" görülür.



Şekil 2.4: "Dolaylı takım sıkışması"nın şematik görünümü.

### Su Kaçağı:

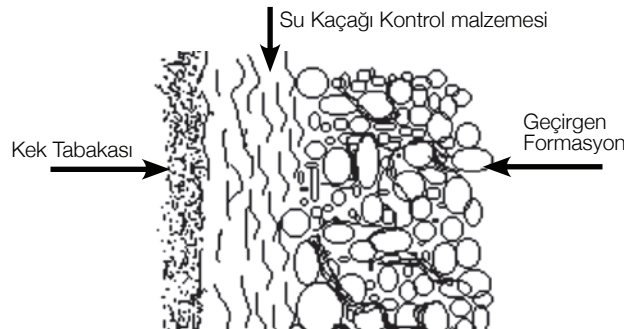
Sondaj çamurunun tamamının veya bir kısmının formasyona sızmasıdır. Bu durum formasyonun geçirgen olmasından (kumlu veya boşluklu formasyonlar), çatlak sistemlerinden veya formasyondaki boşluklardan kaynaklanabilir. Karotlu sondajda kuyudan su kaçması, takım dizisinin vibrasyon yapmasına, dönüş basıncının yükselmesine veya kuyu yıkıntısı gibi problemlere yol açabilir. Ayrıca kuyuda su bulunmayışı takım inerken ve çekerken, kuyuya iç tüp indirilirken, hızlı indirildiği veya kuyuya kaçırıldığı takdirde çok ciddi problemlere yol açabilir. Bu problemler nedeniyle kuyudaki su kaçağı sondaj çalışmalarını yavaşlatabilir.

### Su Kaçağını Önleme Yöntemleri:

Kuyudaki su kaçağı ilerlemeyi etkiler boyuta ulaştığı takdirde aşağıdaki yöntemler kullanılarak önlenir:

- 1. Kaçak Tıkayıcılar** (N-Seal, LCM 70, LCM100, Diamond Seal, G-Stop, Talaş, Bentonit Peltesi, vb...):
  - Kaçak bölgesini tıkayabilecek en uygun malzemeyi seçin,
  - Su kaçağının başladığı metreyi tam olarak tespit edip, takım dizisini 50 cm kadar kaçak bölgesinin üzerine çekin,
  - İç tüpü alın,
  - Ağız açık bir teneke veya bidona 25 litre kadar sondaj çamuru doldurun ve içine yeteri gördüğünüz kadar su kaçağı önleme malzemesi koyun (bu miktarlar kuyu çapına ve derinliğe göre değişir),
  - Hazırladığınız bu karışımı takım dizisinin içinden dökün ve karışım matkabın ağzından tamamen çıkana kadar sondaj çamuru pompalayın,
  - Takım dizisini yukarıya alın ve 15 – 20 dakika kadar bekleyin,
  - Pompanın debisini mümkün olduğu kadar düşürerek, takım dizisini döndürerek yukarı – aşağı tarama yapar gibi inip çıkın.
  - Kaçak miktarı az ise ilerleme sıvısının içine LCM 70 veya N-Seal ilave ederek ilerleme yapılabilir.

Eğer bu işlem sonunda su basıncında artma görülür ise kuyudan çamur gelene kadar yukarıdaki işlem tekrarlanabilir. Eğer hiçbir iyileşme görülüyorsa su kaçağı kontrol malzemesi değiştirilerek işlem tekrarlanabilir veya kuyuya alçılama veya çimentolama gibi işlemler yapılabilir.



Şekil 2.5: Su kaçağı kontrol malzemesinin kuyu içindeki etkisi.

## 2. Kuyuya Alçı veya Çimento Basılması:

Kuyudaki su kaçağının engellenemediği durumlarda veya kuyuda yıkıntı oluşması, kuyu genişlemesi gibi problemlerde kuyuya alçı veya çimento basılabilir. Eğer derin kuyuda çalışılıyor veya aşırı yıkıntı problemleri oluşuyor ise, mukavemeti daha sağlam olduğundan alçı yerine çimento tercih edilmelidir.

Alçı çimentoya göre çok daha kısa sürede donduğu için zamandan tasarruf sağlar. Fakat alçılama sığ ve daha az problemlili kuyularda ve alçı basıldıktan sonra takımın kolaylıkla çekilebileceği kuyularda tercih edilmelidir. Aksi takdirde daha takım çekmeden alçının donması takım dizisinin sıkışmasına sebep olabilir.

### Kuyu Çimentolaması:

- Eğer kuyu su kaçağı nedeniyle çimentolanacaksa takımı su kağan bölgenin 1 m. kadar aşağısına indirin. Eğer kuyuya yıkıntı nedeniyle çimento atılıyorsa takımı kuyu tabanına mümkün olduğu kadar indirmeye çalışın.
- Takımı bulunduğu yerde yavaşça çevirerek kuyuya temiz su basın ve kuyu duvarlarındaki bentonit tabakasını temizleyin.
- Çimento atılacak bölgenin kuyu hacmini hesaplayın. Genellikle bu hesaba %10 kuyu genişlemesi payı eklemek doğru olur.
- Hesaplanan kuyu hacmine göre çimento şerbetinin hazırlanacağı bir yer belirleyin ve içine su doldurun. Fakat doldurulan su hesaplanan hacimden daha az miktarda olmalıdır, çünkü çimento eklendikçe hacim artar.
- Başka bir tanka da, çimento kuyuya pompalandıktan sonra arkasından basılmak üzere temiz su koyun. Bu "iteleme suyu"nun hacmini kuyudaki takım dizisinin hacmine göre belirleyin.
- Çimentoyu koymaya başlamadan önce çimentonun daha hızlı sertleşmesini sağlamak için torba başına 1 kg tuz dökün ve karıştırın.
- 20 - 25 litre suya 50 kg (1 torba) çimento oranına göre çimentoyu karıştırın.
- İstenilen hacme ulaşıldığında ve çimento şerbetinin homojen bir şekilde karıştığında çimento şerbeti kuyuya basılmaya hazır demektir.
- İç tüpü alın.
- Sondaj pompasının emicisini çimento şerbetinin içine atarak çimentoyu kuyuya basmaya başlayın. Su kaçağı olan kuyularda çimento şerbeti direkt olarak takımın içinden de dökülebilir. Eğer gerekli görürseniz çimentonun sertleşmesini gözlemlemek için temiz bir kaba bir miktar numune alabilirsiniz.
- Çimento şerbetinin tamamı kuyuya basıldıktan sonra ara vermeden hesap edilen "iteleme suyu"nun tamamını basın.

### Uyarı!

Kuyuya basılacak "iteleme suyu"nun hacmi, takımın içindeki çimentonun yarısı takımın dışına çıkacak şekilde hesaplanmalıdır. Eğer bu miktar gereğinden az olursa, çimento takım dizisinin içinde kalır ve takım çekme esnasında kuyunun farklı yerlerinde kuyuya dökülür. Eğer fazla olursa çimento matkabın ağzından çıkıp kuyu içerisinde yükselmeye başlar ve takım sıkışması riski oluşur. Dolayısıyla, her iki durumda da kuyunun istenilen bölgesi çimentolanmamış olur.

- Takımın tamamını kuyu dışına çekin ve içinde veya dışında çimento kalıntısı olmadığına emin olun. Eğer varsa temizleyin.
- Çimentolama işlemi bittikten sonra bütün emici ve verici hortumları, pompa kafasını ve sigortasını temiz suyla yıkayın.
- Çimento basıldıktan 24 saat sonra kesilecek kadar sertleşmiş olabilir. Takımı inip çimentoyu kontrol edin. Eğer yeteri kadar sertleşmemişse her 4 saatte bir deneme yapın ve uygun sertliğe ulaşıncaya çimentoyu kesmeye başlayın. 48 saatin sonunda çimento hala sertleşmemişse

daha fazla beklemenin anlamı yoktur. Bu durumda takımı inip çimentoyu temizleyip tekrar ilerlemeye geçmeyi deneyin. Eğer gerekli ise kuyu daha iyi temizlenip tekrar çimentolama işlemi yapılabilir.

### Uyarı!

Çimentoyu delerken saf su ile çalışın. Çimentoyu polimer veya bentonit ile delmek takım sıkışmasına kadar varabilecek ciddi problemlere yol açabilir.

### Kuyu Alçılanması:

Zamandan tasarruf edilmesi istendiğinde eğer kuyuda çok ciddi yıkıntı problemleri de yoksa kuyuya alçı basılması düşünülebilir. Kuyuya alçı basılması için yukarıdaki prosedürleri uygulayabilirsiniz.

Alçılama işleminde alçının prizlenme süresini kontrol edebilmek amacıyla iki tip alçı kullanılır; saten ve kartonpiyer. Saten alçının prizlenme süresi 120 dakikadan daha az değildir. Kartonpiyer alçının prizlenme süresi ise 8 dakikadan daha az değildir. Dolayısıyla, alçı şerbeti hazırlamak için ya sadece saten alçı tercih edilmeli, ya da eğer ikisi karıştırılacaksa sırasıyla önce saten sonra kartonpiyer alçı karıştırılmalıdır. Bu karışım daha önce bir bardak içinde test edilip donma süresi belirlendikten sonra, belirlenen donma süresi göz önüne alınarak alçılama işlemine devam edilmelidir.

### Uyarı!

Kuyu alçılanmasında dikkat edilecek en önemli konu, alçının çimentoya göre çok daha kısa zamanda sertleşmesi dolayısıyla kuyuya basıldıktan sonra takımı kuyu dışına kadar çekebilmek için gereken sürenin iyi tahmin edilmesidir. Aksi taktirde takımı daha çekmeden alçı takımın etrafında sertleşecek ve takımın sıkışmasına neden olacaktır.

### Örnek:

Şekilde görülen kuyu için çimentolama işlemi hesabı:

Kuyu Çapı: HQ

Kuyu Derinliği: 200 m

Çimentolanacak Bölge: Tabandan itibaren 25 m.

Öncelikle çimentolanacak bölgenin kuyu hacmini hesaplayın:

$$7,24 \times 25 \text{ m} = 181 \text{ litre}$$

$$181 \text{ litre} + (\%10) = 199,1 \text{ litre}$$

İkinci olarak 199,1 litre çimentonun, HQ takımın içinde kaç metre yükseleceğini bulun:

$$199,1 \text{ litre} / 4,74 = 42,0 \text{ m.}$$

Son olarak iteleme suyunun hacmini hesaplayın:

İteleme suyu, takımın içindeki çimentonun yarısını takımın dışına çıkaracak hacimde olmalıdır:  $42 \text{ m} / 2 = 21 \text{ m}$

$$200 \text{ m} - 21 \text{ m} = 179 \text{ m}$$

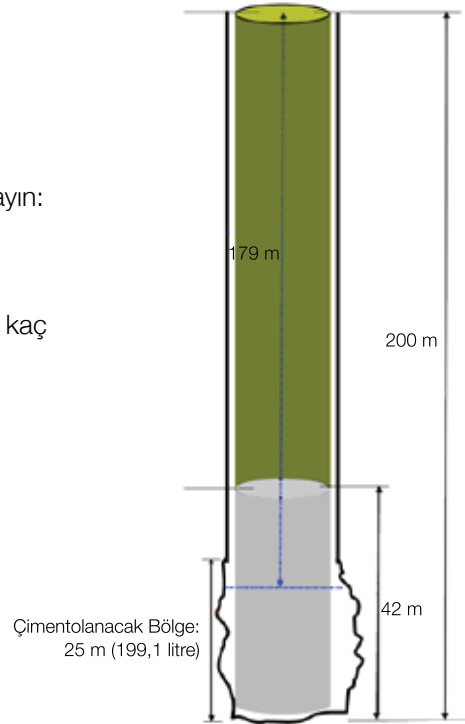
$$4,74 \text{ litre/m} \times 179 \text{ m} = 848 \text{ litre}$$

Hesaplamalar tamamlandıktan sonra yukarıda anlatılan kuyu çimentolama talimatlarına uygun olarak çimentoyu ve iteleme suyunu basın ve takımı kuyu dışına alın.

Notlar:

1 m HQ çapındaki kuyunun hacmi: 7,24 litre'dir

1 m HQ çapındaki takım dizisinin hacmi: 4,74 litre'dir



Şekil 2.6: Kuyu çimentolanması.

#### 4-Yoğunluk:

1 santimetreküp sıvının ağırlığı o sıvının yoğunluğunu (özgül ağırlığını) belirler. Sondaj çamurunun yoğunluk (ağırlık) artışının, çamurun içindeki katı parçacıklar ve sondaj kırıntıları miktarı ile direkt olarak ilgisi vardır. Özellikle derin kuyularda çamurun yoğunluğu kritik derecede önemlidir. Çok yoğun sondaj çamuru ile çalışmak kuyuda su kaçağı meydana gelmesine, kuyu yıkıntılarına veya “dolaylı takım sıkışması” problemlerine yol açar.

İlerleme esnasında takım dizisinin içinde kek tabakası oluşması, sondaj çamurunun içerisindeki katı maddelerin artmış olduğunu ve dolayısıyla çamurun yoğunluğunun yükselmiş olduğunu göstergelerindendir. Bu durumdan kurtulmak için sondaj çamuruna incelticiler (Lignosulfanate gibi) karıştırılabilir. Eğer hala kek problemleri devam ediyorsa sondaj çamuru değiştirilmelidir. Kek problemini çözmenin bir başka yolu da “çamur eleme sistemi” kurmaktır. Kuyudan gelen çamur, “çamur eleme sistemi”nde hızlıca döndürülerek içerisindeki katı maddelerden temizlenmesi sağlanır. Ancak, bu işlem çamurun viskozitesini de düşüreceğinden, viskozite her zamankinden daha sık aralıklarla kontrol edilmelidir.

Sondaj çamurunun yoğunluğu bir çamur terazisi kullanılarak aşağıda gösterildiği şekilde de ölçülebilir. Suyun yoğunluğu 1’dir. Sondaj çamurunun çalışılabilir yoğunluk değer aralığı 1,00 – 1,04 dir. 1,15’in üzerinde olan sondaj çamuru mutlaka değiştirin.



Şekil 2.7: Sondaj çamuru terazisi.

- Çamur kabını, üzerindeki delikli kapaktan çamur çıkacak kadar doldurun. Kapağı kapatıp dışına taşan çamuru temizleyin,
- Ölçek barının üzerindeki ağırlığı kaydırarak hava kabarcığının tam yatay pozisyona gelmesini sağlayın,
- Ölçek barının üzerindeki değeri okuyun. Bu değer ölçülen sıvının yoğunluk değeridir.
- İşlem tamamlandıktan sonra teraziyi titizce temizleyip yerine kaldırın.

Eğer elde edilen ölçümden şüpheleniliyorsa çamur kabına su doldurarak teraziyi kontrol edebilirsiniz. (Suyun yoğunluğunun 1 olduğu bilinmektedir)

#### 5- Kum Miktarı:

Sondaj çamurunun en önemli özelliklerinden biri sondaj kırıntılarını kuyu dışına taşımaktır. Sondaj işlemi devam ettikçe kuyu dışına taşınan sondaj kırıntıları çamurun bozulmasına sebep olur. Sondaj çamurunun içindeki kum miktarının artması kuyuda aşağıdaki gibi problemlerin ortaya çıkmasına sebep olur:

- Sondaj ekipmanları ve çamur pompası üzerinde aşındırıcı etkisi vardır.
- Sondaj çamurunun ağırlığını artırır.
- Tijlerin içinde kek tabakası oluşturarak iç tüpün alınmasını engeller.

## Kum Miktarının Ölçülmesi:



Şekil 2.8: Sondaj çamuru kum miktarı ölçüm kiti.

- Ölçeklendirilmiş cam tüpü üzerindeki “mud to here” çizgisine kadar çamur örneği ile doldurun.
- “Water to here” çizgisine kadar su ilave edin ve tüpün ağzını başparmağınızla kapatarak hızlı bir şekilde sallayın.
- Bu karışımı süzgeçten geçirin ve aynı zamanda tüpü temiz su ile yıkayarak içinde kalan her şeyin aynı süzgeçten geçmesini sağlayın. Süzgecin kenarlarına hafifçe vurularak çamur-su karışımının elekten geçmesi kolaylaştırılabilir.

**Not:** Elek üzerinde kalan malzemeyi ezerek karıştırmayın veya süzgeçten geçirmek için zorlamayın. Aksi halde bu, yanlış ölçüm yapılmasına ve eleğin gevşemesine neden olur. Elek üzerinde kalan kum veya çamuru bulaşıklardan basınçlı su ile yıkayarak temizleyebilirsiniz.

- Huniyi süzgecin üzerine yerleştirin ve huninin ucunu cam tüpün ağzına doğru yanaştırarak, süzgeci yavaşça ters çevirin.
- Süzgece temiz su püskürterek kumun tamamının süzgeçten cam tüpe boşalmasını sağlayın.
- Cam tüpte görünen bütün kum parçacıkları tüpün dibine çökene kadar tüpü sabit tutarak bekleyin.
- Ölçekli cam tüp içinde çöken kum miktarını hacimce kum yüzdesi olarak kayıt edin.
- Testten sonra cihazı iyice yıkayın.

Sondaj çamurunun içindeki kum miktarı kuyudan gelen sondaj kırıntılarına bağlı olabileceği gibi, bentonitin içindeki kum miktarı ile de ilgilidir. Yeni hazırlanan bir sondaj çamurunun kum miktarı ölçüldüğünde, kabul edilebilir sınır %2'dir. Eğer kuyuya hiç basılmamış bir çamurun kum miktarı bu değerin üzerinde ölçülüyorsa, kullanılan bentonitin kalitesi çok düşük demektir. %2,5'in üzerinde kum miktarı ölçülen çamur siklon yardımıyla temizlenmeye çalışılmalı, eğer temizlenemiyorsa değiştirilmelidir.

### 2.2.b Bazı Sondaj Kimyasalları ve Etkileri:

#### 1- Bentonit:

Viskozite yapıcıdır. Kuyu duvarında kek tabakası oluşturarak yikintiyi engeller. Su kaçağını dolaylı olarak engeller.

## 2- PAC:

Viskozite yapıcıdır. Özellikle tortul (sedimanter) formasyonlarda, filtrasyon kontrolü sağlayarak kuyu duvarındaki kek tabakasının kalitesini yükseltir ve dolaylı sıkışma problemlerini ortadan kaldırır. Aşırı tuzlu sulara sondaj çamurunun viskozitesini artırmak için kullanılır.

## 3- Toz Polimerler:

Çok güçlü viskozite yapıcıdır. Genellikle tek başına kullanılır, bentonit çamuruyla karıştırıldığında çok düşük miktarlar yüksek viskoziteye sebep olur. Şişme özelliği bulunan killi formasyonlarda, formasyonun su almasını engellediği için şişmeyi önler. (Viscore Drill XC-D, EZ-MUD Gold...). Bazı polimerler kesinlikle bentonit ile birlikte kullanılmaz, örneğin Viscore SD bunlardan biridir. Polimerler kullanılmadan kullanım talimatları mutlaka okunmalıdır.

## 4- Sıvı Polimerler:

Viskozite yapıcıdır. Tek başlarına da kullanılabilirler gibi bentonit bazlı çamurlarla da az miktarda karıştırılabilirler. Yağlayıcı özellikleri dolayısıyla takım dizisinin dönme basıncını düşürür. (Viscore Drill, EZ-MUD...)

## 5- Yağlayıcılar:

Özellikle killi formasyonlarda, kilin takım dizisine yapışmasını engelleyerek dönme basıncını düşürür. Ayrıca matkabin kafa yapmasını engelleyerek ilerleme hızını artırır. Yüzey aktif madde olarak bilinen bu kimyasalların delinen formasyonlara hiçbir etkisi yoktur. (Penetrol, Speedrill, Deterjan...)

## 6- İncelticiler:

Sondaj çamurunun viskozitesini ve su kaybını düşürmek amacıyla özellikle killi formasyonlarda kullanılır. Ayrıca takım dizisinin içinde oluşan kek tabakası problemlerinde de kullanılabilir. Fakat yüksek miktarlarda kullanılması kuyu duvarlarında oluşan kek tabakasına da zarar verebileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. (Lignosulphanate...)

## 7- Kaçak Tıkayıcılar:

Kuyuda meydana gelen su kaçaklarını engeller. Çamur sistemine direkt olarak karıştırılabileceği gibi, takımın içinden dökerek de kullanılabilirler. (LCM 70, LCM100, N-Seal, Diamond Seal, G-Stop, Talaş, Bentonit Peltesi...)

## 8- Tij Gresi (Rod Grease):

Su kaçağı olan kuyularda vibrasyonu önlemek için kullanılır. Kuyudaki su kaçağının takım dizisinin dönmesine izin vermediği durumlarda takım tamamen çekilip tijlerin dışına tij gresi sürülür. Tijler greslenmeden önce takım dizisinin kurutulması gerekir.

## 9- Tuz:

Bazı formasyonlarda sondaj çamuruna tuz ilave etmek gerekebilir. Sondaj çamurunda kullanılacak tuz % 98 – 99 saflıkta ve ince öğütülmüş olmalıdır. Tuzlu formasyonlarda sondaj yaparken sondaj çamurunun içine, erimeyene kadar tuz ilave edilir. Dolayısıyla, sondaj çamuru tuza doyduğu için, formasyondaki tuzun erimeden karot olarak alınabilmesi sağlanır. Ayrıca aşırı killi formasyonlarda da tuz kullanılabilir. Formasyon da yıkıntı oluşuyor ise polimer kullanılmalıdır.

### 2.2.c İdeal Bir Sondaj Çamurunun Hazırlanması:

- 1- Sondaj çamurunun hazırlanacağı suyun sertlik ve pH değerlerini ölçün. Eğer suyun sertlik derecesi 200 mg/ litre'den yüksek ise, bu değer altına düşene kadar soda külü ekleyin. Eğer suyun pH değeri 8,5'den düşükse, 8,5 – 9,5 aralığına ulaşana kadar soda külü veya kostik soda ekleyin.

Not: Kostik soda çok düşük pH değerlerinde kullanılmalıdır. Eğer ufak pH değerlerinde ayarlama yapmak isteniyorsa soda külü tercih edilmelidir. Suyun pH değerinin çok yükselmesi sondaj

çamuruna ilave edilecek olan polimerlerin yanmasına sebep olacağından istenilen viskoziteye ulaşamayacağı gibi çamurda ayrışmalar da meydana gelecektir.

Not: Çamur hazırlanacak tanktaki su ölçülürken suyun temiz olmasına özen gösterin. Eğer tankta önceki seferden kalan çamur artıkları varsa ölçüm sonuçları aldatıcı olacaktır.

- 2- Suyun kalitesi istenilen değerlere ulaştıktan sonra, suya (1 ton suya en az 10 kg, en çok 100 kg) bentonit ekleyin. Eklenilecek bentonitin miktarı formasyon, kuyu çapı gibi koşullara göre değişkenlik gösterebilir. Ancak, bentonitten sonra ilave edilecek kimyasalların da viskoziteyi arttıracaklarını düşünerek, gereğinden fazla bentonit kullanmayın. Bentonitin suya iyi karıştığından emin olun. Bentonitin çok hızlı dökülmesi veya yeteri kadar karıştırılmaması topaklanmaya sebep olabilir.

Eğer sadece polimer çamuru hazırlanacaksa, bentonit yerine toz polimeri çok yavaş bir şekilde dökerek suya karıştırın. Toz polimer bir kez suya homojen olarak karıştığı zaman mikser veya karıştırıcı pompa durdurulmalıdır. Aksi takdirde polimerin zincirleri kırılacağından hazırlanacak olan çamur istenilen özelliklerde olmayacaktır.

- 3- Özellikle geçirgen formasyonlarda sondaj yapılıyorsa bentonit veya polimer çamurunun üzerine (1 ton suya en az 0,5 litre, en çok 2 litre) PAC-R ekleyin.
- 4- Viskoziteyi biraz daha arttırmak ve takım dizisi içinde oluşan kek tabakasını yumuşatmak amacıyla (1 ton suya en az 0,5 litre, en çok 4 litre) sıvı polimer (EZ-MUD, Viscore Drill,...) eklenebilir.
- 5- Killi formasyonlarda sondaj yapılıyorsa, ilerleme hızını arttırmak veya takım dizisinin dönüş basıncını düşürmek amacıyla, sondaj çamuruna (1 ton suya en az 1 litre, en çok 5 litre) yağlayıcı (Penetrol, Speedrill...) eklenebilir.
- 6- Eğer formasyonda su kaçağı varsa çamura su kaçağı kontrol malzemesi ekleyin. Kuyudaki ilk su kaçağında LCM 70 veya N-Seal yarım torba kadar eklenir. Eğer su kaçağı devam ediyorsa çamura 2 torba LCM 70 veya N-Seal ekleyip su devir daimini sağlamaya tekrar çalışın. Eğer bu uygulama sonucunda da kuyudan su gelmiyorsa bu uygulamaya devam etmek anlamsızdır. Eğer N-Seal sayesinde kuyudan su gelmeye başlamışsa kuyu bitene kadar 1 ton sondaj çamuruna en az 10 kg, en çok 20 kg N-Seal eklenmesi gerekmektedir.
- 7- Çamur hazırlanıp homojen bir karışım elde edildikten sonra, kuyuya basılmadan önce 10-15 dakika dinlenmeye bırakılmalıdır.

#### 2.2.d. Sondaj Çamurunun Bakımı:

Sondaj çamurunun iyi durumda muhafaza edilmesi, ilerleme hızını ve karot yüzdesini artıracak gibi kuyudaki problemleri de engeller. Vardiyada en az bir kere sondaj çamuru ile ilgili viskozite (marş hurnisi kullanarak), kum miktarı, pH ve sertlik testleri yapılmalıdır. Bu testler sonucunda eğer çamur özellikleri kabul edilen sınırların dışına çıkmış ise gerekli önlemler alınmalı, eğer gerekli ise sondaj çamuru tamamen değiştirilmelidir. Sondaj çamurunun bakımı veya değiştirilmesi, iç tüp alınma esnasında yapılabilir.

#### 2.2.e Sondaj Çamuru Hazırlama Tablosu

| Çamur Hazırlanacak Su | Yapılması Gerekenler                                                                                                       |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH 5'den daha az      | pH 8,5 – 10 aralığına gelene kadar Kostik Soda ekleyin.                                                                    |
| pH 8,5'den daha az    | pH 8,5 – 10 aralığına gelene kadar Soda Külü ekleyin.                                                                      |
| Tuzlu su              | Suda tuz tadı varsa su kaynağını değiştirin. Su kaynağını değiştiremiyorsanız kullanılacak kimyasallar için aşağıya bakın. |
| Klorlu su             | Suda klor kokusu varsa su kaynağını değiştirin. Su kaynağını değiştiremiyorsanız suyu ayrı bir tankta dinlendirin.         |
| Kirli (Sedimanlı) su  | Suyu tanka akıtmadan önce filtre edin.                                                                                     |



| Sondaj Yapılan Zemin                 | Kullanılacak Kimyasallar ve 1 Ton Suya Karıştırılacak Miktarlar                                                                |                                                                                                     |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Bentonit Bazlı Sondaj Çamuru                                                                                                   | Polimer Bazlı Sondaj Çamuru                                                                         |
| Alüvyon                              | 30-100 kg bentonit,<br>1-2 kg PAC-R,AG,XT<br>1-3 litre Penetrol                                                                | 2-5 kg toz polimer,<br>1-2 kg PAC-R,<br>1-3 litre Penetrol                                          |
| Yıkıntılı Formasyonlar               | 20-40 kg bentonit,<br>0,5-2 kg PAC-R,AG,XT<br>1-3 litre Penetrol                                                               | 2-5 kg toz polimer,<br>1-2 kg PAC-R,<br>1-3 litre Penetrol                                          |
| Az Yıkıntılı – Çatlaklı Formasyonlar | 15-25 kg bentonit,<br>0,5-1 kg PAC-R                                                                                           | 1-3 kg toz polimer veya<br>1-4 litre sıvı polimer                                                   |
| Sağlam Formasyonlar                  | 7-15 kg bentonit,<br>0,5-1 kg PAC-R                                                                                            | 1-3 kg toz polimer veya<br>1-4 litre sıvı polimer                                                   |
| Kil                                  | 15-25 kg bentonit,<br>1-2 kg PAC-LV,<br>0,2 litre sıvı polimer,<br>1-3 litre Penetrol                                          | 1-3 kg toz polimer veya<br>1-4 litre sıvı polimer,<br>1-3 litre Penetrol                            |
| Şişme Özelliği Çok Yüksek Kil        | 15-25 kg bentonit,<br>1-2 kg PAC-LV,<br>0,2 litre sıvı polimer,<br>4-5 kg Lignosulfanat,<br>Kostik Soda,<br>1-3 litre Penetrol | 1-3 kg toz polimer veya<br>1-4 litre sıvı polimer,<br>0,5-2 litre kil çözücü,<br>1-3 litre Penetrol |

| Ürün                             | Özellik                                                                                                                                                             | Miktar/ 1 ton   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Kostik Soda                      | Suyun pH değerini ani şekilde yükseltir,Bentonit kullanımda kullanımında mutlaka kullanılmalıdır ve gereğinden fazla kullanılırsa polimerlere zarar verir.          |                 |
| Soda Külü                        | Suyun sertliğini düşürür, pH değerini yükseltir.1 kg dan fazla kullanılır ise jelleşmeye sebep olur bu sebepten dolayı Kostik soda ile birlikte kullanılabilir.     |                 |
| Bentonit                         | Yüksek viskozite yapar, yıkıntıyı engeller, su kaçağını dolaylı olarak önler.                                                                                       | 10-100 kg       |
| PAC-R                            | Viskozite yapar, filtrasyon özelliği yüksektir, tuzlu sularda çamur kalitesini artırır.                                                                             | 0,5 – 2 kg      |
| PAC-LV                           | Viskozite yapar, filtrasyon özelliği vardır özellikle devirdaim eden kuyularda kullanılarak kek kalınlığının artmasını engeller.                                    |                 |
| 550X, Viscore Drill SD           | Yüksek viskozite yapar, genellikle tek başına kullanılır, filtrasyon özelliği yoktur. Bentonit ile kullanılmaz.                                                     | 0,5 – 3 kg      |
| EZ-Mud (toz)                     | Hiç viskozite yapmaz, filtrasyon özelliği yoktur, kilin şişmesini engeller.                                                                                         | 0,5 – 3 kg      |
| Sıvı Polimerler                  | Viskozite yapar, çamura kolay karışır, özellikle yapışkan formasyonlarda matkabı temizleyerek ilerleme hızını artırır, bentonit bazlı çamurlarlarda kullanılabilir. | 0,5 – 4 kg      |
| Penetrol, Speedrill              | Kilin yapışmasını önler, takımın dönüş basıncını düşürür.                                                                                                           | 1 – 5 litre,    |
| Deterjan                         | Kilin yapışmasını önler, takımın dönüş basıncını düşürür.                                                                                                           | 1 – 2 litre     |
| LCM 70, LCM 100, N-Seal, G-Stop, | Su kaçağını önler.                                                                                                                                                  | 10 – 20 kg      |
| Kil Çözücüler                    | Şişme özelliği olan formasyonlarda kili eritir, sondaj çamurunu inceltmek için kullanılabilir.                                                                      | 0,5 – 1,5 litre |
| Lignosulfanat                    | Sondaj sıvısının kalınlaşmasını içindeki sedimanların çökmesini sağlar.                                                                                             | 4 – 5 kg        |

## 2.2.f Bentonit Bazlı Çamurlarının Dezavantajları ve Çözüm Önerileri

| Dezavantajlar                                                                                                              | Çözümler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bentonit bazlı çamurlarda ince taneli kırıntıların yüzeyde çökmesi uzun sürer. Takım dizisinin içinde kek tabakası oluşur. | 1. En iyi çözüm mekanik çökeltme sistemleri (elek veya siklon) kurmaktır. Böylece çamurun ömrü artacağı gibi pompa arızaları da büyük oranda önlenmiş olur.<br>2. Bentonit bazlı sondaj çamuruna çok az miktarlarda polimer ilave edilebilir. Fakat polimerler çok güçlü viskozite yapıcı olduğundan bu işlem dikkatli yapılmalıdır.                                                                                         |
| Şişme özelliği yüksek kilde bentonit tek başına kullanılırsa formasyonun şişme ihtimali vardır.                            | 1. En iyi çözüm sondaja polimer bazlı sondaj çamuru ile devam etmektir. Çünkü polimerler kilin etrafını sararak su almasını engeller. Dolayısıyla kilin şişmesi önlenmiş olur.<br>2. Bentonite bazlı çamura polimer ilave edilebilir. Fakat bu ilave daha önceden hazırlanmış ve şişmiş bentonit çamuruna yapılmalıdır. Çünkü polimerler bentonit kili üzerinde de aynı etkiyi yaratacağından bentonitin şişmesini engeller. |
| Bentonit sert ve tuzlu sularda istenen viskozite ve filtrasyon özelliklerine ulaşamaz.                                     | Eğer tuzlu sularda bentonit kullanılırsa, bentonitin viskozitesi ve jel mukavemeti aşırı şekilde düşer ve kuyu duvarındaki kek tabakası kalınlaşır. Bentonit bazlı çamurlarda bu sorunun çözümü yoktur. Böyle bir durumda ya su kaynağı değiştirilmeli, ya da polimer bazlı veya PAC-R ağırlıklı yeni bir sondaj çamuru hazırlanmalıdır.                                                                                     |

## 2.2.g Sondaj Çamurunda Dikkat Edilmesi Gereken Konular ve Genel Yorumlar

| <b>Çamur hazırlamaya başlamadan önce suyun sertlik ve pH değerlerini her zaman ölçün!</b>                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kimyasalların Karıştırma Sırası:<br>1- Kostik Soda veya Soda Külü,<br>2- Bentonit,<br>3- PAC-R veya Toz Polimerler,<br>4- Sıvı Polimerler,<br>5- Yağlayıcılar,<br>6- Su Kaçağı Önleyiciler ve İncelticiler |
| Suya bentonit karıştırırken yaklaşık 30 kg'lık bir torbayı en az 15 dakikada karıştırın ve başka bir şey karıştırmadan önce en az 15 dakika bekleyin.                                                      |
| Toz polimerleri 15 dakikadan fazla karıştırmayın. Toz polimerler sondaj kuru bentonit ile karıştırdıktan sonra sondaj sıvına karıştırılarak daha iyi karıştırılması sağlanır.                              |
| Tuzlu sularda PAC-R veya toz polimerler gibi ürünleri kullanın.                                                                                                                                            |
| Hazırlanacak çamur havuzunun hacmi, tahmin edilen kuyu hacminden 3 kat fazla olmalıdır.                                                                                                                    |
| Sondaj kırıntılarının kolayca çökmesini sağlayabilmek için en az 2 adet dinlendirme havuzu yapın.                                                                                                          |
| Kuyudan gelen çamurun akmasını sağlayan kanalları suyun akışını yavaşlatacak şekilde tasarlayın: Kanallara büyük taş parçaları koyabilir, keskin dönüşler yapabilirsiniz.                                  |
| Sondaj yaparken çamur ölçümlerini vardiyada en az bir kere yapın ve bunları not edin.                                                                                                                      |
| Sondaj çamurunu her zaman iyi kalitede tutun.                                                                                                                                                              |

### 2.3 İlerleme Hızı ve Kuyuya Basılan Su Miktarı:

#### **Bir kuyuda ilerleme hızı arttıkça kuyuya basılan su miktarının da artması gerekir!**

Eğer kuyuya basılan sıvı sondaj kırıntılarını taşıma görevi yapmazsa, sondaj kırıntıları hem matkabın hem de portkronun aşınmasına sebep olup ömrünü kısaltır. Ayrıca kuyu derinleştikçe takım sıkışması riski de artar.

Matkaptan çok az miktarda su geçmesi matkabın çok kısa sürede aşınmasına sebep olabileceği gibi, matkabın çamura sıvanmasına (sarmasına) veya yanmasına da yol açabilir. Diğer taraftan, aşırı miktarda su verilmesi de matkabın parlamasına ve dolayısıyla ilerleme hızının çok düşmesine veya hiç ilerleme yapılamamasına sebep olur. Su pompasının normal çalışıyor ve su basıncı manometresinin de takımın içine basılan sıvı miktarının yeterli olduğunu gösteriyor olmasına rağmen matkaptan hala bir problem oluyorsa, bu durum kuyudaki başka bir sorunun göstergesidir; sondaj sıvısı matkaba kadar ulaşmıyor olabilir. Bazen hasarlı bir ek yeri veya çatlak bir tij takımında su kaçacağına sebep olarak kuyu tabanında ciddi hasarlara yol açabilir. Sondaj esnasında su pompası basınç saatini devamlı olarak gözleyin. Kuyuya basılan sondaj sıvısının basıncının çok yükselmesi, takım içinde bir engel olduğunu gösterir ve bu genellikle karotiyer ile ilgili bir problemten kaynaklanır. Matkabın veya karotiyerin içindeki su kanalları tamamen veya kısmen tıkanmış olabilir veya iç tüpün boyu çok uzun olduğundan segman yuvası matkaba çok yaklaşmış olabilir. Aşırı basınç yükselmesi iç tüpün karotla dolmasının veya kesilen karotun iç tüpe girememesi veya sıkışmasının da göstergesi olabilir. Bazen iç tüpün ek yerlerinden bir tanesi gevşeyerek iç tüpün boyunun uzamasına ve segman yuvasının matkaba dayanarak su geçişini tamamen kapatmasına sebep olabilir.

Takım dizisine eklenecek her yeni tijin içi mutlaka kontrol edilmelidir ki takım dizisinin içine yabancı maddeler girerek su akışını veya iç tüpün gelişini engellemesin.

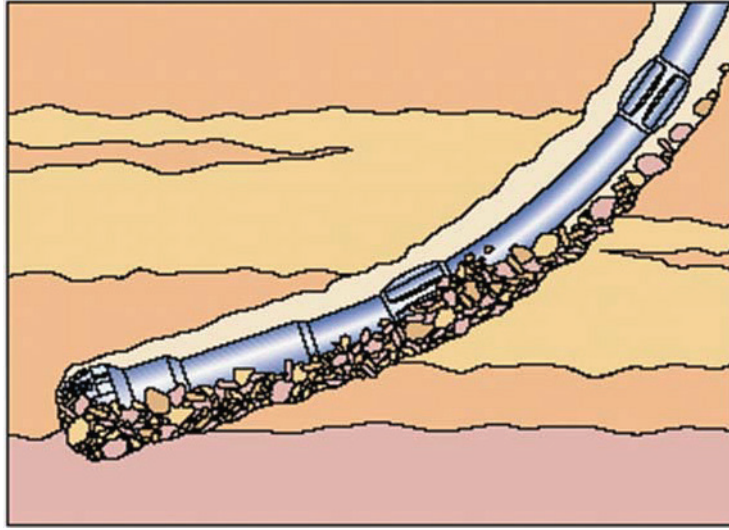
#### **Emprenye Matkaplarda Kuyuya Basılması Tavsiye Edilen Su Miktarları:**

|    |                    |
|----|--------------------|
| AQ | 11 – 15 litre/ dak |
| BQ | 23 – 30 litre/ dak |
| NQ | 30 – 38 litre/ dak |
| HQ | 38 – 45 litre/ dak |
| PQ | 68 – 90 litre/ dak |

### 2.4 Kuyu Temizliği:

Kuyu temizliği, matkabın formasyonu kesmesi sırasında oluşan sondaj kırıntılarının kuyu dışına taşınması sayesinde olur. Kuyu temizliği sondaj çamurunun en önemli fonksiyonlarından birisidir ve direkt olarak sondaj çamurunun kaldırma kapasitesine bağlıdır. Sondaj çamurunun taşıma kapasitesi sondaj kırıntılarının kuyu tabanına çökme eğilimi ve özellikleri ile ilişkilidir. Örneğin, kırıntıların yoğunluğu artar, boyutları büyür veya sondaj çamurunun yoğunluğu azalır ise kuyu tabanına çökme hızı artar.

Kuyu temizliğinin iyileştirilmesi amacıyla kuyuya pompalanan sondaj çamurunun debisi ve viskozitesi belirli oranda artırılabilir. Fakat çok yüksek pompa debisi ve viskoziteyle çalışmak kuyuda aşınma ve bozulmalara sebep olacağından, kuyu temizliğinin çok zayıf olmasına ve ileride kuyu ile ilgili problemler çıkmasına yol açar. Bu nedenle kuyu koşulları için en doğru viskozite ve debiye karar vermek çok önemlidir.



Şekil 2.9: Zayıf kuyu temizliği.

### 2.5 Katı Madde Kontrolü:

Sondaj çamurunu, içinde bulunan katı maddelerden kurtarmak temizlemek çok önemlidir. Çamurun içinde katı madde miktarı arttıkça aşağıdaki gibi problemlerle karşılaşılır:

- Kuyu içindeki malzemeler (özellikle matkap) ve çamur pompası çok kısa sürede aşınır,
- Karotiyer zarar görür,
- İç tüpün dış tüp veya tijlerin içinde sıkışması gibi problemler görülür,
- Takımın sıkışma riski yüksektir.

Formasyondan gelen katı maddeler sondaj çamurunun özelliğini bozar ve yüksek viskoziteye sebep olur. Sondaj çamuru içindeki katı maddelerden aşağıdaki yöntemlerle temizlenebilir.

- Sondaj çamurunun yeteri kadar dinlendirilerek, içindeki katı maddelerin çökmesi sağlanabilir,
- Eğer kil taşı, çamur taşı gibi çok ince taneli ve yumuşak formasyonlarda sondaj yapılıyorsa, sondaj kırıntılarının çamurdan ayrıştırılması çok zor olur. Bu tip formasyonlarda sondaj yapılıyorsa çamur dinlendirme tanklarının daha büyük ve etkin olması gerekir.
- Sondaj çamuru su ile inceltiler,
- Elek veya santrifüj (siklon) gibi mekanik ekipmanlar kullanarak.

### 2.6 Gevşek (Konsolide Olmayan) Formasyonlarda Sondaj:

Gevşek kum veya kumlu formasyonlarda sondaj yapmak genellikle problemlidir. Çünkü, bu tip formasyonlar çok kolay taşınıp kuyuda boşluklar oluşturarak kuyu temizliğini olanak tanımazlar ve yıkıntı yaparak takım sıkışmalarına neden olurlar. Gevşek formasyonlarda sondaj yaparken aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- Kuyu çapına göre mümkün olan en düşük pompa debisi ile çalışılmalıdır. Bu tip kuyularda kuyuya fazla su basılması geri dönülemeyen problemlere veya kuyu iptaline yol açar.
- Kuyu çapına göre mümkün olan en yüksek viskoziteyle çalışılmalıdır.

Örnek:

HQWL takım ile bu tip bir formasyonda sondaj yapılıyorsa, kuyuya 31 litre/ dakika çamur basılıp viskozite 42'ye ayarlanmalıdır.

- Kum veya kumlu formasyonun durağan şekilde kalması için sondajda kullanılan çamurun bağlayıcı özelliği olması gerekmektedir.
- Mümkünse bu tip formasyonlar borulanmalı veya çimentolanmalıdır.

## 2.7 Şişme Özelliği Olan veya Çamurlu Formasyonlarda Sondaj:

Şeyl, kil taşı, çamur taşı gibi formasyonlarda kil mineralleri bulunur. Bu mineraller genellikle suya karşı hassas olur ve suyu emip şişerek kuyuda problem çıkartırlar. Bu problemlerin bazıları aşağıdaki gibidir:

- a) Kuyu çapında daralma ve sıkıştırma gibi problemler, takım dizisinin dönüş basıncında ve kuyuya basılan çamurun pompa basıncında artışa ve dolayısıyla takım sıkışmalarına sebep olur.
- b) Kuyunun içindeki akıntı veya yıkıntı takım sıkışmalarına veya takım çekildiği zaman kuyunun dolmasına sebep olur.
- c) Kuyunun bazı bölümlerinde genişlemeler oluşarak takımın yatmasına veya kopmasına sebep olabilir.
- d) Sondaj çamurunun içinde kaybolarak kullanılan çamurun kalitesinin bozulmasına sebep olur.

Bu tip formasyonlarda sondaj yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- a) Kuyu çapına göre mümkün olan en düşük pompa debisi ile çalışılmalıdır.
- b) Kuyu çapına göre mümkün olan en yüksek viskoziteyle çalışılmalıdır.
- c) Kilin şişmesini engellemek için sondaj çamuruna özel kimyasallar karıştırılabilir. Bu kimyasallar kilin suyu emmesini engelleyerek, kilin şişmesini de engellemiş olur. Ayrıca (penetrol, speedrill gibi) bazı kimyasallar kayganlık sağlayarak kilin yapışkanlığını azaltır ve takım dizisinin dönüş basıncının düşmesini sağlar. Bu kimyasallar çamurun matkaba yapışmasını da engeller.
- d) Çok iyi çökelme sağlayabilen sediman havuzları ve kanalları yapılmalıdır.

## 3. SONDAJ MATKAPLARI

### 3.1 Emprenye Matkaplar:

Bir emprenye matkapta, sentetik veya doğal elmas taneleri, matris adı verilen ve elmaslarla aynı oranda aşınması gereken bir metal alaşımın içerisinde karıştırılmıştır.

Formasyonu kesen elmas taneleri aşındıkça matristen koparak düşer. Aynı zamanda, elmas taneleri ile aynı oranla aşınan matris sayesinde yeni elmaslar ortaya çıkar ve formasyonun kesilmesinin devamı sağlanır. Matkabın kullanım ömrü matkaptaki matrisin yüksekliğine, kullanıldığı formasyona ve kullanım şekline göre değişir.

Matkabın en önemli parçası matristir. Çünkü matrisin görevi formasyonu kesmekte olan elmas tanelerini mümkün olduğu kadar bünyesinde tutmak ve aşınıp matristen kopanların yerine yenilerinin çıkmasını sağlamaktır. Emprenye matkaplardaki genel kural:

**Sert ve aşındırıcı formasyonlar için yumuşak matris, yumuşak formasyonlar için ise sert matris tercih edilir!**

### 3.2 Emprenye Matkapların Avantajları:

- Sert veya orta sertlikteki formasyonlarda emprenye matkaplar, taneli matkaplara göre daha uzun ömürlüdür.
- Emprenye matkaplar genellikle daha dayanıklıdır.
- Bozulmuş veya çatlaklı formasyonlarda emprenye matkaplar taneli matkaplar kadar kolay zarar görmez.
- Emprenye matkapların kuyuyu saptırma riski daha düşüktür.
- Matkap depolamak için emprenye matkaplar daha uygundur. Çünkü emprenye matkaplar daha geniş formasyon tiplerine göre kullanılabilir.
- Emprenye matkaplar düzenli aşınma durumunda tamamen tükenene kadar kesme işlemini sürdürebilir.
- Taneli elmas matkaplar herhangi bir darbe aldığı anda elmas taneleri kırılılabildiğinden kullanımı verimli değildir.

- İlerleme sırasında matkabın yeterince soğutulamamasından dolayı matkap yanabilir. Emprenye matkaplar yanmaya karşı daha dayanıklıdır ve ufak yanmalarda hala kesme işlevine devam edebilir.

### 3.3 Matkapların Görsel İncelemesi:

Bir sondör her zaman için kendisini kuyudaki dengelerden haberdar olmak zorunda hissetmelidir. Kuyudan takım dizisi çekildiğinde, matkap sondör tarafından dikkatlice incelenmelidir. Çünkü kuyudan çıkan bir matkabın şekli genellikle kuyu tabanındaki koşullar hakkında size bilgi verir. Zaman içinde edinilen tecrübe ve bilgi birikimi ile formasyon tiplerinin sondajı ne şekilde etkilediğini anlayabilmış olursunuz.

Bir sondörün sıklıkla karşılaşabileceği en önemli durum, sondajın yapıldığı yerde kesilecek formasyonun tipine göre doğru matkap seçimi yapmaktır.

Bir matkabın kesici yüzeyini inceleyerek kuyuda nasıl bir işleve sahip olduğunu anlayabilirsiniz. Eğer elmas taneleri tamamen açığa çıkmış, matris tarafından desteklenmiş ve matkabın aşınması da homojen ise kuyudaki ilerleme koşullarının çok iyi olduğundan emin olabilirsiniz.

### 3.4 Atlas Sondaj Matkapları:

Bir sondörün farklı formasyonlarda karşılaşabileceği zorlukları aşabilmek için birçok firma farklı serilerde matkaplar geliştirmiştir. Genellikle seri numarası küçüldükçe matkabın matris sertliği artar.

Dolayısıyla aşırı çatlaklı, aşındırıcı ve iri taneli formasyonlar için genellikle en düşük numaralı seriye ait matkaplar tercih edilmeli, homojen, ince taneli ve aşındırıcı olmayan formasyonları delmek için ise genellikle yüksek numaralı seriye ait matkaplar tercih edilmelidir. İri taneli aşındırıcı formasyonlarda hızlı aşınmayan matris özelliği olan matkaplar tercih edileceğinden, bu tip formasyonlar delinirken “atlas” seri 2 (gri) matkap kullanılabilir. Daha sert, ince taneli ve daha az aşındırıcı formasyonlarda daha yumuşak matrisli matkaplar tercih edileceğinden bu tip formasyonlar delinirken “atlas” seri 10 (kahverengi) veya seri 12 (sarı) matkaplar kullanılabilir.

### 3.5 Atlas Matkaplarının Matris Özellikleri:

#### Atlas – Seri 2/ 4 (siyah/ gri):

Sert matrisli ve dayanıklı bir matkaptır. Aşırı çatlaklı ve aşındırıcı formasyonlarda kullanılır. Ayrıca kil, cips, kireçtaşı gibi yumuşak formasyonlar için de tercih edilmelidir. Aşırı killi formasyonlarda geniş su kanallı olanları tercih edilerek suyun matkaptan daha rahat geçmesi sağlanabilir. Böylelikle aşırı killi zeminlerde ilerleme hızı artar. Kuyu başlangıçları veya kuyu temizliği için iyi bir seçenektir.

#### Atlas – Seri 6 (kırmızı):

Çok yönlü ve dayanıklı matrise sahip bir matkaptır. Yüksek ilerleme baskısı altında çalışabilir. Çatlaklı veya kum taşı, dolomit, şist gibi orta sertlikteki formasyonların delinmesi için kullanılır. Yıkıntılı formasyonlarda daha önceden atılmış çimentonun delinmesi için kullanılabilir.

#### Atlas – Seri 8 (yeşil):

Çok yönlü ve nispeten daha yumuşak matrise sahip bir matkaptır. Delinen formasyon daha düşük serilerdeki matrislere göre sertleşmeye başladığında ve ilerleme hızı yetersiz kaldığında bu matkap tercih edilmelidir. Aşındırıcı, çatlaklı ve bazalt gibi orta sertlikteki formasyonlarda kullanılır. Çok yıkıntılı ve sert formasyonlarda çimentonun daha kolay delinmesi için bir seçenektir.

#### Atlas – Seri 10 (kahverengi):

Yumuşak matrisli bir matkaptır. Aşındırıcı olmayan, az çatlaklı ve granit, kuvarsit gibi sert formasyonlarda kullanılır. Bu matkapla ilerleme yaparken ilerleme baskısının nispeten daha düşük, dönme hızının ise daha yüksek olması gerekmektedir. Yüksek ilerleme baskısı matrisin çok hızlı aşınmasına sebep olabilir.

### Atlas – Seri 12 (sarı):

Çok yumuşak matrisli bir matkaptır. Aşındırıcı olmayan ve ince taneli; kuvars, chert gibi çok sert formasyonlarda tercih edilmelidir. Bu matkapla ilerleme yaparken çok düşük ilerleme baskısı ve çok yüksek dönme hızı ile çalışılmalıdır. Aksi taktirde matkap hiç ilerleme yapamadan bile kesme özelliğini yitirebilir.

### Atlas – Seri 12, turbo:

Matris sertliği seri 12 ile aynı olup su kanallarının sayısı artırılmıştır. Böylece matkabın kesici alanı daha azaldığından sabit güçte, kesici yüzeyin üzerine uygulanan baskı miktarı artmış olur. Bu nedenle kesme özelliği yüksek bir matkaptır. Bu matkap aşırı sert, ince taneli ve tamamen çatlaksız formasyonlar için tercih edilmelidir.

Eğer kuyuda yıkıntı varsa seri 10/ 12 sertliğindeki matkaplar kullanıldığında, kuyudaki yıkıntı matkabı tahrip edeceği için bu matkaplar, daha sert matrisli başka bir matkapla kuyu temizlendikten sonra kullanılmalıdır.

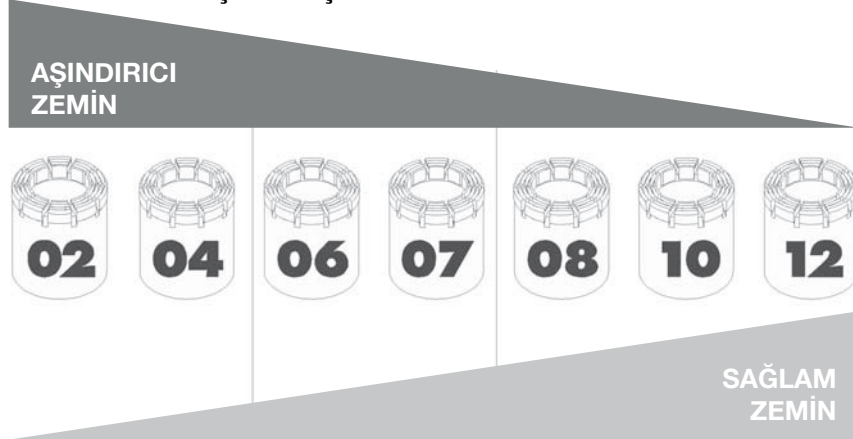
### 3.6 Doğru Matkap Seçme Kriterleri:

Doğru matkabın seçilmesi aslında sanıldığı kadar zor bir iş olmayabilir. Sadece sondaj makinesinin hızı ve gücünün bilinmesi, kuyunun derinliği, delinen kuyudaki koşullar ve delinecek kaya tipi ile ilgili mümkün olduğunca bilgi edinilmesi sayesinde aşağıdaki matkap seçim tabloları izlenerek doğru matkap seçilebilir.

Bazen çok kısa aralıklarda ani değişiklikler gösteren formasyonlarla karşılaşılabilir. Bu gibi durumlarda, delinmesi planlanan en sert formasyonu kesebilecek matris sertliğine sahip matkabı kullanın ve matkabın yüksek aşındırıcı özelliği olan bir formasyona denk gelerek çok hızlı şekilde aşınması olasılığına karşı ilerleme hızını sürekli kontrol altında tutun. Eğer kuyuda sapma gibi problemler ile karşılaşılırsa, daha yüksek sertlikteki bir matkap kullanarak, ilerleme hızını düşürmek kuyuyu düzeltebilir.

Özellikle aşırı kırıklı veya gevşek zeminler gibi bazı özel formasyonlarda ilerleme yaparken, kuyu dengesini sağlayabilmek için sondaj çamuru da dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerdendir.

### DÜŞÜK GÜÇTEKİ SONDAJ MAKİNELERİ



### KAYA SERTLİĞİ

#### YUMUŞAK/ ORTA SERT:

ANADAZİT  
PERİDOTİT  
GABRO  
ŞİST  
PEGMATİT  
ALTERE OLMUŞ GRANİT

#### SERT:

KUARSİT  
GNAYS GRANİT  
RİYOLİT  
DİYORİT GABRO

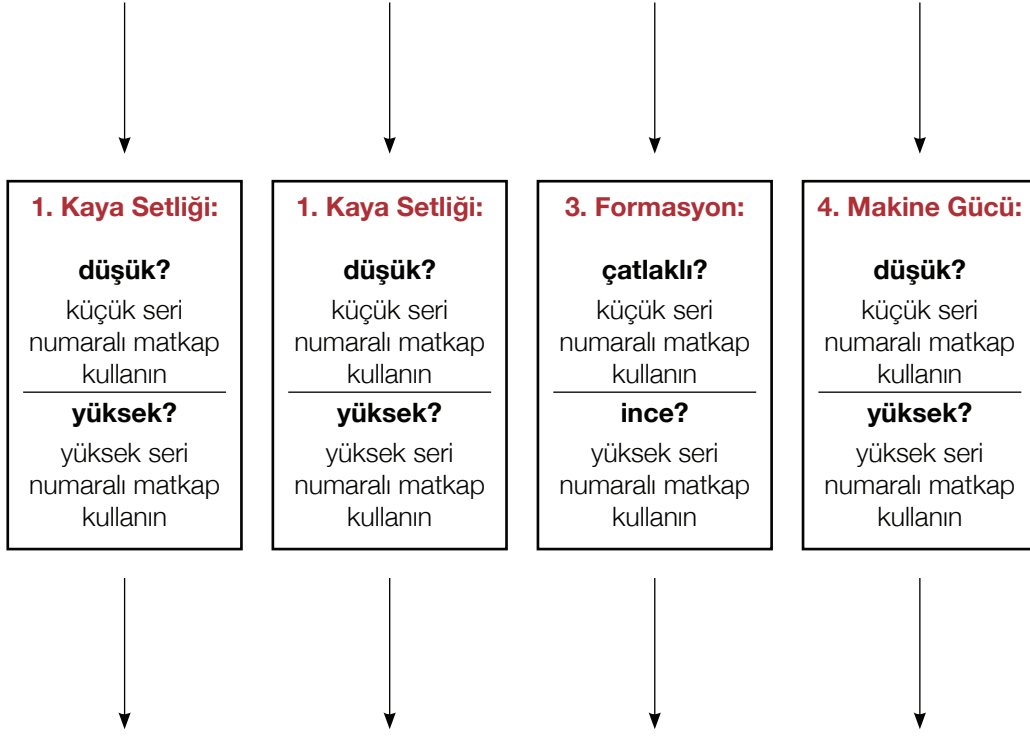
#### ÇOK/ AŞIRI SERT:

JASPER  
TAKTONİT  
KUVAR  
CHERT



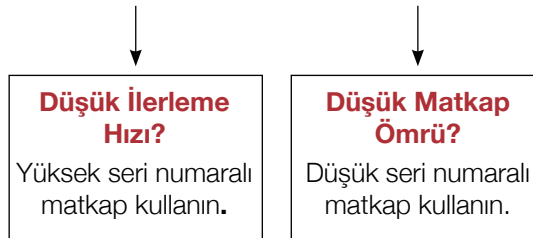
## Matkap Seçme Kılavuzu:

### AŞAĞIDAKİ 4 KRİTERİ DEĞERLENDİREREK İLK MATKAP SEÇİMİNİZİ YAPIN

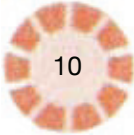
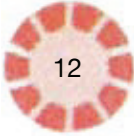


### Seçtiğiniz Matkapla İlerleme Yapın. İlerleme Hızını ve Matkap Ömrünü Gözlemleyin.

### SEÇİLECEK YENİ MATKABIN BELİRLENMESİ:



### 3.7 Matkap Seçim Tablosu (Atlas Serisi)

|                                                                                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çok çatlaklı,</li> <li>• Yumuşak – orta sertlikte,</li> <li>• Aşındırıcı formasyonlar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kil</li> <li>• Kireç Taşı</li> <li>• Çips</li> <li>• Potas</li> </ul>     |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çatlaklı,</li> <li>• Orta sertlikte,</li> <li>• Aşındırıcı formasyonlar</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kum Taşı</li> <li>• Dolomit</li> <li>• Tüf</li> <li>• Şist</li> </ul>     |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sert,</li> <li>• Daha az aşındırıcı formasyonlar</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazalt</li> <li>• Pegmatit</li> <li>• Diabaz</li> <li>• Gabro</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sert,</li> <li>• Aşındırıcı olmayan formasyonlar</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gnays</li> <li>• Granit</li> <li>• Porfiri</li> <li>• Kuvarsit</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çok sert,</li> <li>• Aşındırıcı olmayan formasyonlar</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuvars</li> <li>• Taconite</li> <li>• Jasper</li> <li>• Chert</li> </ul>  |

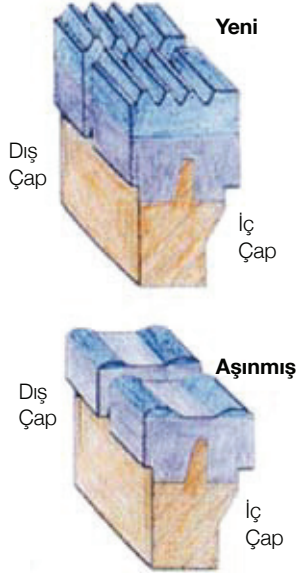
### Matris Sertliği Karşılaştırma Tablosu:

| Formasyon            | Atlas                    | Polmak | Longyear             | EHWA               | Crelus |
|----------------------|--------------------------|--------|----------------------|--------------------|--------|
| Yumuşak              | Siyah – 2<br>Gri – 4     | P5     | Seri – 2             | Gri-1<br>Siyah-2   | SC2-4  |
| Yumuşak/Orta<br>Sert | Gri – 4<br>Kırmızı – 6   | P3     | Seri – 4<br>Seri – 6 | Siyah-2<br>Yeşil-3 | SC4-6  |
| Orta Sert/ Sert      | Kırmızı – 6<br>Yeşil – 8 | P2     | Seri – 8<br>Seri – 9 | Mavi-4             | SC4-8  |
| Sert                 | K.rengi –10<br>Sarı – 12 | P1     | Seri – 10            | Beyaz-5-1          | SC8-9  |
| Aşırı Sert           | Sarı – 12<br>Turbo       |        |                      | Sarı-6             | SC-10  |

### 3.8 Matkap Problemleri

#### İdeal Matkap Aşınması

#### İnceleme



- Dokunulduğu zaman matkap keskinlik hissi verir.
- Bozulmamış V – kanalları gözlemlenir.
- Matkap düzenli olarak aşınmıştır.
- İç ve dış çapı kabul edilebilir limitler dahilindedir.

#### Formasyon ile ilgili:

- Formasyon ve diğer koşullara göre doğru matkap seçilmiş.

#### Sondaj ile ilgili:

- Dönme hızı, ilerleme basıncı ve su miktarı doğru olarak seçilmiş.  
(İdeal ilerleme hızı 80 – 100 devir/cm dir.)

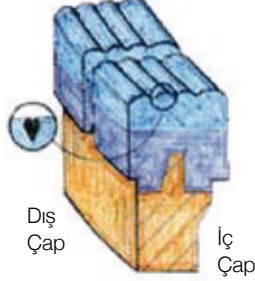
#### Matkap ile ilgili:

- Elmaslar ve matris aynı oranda aşınarak ideal kesme performansı yakalanmış.



## Parlamış Matkap

## İnceleme



- Matkabin kesici yüzeyine dokunulduğu zaman pürüzsüz, kaygan bir his verir.
- Matris cilalı gibi görünür.
- Yüzeyde hiç veya çok az elmas tanesi görülür.
- Su kanallarının yüksekliği azalmıştır.

### OLASI SEBEPLER

#### Formasyon ile ilgili:

- Sondaj sırasında formasyon değişmiş ve daha sert, ince taneli ve daha az aşındırıcı hale dönüşmüş olabilir.

#### Sondaj ile ilgili:

- İlerleme basıncı dönme hızına göre çok düşük olabilir.
- Kuyuya basılan su miktarı çok fazla olabilir.

#### Matkapla ilgili:

- Matris formasyona göre çok sert olabilir.

### OLASI ÇÖZÜMLER

#### Sondaj ile ilgili:

- Kuyuda dönme devrini  $1/3 - 1/2$  oranında azaltın veya takımı 1. vitesle döndürün. Baskıyı  $1/2$  oranında artırarak 1 – 2 cm ilerleme yaptıktan sonra baskı basıncı aniden düşer. Bu durum matkabin açıldığını gösterir. Bu işlem sırasında suyu tamamen kesmek tavsiye edilen bir yöntem değildir!

#### Matkap ile ilgili:

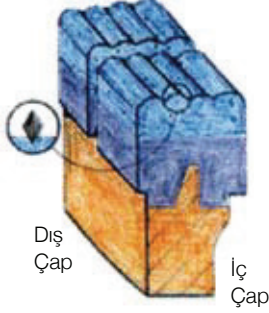
- Matkap kumlama veya asit ile dışarda açılabilir. (Matkabin kuyu dışında açılması gerekiyorsa en iyi yöntem kumlama değildir.) Eğer matkaba devamlı açma işlemi yapılması gerekiyorsa, matkap daha yüksek serili başka bir matkapla değiştirilmelidir. Matkaba yapılan her açma işlemi matkabin ömrünü azaltır.
- Matkap açıldıktan sonra asıl amaç ideal ilerleme hızı olan 80 – 100 devir/cm yi yakalamaktır. Eğer kuyuda bu ilerleme hızına erişilemiyor ise daha yumuşak matrisli matkap kullanılmalıdır.

### Uyarı!

Sondaja devam ederken devamlı olarak, ilerleme basıncı, dönme hızı ve su akışı ve basıncındaki değişimleri gözlemleyin.

## Anormal Matkap Aşınması

## İnceleme



- Matkabin kesici yüzeyine dokunulduğu zaman pürüzlü bir his verir.
- Hızlı matkap aşınması gerçekleşmiştir.
- Elmas taneleri aşırı şekilde yüzeye çıkmıştır.
- Matkabin çapı düşmüştür.

### OLASI SEBEPLER

#### Formasyon ile ilgili:

- Sondaj sırasında formasyon değişmiş ve aşırı büyük taneli ve çatlaklı veya kullanılan matkaba göre çok daha fazla aşındırıcı hale dönüşmüş olabilir.

#### Sondaj ile ilgili:

- Kuyuya basılan su miktarı çok az olabilir.
- Matkap üzerine uygulanan aşırı basınç matrisin hızlı aşınmasına ve elmas tanelerinin yüzeye aşırı şekilde çıkmasına yol açmış olabilir.

#### Matkapla ilgili:

- Matris formasyona göre çok yumuşak olabilir.

### OLASI ÇÖZÜMLER

#### Sondaj ile ilgili:

- İlerleme basıncını düşürün.
- Matkaba yeteri kadar su gittiğinden emin olmak için su miktarını kontrol edin.
- İdeal ilerleme hızı çok yüksek ise ilerleme hızını biraz düşürün.

#### Matkap ile ilgili:

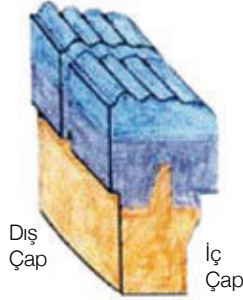
- Daha sert matrisli bir matkap deneyin.

### Uyarı!

Eğer matkap çaptan çok aşınmışsa yenisi ile değiştirin.

## İç Çap Aşınması

## İnceleme



- Matkap düzensiz olarak aşınmıştır.
- Matkap iç kısmına doğru açılı şekilde aşınmıştır
- Matris, elmas taneleri için tutucu özelliğini yitirmiştir.
- Matkabin iç çapı artmıştır.

### OLASI SEBEPLER

#### Formasyon ile ilgili:

- Sondaj sırasında formasyon değişmiş ve daha büyük taneli ve çatlaklı veya kullanılan matkaba göre daha aşındırıcı hale dönüşmüş olabilir.

#### Sondaj ile ilgili:

- Kuyuya basılan su miktarı çok az olabilir.
- Dönme hızı çok yavaş veya ilerleme basıncı çok fazla olabilir.
- Karotun dökülmesi nedeniyle matkapta iç çap aşınması olabilir.
- İlerleme hızı aşırı derecede yüksek olabilir.
- Yüksek devir ve düşük ilerleme hızı nedeniyle iç çap aşınması görülebilir.

#### Matkapla ilgili:

- Matris formasyona göre aşırı yumuşak olabilir.

### OLASI ÇÖZÜMLER

#### Sondaj ile ilgili:

- Pompada veya takım dizisinde su kaçaqları olup olmadığını kontrol edin.
- Su miktarını artırın.
- İç tüpün uzunluğunu kontrol edin ve gerekliyse tekrar ayarlayın.
- İdeal ilerleme hızı olan 80 – 100 devir/ cm yi yalamaya çalışın.

#### Matkap ile ilgili:

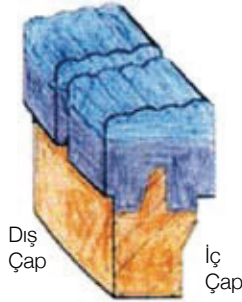
- Daha sert matrisli bir matkap deneyin.

### Uyarı!

İç çapı aşınmış bir matkapla sondaja devam etmek matkabin iç çapının daha da artmasına ve karotun daha kalın olmasına sebep olur.

## Dış Çap Aşınması

## İnceleme



- Matrisin dış köşesi yuvarlatılmış gibi görünür.
- Matkabın dış çapı azalmıştır.

### OLASI SEBEPLER

#### Formasyon ile ilgili:

- Formasyon çok çatlaklı olabilir.

#### Sondaj ile ilgili:

- Takım dizisinde vibrasyon olabilir.
- Su miktarı yetersiz olabilir.
- Büyük ihtimalle matkap yetersiz su ile tarama yapmıştır.

#### Matkapla ilgili:

- Bu sorun genellikle matkapla ilgili değildir fakat portkron aşınmış veya çaptan düşmüş olabilir.

### OLASI ÇÖZÜMLER

#### Sondaj ile ilgili:

- Takım dizisinde veya karotiyerde vibrasyon olup olmadığını kontrol edin.
- Daha farklı bir dönme hızı deneyin.
- Kuyuya basılan su miktarını artırın veya takımda su kaçağı olup olmadığını kontrol edin.

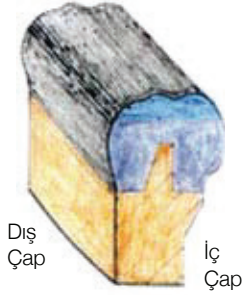
#### Matkap ile ilgili:

- Portkronu değiştirin.

### Uyarı!

Dış çapı aşınmış bir matkapla sondaja devam etmek matkabın daha da aşınmasına veya matrisin kopmasına/ dağılmasına sebep olabilir.

### OLASI SEBEPLER

**Yanmış Matkap****İnceleme**

- Kesici yüzeyde siyahlaşma görülür.
- Matris paslı gibi görünebilir veya tamamen eriyip gitmiştir.
- Su kanalları tamamen kapanmıştır.

**Formasyon ile ilgili:**

- Formasyon aniden çok çatlaklı hale gelmiş olabilir.
- Manevralar arasında kuyuda meydana gelen yıkıntı bu sorunu yaratmış olabilir.
- Çok killi bir formasyon delinirken, çamur matkabın su kanallarını tıkamış ve su geçişine izin vermemiş olabilir.

**Sondaj ile ilgili:**

- Pompada meydana gelen bir arıza, takım dizisinde veya pompada aşırı su kaçağı veya matkabın çamurdan dolayı tıkanması bu soruna sebep olmuş olabilir.
- Özellikle yumuşak formasyonlarda veya su kaçağı olan kuyularda takım dizisinin içinin sondaj çamuru ile dolması beklenmeyip ilerlemeye başlanmış olabilir.
- İlerlemeye ilk başlangıçta takım çok hızlı indirilmiş (daldırılmış) olabilir.
- İlerleme sırasında aşırı derecede baskı verilmiş olabilir.

**Matkapla ilgili:**

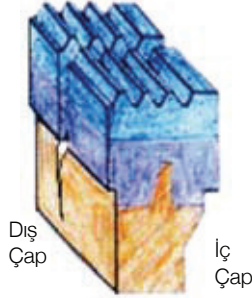
- Bu sorun büyük ihtimalle matkapla ilgili değildir.

**OLASI ÇÖZÜMLER****Sondaj ile ilgili:**

- Takım dizisinde veya pompada her hangi bir su kaçağı olup olmadığını kontrol edin. İç tüpün ayarını kontrol edin.
- Kuyuya basılan su miktarını kontrol edip düzenlemeleri yapın.
- Eğer kuyuda yıkıntı varsa kuyuyu çimentolayın.

**Uyarı!**

Eğer kuyuda yıkıntı varsa veya çok çatlaklı bir formasyonda ilerleme yapılıyorsa, manevradan sonra yeniden ilerlemeye başlarken çok dikkatli olun. Yıkıntılı formasyonlarda, manevra sonrasında kuyu tabanına döküntü birikmiş olabilir. Bu durumda yeniden ilerlemeye geçmeden önce tabandaki taş parçacıklarını kesmeye çalışmak yerine yavaş bir dönme hızı ve ilerleme basıncıyla yıkıntılı malzemeyi karotiyerin içine sokmaya çalışın. Bu sırada matkaba yeteri kadar su ulaştığından emin olunmalı ve dönme hızı ile ilerleme basıncı her zaman kontrolünüz altında olmalıdır. Bu işlem aynı zamanda yıkıntılı formasyonlarda matkabın ömrünü de arttıracaktır.

**Çatlamış Matkap****İnceleme**

- Matriste su kanalına doğru çatlaklar oluşmuştur.
- Su kanalları arasındaki bazı matrislerde düşme görülebilir.

**OLASI SEBEBLER****Sondaj ile ilgili:**

- Aşırı matkap baskı kuvveti ile ilerlenmiş olabilir.
- Takımın kuyuya kaçırılması dolayısıyla matkap darbe almış olabilir.
- Susuz kuyuda iç tüpün takım içine serbest düşmesi veya kaçırılması sonucunda matkap darbe almış olabilir.
- Matkap boru anahtarı, ayak freni veya hidrolik kafa ile ezilmiş olabilir.
- Kuyuda aşınmış portkron kullanımı nedeni ile oluşmuş çap farkının taranması veya takım inerken tarama yapılmadan sıkıştırılması nedeniyle matkapta çatlama oluşabilir.

**OLASI ÇÖZÜMLER**

- İlerleme sırasında matkabın üzerindeki baskıyı düşürün.
- Daha yumuşak matrisli matkap seçin.
- Her üç matkap değişiminde yeni portkron kullanılmasına dikkat edin veya ağır hizmet portkronları deneyin.
- Sondör hatalarının engellenmesi veya tekrar eğitilmesi.

**3.9 Taneli Matkaplar:**

Taneli matkaplar çeşitli şekiller verilmiş matrislerin içerisine yerleştirilmiş iri elmas taneleri olan matkaplardır. Matrislerin şekilleri veya elmas tanelerinin kalitesi, büyüklüğü ve dağılımları göz önünde bulundurulursa, her türlü formasyon tipine en uygun matkabı oluşturabilmek amacıyla oldukça geniş seçeneklerde taneli matkaplar geliştirilmiştir. Taneli matkaplar çeşitli formasyon tiplerini delebilir fakat özellikle orta sert – sert formasyonlarda empenye matkapların, taneli matkaplara göre avantajları oldukça fazladır.

Bir kuyuda ilerleme basıncında çok büyük değişikliklere ihtiyaç duyulmadıkça taneli matkaplarla delmeye devam edilebilir. Fakat ilerleyebilmek için basıncı çok arttırmaya ihtiyaç duyuyorsanız, bu durum matkaptaki elmas tanelerinin aşındığını veya kırıldığını işaret eder. Böyle bir durumda matkabı değiştirin veya elmas tanelerinin yeniden ayarlaması için matkabı üreticiye geri gönderin.

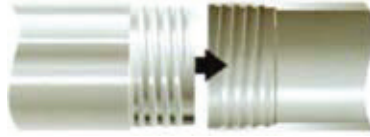
## 4. SONDAJ TİJLERİNİN BAĞLANMASI ve ÇÖZÜLMESİ

### 4.1 Doğru Hizalama:

Karotlu sondaj tijleri ve muhafaza boruları birleştirilirken doğru hizalanarak bağlanmalıdırlar.

Bağlama esnasında dişler arasında oluşabilecek bir hizalanma hatası, dişlerin orijinal tasarımı ve ısıtılmış işlemli olmalarına rağmen bozulmalarına ayrıca diş kısımlarında hasara sebebiyet verebilir.

Dişlerde oluşacak bu bozulma ilk zamanlarda küçük sıvı sızıntılarına sebep olurken arka arkaya birkaç kere yanlış bağlanma sonucunda dişlerde kalıcı hasar meydana gelir ve diş bağlantı noktalarında ciddi sıvı kaçaqları yaşanabilir.



Dişlerin ilk bağlantıları esnasında erkek diş, diş kısmının içine tam ortalanacak şekilde doğru olarak hizalanmalı ve ondan sonra bağlanmaya başlanmalıdır.

Eğer ilk dişin yanlış girmeye başladığı hissedilirse tij derhal geri çözülmeli ve gerekirse elle hizalanıp biraz ters istikamete döndürülerek bağlanmalıdır.

İlk diş hizalanmadan hatalı bağlanan tijler eğer bu şekilde zorlanırsa “diş sıyrması” denilen hadise gerçekleşir ve dişlerde düzeltilemez hasarlar meydana gelir.

### 4.2 Bağlama Prosedürü:

Wireline karotlu sondaj tijleri, erkek diş saat yönüne diş kısmının içine doğru döndürülerek bağlanırlar.

Tij ilk önce elle tutturulmalı sonra boru anahtarı yardımıyla sıkılmalıdır



Tijlerin bağlanırken son diş adımlarında boşluk kalıyorsa (diş bitimleri oturmuyorsa) ve biraz daha güçlü sıkılarak kapatılmaya çalışıldığı halde kapanmıyorsa tijin hemen geri çözülmesi, her iki dişinde temizlenmesi ve olası bir diş hasarına karşı dişlerin incelenmesi gerekir.

Dişlerin son adımda tam bağlanamamasının en önemli sebepleri, dişlerin arasına girmiş yabancı madde, aşırı torka bağlı olarak dişlerde aşınma veya farklı marka tijlerin birbirine bağlanmasıdır.

Böyle bir durumda dişler kesinlikle bağlanmaya zorlanmamalıdır, aksi takdirde dişlerde düzeltilemez hasarlar meydana gelebilir.

### 4.3 Tij Bağlamada Tork Uygulanması:

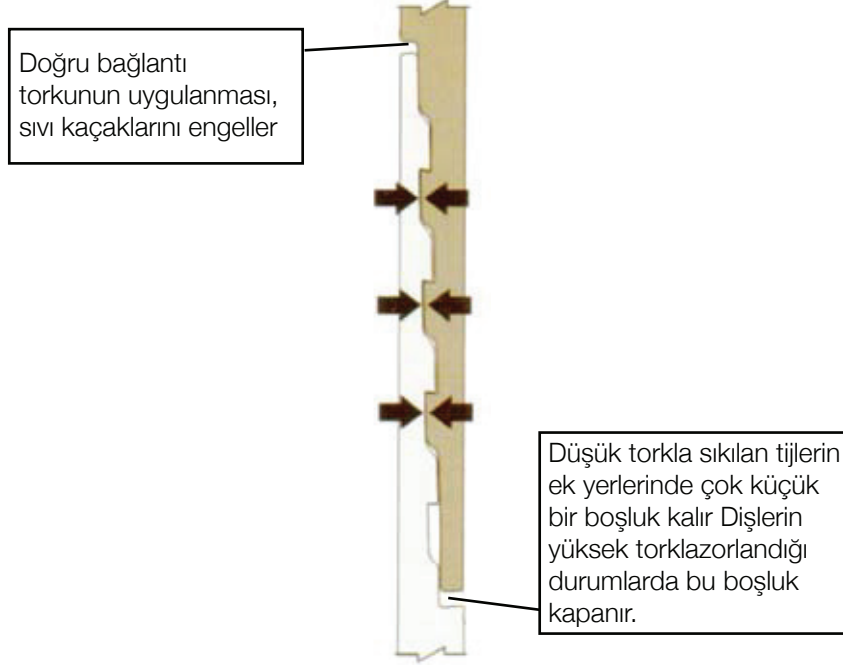
Tijin boşluğu alındıktan sonra yani hizalanarak bağlandıktan sonra, dişlerin düzgün şekilde bağlanabilmesi için ek bir bağlantı torku uygulanmasına ihtiyaç vardır. Bu ek bağlantı torku, tijler sıkıldıktan sonra boru anahtarıyla en son ekstra bir güçle sıkılarak sağlanabilir. Tijlerin çapları arttıkça, gereken ek bağlantı torkunun miktarı da artar. Eğer dişler uygun tork uygulanarak bağlanmazsa dişlerde erken aşınma, diş hasarı ve sıvı kaçaqları meydana gelir.

Bağlama torku yeteri kadar uygulanmadan bağlanan tijlerde, takım askıdayken sıvı kaçaqları ve diş kısmında boşluklar oluşmaya başlar. Yetersiz bağlantı torkunun diğer bir göstergesi ise, gevşek kalmış dişlerde oluşan aşırı titreşim kaynaklı çukurlaşma şeklinde aşınmalardır. Özellikle çok yüksek çekme gücünün gerektiği durumlarda dişlerin daha yüksek tork uygulanarak bağlanması gerekebilir.

Unutmamak gerekir ki aşırıya kaçan bağlama torku bir süre sonra dişlerde metal yorgunluğuna ve kalıcı hasara sebep olabilir.

Tijlerin erkek diş kısmı, dişi kısımdan biraz daha kısa olacak şekilde tasarlanmıştır. Bunun sebebi, bağlama torkunun en doğru şekilde uygulanabilmesi ve sondaj esnasında yük altındayken dişlerde gerekli esnekliğin sağlanabilmesidir.

Resimde görüleceği üzere, düşük torkla bağlanan dişlerde, diş sonlarında kalan boşluk aşırı zorlanılan durumlarda kapanarak ekstra bir tork dayanımı kazandırır.



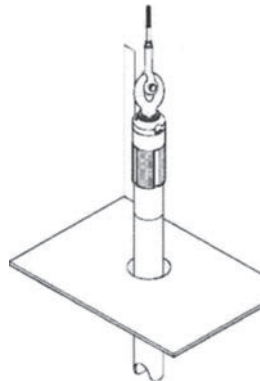
#### 4.4 İndirme ve Yerleştirme:

Sondaj dizisi kuyuya yerleştirilirken, makinenin morseti ya da manevra başlığı takımın gireceği kuyuya doğru tam olarak hizalanmış olmalıdır. Ayrıca makinenin kuyu ağzı ile (eğer varsa muhafaza borusu) tam olarak dengelenmiş ve hizalanmış olması gereklidir. Takım indirilirken oluşabilecek bir hizalama hatası, diziye üstten aşırı yük binmesine neden olacak ve özellikle küçük çaplı tijlerde orta kısmında bükülmeye sebep olacaktır.

Sondaj esnasında ilerleme yapılırken, morsetin veya tambur halatı makarasının kuyu ağzına tam hizalanmış olması sürekli olarak kontrol edilerek tijlerin aşırı baskıya maruz kalmaları

engellenmelidir.

İç su dolu derin kuyulara takım indirilirken, iç tüp grubunun takım içerisinde olmasında fayda vardır. Takımın kazara aşağı düşürülmesi durumunda, tij dizisi içerisindeki iç tüp grubu check-valve vazifesi görerek takımın düşüşünü yavaşlatacaktır.



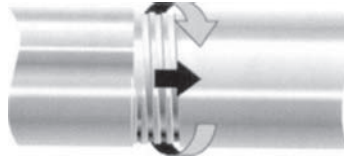
#### 4.5 Çözme Prosedürü:

Teorik bilgiler ve laboratuvar testleri göstermiştir ki, tijleri çözmek için gerekli olan çözme torku, bağlama veya delme torkundan % 70-80 fazla olmalıdır.

Bununla birlikte tij çözme işleminde, dişlerin aşınarak yapışması veya makinenin tij çözmek için yeterli ters torku üretememesi gibi problemlerle karşılaşılabilir.

Sondaj esnasında sürekli olarak titreşime ve torka maruz kalan dişlerde, titreşimin yarattığı aşırı bağlama torku oluşabilir. Bunun sonucunda tiji çözmek için gereken tork, bağlamak için gereken torktan yüksek olacaktır.

Dişlerin çözülmesinde zorluk yaşanırsa, plastik bir çekiçle diş bağlantı noktasına dişlere zarar vermeden vurularak diş yataklarının rahatlatılması ve sonrasında tijin çözülmesi gerekir. Tijin çözülmesi işleminde, diş kısımlarına kesinlikle metal bir çekiç veya zarar verici herhangi bir alet ile vurulmamalıdır.



Boru anahtarı ile çözülemeyen tijlerin gevşetilmesi sondaj makinesinin yardımıyla yapılabilir. Fakat, tijler sondaj makinesini ile sadece gevşetilmeli geri kalan kısmı ise boru anahtarı veya elle yapılmalıdır.

Özellikle derin sondajlarda tijlerin gevşetme işleminde sondaj makinesinin alt çenelerinin tamamen kapalı ve tüm takım ağırlığını taşıy durumda olduğundan emin olunmalıdır.

Çözülecek olan tijin üzerinde herhangi bir askı-baskı basıncı bulunmamalıdır. Gevşetme işleminde tij üzerinde bulunan askı veya baskı basıncı, dişler çözülürken diş yataklarının zedelenmesine sebep olur.

Tij dişten söküldükten sonra yavaşça yukarı alınmalıdır. Çözme işleminden sonra dişlerin temizlenmesi ve uygun diş yağı ile yağlanması gerekir.

#### 4.6 Sıvı Sızdırmazlığı:

Karotlu sondaj tijleri ve muhafaza boruları sıvı sızdırmazlığını çelik-çeliğe tam temas ile sağlarlar. Minimum bağlama torkuna ihtiyaç duyulmasının sebeplerinden birisi de erkek dişin uç kısmının diş kısımdaki bitiş noktasına oturup tam bir sızdırmazlık sağlayacak duruma gelmesidir.

Tijlerin üretildiği çeliğin elastik özellikleri yüzünden dişlerin geometrisi ve ısıtılma rağmen sıvı sızdırmazlığı çok hassas bir dengeye sahiptir. Dişlerde oluşabilecek en küçük bir hasar, bu sıvı sızdırmazlığının kaybolmasına ve doğal olarak diş bağlantı noktalarından sondaj çamurunun akmasına sebep olur.

Özellikle tij bağlama ve çözme işlemlerinde boru anahtarının tam diş kısımlarının üzerine takılması dişlerde hasara sebep olur. Dişlerin sıvı sızdırmazlığı aşağıda tarif edilen basit bir test ile kontrol edilebilir:

- Sondaj dizisi kuyunun içerisindeyken iç tüp grubunu dizinin içine atın ve tam olarak oturmasını bekleyin.
- İç tüpün boyunu elmasa tam değecek şekilde ayarlayın. Bu sayede iç tüp grubu elmasa matkabın ağızına oturarak kapak görevi görecek ve sızdırmazlık sağlayacaktır.
- Sondaj makinesinin su pompasını çalıştırarak tijlerin içini su ile doldurun, pompa basıncı belli bir seviyeye geldiğinde pompayı durdurun.
- Makine üzerinde su pompasının basınç saatini takip edin.

Eğer hızlı bir basınç düşüşü varsa tijlerin diş bağlantı noktalarında sıvı kaçağı olma ihtimali vardır.

**NOT:** Sıfır kaçak, yani hiç basınç düşmemesi durumu ancak yeni tijlerde olabileceken, tüm basıncın 1 dakikadan kısa bir sürede düşmesi dikkat edilmesi ve derhal kontrol edilmesi gereken bir durumdur.

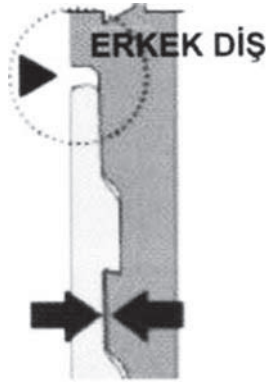
#### 4.7 Sondaj Tijlerinin Minimum Bağlantı Torkları

| Tij Çapı | Minimum Bağlama Torku |
|----------|-----------------------|
| AQ       | 340 nM                |
| BQ       | 405 nM                |
| NQ       | 600 nM                |
| HQ       | 1010 nM               |
| PQ       | 1010 nM               |

Tijlerin dişleri birbirine bağlanırken yukarıdaki tabloda yer alan minimum bağlama torklarının dikkate alınması dişlerin uzun ömürlü ve verimli çalışması açısından önemlidir.

#### 5. TIJLER İLE İLGİLİ PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ:

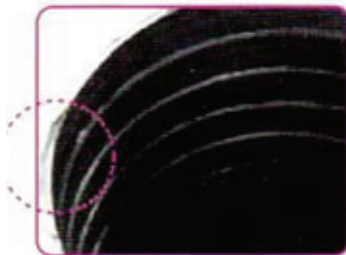
| Dişlerde Boşluk | İnceleme |
|-----------------|----------|
|-----------------|----------|



- Tij dişleri arasında çok fazla boşluk kalması.
- Tijleri minimum torkta bağlayamama.
- Tijleri çok zor sökme.

- Dişleri aşınma artıklarından, çapaklardan ve yabancı cisimlerden temizleyin.
- Hasarlı adaptör vb. yardımcı ekipmanlar nedeniyle aşırı hızlı bir aşınma gerçekleşmiş olabilir. Yardımcı ekipmanlarınızı kontrol edin
- Tijlerin birçok üreticisi bulunmaktadır. Lütfen üreticilerine göre tijlerinizi ayırın ve asla karıştırmayın.
- Tij dişleri, operasyon sırasında gördüğü fazla baskıdan veya bağlama - sökme sırasında uygulanan aşırı yükten bozulabilmektedir. Sondaj dizisini kontrol ediniz ve dişleri bozulan tijleri diziden çıkartın. Aşırı yüklenme veya zor sökme işlemi, yapısı bozulmuş dişlerden kaynaklanıyor olabilir.
- Tijlerin hizalanmadan bağlanmasından kaynaklanan aşınmalar veya dişlerin üzerine çekiçle vurulmasından kaynaklanabilecek hasarlara karşı dişleri kontrol edin ve hasarlı tijleri diziden çıkartın.

| Takım Sızıntıları | İnceleme |
|-------------------|----------|
|-------------------|----------|



- Tijlerin dişi kısmında gözlemlenebilen sıvı kaçağı izleri.

- Yetersiz sıkma veya dişlerin tam oturmamasından dolayı gevşek bağlanan tijleri (arasında boşluklar kalan) kontrol edin.
- Tijlerin hizalanmadan bağlanması, dişlerin üzerine çekiçle vurulması veya taşıma hataları nedeniyle dış ve iç çapta oluşabilecek hasarlara karşı sondaj dizisini kontrol edin.
- Tijlerin hizalanmadan bağlanması nedeniyle erkek ve diş uçların bitiş kısımları, üzerine binen basıncı aşağıya doğru eşit dağıtılamıyor olabilir. Dişler, operasyon sırasında gördüğü fazla baskı veya bağlama - sökme sırasında uygulanan aşırı yük nedeniyle bozulmuş olabilir.
- Hasarlı adaptör vb. yardımcı ekipmanlar nedeniyle aşırı hızlı bir aşınma gerçekleşmiş olabilir. Yardımcı ekipmanlarınızı kontrol edin.
- Tijlerin kullanım ömrü dolmuş olabilir. Aşırı yıpranmış parçaları dizide araştırın, eğer var ise değiştirin.

| Yorulmaya Bağlı Yenilme | İnceleme |
|-------------------------|----------|
|-------------------------|----------|

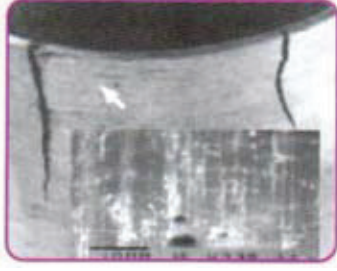


- Kırılan erkek ve diş uçlar.

- Bükülme gerilimleri dişlerin yorulma dayanımından daha yüksek olabilir. Bükülme gerilimleri; aşırı yönlendirmeden, aşırı sapmadan veya kuyu içi boşluklardan ya da helezonik burulmalardan kaynaklanmaktadır. Tijlerin sapabilme değerlerini daima göz önünde bulundurun ve geçmeyin.
- Derinlik arttıkça zorunlu hale gelen aşırı yüksek çekme yükleri ya da gereğinden fazla bağlanan tijler buna neden olabilir.
- Bir önceki operasyonda tijler yorulma dayanımını doldurmuş ve dişler artık kopma limitine dayanmış olabilir. Daha yüksek yük kapasitesi için bir üst seri olan RO tijlere yada daha yüksek esneklik sağlayan hafif V-Wall tijlerine geçmeyi düşünün.
- Yetersiz sıkma veya dişlerin tam oturmamasından dolayı gevşek bağlanan (arasında boşluklar kalan) tijleri kontrol edin.
- Tijlerin hizalanmadan bağlanması, dişlerin üzerine çekiçle vurulması, aşınma artıkları, çapaklar ve yabancı cisimlerden kaynaklanan deformasyonlar, diş çeperi boyunca çembersel gerilmeye neden olabilmektedir. Diş bitiş noktaları özellikle hizasız bağlanma nedeniyle desteksiz kalmakta ve üzerine binen aşırı yük nedeniyle deformasyonlara uğramaktadır.
- Aşırı yükler yanlış gres seçimi ve dişlerin temizlenmemesinden kaynaklanabilir.
- Tijlerin kullanım ömrü dolmuş olabilir. Aşırı yıpranmış parçaları dizide araştırın, eğer var ise değiştirin.
- Kuyu içerisinde doğal olarak bulunabilen, korozyon neticesinde açığa çıkan ya da operasyonda kullanılan asidik sıvılar nedeniyle meydana çıkan hidrojen, tijlerin yorulma dayanımı azaltmak, dişlerde var olan kılcal çatlakların ilerlemesine yol açmak ve dişleri korozyona uğratmak gibi pek çok hasara neden olabilir. Böyle bir durumda lütfen takımı çekin ve metalik olmayan diş gresi kullanın.

## Yorulmaya Bağlı Yenilme

## İnceleme



- Dişi uçta erken görülen çatlamlar.
- Isıl çatlaklar

Tiji oluşturan materyalin mikro yapısında oluşan değişikliklerden kaynaklı boylamasına çatlaklar oluşabilmektedir.

Tijin düzenli biçimde kuyu cidarına ya da muhafazaya sürtünmesinden oluşabilecek mikro yapıdaki değişiklikler; tijin hammadde tipinden, tije uygulanan ısı işlemlerden ve çelik tipinden bağımsızdır. Böyle bir durumdan şüpheleniyorsanız;

- Takıma uygulanan askı - baskı değerlerini düşürün.
- Oluşabilecek zararlara karşı takımın yağlanmasını artırın.

## Diş Aşınması

## İnceleme



- Dişlerde görülen aşınma belirtileri.
- Dişlerde görülen parça kalkmaları.

Dişlerde gres kullanılmamış yada kullanılan gres erkek ve dişi uçların birbirini zedelemesini önleyememiştir. Diş gresinizi daha kaliteli bir tane ile değiştirin ya da yağlama-bakım sıklığını artırın.

Dişlerin temas basıncı aşırı fazla olabilir. Eğer dişi ucun taraklarının üst kısımları ve erkek ucun taraklarının alt kısımları aşınmışsa, bunu önlemek için tijleri bağlarken/sökerken baskıyı azaltın ya da devri artırın. Eğer dişi ucun taraklarının alt kısımları ve erkek ucun taraklarının üst kısımları aşınmışsa, bunu önlemek için tijleri bağlarken/sökerken baskıyı artırın ya da devri azaltın. Özellikle ikinci tip aşınmaya fazlaca maruz kalmış tijler diziden ayrılmalıdır.

Tijlerin bağlanması/çözülmesi sırasında diş yataklarının birbirine aşırı derecede sürtünmesi, birden çok kere diş sarması veya bağlarken diş atlaması nedeniyle oluşabilir. Bir üst seri olan RQ diş tipine geçmeyi düşününüz.

RQ Dişler, sektörün en iyi konik diş açısına sahiptirler. Bu diş açısı sayesinde en az tur sayısı ile bağlanıp sökülebilirler. Ayrıca RQ Dişler, diş sarmasına izin vermeyen bir geometriye sahiptirler.

Normalden hızlı aşınmanın sebeplerinden birisi de, sondaj dizisine bağlanan diğer ekipmanlar (Ör:Adaptör) olabilir, Özellikle hızlı aşınmanın yaşandığı dişlerin bağlandığı yardımcı ekipmanları, herhangi bir diş hasarına karşı kontrol edin.

| Dişi Kısımda Aşınma | İnceleme |
|---------------------|----------|
|---------------------|----------|



- Dişi dişlerde görülen aşınma belirtileri
- Dişi kısımda görülen şişme
- Dişi kısımda görülen diş atlamaları

Aşırı çembersel gerilmeye bağlı olarak, şişme veya dişi kısmın şişmesi, potansiyel olarak aşırı yükten kaynaklanmaktadır. Aşırı yük, ender durumlarda gövde kenarlarında parlamalara ya da diş atlamalarına da sebep olmaktadır.

Dişi kısma nüfuz eden bu aşırı yükün sebeplerinden birisi de doğru diş gresinin kullanılmaması olabilir.

| Erkek Kısımda Aşınma | İnceleme |
|----------------------|----------|
|----------------------|----------|



- Erkek dişlerde görülen aşınma belirtileri
- Erkek diş bitim noktasının dıştan aşınması.
- Erkek kısmın içe doğru bükülmesi

- Aşırı yüke bağlı olarak dişi kısımda genişleme veya erkek diş ucunda içe doğru bükülme görülebilir. Aynı zamanda, erkek dişlerin bitim noktası da bu sırada bükülerek zarar görebilir,
- Dişi kısmın bitim noktasının kullanım ömrü bitmiş olabilir.
- Diziye aşırı yıpranmış parçalara karşı kontrol edin.

| Gövde Aşınmaları | İnceleme |
|------------------|----------|
|------------------|----------|



- Erken gövde aşınması.
- Yüksek delgi torku.

- Kuyu sapmaları, takım ile kuyu arasındaki ya da takım ile muhafaza borusu arasındaki sürtünmeleri artırır. Bu sürtünmelerin yaratacağı sorunları en aza indirebilmek için doğru diş gresi ile yağlama miktarını artırın.

- Kuyu çapının genişlemesi veya sondaj sırasında karşılaşılan büyük boşluklar ve mağaralar, sondaj dizisinin elastik olarak bükülmesine ve esnemesine, bu da sondaj dizisi ile kuyu cidarı arasındaki sürtünmelere ve temas basıncının artmasına sebep olmaktadır. Baskıyı ve delgi devrini azaltın ya da kuyuyu iyileştirin.
- Yüksek dönme hızı ile yüksek çekme ya da aşırı baskı, takımın elastik veya kalıcı bükülmelere neden olmakta, bunun sonucunda da kuyu cidarı veya muhafaza ile sondaj dizisi arasında sürtünmeler ve temas basıncı artmaktadır. Bu durumun en iyi kanıtı, dizinin yalnızca bir tarafında oluşan hafif spiral şeklindeki parlama ya da aşırı aşınmadır. Bu durumda baskıyı ve/veya çekme kuvvetini azaltın.

## 6. SONDAJDA TAHLİSİYE UYGULAMALARI VE EKİPMANLARI

Sondaj çalışması sırasında, ilerleme sırasında veya sondaj tamamlandıktan sonra ekipmanların dişlerindeki bozulmalar, kopmalar nedeni ile dişler kullanılmaz duruma geldiği zaman tahlisiye ekipmanları kullanılır. Aşağıda bazı tahlisiye ekipmanlarının listesi vardır:

- Erkek sağ ve sol tahlisiyeler
- Dişi sağ ve sol tahlisiyeler
- Tij ve boru kesiciler
- Kriko
- Wire line halat kurtarıcılar
- Saptırma Kamaları
- Şahmerdan

Tahlisiye işlemlerinin başarısını etkileyen birçok önemli faktör vardır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Tahlisiye işleminin yapılacağı yerin doğru bilinmesi,
- Tahlisiye ekipmanlarının bakımlı ve yıpranmamış olması,
- Tahlisiye işlemleri en kısa zamanda yapılması,
- Kuyuda tahlisiye işlemi yapılması gereken bir durumla karşılaşıldığında panik olunmadan doğru kararlar verilebilmesi.

Tahlisiye işleminde kullanılan tahlisiyelerin üzerlerinde ince dişler açılmış ve bunlar sertleştirilmişlerdir. Bu nedenle paslanmaması için kuru yerlerde yağlanarak saklanmalı ve darbe alarak zarar görmeleri engellenmelidir. Kullanıldıktan sonra yıkanıp, temizlenip yağlanmalı ve son olarak da darbelerden zarar görmelerini engellemek için sarılarak saklanmalıdır. Erkek tahlisiyeler uçlarına merkezleyici, kesici veya temizleyici adaptörler takılarak da kullanılabilir. Tahlisiyelerin arkalarına genellikle BW veya NW tij dişleri açılır ve uygun tij adaptörü bağlanarak kullanılırlar.

Sıkışmış muhafaza boruları veya takımın kriko kullanılabilir. Fakat kriko işlemi tijlerde uzamaya sebep olacağı için kriko işleminden sonra kurtarılan tijlerin kullanımı sondajda problemler yaratabilir. Kriko işlemi yapılırken kriko zemine basmalıdır. Eğer sondaj makinesinin tablasından yararlanılmaya çalışılır ise, kriko işlemi sırasında tabla veya makinenin kulesi eğilebilir veya kırılabilir.

Tij ve boru kesicileri kullanımı hem daha ekonomik hem de daha emniyetli sistemler oldukları için son yıllarda yaygınlaşarak tercih edilmektedir. Kesiciler aşağıdaki talimatlara göre kullanılmalıdır.

### Tij Kesici Kullanım Talimatları:

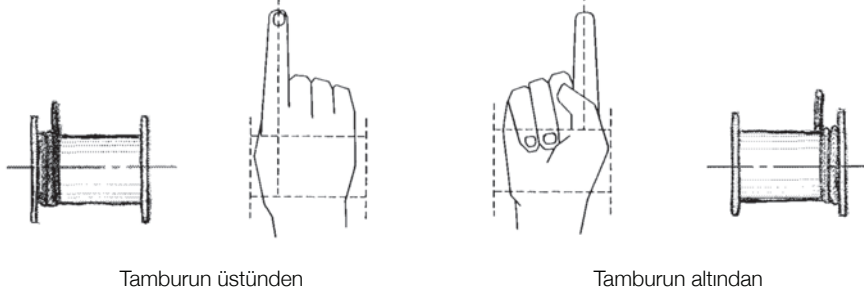
1. Kesiciler temiz su ile kullanılır. Sondaj kuyusunda sondaj sıvısı var ise mutlaka temizlenmelidir.
2. Kesiciler kuyuya inilmeden önce mutlaka kuyu dışında çalıştırılarak test edilmeli ve bıçaklardaki aşınma miktarı kontrol edilmelidir.
3. Sondaj kuyusunda su var ise kesiciler kuyuya indirilirken yavaş yavaş indirilmeli, kuyudan çıkartılırken de içindeki suyun boşalmasına izin verilerek çekilmelidir. Bu sayede kesicilerin kırılmasının önüne geçilir.
4. Kesiciler kuyuya indirilmeye başlanmadan önce kesilecek boru veya takım mutlaka askıya alınmalıdır. Böylelikle kesme işlemi bitince kesilen takımın kesicilerin üzerine düşerek kırılmasına veya sıkışmasına sebep olması engellenir.

5. Kesiciler kuyuya indirildikten sonra, kesme işleminin yapılacağı yerde ilk önce takım el ile çevrilerek zorlama olup olmadığı kontrol edilir. Sonra takım, sondaj makinesi ile yaklaşık 25 devir/dakika (çevresel hızı 90 metre/dakika – 135 metre/dakika) dönme hızıyla döndürülmeye başlanır. Bu sırada su pompası ile basılan temiz suyun basıncı en çok 200 PSI (15 Bar) basınçta sabit olmalıdır. Kesme işlemi tamamlandıktan sonra su pompası basıncı düşer. Bu da kesme işleminin tamamlandığını gösterir ve takım çekilir.
6. Kesme işleminden sonra kesiciler mutlaka temizlenip yağlanarak sarılıp kuru bir yerde muhafaza edilmelidir.

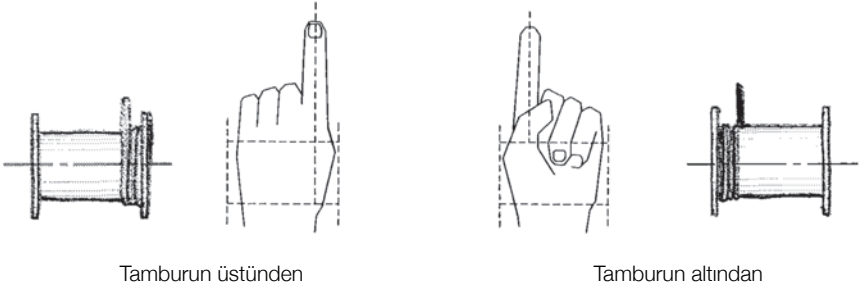
## 7. SONDAJ İPUÇLARI:

- Tijlerin dişlerini düzenli olarak kontrol edin, diş bozuk olan bir tij, bağlandığı diğer tijin dişini de bozar.
- Tijler anahtar veya sondaj makinesiyle sıkılmaya başlanmadan önce, dişlerinin elle uygun şekilde yerleştirildiğine ve rahatça döndürülebildiğine emin olun.
- Tijler birbirine uygun olarak sıkıldığında, takım dizisinin kopma riski minimum düzeyde olur.
- Tijlerin ek yerlerini birbirlerinin içine geçirecek kadar yüksek dönüş hızı ve basınçlarından kaçının.
- Her zaman dişlerin hasarlı veya kirli olup olmadığını kontrol edin. Tijleri birbirine eklemekten önce dişlerini temizleyip mutlaka gresleyin.
- Eğer sondaj makinesi mekanik olarak tij sıkıp gevşetmeye uygun değilse veya bu donanım düzenli olarak çalışmıyorsa tijleri kesinlikle makine ile sıkmayın.
- Eğer tijleri birbirine sıkarken bir tanesinin diş bozulursa, iki tiji birden değiştirin.
- Takımı kuyuya inmeden önce dış tüpü ve iç tüpleri inceleyin. Eğer herhangi bir hasar veya eğrilik gözlemlerseniz yenisi ile değiştirin.
- Takımı kuyuya inmeden önce iç tüpleri, dış tüpün içine atarak karotiyerin problemsiz çalıştığına emin olun.
- İç tüpün gelmediği durumlarda, overshottla iç tüpe darbe yaptırılarak sıkışık iç tüp veya iç tüp ile matkap arasında sıkışık karot hareket ettirilmeye çalışılır. Bu hareket wireline halat aşağı yukarı hareket ettirilerek yapılır. Bu hareket sırasında wireline halat tijlerin kenarına sürterse, tijleri keser ve bu da ileride tijlerde su kaçağına sebep olur. Dolayısıyla, bu hareket kulenin arkasında wireline makarası tarafından el ile yapılmalıdır.
- Her üç elmas aşındığında, eğer portkrona aşınma görünmüyorsa bile mutlaka değiştirin.
- Matkapla portkronun dişlerinin birbiriyle uyumuna dikkat edin. İkisinin arasındaki ek yerinden su kaçması matkabin yanmasına sebep olur.
- Zırh altı ile dış tüpün birbirleri ile olan uyumuna dikkat edin.
- Her manevradan sonra çıkan karotu mutlaka inceleyin. Eğer karotta eksiklik veya anormallik varsa bir sonraki ilerlemenizi ona göre planlayın.
- Her manevradan sonra segman, segman yuvası ve segman durdurucu bileziği kontrol edin. Karot alınamamış dahi olsa segmanı segman yuvasından ayırıp, temizleyin ve tekrar topladıktan sonra segmanı yağlayarak rahatça hareket ettiğini kontrol edin. Eğer aşınma varsa yenisi ile değiştirin.
- Su hortumu bağlantılarını dikkatlice kontrol edin.
- Tambur halatları sağ sarım ve sol sarım olmak üzere ikiye ayrılır. Doğru sarım halatı doğru sarım tambura göre kullanın. Aksi takdirde halatın sarımları açılacak ve halat çok kısa bir süre içinde deforme olacaktır. Halatın sarım yönünün bulunması aşağıda tarif edilmiştir.

#### a. Sağ Sarım Halat



#### a. Sağ Sarım Halat



### 8. ELMASLI SONDAJDA GENEL İŞ GÜVENLİĞİ KONULARI

- Wire – line sistemlerle sondaj yapılırken bütün halatlar düzenli olarak kontrol edilmelidir. Hasarlı bir halat yaralanmalara sebep olabilir. **Hareket halindeki hiçbir halata elle dokunmayın!**
- Karotla dolu iç tüp boşaltılırken yaralanma riski vardır. **Elinizi veya parmaklarınızı hiçbir zaman iç tüpün altına sokmayın!** Tüpün içindeki karot, yüksek bir hızda kayıp yaralamalara sebep olabilir. Hiçbir zaman overshot ile karotiyei askıya alıp çekiçle vurmeyin veya karotiyein altında durmayın.
- İç tüp kuyu dışına alınırken, overshotla yere inene kadar tüpün altında durmayın.
- **Elinizi veya parmaklarınızı hiçbir zaman tijin içine sokmayın!**
- Yukarı doğru delerken tijler çok yüksek basınç ve titreşime maruz kalırlar. Dolayısıyla tijlerin kopma riski çok daha fazladır. Eğer delme sırasında takım dizisi koparsa, tijlerin kuyudan kayarak yaralanmaya sebep olma riski oldukça yüksektir.
- Her türlü sondajda, gerekli görüldüğü takdirde sondaj makinesini uygun şekilde yere sabitleştirmekten (ankraj) kaçmayın ve düzenli olarak ankraj bağlantılarını kontrol edin.
- Çalışma sahasını iş güvenliği şeritleriyle çevirin ve sondaja başlamadan gerekli yerlere uyarı tabelalarını yerleştirin.

### 9. ÇALIŞAN PERSONEL İÇİN GENEL İŞ GÜVENLİĞİ KURALLARI

Bir iş kazası, güvenli olmayan bir eylem veya durum karşısında ortaya çıkan planlanmamış bir olaydır!

Birçok iş kazası aşağıdaki kurallar dikkate alınarak önlenabilir:

- Çalışan tüm personele uygun eğitim vererek,
- Düzenli denetimler yaparak,
- İş aletlerini ve ekipmanları doğru kullanarak,
- Güvenli çalışma yöntemleri uygulayarak.



#### Bazı kurallar:

- Uygun ve üzerinize tam oturan kişisel koruyucu ekipmanlar giyin ve bu ekipmanların periyodik olarak bakım ve temizliklerini yapın. Sondaj makinesi çalışmıyor dahi olsa her sondaj sahasına girmeden önce mutlaka baret, iş gözlüğü ve çelik burunlu bot giyilmelidir.



##### **Baret:**

Sondaj sahasında çalışanlar ve sahayı ziyaret edenler tarafından mutlaka baret takılmalıdır. Her şantiyede ziyaretçiler için bakımlı durumda 2 adet baret bulundurulmalı, gelen ziyaretçiler baretlerini takmadan saha içine alınmamalıdır.



##### **İş Güvenliği Botu/Ayakkabısı:**

Çelik burunlu olmalıdır. Sondaj sahasında çalışan tüm personel tarafından giyilmelidir.



##### **İş Eldiveni:**

Sondaj çalışması yapan herkes tarafından giyilmelidir. Yapılan işe uygun eldiven tercih edilmeli, deforme olmuş olanlar yenisi ile değiştirilmelidir.



##### **İş Güvenliği Gözlüğü:**

Gözleri, kimyasal madde ve metal parça sıçramalarına karşı korur. Her sondaj sahasında ziyaretçiler için en az 2 adet temiz durumda iş güvenliği gözlüğü bulundurulmalıdır. Sondaj sahasında bulunan tüm çalışanlar ve ziyaretçiler tarafından kullanılmalıdır.



##### **Kulaklık:**

Manşon tipi kulaklıklar çalışanlar tarafından mutlaka kullanılmalıdır. Kısa süreli saha ziyaretlerinde kulak tıkacı kullanılabilir.



##### **Toz maskesi:**

Özellikle toz kimyasallarla (bentonit vb.) çalışılırken kullanılmalıdır. Toz maskesi kullanılmadığı takdirde bu kimyasallar akciğer rahatsızlıklarına yol açar.



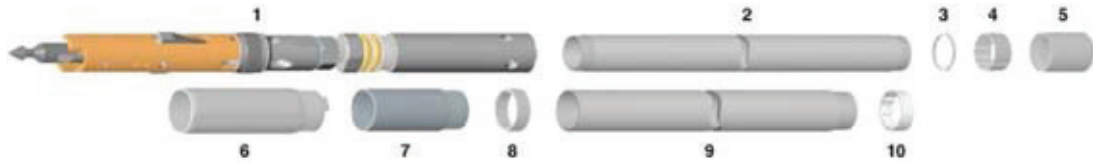
##### **Emniyet Kemer:**

Kuleye çıkan ve yüksekte çalışan kişiler tarafından mutlaka kullanılmalıdır. Kullanılmadan önce emniyet kemerinin ve ipinin bağlantıları kontrol edilmelidir.

- Çalışma sırasında vücudunuza hiçbir takı takmayın.
- Her iş için doğru aleti kurallarına uygun olarak kullanın.
- Makineleri hareket halinde veya çalışırken tamir etmeye çalışmayın.
- İş aletlerini düzgün ve temiz şekilde muhafaza edin.
- İşinizi sakın ve planlı olarak yapın, gereksiz yere acele etmeyin.
- Çalışma alanınızı temiz ve düzenli tutun.
- Ağır cisimleri uygun şekilde kaldırın (Sırt düz olacak şekilde bacaklardan destek alarak, cisim vücuda yakın tutulup kaldırılmalıdır)
- Her zaman yangın riskine karşı tetikte olun. Sahadaki yangın tüplerini her vardiya başında kontrol edin. Boşalan tüpler varsa dolum yaptırın. Hasarlı ve eski tüpleri yenileri ile değiştirin. Sondaj makinesinin yanında, sondörün ulaşabileceği konumda, yangın tüpü bulunması zorunludur.
- Kullandığınız ekipmanların ne işe yaradıklarını bilerek kullanın, amaçları dışında kullanmayın. Kullanma kılavuzlarını okuyun ve üretici firmanın sunduğu önerileri dikkate alın.
- Diğer mesai arkadaşlarınızla devamlı iletişim halinde olun. Böylece eğer ciddi bir durumla karşılaşırsanız onlara ulaşmanız daha kolay olsun.
- Sondajda çalışırken cep telefonu ile konuşmayın.
- Alkollü halde veya uyuşturucu etkisi altında çalışmayın.
- İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili detaylı bilgi için "Sondaj İş Güvenliği El Kitabı"nı inceleyin.

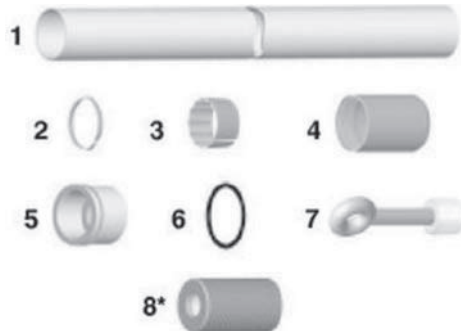
### KAROTİYER PARÇALARI

| Sıra | Açıklama                    |
|------|-----------------------------|
| 1    | İç Tüp Kafası               |
| 2    | İç Tüp                      |
| 3    | Segman Durdurucu Bilezik    |
| 4    | Segman                      |
| 5    | Segman Yuvası               |
| 6    | Zırh                        |
| 7    | Zırh Altı                   |
| 8    | İç Tüp Durdurucu Bilezik    |
| 9    | Dış Tüp                     |
| 10   | İç Tüp Merkezleyici Bilezik |



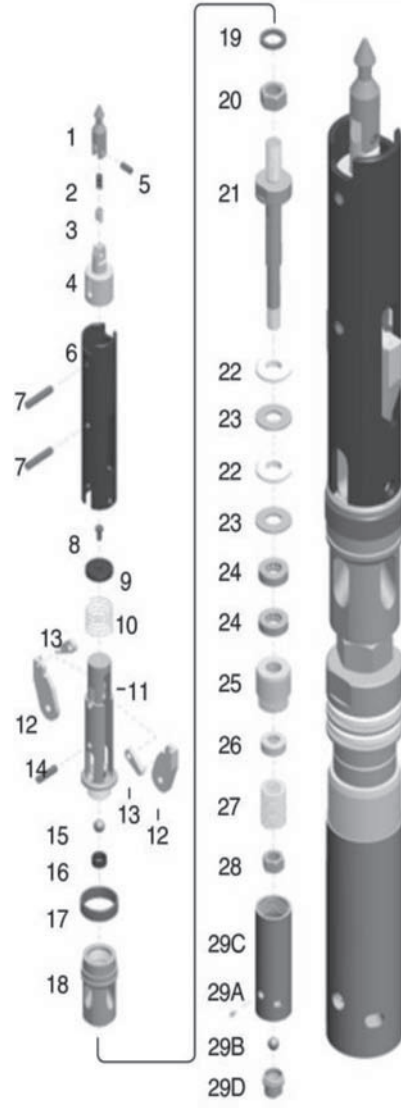
### 3 TÜPLÜ KAROTİYERE ÇEVİRME PARÇALARI

| Sıra | Açıklama                                         |
|------|--------------------------------------------------|
| 1    | Yarıklı İç Tüp                                   |
| 2    | Segman Durdurucu Bilezik                         |
| 3    | Segman                                           |
| 4    | Segman Yuvası                                    |
| 5    | Sarı Piston (Karot Çıkarma Takozu)               |
| 6    | O-Ring                                           |
| 7    | Sarı Piston Tıkacı (Karot Çıkarma Takozu Vidası) |
| 8    | Pompalama Adaptörü                               |
| 9    | Dış Tüp                                          |
| 10   | İç Tüp Merkezleyici Bilezik                      |



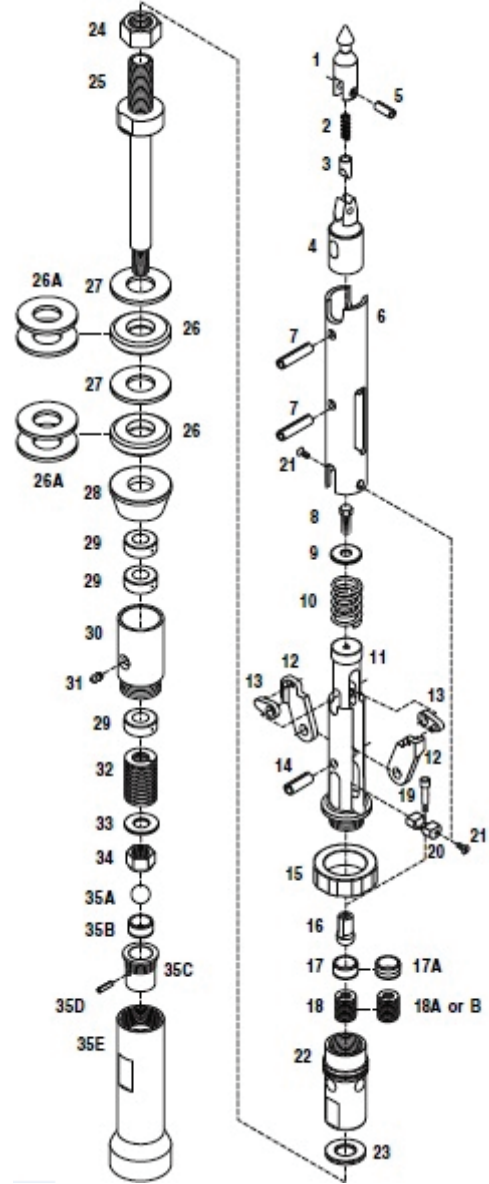
## İÇ TÜP KAFASI PARÇALARI

| Sıra | Açıklama              | Adet |
|------|-----------------------|------|
| 1    | Çambaşı               | 1    |
| 2    | Çambaşı Yayı          | 1    |
| 3    | Çambaşı Yay Kovanı    | 1    |
| 4    | Çambaşı Altı          | 1    |
| 5    | Çambaşı Pimi          | 1    |
| 6    | Dil Kapama Kovanı     | 1    |
| 7    | Dil Yayı Pimi         | 2    |
| 8    | Civata                | 1    |
| 9    | Pul                   | 1    |
| 10   | Dil Yayı              | 1    |
| 11   | Üst Dil Gövdesi       | 2    |
| 12   | Dil                   | 2    |
| 13   | Dil Bağlantısı        | 1    |
| 14   | Yaylı Pim             | 1    |
| 15   | Çelik Misket (22 mm)  | 1    |
| 16   | Oturma İkaz Yuvası    | 1    |
| 17   | İç Tüp Halkası        | 1    |
| 18   | Alt Dil Gövdesi       | 1    |
| 19   | Pul                   | 1    |
| 20   | Ayar Somunu           | 1    |
| 21   | Mil                   | 1    |
| 22   | İç Tüp Kafası Lastiği | 2    |
| 23   | Lastik Pulu           | 2    |
| 24   | Zarflı Rulman         | 1    |
| 25   | Rulman Baskı Somunu   | 1    |
| 26   | Zarflı Rulman         | 1    |
| 27   | Baskı Yayı            | 1    |
| 28   | Mil Somunu            | 1    |
| 29   | İç Tüp Başlığı Grubu  | 1    |
| 29A  | Gresörlük             | 1    |
| 29B  | Çelik Misket          | 1    |
| 29C  | İç Tüp Başlığı        | 1    |
| 29D  | Misket Yuvası         | 1    |



Aşağıdaki tabloda kırmızı renkle gösterilen parçalar değiştirilerek, HQWL karotiyer kafası PQWL karotiyer kafasına dönüştürülebilir.

| Sıra | Açıklama                | Adet |
|------|-------------------------|------|
| 1    | Çambaşı                 | 1    |
| 2    | Çambaşı Yayı            | 1    |
| 3    | Çambaşı Yay Kovanı      | 1    |
| 4    | Çambaşı Altı            | 1    |
| 5    | Çambaşı Pimi            | 1    |
| 6    | Dil Kapama Kovanı       | 1    |
| 7    | Dil Yayı Pimi           | 2    |
| 8    | Civata                  | 1    |
| 9    | Pul                     | 1    |
| 10   | Dil Yayı                | 1    |
| 11   | Üst Dil Gövdesi         | 2    |
| 12   | Dil                     | 2    |
| 13   | Dil Bağlantısı          | 1    |
| 14   | Yaylı Pim               | 1    |
| 15   | İç Tüp Halkası          | 1    |
| 16   | Çelik Misket (22 mm)    | 1    |
| 17   | Oturma İkaz Yuvası      | 1    |
| 18   | İkaz Yuvası Basınç Yayı | 1    |
| 22   | Alt Dil Gövdesi         | 1    |
| 23   | Pul                     | 1    |
| 24   | Ayar Somunu             | 1    |
| 25   | Mil                     | 1    |
| 26   | İç Tüp Kafa Lastiği     | 2    |
| 27   | Lastik Pulu             | 1    |
| 28   | Rulman Baskı Somunu     | 1    |
| 29   | Zarflı Rulman           | 1    |
| 30   | Zarflı Rulman           | 1    |
| 32   | Baskı Yayı              | 1    |
| 34   | Mil Somunu              | 1    |
| 35   | İç Tüp Başlığı Grubu    | 1    |
|      | Gresörlük               | 1    |
| 35A  | Çelik Misket            | 1    |
| 35E  | İç Tüp Başlığı          | 1    |
| 35B  | Misket Yuvası           | 1    |



### Karotlu Matkaplar:

| Çap | Karot Çapı (mm) | Kuyu Çapı (mm) | Kuyu Hacmi (litre/ 100 m) |
|-----|-----------------|----------------|---------------------------|
| AQ  | 27,0            | 48,0           | 181,1                     |
| BQ  | 36,5            | 60,0           | 282,2                     |
| NQ  | 47,6            | 75,7           | 451,1                     |
| HQ  | 63,5            | 96,0           | 724,4                     |
| PQ  | 85,0            | 122,6          | 1180,4                    |

### Çarıklar:

| Çap | Dış Çap (mm) | İç Çap | Kuyu Çapı (mm) |
|-----|--------------|--------|----------------|
| AQ  | 47,6         | 37,85  | 47,75          |
| BQ  | 59,7         | 48,26  | 59,69          |
| NQ  | 75,4         | 60,20  | 75,40          |
| HQ  | 91,9         | 75,95  | 91,95          |
| PQ  | 117,6        | 99,82  | 117,60         |
| PW  | 143,7        | 122,94 | 143,80         |

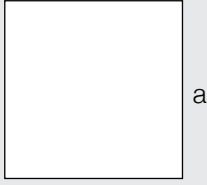
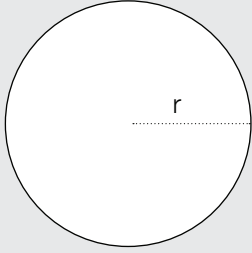
### Tijler:

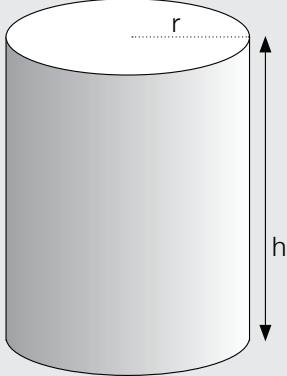
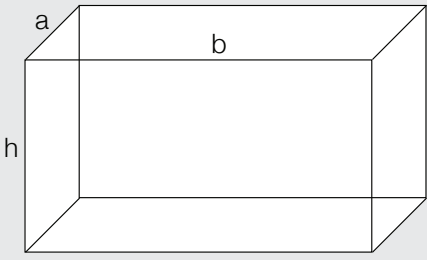
| Çap | Dış Çap (mm) | İç Çap | Ağırlık (kg/ 3 m) | Tij Hacmi (litre/ 100 m) |
|-----|--------------|--------|-------------------|--------------------------|
| AQ  | 44,5         | 34,9   | 14,3              | 95,8                     |
| BQ  | 55,6         | 46,0   | 18,5              | 166,3                    |
| NQ  | 69,9         | 60,3   | 23,5              | 285,8                    |
| HQ  | 88,9         | 77,8   | 35,5              | 474,4                    |
| PQ  | 114,3        | 101,6  | 51,3              | 810,3                    |

### Portkronlar (Dış Çap Limitleri):

| Çap | Minimum (mm) | Maksimum (mm) |
|-----|--------------|---------------|
| AWL | 47,88        | 48,13         |
| BWL | 59,82        | 60,07         |
| NWL | 75,57        | 75,82         |
| HWL | 95,89        | 96,27         |
| PWL | 122,43       | 122,81        |

## Alan ve Hacim Hesapları:

| Kare                                                                                                                       | Dikdörtgen                                                                                                                 | Daire                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Alan (A)= <math>a \times a</math></p> |  <p>Alan (A)= <math>a \times b</math></p> |  <p>Alan (A)= <math>\pi \times r^2</math><br/> <math>\pi</math>: 3,14 (sabit sayı)<br/> r: dairenin yarı çapı</p> |

| Silindir                                                                                                                                                                                                                                              | Dikdörtgen Pirizma                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Hacim= <math>A \times h = \pi \times r^2 \times h</math><br/> <math>\pi</math>: 3,14 (sabit sayı)<br/> r: dairenin yarı çapı<br/> h: yükseklik<br/> A: alan</p> |  <p>Hacim (V)= <math>A \times h = a \times b \times h</math><br/> A: alan<br/> h: yükseklik</p> |

| Çevirim Tablosu                                                   |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Uzunluk:                                                          | Ağırlık:                                          |
| 1 metre= 100 santimetre= 1.000 milimetre                          | 1 kilogram= 1.000 gram                            |
| Inch x 25,400= 1 milimetre                                        | Pound x 0,454= 1 kilogram                         |
| Feet x 0,305= 1 metre                                             | Kilogram x 9,871= 1 Newton= 1 kg m/s <sup>2</sup> |
| Alan:                                                             | Gram x 0,2= 1 Karat                               |
| 1 metre <sup>2</sup> = 10.000 santimetre <sup>2</sup>             | Not: SPC= 1 'karat'taki elmas sayısı              |
| Hacim:                                                            | Örnek: 40-60 SPC= 1 'karat'ta 40-60 adet elmas    |
| 1 metre <sup>3</sup> = 1.000 desimetre <sup>3</sup> = 1.000 Litre | Basınç:                                           |
| Inch <sup>3</sup> x 16,387= 1 santimetre <sup>3</sup>             | PSI x 0,07= 1 kg/ cm <sup>2</sup>                 |
| 1 galon (USA) x 0,833= 1 galon (İngiliz)                          | BAR x 14,5= 1 PSI                                 |
| 1 galon (USA) x 3,785= 1 Litre                                    | 1 BAR= 1 kg/ cm <sup>2</sup>                      |



## B. SONDAJ İŞ GÜVENLİĞİ

### Sağlık ve İş Emniyeti Politikası

Şirketimiz, sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları ve prosedürlerinin, çalışanların kendi iyiliği ve motivasyonu açısından hayati önemde olduğuna inanmaktadır. Çalışanlarımıza daha güvenli bir çalışma ortamı sağlamayı ve muhtemel kazaların öngörülmesi ve önlenmesini amaçlayan, sağlık ve iş emniyeti politikamıza dayalı prosedürlerimiz mevcuttur. Bu prosedürler, Türkiye'deki ve uluslar arası şirketlerin uygulamalarının hepsini kapsamaktadır. Bu kapsamda şirketimiz, aşağıdaki görev alanlarında servisten sorumlu bir iş emniyeti uzmanlığı oluşturmuştur.

- Tüm sondaj sahalarında, şirketin ofis binalarında ve personelinin kullandığı, temel ihtiyaçlarını giderdiği yerlerde iş emniyeti standartları ve önlemleri oluşturmak,
- Temel iş emniyeti uygulamaları hakkındaki bütün bilgi ve donanımına sahip olmak,
- Gerekli gördüğü tüm iş emniyeti önlemlerini almak ve bu kapsamda gerekli görülen harcamaları hemen yaparak iş gücü kaybını engellemek, eğer başka bir çözüm yolu yoksa uygun çalışma koşulları sağlanana kadar çalışmayı hemen durdurmak,
- Uygun, nitelikli ve yetenekli elemanlar seçip; yeni personeli hemen, diğer personeli de belirli aralıklarla "iş güvenliği ve çevre oryantasyon programı"na dahil etmek,
- Bütün çalışanların iş kanunlarının koyduğu yasalar doğrultusunda çalıştırılmasını sağlamak,
- İlk yardım malzemelerini sahada eksiksiz ve hazır halde bulundurmak,
- Personelin düzenli olarak ilk yardım eğitimi almasını ve bu alanda pratik yapmasını sağlamak, her türlü sağlık, iş güvenliği ve çevre konularında personelin bilgilendirilmesini sağlamak, düzenli olarak (günlük ve haftalık) personelin kendi arasında sağlık ve iş güvenliği toplantıları yapmasını sağlamak,
- Meydana gelen iş kazalarını ilk 24 saat içinde önce şirketimizin ilgili bölümlerine, daha sonra eğer gerekirse diğer makamlara raporlamak,
- Sondaj sahasındaki yangın söndürücülerin periyodik kontrollerinin yapıldığından emin olmak ve gerekli eğitimin personele kazandırılmasını sağlamak,
- Bütün personelin her türlü risk olasılıklarından haberdar olmasını sağlamak,
- Çeşitli yaptırımlar belirleyerek düzenli denetimler sayesinde, bu politikalara uymayanları tespit edip yeniden "sağlık, iş emniyeti ve çevre oryantasyon programı"na dahil etmek, buna rağmen uyum problemi olanların işine derhal son vermek,

### Çevre Politikası

Şirketimizin temel çevre politikası ve vaatleri aşağıdaki gibidir:

- Çevreyi korumak ve temiz tutmak,
- Kültürel/ arkeolojik yapılar ve sit alanlarını dikkate alarak, gerekli bilgilendirmeleri personele yaptıktan sonra çevresel yasalara uyarak çalışmak,
- Sondaj çalışması tamamlandıktan sonra tüm sondaj sahalarındaki veya çevresindeki yapıların ve malzemelerin bakımlarını yapmak,
- Çalışmaların yasal standartları takip etmesini ve devamlı olarak geliştirmeye açık olmasını sağlamak,
- Çalışılan projede işveren şirketin çevre politikalarına uymak, o şirketin talimatları doğrultusunda bilgi akışını sağlamak, iş yeri bilgileri ve dokümanlarının veya karot bilgileri gibi önemli bilgilerin sadece işveren şirketin belirlediği yetkili kişilerle paylaşılmasını sağlamak,
- Doğal kaynaklara ve çevreye verilen etkinin kanun ve yönetmeliklere uygun çalışarak en aza indirilmesini sağlamak,

- Çevreyi korumak ve kirlilememek için mevcut olan en ileri teknolojileri kullanmak, sondaj sırasında çevre dostu kimyasallar kullanarak, diğer kirlileticiler kimyasalların (mazot, yağ, vb...) uygun şekilde saklanması sağlamak.
- Çalışılan çevrenin ticari ve ekonomik şartları göz önüne alınarak hizmet, mal ve işçi alımında mümkün olduğu kadar çalışılan bölgeden yararlanmak.

## 1. Giriş

Bütün işyerlerinde olduğu gibi şirketimizde de iş güvenliği her şeyden önce gelir. Bu iş güvenliği sadece sondaj makinesi etrafında değil, vardiya değişimi sırasında, sondaj makinesi ve malzemeleri nakliyelerinde, sondaj makinesi tamir ve bakımında da önemlidir. Bu iş güvenliği el kitabı sizlerin yararı için hazırlanmıştır.

Bu el kitabında sunulan iş güvenliği kurallarına uyulmadığı takdirde ciddi yaralanmalar ve hatta ölümler meydana gelebilir.

Her sondaj ekibinde, sondaj sahasında emniyet kurallarının uygulanması ile yetkili bir iş güvenliği sorumlusu vardır. Sondaj çalışanları, iş güvenliği sorumlusunun emniyet ile ilgili dediklerine uymaya zorunludur.

## 2. İş Güvenliği Sorumlusu

Sondaj platformunda iş güvenliği sorumlusu sondördür. Bu bağlamda, sondör:

- İş güvenliği için "sorumluluğu", güvenliğin uygulanması için ise "yetkiyi" üstlenir.
- Koruyucu iş güvenliği malzemelerini kullanmakta öncülük eder ve iş güvenliği kurallarına harfiyen uyarak diğer arkadaşlarına örnek olur.
- Koruyucu iş güvenliği malzemelerinin diğer çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlar, kullanılmadığı takdirde, kullanılması yönünde uyarıda bulunur.
- Alet ve ekipmanların düzenli bakımının ve sondaj sahasının genel temizlik ve düzeninin güvenli bir iş ortamı yaratacağının bilincindedir.
- Sondaj başlamadan önce, yanında çalışanlara iş hakkında bilgi verir, çalışanların sondaj platformundaki alet ve makinelerin kumandası ile aşinalıklarını sağlar.
- Her gün çalışmaya başlamadan önce, sondaj makinesinin arıza durumunu, gevşemiş somun veya civata, uygun zincir gerginliği, gevşemiş ya da eksik koruyucu kapaklar, yağ sızıntısı, zedelenmiş hortumlar, basınç vanaları ve manometreler olup olmadığını kontrol eder.
- Her gün vardiyaya başlamadan önce, tehlike anında motoru durdurma sistemi gibi acil durum ünitelerinin çalışır durumda olduğunu kontrol eder, bu ünitelerin düzgün çalıştığını tespit etmeden çalışmaya başlamaz ve hiçbir zaman acil durum ve uyarı sistemlerinin sökülmesine veya devre dışı bırakılmasına izin vermez.
- Her makine çalıştırıldığında, bütün göstergelerin, uyarı lambalarının ve kontrol kollarının düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol eder, makineden farklı bir ses gelip gelmediğine dikkat eder.
- Bütün sondaj çalışanlarına, iş güvenliği kurallarını açıklar, bilgi içeren formları, makine kataloglarını ve bakım formlarını anlatır, okumalarını ve anlamalarını sağlar ve sondaj başında uygulamalı olarak gösterir.
- İşe yeni başlayan işçilere sondaj platformunda iş güvenliğini öğretir, bu işçinin emniyetli çalışma yönündeki çabalarını, davranışlarını ve gelişimini izler.
- Her işçinin akli, hissi ve fiziksel kapasitesini iş güvenliği yönünden değerlendirir; akli, hissi ve fiziksel kapasitesi kendine ve diğer çalışanlara zarar verebilecek durumda olan işçileri sondaj sahasından uzaklaştırmakla yetkilidir.
- İlk yardım seti ve yangın söndürücülerin bakımlı ve uygun şekilde her sondaj makinesinde ve her araçta bulunmasını sağlar.
- İlk yardım seti, yangın söndürücüler ve diğer emniyet malzemelerinin nasıl kullanılacağı

konusunda iyice eğitilmiş olmalı ve diğerlerini eğitmelidir.

- İlk yardım telefon numaraları ve adreslerini (ambulans servisi, polis, hastane vb.) sondaj platformunda bulundurmali ve diğer çalışanları bu listeden ve listenin yerinden haberdar etmelidir.

### 3. Koruyucu İş Güvenliği Ekipmanları

Sondaj sahasında çalışanlarda bulunması gereken kişisel koruyucu ekipmanlar; baret, koruyucu gözlük, çelik burunlu bot veya çizme, iş eldiveni ve iş tulumudur. İş tulumu çalışanın bedenine uygun olmalı, hiçbir tarafında bolluk ya da uzantılar olmamalıdır. Bu bolluk ve uzantılar dönen veya güç ileten makine parçalarına dolanarak iş kazalarına neden olabilir. Çalışırken herhangi bir mücevherat (yüzük, vb...) takılmamalıdır.

**Baret:** Sondaj sahasında çalışan ve sahayı ziyaret eden herkes tarafından mutlaka takılmalıdır. Baretler temiz ve bakımlı olmalı ve her kullanan için kafa ve çene kayış ayarları tam olarak yapılmalıdır.

**İş güvenliği bot veya çizmesi:** Sondaj sahasında çalışan veya sahayı ziyaret eden herkes tarafından giyilmelidir. Mutlaka çelik burunlu olmalıdır.

**İş Eldivenleri:** Halat veya ip tutarken, boru vs. taşırken olabilecek kesik ve çiziklerden korunmak için sondaj sahasında çalışan herkes tarafından giyilmelidir. İş eldivenleri ele sıkıca oturmalı, dönen ya da güç ileten makine parçalarına takılmaması için bol ve sarkan parçalar olmamalıdır.

**Koruyucu Gözlük:** Sondaj sahasında çalışan herkes çarpmaya dayanıklı koruyucu gözlük takmak zorundadır.

**Kulaklık:** Barete takılan kulaklıklar çalışanları iş ortamındaki gürültüden kaynaklı duyma kaybı ve sağırılıktan korur. Çalışanların takması zorunludur.

**Emniyet Kemer:** Kuleye çıkan işçiler tarafından mutlaka kullanılmalıdır. Nasıl kullanılacağı sondörler tarafından gösterilmeli, kuleye emniyet kemersiz ve emniyet ipine bağlı olmadan çıkmak isteyenlere izin verilmemelidir.

### 4. Sondaj Makinesi ve Etrafında Düzenli Çalışma

İş güvenliği sorumlusu, sondaj sahasının emniyetini sağlayabilmek için, görev ve sorumluluklarının bilincinde olmalı, sondaj sahasındaki bakım ve düzeni çok iyi yapmalıdır. İş güvenliği sorumlusu aşağıdaki hususlara dikkat etmelidir:

- Sondajda kullanılan aletler ve malzemeler, diğer çalışanlara veya ziyaretçilere tehlike arz etmeyecek şekilde yerleştirilmeli ve düzenlenmelidir.
- Sondaj kulesi üzerinde malzeme bırakılmamalıdır.
- Tijler, borular ve benzeri malzemeler bunlar için ayrılan yerlerde, yuvarlanmayı ve saçılmayı önleyecek şekilde düzenli olarak istiflenmelidir.
- Nispeten daha az kullanılan sondaj aletleri (şahmerdan vs.) kullanılmadığı zamanlarda emin bir yere konarak, kazayla hareketleri engellenmeli ya da kısıtlanmalıdır.



- Çalışma alanları, platformlar, yürüyüş yolları temiz tutulmalı; yağ, sondaj çamuru veya buz gibi kaydırıcı maddeler varsa temizlenmelidir.
- Kontrol panellerindeki göstergeler ve ikaz lambaları yağdan, gresten, buz ve çamurdan arındırılıp, temiz olarak kalması sağlanmalıdır.
- Kullanılan yakıtların ısıdan etkilenmemesi sağlanmalı, varillerin üzerine “mazot” yazılıp, kolayca görünmesi sağlanmalıdır.

## 5. Bakım

İyi bakım, sondaj çalışmalarının daha güvenli olmasını sağlar. Bununla birlikte bakım işleri, güvenli bir şekilde yapılmalıdır. Bakım sırasında iş güvenliğinin sağlanması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Sondaj makinesi ve ekipmanlarının bakımını yaparken kişisel koruyucu ekipmanlar eksiksiz olarak kullanılmalıdır.
- Bakıma başlamadan önce sondaj makinesinin motoru mutlaka durdurulmalıdır. Bakım yapılırken kazayla motorun çalıştırılmasını önlemek için kontak anahtarı çıkartılır ve ana şalterden elektrik kesilerek şalter kilitlenir.
- Bakıma başlamadan önce sondaj makinesinin hidrolik, su veya hava sistemlerindeki basınç boşaltılmalıdır. Radyatör kapağı, motor yağ tıpası ve diğer basınçlı depolar açılırken çok dikkatli olunmalıdır.
- Sondaj makinesi motoruna ve egzozuna motor durdurulduktan sonra soğuyana kadar dokunulmamalıdır.
- Kuleye tamirat ve bakım için asla çıkılmamalıdır. Bakım ve tamirata kule indirildikten, motor durdurulduktan ve elektrik akımı tamamıyla kesildikten sonra başlanmalıdır.
- Yakıt tankının yakınında hiçbir zaman kaynak ve kesim yapılmamalıdır.
- Benzin ve tiner gibi yanıcı ve uçucu maddeler, sondaj makinesi ve ekipmanı temizlemede kullanılmamalıdır.
- Üretici firmanın önerdiği şekilde veya bakım kitapçığında belirtilen talimatlarda yağlama yapılmalıdır. Kullanılan hidrolik sıvılar, yağlar ve antifriz üretici firmanın istediği özellikte olmalıdır.
- Sondaj makinesini tekrar kullanmaya başlamadan önce, bakım ve tamirat için sökülen her kapak, koruyucu panel, zincir, kablo ve hortum gibi parçalar tekrar yerlerine takılmalıdır.



## 6. El Aletleri

Sondaj çalışma alanında kullanılan birçok alet ve anahtar olduğu gibi, bunların doğru kullanımı için de birçok kullanma talimatı vardır, ama el aleti kullanımında en önemli kural “her aleti sadece yapıldığı amaç için kullanmak” tır. Emniyetli şekilde el aletlerinin kullanılmasında aşağıdaki genel kurallara uyulmalıdır:

- Aletler kullanılırken zarar görürse, tekrar kullanamadan önce tamir edilmeli, tamir edilemiyorsa atılmalıdır.
- Herhangi bir çekiç, kullanılırken, mutlaka işi yapan ve etrafındakiler koruma gözlüğü takmalıdır.



- Herhangi bir kalem veya nokta kullanılırken, koruyucu gözlük takılmalı ve etraftakilerin de takması sağlanmalıdır.
- Bütün aletler ve anahtarlar kullanılmadığı zamanlarda temiz bir şekilde saklanmalıdır.
- Somunlarda kısaç, pense veya ayarlı pense kullanılmamalıdır. Sadece anahtar kullanılmalıdır.
- Her vida için uygun boyda tornavida kullanılmalıdır.
- Çok sıkı somunları açarken, ilk önce somun sökücü yağ kullanılmalı ve sonra somuna uyan en büyük anahtar kullanılmalıdır. Anahtar mümkün olduğunca itilmek yerine vücuda doğru çekilmelidir. Ayaklar yere sağlam basarken iki elle anahtara güç verilmelidir. Her zaman kayıp düşülebileceği göz önünde bulundurularak, etrafta keskin malzeme olup olmadığı kontrol edilmeli, eğer varsa güvenli bir yere konulmalıdır.
- Boru anahtarları temiz ve iyi durumda tutulmalıdır. Tel fırça ile anahtar çeneleri sıkça temizlenmelidir. Yağ ve pislik birikintileri anahtar çenelerinin tutmasını önler.
- Boru anahtarları, tij tutma aleti (freni) olarak asla kullanılmamalıdır.
- Boru anahtar çeneleri aşındığı zaman değiştirilmelidir.
- Tijler yerde veya sondaj platformunda açılırken, anahtarın kayması yada tijin ani açılması olasılığına karşı, eller sıkışmayacak bir şekilde yerleştirilmelidir.



## 7. Çalışma Yerinin Temizlenmesi

Sondaja başlamadan önce, sondaj kulesi ve ekipmanların yerleştirilebilmesi ve güvenli bir alanın sağlanabilmesi için arazinin yeterince düzeltilmiş ve uygun hale getirilmiş olması gerekir. Eğer arazide zorluklar, engeller (ağaç kütükleri, dalları, heyelan bölgesi vb.) varsa araç – gereç kullanımı tehlikeli olduğundan, sondaja başlanmamalıdır.

## 8. Makinenin Çalıştırılması

Bütün çalışanlar ve ziyaretçiler motor çalıştırılmadan önce ve uyarılmalıdır. Sondaj makinesi motoru, üretici firmanın talimatları doğrultusunda çalıştırılmalıdır. Bütün frenlerin sabit, bütün şanzımanların boşta, tambur aktarmasının, hidrolik ve hava kontrol kollarının doğru pozisyonda olduğundan emin olunmalıdır.

## 9. Sondaj Çalışmaları

Emniyet için bütün çalışanların ve sondajı ziyaret edenlerin dikkati ve işbirliği gereklidir.

- Sondaj makinesi, kulesi dikili şekilde iken bir lokasyondan başka bir lokasyona nakledilmemelidir.
- Kule dikilmeden önce, havadaki yapılara ve engellere bakılmalıdır. (Bk. 10. bölüm)
- Kule dikilmeden önce, kulenin dikileceği herkese duyurulmalı, sondör dışındaki herkes kulenin etrafından uzaklaştırılmalıdır.
- Kule dikilmeden ve makine çalıştırılmadan önce, sondaj makinesi terazi pistonları veya takozlar vasıtasıyla teraziye alınmalıdır. Kule dikili iken de terazi ile oynanmamalı ve değiştirilmeye çalışılmamalıdır. Eğer platformda oturma olursa tekrar terazi yapılmalıdır.
- Sondaj başlamadan önce, eğer mümkünse kule emniyete alınmalı veya kilitlenmelidir. Bu üretici firmanın talimatlarına uygun şekilde yapılmalıdır.
- Sondaj makinesini kullanan sondör, her şeye hakim olacağı bir yerde bulunmalıdır. Kontrol

yerinden uzaklaşmadan önce morseti ve şanzımanı boşa almalı, baskıyı da etkisiz duruma getirmelidir. Sondaj bölgesinden uzaklaşmadan önce makine durdurulmalıdır.

- Aletlerin atılmasına veya fırlatılmasına izin verilmemelidir. Aletler çalışanlar arasında dikkatli şekilde elden ele geçirilmeli veya halat kullanılmalıdır.
- Sondaj çalışması esnasında veya öncesinde alkol, ilaç gibi uyuşturucu etki yapan maddeler kullanılmamalıdır.
- Eğer kapalı bir yerde çalışılıyor ise mutlaka egzoz gazlarının dışarıya atıldığından emin olunmalıdır. Egzoz gazları zehirlidir ve bazıları koku yoluyla algılanamaz.
- Sondaj platformuna çıkmadan önce botlardaki çamur ve yağlar temizlenmeli ve platforma çıkarken el tutamakları ile parmaklıklar kullanılmalıdır. Platformdan aşağıya inerken yerin kaygan olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Dondurucu hava şartlarında, çıplak el ile sondaj makinesinin metal kısımlarına el sürülmemelidir. Nemli deri metale değdiğinde hemen donar.
- Dondurucu hava şartlarında, kullanılmayan su ve hava boruları boşaltılmalıdır.
- Sondaj kuyuları tamamlandıktan sonra, artık kullanılmayan sondaj kuyu yerleri doldurulmalı veya çimentolanmalı, sondajın etrafı temizlenmelidir. Çalışanların, ziyaretçilerin veya hayvanların açık kalan çukurlara düşebileceği unutulmamalıdır.
- Sondaj etrafında, sondajda çalışırken veya çalışma dışında taşkın hareketlere veya “eşek şakalarına” izin verilmemelidir.
- Sondajda merdiven kullanırken, yüz merdivene dönülür ve her iki elle merdivenin iki yanından tutularak inip çıkılır. Elde malzeme ile merdivenden inip çıkılmaz. Malzemeler, vinç halatı, malzeme kovası veya emniyet kancası vasıtasıyla, indirilip çıkarılır.
- Yıldırımlı havalarda, sondaj çalışmasına ara verilerek sondaj yerinden bütün çalışanlar uzaklaştırılmalıdır.

Kule balkonunda çalışırken güvenlik için aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

- Balkona emniyet kemeri ve hayat ipi ile bağlı olunmalıdır. Emniyet kemeri, asgari 10 santimetre (cm) kalınlığında olmalı ve vücuda rahatsız etmeyecek şekilde sıkıca takılmalıdır. Hayat ipi kuleye bağlanmalı ve en fazla 2 metre uzunluğunda olmalıdır. Emniyet kemeri ve hayat ipi 2 metreden düşen 115 kilogramlık ağırlığı taşıyabilecek güçte olmalıdır. Hayat ipinin üzerindeki kırmızı renkli uyarı ipinin rengi değişir ise bu ip yenilenmelidir.
- 6 metreden yüksek kulelere çıkarken mutlaka emniyet aletleri kullanılmalıdır.
- Kulenin üzerindeyken hayat ipi, bulunulan yerden daha yukarıda olan sağlam bir yere bağlanmalıdır. İp aşağıdaki platformla bağlantılı olan veya platformu tutan halatlara ya da kablolarla asla bağlanmamalıdır.
- Kule balkonuna çıkılmadan önce, gevşek parçalar, gevşek bağlantı, gevşek ekipman, veya kırık parça olup olmadığı hemen kontrol edilmelidir.
- Kulede kullanılacak aletler, kuleye emniyet ipleriyle bağlanmalıdır. Bu aletler çalışanın koluna veya vücudunun başka bir yerine asla bağlanmamalıdır.
- Borular, tijler veya diğer malzemeler yerleştirilirken hareket halindeki tambur halatı, makaralar veya gergin kablolardan destek alınıp, yerleştirilmeye çalışılmamalıdır.
- Kule balkonunda serbest, bağlanmamış şekilde aletler bırakılmamalıdır.
- Yüksekliği 1,2 metreden fazla olan kule balkonlarının, ayak basma ve el tutma yerleri, ve etrafı parmaklıkla çevrili olmalıdır.
- Mümkün olduğunca kulede çalışanların altında durmamaya dikkat edilmelidir.

Eğer ağır cisimler, bir aletin (kaldıraç, el arabası vs.) yardımı olmadan kaldırılacak ise yaralanmalardan korunmak için çok dikkatli olunmalıdır ve aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir:

- Bir malzeme kaldıraç kullanmadan kaldırılacak ise, önce yüke gücün yetip yetmediği kontrol edilmeli. Eğer yük ağır ise başkalarından yardım istenmelidir.
- Kaldırılacak yük ağır ise, dizler kırılıp, sırt dik tutulup, ayaklar yere sağlam basılarak, bacak kaslarının gücüyle kaldırılmalıdır. Yük iki elle sıkıca tutulduktan sonra, sırt dik tutularak yavaşça ayağa kalkılmalıdır. Yük kaldırılırken sırt ve bel kasları kullanılmamalıdır.
- Eğer ağır bir yük, herhangi bir aletin yardımı olmadan başka bir yere taşınacaksa, taşırken sırt dik tutulmalı ve bel bükülmemelidir. Yön değiştirirken, vücut döndürülerek değil, ayakların yönünü değiştirerek hareket edilmelidir.
- Ağır malzemeleri taşırken mümkünse el arabası kullanılmalıdır.

## 10. Yerüstü ve Yeraltı Nakil Hatları

Nakil hatları (elektrik, gaz vs.) yakınında bir proje çalışması ya da sondaj yapılacağı zaman yetkililer (danışmanlar) ve çalışanlar gerekli tedbirleri almalıdırlar. Elektrikle temas, şok, yanık ve ölümle sonuçlanabilir. Bütün çalışanlar ve iş güvenliği sorumluları aşağıdaki konulara dikkat etmelidirler:

- Havadan ve yeraltından geçen nakil hatları var ise sondaj çalışma raporlarına işaretlenip, çalışma ona göre planlanmalıdır.
- Sondaj makinesinin yakınından geçen elektrik kabloları var ise, bu hatların potansiyel olarak aktif ve tehlikeli olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Sondaj sahasına girerken, sarkmış ya da gevşemiş elektrik kablolarına dikkat edilmelidir. Bu kablolar yukarıya kaldırılarak sahaya girmeye çalışılmamalıdır. Yetkili kişiler aranarak, kabloların kaldırılması veya elektriğin kesilmesi sağlandıktan sonra geçilmelidir.
- Sondaj makinesinin kulesi dikilmeden önce dikkatli bir şekilde etrafı kontrol edilmelidir. Sondaj platformu elektrik kablolarından en az 35 metre uzakta olmalıdır.
- Vinç halatları ve elektrik hatlarının rüzgarda birbirlerine doğru hareket edebileceği göz önüne alınmalıdır.
- Kule dik durumda iken hareket edildiği takdirde, elektrik kabloları ile temas olabileceği göz önüne alınarak, kule yatık durumda nakliyat yapılmalıdır.
- Eğer sondaj makinesinin yakınındaki elektrik kablolarından dolayı, emniyet konusunda herhangi bir şüphe var ise bu konuda yetkililerden bilgi alınmalıdır.
- Yer üstünden geçen nakil hatları kadar yeraltından geçen nakil hatları da tehlikelidirler. Her zaman, yeraltından geçen elektrik kabloları, gaz, petrol, telefon hatları, lağım ve su boruları olabileceği göz önüne alınarak çalışılmalıdır.
- Eğer arazide herhangi bir uyarı tabelası varsa, kabloların veya boruların hemen bu işaretin altından geçtiği varsayılmamalı, mutlaka yetkili kişilerden bilgi alınmalıdır. Bu işaretler, nakil hatlarının uzağına da konmuş olabilir.
- Nakil hatlarının bulunduğu yerlerde, bu hatlardan sorumlu kişiler haberdar edilmelidir. Mümkünse beraber, bu hatların yer üstünde bayraklarla işaretlenmesi sağlanmalı ve özel tedbirler alındıktan sonra çalışmaya başlanmalıdır.

## 11. Çalışma Sahasına Enerji Sağlanması

Bazı sondaj çalışmalarının gece ışıklandırması için sürekli elektriğe ihtiyacı olabilir. Işıklandırma, çalışma alanını iyice aydınlatacak şekilde ve karanlık nokta bırakmayacak şekilde yapılmalıdır. Elektrik ve ışıklandırma çalışmalarında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Elektrik veya ışıklandırma işlerine başlamadan önce, varsa elektrik ana panel kutusu kilitli tutulmalıdır.
- Elektrik hatlarının çekilmesinde yüksek kalitede bağlantılar kullanılmalıdır. Elektrik kablolarının izolasyonundan emin olunmalıdır. Geçici çözümler ile hat çekilmemeli ve uygunsuz malzeme kullanılmamalıdır.

- Lambalar, çalışma alanlarının tam üzerine yerleştirilmeli ve çalışanların üzerine düşmesini önlemek için korumalı bölmelerde tutulmalıdır.
- Lambalar, göz kamaştırıcı olmayacak, bütün çalışma sahasında ve platformda, yürüme yollarında ve aletlerin üstünde karanlık noktalar oluşturmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Elektrik kabloları, sondaj çalışmasından el aletlerinden ve taşınan malzemelerden zarar görmeyecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Sahada kullanılacak elektrik akımına dayanıklı, toprak hattı olan üçlü priz ve fiş sistemleri kullanılmalıdır.
- Kaynak makinesi, jeneratör, kontrol panoları gibi elektrikli aletlerde muhakkak topraklama yapılmalıdır.
- Kontrol panoları, sigorta kutuları, transformatör ve benzeri aletlerin üzerinde koruyucu kapak olmalıdır.
- Sondaj kulesine ışıklandırmak için elektrik kablosu bağlanmamalıdır. Eğer böyle bir bağlantı gerekliyse, bu iş için özel kablo tutucular kullanılmalıdır. Rasgele bağlantılar kullanılmamalıdır.
- Lambalar ve sigortalar değiştirilmeden önce elektrik kesilmelidir.
- Sondaj sahasında giyilen baretler, çarpma ve düşmelerin yanı sıra küçük çaptaki elektrik çarpma ve yanıklarından da korur.
- Elektrik aletleri sadece eğitimli kişiler tarafından kullanılmalıdır.
- Elektrik hatlarını veya aletlerini yeterince bilgisi olmayan, eğitimsiz kişilerin çalıştırmasına veya bunların yakınında olmasına izin verilmemelidir.

## 12. Elektrik ile Temas

Eğer sondaj makinesi elektrik hatlarına temas edecek olursa, makinenin tekerlek veya diğer aksamaları yalıtım sağlamayabilir. Makinede çalışan birinin, aynı anda sondaj makinesi ve yer ile temas etmesi durumunda, vücutta elektrik akımı oluşarak, ciddi yaralanmalara ya da ölüme neden olabilir. Eğer sondaj makinesi veya sondaj makinesi taşıyıcısı, havadan veya yerden geçen elektrik hattına temas ederse:

- Arabada oturan operatör ve diğer kişiler, oturmaya devam etmeli, özellikle metal olan hiçbir şeye dokunmamalı ve oradan ayrılmalıdır.
- Eğer sondaj makinesinin terk edilmesi gerekiyorsa, tüm personel makineden “atlamak” suretiyle olabildiğince uzağa gitmelidir. Makineden uzaklaşırken, adım atılmadan ve makinenin hiçbir parçasına dokunulmadan uzağa zıplanmalıdır.
- Eğer ayaklar toprağa temas ediyorsa, sondaj makinesinden uzakta durulmalı ve kimsenin sondaj makinesine ya da taşıyıcısına yaklaşmasına izin verilmemelidir. Hemen en yakın polis ya da itfaiye merkezine acil durum çağırısı yapıp, yardım istenmelidir.
- Eğer elektrik kablolarına ya da sondaj makinesine temas halinde olan ve akıma kapılmış biri varsa, yardım ederken çok dikkatli olunmalıdır. Kurtarma çalışmalarında uzun, kuru ve boyasız tahta veya ip kullanılmalıdır. Kazazede tamamen elektrik kablolarından ve sondaj makinesinden uzaklaştırılmadan ona dokunulmamalıdır.
- Kazazedenin elektrik ile teması kesilmeden ilk yardım yapılmamalıdır. Eğer kalp afişi yoksa kalp masajı uygulanmalıdır.

## 13. Wire Line Vinçleri, Çelik Halatlar ve Vinç Donanımı

- Bütün çelik halatlar ve bağlantı noktaları kullanım sırasında kontrol edilmelidir. Ayrıca haftalık olarak aşınma, kopuk tel, halat çapında azalma, kesilme, paslanma, ısıdan etkilenme, makaraya yanlış dolama, ezilme ve dolaşma olup olmadığı kontrol edilmelidir. Taşıyıcı donanım da haftada bir kontrol edilmelidir. Eğer kontrollerden sonra hasarlı halat bulunursa, usule uygun olarak değiştirilmelidir.



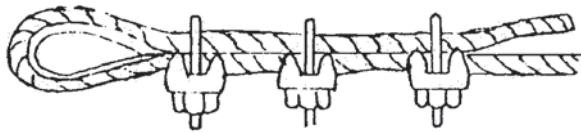
- Bir ay yada daha fazla süre kullanılmış olan çelik halatlar iyice kontrol edilmelidir.
- Tüm bağlantılar ve uç noktadaki tertibatlar, üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmalıdır. Üreticinin belirlediği değerler aşılmamalıdır.
- Eğer tijler fırdöndülü vinç sistemiyle kaldırılıyorsa, fırdöndü başlığı yük altında rahatça dönebilmesi için günlük kontrol edilmeli ve yağlanmalıdır.
- Eğer tijler tij yükleyici ile taşınıyorsa, tijleri kaydırıcı alet içindeyken düşürmemeli veya sondaj yapılmalıdır. Kulenin boyunu 30 santimetreden fazla geçecek şekilde tijler kaldırılmamalıdır. Tijler, bağlantıları gevşek aletlerle kaldırılmamalıdır. Tijler askıda dururken bağlantı noktalarında gevşetme yada sıkma işlemi yapılmamalıdır. Eğer tijler kuyuya geri kayacak olursa, tijler elle durdurulmaya çalışılmamalıdır.
- Arama sondajlarının çoğunda makara sabittir ve tek dillidir. Üretici firmaya danışmadan dil sayısı asla arttırılmamalıdır.
- Çelik halatlar, makaraların her biriyle düzgünce eşleşmelidir. Eğer halat çok genişse, makara halatı sıkıştırır. Eğer halat çok darsa, makarayı yarar, yiv açar. Yiv açılan makara dili, büyük çaplı çelik halatlar sıkır ve ciddi hasarlara yol açar.
- Aşağıdaki yöntemler ve önlemler çok iyi anlaşılmalı ve halatlar ile sondaj donanımının güvenli kullanılması için uygulanmalıdır: Alet taşımak için kullanılan vinçler sadece dikey pozisyonda taşıma işlemleri için kullanılmalıdır (eğimli sondajlar hariç). Bu vinçler, sondaj makinesinden uzaktaki malzemeleri çekmek için kullanılmamalıdır. Bazı durumlarda sondaj aleti ara tambur kullanılarak hareket ettirilebilir. Ancak çelik halat doğru dillerden düzgünce ve üretici firmanın önerilerine göre makaraya geçirilmelidir.
- Sıkışmış aletler ve benzeri yükler vinçle kaldıramadığı zaman, vinç halatı çözülmeli ve sıkışmış alet sondaj makinesinin besleme mekanizmasına doğrudan bağlanmalıdır. Hidrolik terazileme krikoları, vinç halatına ya da sondaj makinesinin besleme mekanizmasına ek çekiş sağlamak için kullanılmamalıdır.
- Çamura saplanmış bir aracı yada sondaj makinesi taşıyıcısını çekerken, aracın önündeki yada arkasındaki vinç kullanılmalı ve çelik halattan olabildiğince uzak durulmalıdır. Alet taşıma vinçleri, saplanmış araç yada sondaj makinesi taşıyıcısını kurtarmak için kullanılmamalıdır.
- Ani yük binmesini en aza indirmek için çelik halata sarsıntısız ve düzgünce yük verilmelidir.
- Soğuk havalarda ani yüklemelerden kaçınılmalıdır.
- Donmuş halat kullanılmamalıdır.
- Çelik halat sivri kenarlardan ve köşelerden korunmalıdır.
- Arızalı makineler değiştirilmelidir.
- Aşınmış makara dişleri ve rulmanlar değiştirilmelidir.
- Kancaların üstündeki hasarlı mandallar kullanılmadan önce değiştirilmelidir.
- Kullanılan ekipman ve palanganın kaldırabileceği yük miktarı bilinmeli ve bu sınır asla aşılmamalıdır.
- Düzenli aralıklarla tambur debriyajı ve frenler kontrol edilmelidir.
- Çelik halatta kullanılan klamenslerin arka kısmı kısa halat tarafına basmalıdır ve en az 3 klamens kullanılmalıdır.
- Kule kancalarının, bağlantıların, segmanların, millerin, payandaların ve diğer taşıyıcı elemanların taşıma kapasiteleri bilinmeli ve bu kapasiteler aşılmamalıdır.
- Halatlarla çakışırken daima eldiven giyilmelidir.
- Tambura halat sardırırken eller kullanılmamalıdır.
- Yeni çelik halatın yerleştirilmesinin ardından, hafif bir yükle halatın oturması sağlanmalıdır.
- Çalışanlara, halka ya da çevreye tehlike arz edebilecek hava koşullarında vinç işletilmemelidir.

- Vinç başında görevli olmayacağı zaman, askıda yük bırakılmamalıdır.
- Yük kaldırılacağı zaman eller tamburdan, çelik halatlardan, kancalardan, makara dillerinden ve sıkışma noktalarından uzak tutulmalıdır.
- Hiçbir zaman yük, personelin kafası, vücudu ya da ayağı üstünde askıda tutulmamalıdır.
- Hiçbir zaman vinç halatı kuleye tırmanmak için kullanılmamalıdır.
- Çelik halatlar, sondaj makinesinin üretici firmasının öngördüğü şekilde değiştirilmelidir.

#### 14. Kedibaşı ve Halat Vinçleri

Kedibaşı vinci kullanırken şu yöntemler uygulanmalıdır:

- Kedibaşı yağdan, gresten ve pastan arındırılmalı ve bakımlı tutulmalıdır. Kedibaşındaki pas, tel fırçayla temizlenir.
- Kedibaşı halat aşındırmalarına karşı düzenli olarak, motor çalışmazken kontrol edilmelidir. Eğer aşınma 3 milimetreden daha fazla ise kedibaşı değiştirilmelidir.
- Her zaman temiz, kuru ve sağlam halat kullanılmalıdır. Islak ya da yağlı halat kedibaşını açar ve sondaj aletleri ile diğer parçaların hızla kulenin üstüne sıkmasına neden olur.
- Halat, kedibaşını açarsa ya da tambura dolaşırsa, halat gevşetilmeli ve yüksek sesle tüm personel ve sondör hızla, uzaklaşmaları ve yaklaşmamaları konusunda uyarılmalıdır. Eğer halat kedibaşını açarsa ve aletler kulenin tepesindeki kancaya kadar çıkarsa, halat büyük olasılıkla kopacak ve taşıdığı aletler de aşağıya düşecektir. Eğer halat kopmazsa, sondör motoru durdurana kadar ve aletleri güvenli şekilde bırakacak tedbirleri alana kadar, sondaj makinesinden uzak durulmalıdır. Asılı duran aletler dikkatle izlenmeli ve motor kapatıldıktan sonra hızla geri çekilmelidir.
- Halatın kimyasal maddelerle temas etmesi önlenmelidir. Kimyasallar, halatta gözle görülemeyecek bozulmalara neden olabilir.
- Kesinlikle hiçbir halat (ipi veya çelik halatı) kedibaşından ele, bileğe, kola, ayağa, ayak bileğine, bacaklara ya da vücudun herhangi bir yerine dolamamalıdır.
- İç tüp, muhafaza borusu ya da diğer aletleri kedibaşı kullanarak kuyuya sürerken, elle kedibaşı tamburu arasında her zaman en az 30 santimetre mesafe bırakılmalıdır. Her darbede, iç tüp ya da diğer aletler kuyuya girdikçe halatın kedibaşına dolandığından emin olunmalıdır.
- Bol, düğümlenmemiş yada bağlanmamış elbiseyle yada büyük kolluklu, aşırı bol yada aşırı gevşek kayışlı eldivenlerle kedibaşı kullanılmamalıdır.
- Gereğinden uzun halat kullanılmamalıdır. Uzun halat yerde kümelenip sondörün ayaklarına dolaşabilir.
- Yükü kaldırmak için gerekli olandan daha fazla halat sarılmamalıdır.



- Kedibaşı, tambura halat dolanmış halde terk edilmemelidir.
- Halat en az 3 sarım olmalıdır.
- Diğer vinç halatları, çalışır durumdaki kedibaşı halatına temas etmeyecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Kedibaşını sürmek ya da çekmek için kullanırken tüm bağlantıların sıkı olduğundan emin olunmalı ve darbe noktasından olabildiğince uzak durulmalıdır.
- Kedibaşı yalnızca kaygan olmayan, sağlam basılabilecek düzgün bir yüzey üzerinde kullanılmalıdır.

## 15. Burgular

Sürekli ya da içi boş burgularla sondaja başlarken şu yöntemler uygulanmalıdır:

- Burgulu sondaja, sondaj makinesi seviyesi, debriyaj ya da hidrolik rotasyon kontrole ayrılmış olarak, düşük viteste ve düşük devirde başlanmalıdır.
- Burgu başlığını yer seviyesi altına yerleştirmek için uygun miktarda basınç uygulanmalıdır.
- Debriyaj ya da rotasyon kontrolünü bağlarken ve döndürmeye başlarken burgu başlığına bakılmalıdır. Her zaman burgudan mümkün olduğu kadar uzak durulmalıdır.
- Aşağı basınç verirken yavaşça burgu başlığı döndürülmelidir. Burgu yer seviyesinden 30 santimetre ya da daha fazla içeri girene kadar, bir el her zaman debriyaj kolu ya da rotasyon ventilinde olmalıdır.
- Eğer burgu başlığı doğrultusundan saparsa debriyaj ya da hidrolik rotasyon ayrılmalı ve kuyu başlama aşamaları tekrarlanmalıdır.
- Burgu koruması sert zeminde düzgün sondaj yapmak için kullanılabilir.

Sondör ve yardımcıları arasında, burgu bölümlerini takma çıkarma ve burgu çatalını yerleştirme çıkarma gibi çeşitli işler sırasında uyulmak üzere bir görev dağılım sistemi kurulmalıdır. Sondör, rotasyona başlamadan önce yardımcısının burgu kolonundan yeterince uzakta bulunduğundan emin olmalıdır. Ayrıca:

- Burgu ile sondaj yaparken, dönen burgudan ve sondaj makinesinin döner parçalarından uzak durulmalıdır. Kesinlikle nedeni ne olursa olsun burgunun arkasına ya da etrafına uzanmaya çalışılmamalıdır.
- Burgunun güvenli şekilde daha güçlü kavrama yapabilmesi için sadece üreticinin önerdiği yöntemler kullanılmalıdır. Gereğinden uzun mil ya da civata kullanılmamalıdır. Makine dönüş halindeyken kavramaya ya da burguya, elle, anahtarla ya da herhangi başka bir aletle dokunulmamalıdır.
- Mümkün olduğunca burgu bölmeleriyle çalışırken alet vinçleri kullanılmalıdır.
- Burguyu vinçle diğer bölümlerden kuyu içinde ya da sondaj makinesi platformu gibi sert yüzeylerde ayırırken eller yada parmaklar burgu bölümünün altına asla yerleştirilmemelidir.
- Burgu kısmı kaldırılırken kimsenin altında dolaşmasına izin verilmemelidir.
- Kesilenleri burgudan ayırmak için uzun saplı kürek kullanılmalı, kesinlikle el ya da ayak kullanılmamalıdır.
- Dönen burgulardan toprak temizlenmeye çalışılmamalı. Burgular sadece sondaj makinesi boş vitesteyken ve de burgular dönmüyorken temizlenmelidir.

## 16. Rotari ve Karotlu Sondaj

Rotari sondaj aletleri sondajdan önce kontrol edilmeli ve aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir:

- Hava/su başlıkları ve vinç bağlantıları kullanılmaya başlanmadan önce yağlanmalı ve rulmanlarda donma olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Hava/su başlığı (rulmanları) serbestçe hareket edebiliyor olmalı ve dönerken etrafında hava/su başlığı hortumundan uzak durulmalıdır.
- Sondaj makinesi morsetinin periyodik olarak bakımı yapılmalı, tel fırça ile temizlenmeli ve gerekliyse değiştirilmelidir.
- Takım ağırlığından ve takım sıkışmalarındaki beklenen yüklere göre, vinçlerin ve makaraların kapasiteleri bilinmeli ve kontrol edilmelidir.

Rotasyon veya karotlu sondajda, torna aynası kullanımı, tij sökme, indirme ve çekme işlemleri sırasında şu özel tedbirler uygulanmalıdır:

- Sondaj sahasında sadece sondörün morseti kullanmaya ve frenlemeye yetkisi vardır. Böylelikle

anahtarla çalışma yapılırken morsetin dönmesi engellenir.

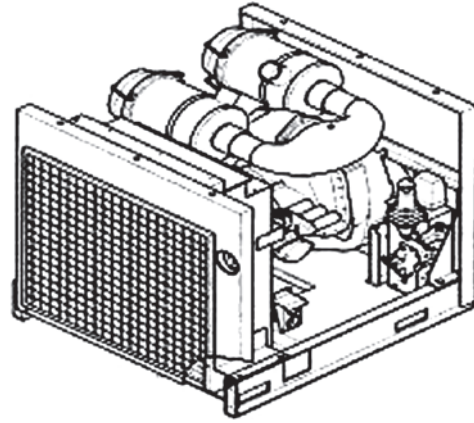
- Tijler kuyuya indirilirken morset lokmaları ayak freni gibi kullanılmamalıdır.
- Tijler kuyuya tij anahtarıyla indirilmemelidir.
- Eğer tijler kuyuya kazara düşerse, düşmekte olan tijler el ya da anahtarla yakalanmaya çalışılmamalıdır.
- Matkap tapalaması ya da başka bir tıkanıklık durumunda ilk tiji açmadan önce takım içindeki yüksek basınç düşürülmelidir.
- Tijler kuyudan çekilirken, tijleri silmek için kauçuk ya da uygun bir malzemeden yapılmış silecek ya da bez kullanılmalıdır. Tijlerden sondaj çamuru temizlemek için eller kullanılmamalıdır.
- Eğer çalışmanın taşınabilir çamur tankı üzerinden yapılması gerekiyorsa, dar kenarlar üzerinde durulmamalı ve karşıdan karşıya atlanmamalıdır. Çamur tankının üzerini örtecek kadar geniş, çalışanları taşıyabilecek, sert ve pürüzlü yüzeyli paneller ile çamur tankı örtülmelidir.
- Sağlama alınmamış tijleri dik olarak dizmek ve depolamak için üst uçları sağlama alınmalı yada tijler yere yatırılmalıdır.

## 17. Havalı Sondaj (RC) ve Kompresörler

Havalı sondaj makinesi ya da kompresörlerle çalışırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Sondaj makinesinin hidrolik sisteminin veya kompresörün içindeki herhangi bir parçanın aşırı ısınması gözlemlendiği veya böyle bir durumdan şüphelenildiği anda makine durdurulmalı, fakat ancak makine ortam sıcaklığına kadar soğuduğu zaman bu durum incelenmeye başlanmalıdır. Aksi takdirde sıcak sıvı veya buhar dolayısıyla yanma riski mevcuttur.
- Rutin olarak normal değerler (basınç, sıcaklık, hız, vb...) kontrol edilmelidir.
- Makine sadece amacına uygun işlerde ve belirtilmiş limit değerler dahilinde kullanılmalıdır (basınç, sıcaklık, hız, vb...)
- Makine ve sondaj ekipmanı temiz tutulmalıdır; örneğin olası yağlardan, tozardan veya diğer kirleticilerden uzak tutulmalı ve periyodik olarak temizlenmelidir.
- Çalışma sıcaklığındaki olası bir artışı engellemek için soğutma suyu hortumları veya radyatörler gibi soğutucu elemanları her zaman temiz tutulmalı ve kontrol edilmelidir.
- Özellikle iş güvenliği valfleri ve basınç kontrol vanalarına, toz birikip tıkaması, yağ birikmesi gibi, aletlerin çalışmasını engelleyecek durumlardan kaçınmak için dikkat edilmelidir.
- Kompresör yangın tehlikesi olan bir bölgede çalıştırılmak zorundaysa, her motorun egzozundan çıkabilecek kıvılcımları engellemek amacıyla özel önlemler alınmalıdır.
- Egzoz zehirli bir gaz olan karbon monoksit gazı içerir. Kompresör kapalı veya yarı kapalı bir alanda çalıştırılıyorsa, egzoz uygun genişlik ve uzunluktaki bir hortum vasıtasıyla açık alana kadar uzatılmalıdır. Bu işlemde hortuma geri basınç uygulanmaması gerekir. Ayrıca kompresörün çalışabilmesi için yeteri kadar hava emebileceğinden emin olun.
- Kompresör eğer tozlu bir ortamda çalıştırılacaksa, makine yerleştirilirken rüzgarın tozu makineye doğru taşıyacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Tozsuz alanlarda çalışmak hem hava filtrelerinin hem de soğutucuların ömrünü uzatır.
- Bir hortumu bağlarken veya çözerken kompresör çıkış vanasını kapatılmalıdır. Hortumu çözmeden önce içindeki bütün basıncın boşaldığından emin olun. Bir hortumdan basınçlı hava verilecekse, olası bir yaralanmayı engellemek amacıyla havayı vermeden önce hortumun bağlantı yerlerinin sağlam olduğuna emin olunmalıdır.
- Hava çıkışlarına bağlanan hortumların her iki ucundaki bağlantılar, ekstra güvenlik zincirleri kullanılarak giriş yerlerine bağlanmalıdır.
- Hava hortumlarının üzerine kesinlikle basılmamalı veya hiçbir vana ayakla açıp kapatılmamalıdır.

- Herhangi bir kompresörden çıkan basınçlı hiçbir hava ekstra ölçümler yapmadan havalandırma amacıyla kullanılamaz. Aksi takdirde bu durum ciddi yaralanmalar veya ölümlerle sonuçlanabilir. Havalandırma amacıyla kullanılan basınçlı hava mutlaka sabit ve yeterli bir basınç altında olmalı ve lokal standartlara uygun olarak saflaştırılmış olmalıdır.
- Hortumlar ve rekorlar, ömrünün dolmasını beklemeden değiştirilmeli ve her zaman yeterli basınç kapasitelerinde, uygun çapta rekor veya bağlantılar kullanılmalıdır.
- Kompresör çalışırken motor korumasının bütün kapıları kapalı durmalıdır. Kapılar sadece ayarlama veya inceleme yapmak amacıyla kısa bir süre açık tutulabilir.
- Bütün dönen parçalar çalışan sondaj ekibine zarar vermeyecek şekilde koruma altına alınmıştır. Bu parçalar sökülmüş haldeyken, tekrar eski şeklinde monte edilmeden önce motor kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Düşük miktarlardaki gürültü seviyesi bile insanlara rahatsızlık verebilir ve gürültüye uzun süre maruz kalmak, uzun vadelerde insanların sinir sisteminde kalıcı hasarlar verebilir ve kalıcı duyma bozukluklarına yol açabilir. Dolayısıyla sondaj sahasında bulunan herkes kulak koruyucu ekipmanlarını takmalı ve sahaya kulak koruyucu ekipman takmayan hiçbir kişinin giremeyeceğini belirten kalıcı levhalar konulmalıdır.
- Gürültüyü engelleyici malzemeleri (örn: egzoz susturucuları) yerinden oynatmayın. Bu malzemeleri yakıt, yağ veya temizleyici sıvı gibi maddelerden uzak ve temiz tutun. Eğer herhangi bir gürültü engelleyici madde zarar görmüşse yenisi ile değiştirin.
- Eğer basınçlı hava ile herhangi bir kuyu malzemesi temizlenecekse, bu işlemi azami dikkat ve gerekli korumaları alarak yapın. Bu işlemi yapan kişi ile beraber yanında bulunan bütün personel de en azından iş güvenliği gözlüklerini takmalıdır. Basınçlı hava kesinlikle insan derisine, diğer insanlara doğrutulamaz ve kıyafet temizlemek amacıyla kullanılamaz.
- Unutmayın ki, eğer havadaki toz görülebiliyorsa, mutlaka gözle görünmeyen daha ufak partiküllü toz zerrecikleri de mevcuttur. Dolayısıyla kompresörün çalışması sırasında sahadaki bütün personel toz maskelerini takmalıdır.
- Kompresörü kesinlikle limitlerinin üstündeki veya altındaki basınç veya hızlarda çalıştırmayın.



## 18. Sondaj Makinesinin Nakliyesi

Sondaj makinesini bir sahadan diğerine naklederken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Sadece lisanslı kişilerin aracı kullanmasına izin verilmelidir. Yasalarla belirlenmiş kurallara ve sınırlamalara uyulmalıdır.
- Sondaj makinesi yüklendikten sonra taşıyıcının yüksekliği, eni, boyu ve ağırlığı bilinmelidir. Ayrıca, otoyol ve köprülerdeki ağırlık, en ve yükseklik sınırlarına uyulmalıdır. Uygun miktarda kenar boşlukları bırakmaya ve bu boşlukların açılmadığına emin olunmalıdır.
- Taşıyıcının frenleri düzgün ve çalışır durumda değilse, sondaj makinesi asla yerinden oynatılmamalıdır.
- Köşe dönerken ya da diğer araçlara veya yapılarla yaklaşırken kulenin sarkma ve sallanma payı hesaba katılmalıdır.
- Benzin istasyonu gölgeliklerinin (çatılarının), genelde sondaj kulesinin (taşınma pozisyonunda) rahatça geçmesine izin verecek kadar yüksek olmadığı unutulmamalıdır.
- Alçaktan geçen elektrik tellerine dikkat edilmelidir.

- Sondaj kulesi dik ya da biraz kalkık iken kesinlikle yola çıkılmamalıdır.
- Sondaj makinesinden ayrılırken bütün kontak anahtarları çıkarılıp, kullanıcının yanında taşınmalıdır.

## 19. Yükleme ve Boşaltma

Sondaj makinesi römorka veya kamyonu yüklenirken veya indirilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Sondaj makinesinin, taşıyıcının ve üzerindeki diğer aletlerin ağırlığına dayanabilecek sağlamlıkta üretilmiş rampalar kullanılmalıdır.
- Yükleme ve boşaltma düz (eğimsiz) yerde yapılmalıdır.
- Dışardaki birinin yön göstererek yardımı gereklidir.
- Yükleme rampalarına yaklaşımadan önce, sondaj makinesi taşıyıcısının frenleri kontrol edilmelidir.
- Sondaj makinesinin, taşıyıcının ve diğer aletlerin römork üzerindeki ağırlıkları, ağırlık merkezi römorkun orta noktasına gelecek şekilde eşit biçimde dağıtılmalıdır. Römork kullanıcısının, ağırlığın dengelenmesi konusundaki uyarılarına uyulmalıdır.
- Sondaj makinesi ve diğer aletler römorka demir kuşaklarla, zincirlerle ve/veya yük tutucularla sabitlenmelidir.

## 20. Arazide Hareket

Arazide hareket esnasında aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

- Sondaj makinesini hareket ettirmeden önce, makinenin gideceği güzergahta çukurluklar, kütükler, dereler, tekerlek izi yarıkları ve benzeri engellerin olup olmadığı yürüyerek kontrol edilmelidir.
- Özellikle engebeli ve inişli-çıkışlı arazide hareket etmeden önce sondaj makinesi taşıyıcısının frenleri kontrol edilmelidir.
- Engebeli veya inişli-çıkışlı arazide hareket etmeden önce tüm yolcular indirilmelidir.
- Sondaj platformu taşıyıcısının çekiş mekanizması, gevşemiş veya kırılmış vida, somun ve parçalar için her seferinde kontrol edilmelidir.
- İnişli-çıkışlı arazide gidileceği zaman arazi vitesi kullanılmalıdır (4x4, 6x6 araçlar ve taşıyıcılar için).
- Tepe eğimlerinden geçerken çok dikkatli olunmalıdır. Sondaj makinesinde ve aletlerdeki ani kaymalar, ağırlık merkezini değiştirebileceğinden sondaj aletinin tepe eğimlerinden geçmeye uygun olup olmadığı test edilmelidir. Mümkün olduğunca tepelere dik olarak çıkılmalı veya inilmelidir.
- Küçük tomrukların yada hendeklerin üzerinden çapraz değil, dik olarak geçilmelidir.
- Dar ya da alçak yerlerden, dışardaki birinin yön tarif yardımıyla geçilmelidir.
- Sondaj makinesi yeni sahaya ulaştığı zaman tüm frenler ve kilitler kullanılmalıdır. Eğimli arazide tekerleklerle takoz koyulmalıdır.
- Kule dik ya da yarı kalkık pozisyondayken kesinlikle hareket edilmemelidir.

## 21. Tekerlekler, Aküler ve Yakıt

Uzun yolculuklarda, hava kaçırmaya karşı tekerlekler günlük olarak kontrol edilmelidir. Üreticinin tavsiyelerine uygun olarak tekerlek hava basıncı sağlanmalıdır. Lastikler, üretici firmanın tavsiyelerine uygun aletlerle tamir edilmelidir. Eğer sondaj kamyonlarındaki tekerleklerin havası, yumuşak zeminde kullanılmak için alınmışsa, sert zemine, engebeli araziye ya da yollara çıkmadan önce, tekerleklerle tekrar hava basılmalıdır. Havası az tekerlekler sert zeminde dengeli değildir.

Hava basıncını kontrol ederken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Eksik yada gevşek bijonlar.
- Makaslara sıkışmış ya da jantlara yapışmış maddeler.
- Hasar görmüş ya da yamulmuş kasnaklar.
- Jantta normal ya da düzgün olmayan aşınma, kesikler yada yanaklar.

Aküler güçlü asit içerirler. Aküye bakım yaparken çok dikkatli olunmalıdır.

- Akülere sadece havalandırılmış bir yerde ve koruyucu gözlük kullanarak bakım yapılmalıdır.
- Akü araçtan veya servis ünitesinden söküldüğü zaman, ilk önce akünün eksi kutbu (topraklama kelepçesini) sökülmalıdır.
- Akü takılırken en son olarak eksi kutbunu takılmalıdır.
- Akü şarj edilirken, şarj cihazının uçları akü başlarına takılmadan veya çıkarılmadan önce güç kaynağı kapatılmalıdır. Gaz çıkışına izin vermek için şarja başlamadan önce hazne kapakları gevşetilmelidir.
- Dökülen akü asidi deriyi yakabilir. Böyle bir durumda hemen bol su ile yıkanmalıdır. Eğer akü asidi birinin gözüne kaçarsa, bol miktarda göz duşu veya su ile yıkanmalı ve bir an önce doktora gösterilmelidir.
- Akü patlamalarını önlemek için, akünün hazneleri sıvıyla (elektrolitle) dolu olmalı, haznedeki elektrolit seviyesi el feneri (ateş kullanılmamalı) kullanarak kontrol edilmeli ve akü kutup başları arasında kısa devre (kıvılcıma neden olabilir) yapmamaya özen gösterilmelidir. Ateşli, alevli ve dumanlı cisimler aküden uzak tutulmalıdır.

Sondaj makinesine ya da taşıyıcısına yakıt doldururken veya yakıtla uğraşırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Sadece motor üreticisi tarafından önerilen cinsten ve kalitede yakıt kullanılmalıdır.
- Yakıt tankları, havalandırması iyi olan bir yerde doldurulmalıdır.
- Yakıt tankları, motor çalışırken doldurulmamalıdır. Tüm elektrik düğmeleri kapalı olmalıdır.
- Sıcak yüzeylere yakıt dökmemeye dikkat edilmelidir. Dökülen yakıt varsa, motor çalıştırılmadan önce tamamen temizlenmelidir.
- Dökülen yakıt, keten/pamuk bez ya da giysi parçaları kullanılarak temizlenmelidir. Yün ya da metalik bez kullanılmamalıdır.
- Açıkta lambalar, tüten dumanlı malzemeler, alevli ya da kıvılcım saçan cihazlar yakıt doldurma yerinden uzakta tutulmalıdır.
- Taşıyıcı kabinindeki ya da sondaj makinesindeki ısıtıcılar yakıt alma esnasında kapatılmalıdır.
- Taşınabilir yakıt tankları, bidonlar veya kaplar, yakıtın sıcaklık değişimiyle genişlemesine izin vermek için ağzına kadar doldurulmamalıdır.
- Statik elektriğin yakıtı ateşleme olasılığı düşünülerek, yakıt pompasının borusu depoyla (tankla) temas halinde tutulmalıdır.
- Taşınabilir yakıt bidonları, tenekeler ya da kaplar araç içinde yada taşıyıcı kabininde personelle birlikte taşınmamalıdır.
- Yakıt tankları ve hortumları, nakliye sırasında metal yüzeye temas edecek şekilde yerleştirilmelidir. Bu şekilde statik elektrik birikimi önlenmiş olur.

## 22. İlk Yardım

Sondajda çalışanlardan en az birinin, özellikle de sondaj güvenlik danışmanının ilk yardım yapabilmesi için eğitilmesi gereklidir. İlk yardım eğitimi, kılavuz kitap okuyarak değil, uygulamalı olarak alınmalıdır. Kitaplar sadece öğrenilen bilgiyi taze tutmak ve gerektiğinde danışmak için kullanılmalıdır.

Sondaj çalışmalarında ilk yardım sorumlusunun özellikle, elektrik şoku, kalp krizi, felç, kırıklar, göz yaralanması, yılan sokması, kesikler ve sıyrıklar ile ilgili belirtileri tanıyabilmesi ve gerekli yardımı uygulayabilmesi gerekir. Tüm sondaj sahalarında ilk yardım çantaları tam ve bakımlı durumda bulundurulmalıdır.

### 23. Sondaj Makinesinin Kullanımı

Sondaj makinesi ve diğer aletler tasarım ve üretim amaçları doğrultusunda kullanılmalıdır. Üretici firmanın hız, güç, tork, basınç, akım ve benzeri değerleri aşılmamalıdır.

### 24. Sondaj Makinesinde Değişiklikler

Sondaj makinesine veya diğer aletlere yapılmak istenen değişiklikler, sadece uzman personel tarafından ve üretici firmanın onay alındıktan sonra yapılmalıdır.

### 25. Acil Durum Hareket Planı

Bu planın amacı:

- Acil durumu en etkili ve soğukkanlı bir biçimde ele almak,
- Hayat kurtarmak ve yaralanmaları önlemek,
- Zarar riskini en düşük seviyeye indirmek,
- Haberleşme ve medya ilgisi açısından en etkili iletişimi sağlamak,
- Acil durumun bir kriz haline gelmesini önleyerek Anatolia Sondaj'ın ve iş yapılan firmanın imajını zedelememektir.

Acil durumlar normal şartlar altında fiziksel ve stratejik olarak Anatolia Sondaj tarafından yönetilir. Ancak çok önemli olaylarda iş yapılan firmanın "Sağlık & İş Emniyeti" ve "Çevre" yetkilileri de olay yönetimine dahil olurlar. Genel acil durum türleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Yangın,
- Deprem,
- Sel,
- Yıldırım veya hortum,
- Araç kazası,
- Çalışma sahasındaki meydana gelebilecek kazalar,
- Benzin, mazot veya diğer kimyasallar gibi kirleticilerin çevreye yayılması,
- Anatolia Sondaj elemanları, sözleşmeli elemanlar ve/veya yerel halktan insanların Anatolia Sondaj faaliyetleri ile bağlantılı olarak yaralanmaları ve ölümleri.

Herhangi bir acil durumda anahtar personel olarak Olay Yeri Kontrolörü Sarp AYKEN ve Alternatif Olay Yeri Kontrolörü M. Ruhi AKÇIL acil durum operasyonları yönetiminin sorumluluğunu almaktır. Olay Yeri Kontrolörü olaydan etkilenen yer ile ilgili en iyi bilgiye sahip ve en yetkili olan Anatolia Sondaj personeli ve görevi olay yerinde kontrolü ele almaktır. Medya kontrolörü ise iş yapılan firmanın temsilcisidir.

Herhangi bir acil durum olayında aşağıda belirtilen "Acil Durum Hareket Planı" uygulanmalıdır:

- Eğer Olay Yeri Kontrolörü olay yerinde değil ise, olayın boyutu ne olursa olsun mümkün olduğunca çabuk haberdar edilmelidir.
- Olay Yeri Kontrolörü önce en hızlı şekilde durumu değerlendirmelidir.
- Ekteki acil durum numaralarından olaya göre gerekli olanlarına ulaşılıp derhal yardım istemelidir.
- Olayın kontrolünü yerinde ele almalı ve daha fazla yaralanmalara engel olmalıdır.

- Tıbbi yardım gelene kadar en yetkili ilk yardım eğitilmiş kişinin önderliğinde ilk yardım uygulanmalıdır.
- Olay yerindeki insanların durumu kontrol edilmelidir.
- Gereklili olmayan kişiler olay yerinden uzaklaştırılmalıdır.
- Olay ve olay yeri kontrolörleri olayın kriz haline gelmesine engel olmalıdırlar.
- Medya ile kesinlikle konuşulmamalıdır. Bu medya kontrolörünün işidir.

Herhangi bir yangın veya yangın şüphesi durumunda aşağıdaki prosedüre göre hareket edin:

- Eğer duman ve alev gibi olağandışı bir durumla karşılaşırsanız, panik yapmayın ve önce durumu değerlendirin.
- Olay yerindeki insanları yüksek sesle bağırarak ikaz edin,
- Derhal acil durum numaralarını arayıp, olayı ve yerini doğru ve açık şekilde tarif edin,
- Eğer yangın henüz küçükse ve bunu yapmak sizi tehlikeye atmıyorsa, en yakın yangın söndürme cihazını alın, arkanızı rüzgarın esiş yönüne vererek yangını söndürmeye veya büyümesini önlemeye çalışın veya ateşin üzerini battaniye ile örtün,
- Yangın büyümüşse bulunduğunuz yere göre en uygun tahliye çıkışlarından insanların olay yerini terk etmesini sağlayın, yangını söndürmeye çalışmayın,
- Eğer mümkün olabiliyorsa ve duruma göre gerekli ise, hava akımını önlemek için pencere ve kapıları kapatın,
- Eğer olay yeri kontrolörü olay yerinde değil ise, Olay Yeri Kontrolörünü arayın,
- İtfaiye gelinceye kadar, ana sigortayı kapatın,
- Bütün bunları yaparken kendinizi ve başkalarını tehlikeye atmayın
- Eğer yaralının giysisi yanıyorsa, yaralıyı yere yatırıp yüzünü örtün. Yaralıyı battaniye ile sarıp, yanmaktan kurtarmak için yerde yuvarlayın.

Depremden korunabilmek için aşağıdaki prosedürleri uygulayın:

- Deprem öncesinde bulunduğunuz yerden dışarı 10 - 15 saniyede çıkabileceğiniz en iyi kaçış yolunu belirleyin.
- Deprem sırasında eğer sondaj makinesinin yanında iseniz derhal sondaj kulesinin veya üzerinize düşebilecek ve size zarar verebilecek ekipmanların yanından uzaklaşın,
- Eğer çadırın içindeyseniz, ana kapı veya var ise acil çıkış kapısından çıkın,
- Yer kayması riski olmayan açık araziye gitmeye çalışın,
- Yere uzanıp ellerinizi başınızın üzerine koyun,
- Eğer deprem sırasında araçta ve güvenli bir yerde iseniz içinde bekleyin,
- Eğer araba kullanıyorsanız yavaşça sağa çekin, durun ve camları kapatın,
- Elektrik hattı, ağaç ve yüksek nesnelerden uzak durun,
- Güvende olmayan bir araç varsa açık bir alana, daha güvenli bir yere gidin.
- Deprem sonrasında araçtan veya çadırdan dışarı çıkın ve diğer insanları kontrol edin
- Eğer gerekliyse ilkyardım prosedürlerini uygulayın,
- Eğer yangın varsa yangın prosedürlerini uygulayın,
- İkinci bir deprem için hazırlıklı olun.

Trafik kazası durumunda aşağıdaki prosedürleri uygulayın:

- Arabanın motorunu stop edin,

- Reflektörleri her iki yöne de koyarak diğer sürücülerini uyarın,
- Kaza alanını kontrol edin,
- Kaza geçirmiş bir aracın yanında kesinlikle sigara içmeyin,
- Eğer araçta yaralı varsa, acil bir durum olmadıkça yaralıyı hareket ettirmeye çalışmayın,
- Motosiklet kazalarında yaralının kaskını çıkartmayın,
- Zehirli kimyasal madde taşıyan kaza yapmış araçlara yaklaşmayın,
- Eğer kaza çalışma sahası içerisinde gerçekleşmişse ve Olay Yeri Kontrolörü olay yerinde değil ise, Olay Yeri Kontrolörünü arayın.

Sondajda meydana gelebilecek herhangi bir iş kazası durumunda aşağıdaki prosedürleri uygulayın:

- Paniklemeyin ve öncelikle bir durum değerlendirmesi yapın,
- Kaza sonucu yaralanma meydana gelmemişse bile bu durumu “ucuz atlama” olarak raporlayın,
- Eğer kaza sonrasında oluşan yaralanma basit ise vardiyadaki ilk yardım sorumlusunun gözetiminde ilk yardım uygulaması yapın ve yaralıyı bir süre gözlemleyin,
- Göz yaralanmalarında gözleri derhal göz duşu veya temiz su ile en az 15 dakika yıkayın. Daha sonra yaralının gözlerini kapatmasını isteyip, gözlerin üzerine temiz bir kumaş parçası örtün ve Olay Yeri Kontrolörünü arayın.
- Kaza sonrasında kırık, çıkık veya kırık şüphesi varsa, yaralıyı hareket ettirmeden Olay Yeri Kontrolörünü arayın. Yaralının başında bekleyerek hareket etmeye çalışmasını engelleyin,
- Eğer yaralıda aşırı derecede kan kaybı varsa vardiyadaki ilk yardım sorumlusunun gözetiminde kanayan bölgeye temiz bir bezle direkt basınç uygulayıp kanı kaybını azaltmaya çalışın ve kesilen bölümün kalp hizasından yukarıda durmasını sağlayın. Derhal Olay Yeri Kontrolörünü arayın,
- Yaralanma sonucunda uzuv kaybı meydana gelmişse, kopan parçayı temiz bir yerde muhafaza edin derhal Olay Yeri Kontrolörünü arayın.
- Kafaya alınan herhangi bir darbede (görünürde hiç bir şey olmasa bile) yaralıyı sakın bir yere götürüp ayağa kalkmamasını sağlayın ve Olay Yeri Kontrolörünü arayın.
- Yaralıyı şoka karşı kontrol edin. Eğer yaralı şoktaysa yatırıp üzerini hafif bir şeyle örtün ve ayaklarını kalp hizasının üzerinde tutun. Nefes alıp almadığını kontrol edin ve yaralıya içmesi için kesinlikle bir şey vermeyin.
- Yukarıdaki işlemleri tamamladıktan sonra kazanın meydana geliş sebebini araştırın ve eğer gerekliyse sondaj çalışmalarını durdurun.

## 26. Çevre Yönetimi

Şirket, projenin yürütülmesi sırasında, tüm hassas çevresel faaliyetlerini şirketin Çevresel Yönetim ve Çevre Politikası amaçlarına uygun olarak yönetmek için özel önem gösterir. Çevresel Yönetim amaçlarına uygun olarak hareket etmek aşağıdaki sorumlulukları kapsar:

- Sondaj için tesis edilmiş yolların kullanılması,
- Çevreye çöp atılmaması,
- Yağ, mazot gibi kirleticilerin çevreye sızmasının engellenmesi ve herhangi bir sızıntı durumunda gerekli müdahalelerin derhal eksiksiz olarak yapılması,
- Kuyuya basılan sondaj çamurunun ve bu çamur için kullanılan kimyasalların çevreye sızmasını engelleyici önlemler alınması,
- Gerekli izin almadan bitki örtüsünün temizlenmemesi.

Herhangi bir kimyasal sızıntıyı önlemek için aşağıdaki yöntemleri uygulayın:



- Her vardiya başında sondajda bulunan “Yağ Sızıntı Müdahale Takımı”nın kolay ulaşılabilir ve eksiksiz olduğunu kontrol edin,
- Sondajdaki yağ tenekeleri, mazot varilleri, polimer bidonları gibi malzemelerin altına bir tava koyun,
- Bentonitlerin yerle temasını kesmek için altına bir yükselti koyup (palet, vb...) üzerlerini naylon parçasıyla örtün,
- Motopomp veya sondaj pompalarının altına tava yerleştirin,
- Sondaj makinesinin yağ kaçaklarını tespit edip bunları gidermeye çalışın. Yağ kaçaklarının bulunduğu yerlerin altına uygun tavalar veya plastik yerleştirin,
- Periyodik yağ değişimlerinde atık yağları toplayabilmek amacıyla işe başlamadan önce yeterli hacimdeki kaplar temin edin,
- Atık yağları sağlam varillerde toplayıp nakliye sırasında emniyetli bir şekilde sondaj sahasından uzaklaştırıldığından emin olun.

## C. HİDROLİK MAKİNE

### 1. GENEL BAKIM TALİMATLARI

#### 1.1 Motor:

- Motorun yağ seviyesini, yağ ve mazot kaçaklarını; yağ, hava ve mazot filtrelerinin kontrolünü yapın.
- Motor yağı eksik ise, 15W40 motor yağı ilave edin.
- Motor yağı her 250 saatte bir; mazot, hava ve yağ filtreleri her 500 saatte bir değişmelidir.
- Mazot su filtresini kontrol edip su var ise boşaltın.

#### 1.2 Kayışlar:

- Soğutma fanı ve şarj dinamosu kayışlarını kontrol edin.
- Soğutma fanı kayışının gerginliği 3 – 7 mm, şarj dinamosu kayışının gerginliği 10 – 15 mm arasında olmalıdır.

#### 1.3 Morset:

- Morset dişli kutusunun, ilave yağ tankının ve şanzımanın yağını her vardiya başında kontrol edin, eğer eksikse 15W40 numara yağ ile tamamlayın. Dönme esnasında morset şanzımanı şeffaf hortumlarından sürekli yağ akışı olduğunu gözle kontrol edin, eğer yağ akışı yoksa dönmeyi hemen durdurun.
- Morset yağının renginde değişme varsa gerekli bakımların yapılması için durumu bilgilendirin ve yağı değiştirin.
- Morset yağını her 250 saatte morset yağ filtresini her 500 saatte bir değiştirin.
- Morsetin ısınmasını ve sesini kontrol edin, eğer normal olmayan bir durum varsa bunu raporlayın. Problem çözülmeden çalışmaya devam edilmemelidir.
- Hidrolik kafa açıkken morseti kesinlikle döndürmeyin.
- Morsetin periyodik yağlamasını sondaj makinesi yağlama tablosuna göre yapın.

#### 1.4 Ana Tambur :

- Tamburdaki sarılı halatı kontrol edin, halatta çapak oluşumu ve ezilme var ise halatı değiştirin.
- Tambur rediktörü yağ seviyesini her hafta kontrol edin, eğer eksik ise 80W90 numara dişli yağı ilave edin.
- Tambur rediktör yağını her ay 80W90 numara yağ ile değiştirin.

#### 1.5 Wire-Line Vinç:

- Wire-line halatı kontrol edilip çürüme, çapak ve ezilme olup olmadığını raporlayın.
- Wire-line vincin üzerinde bulunan bütün gresörlüklere her vardiya 1 basım yağ basın.
- Eğer vinçte rediktör var ise her vardiya rediktör yağını kontrol edin ve eksik ise 80W90 no yağ ile tamamlayın. Her ay rediktörün yağını değiştirin.

#### 1.6 Paletler:

- Sondaj makinesinin paletlerini her naklieden sonra temizleyip yağlayın.
- Gerginliğini kontrol edip, gresleyerek gerginliğini sağlayın.
- Yürüyüş takımında ve hidrolik hortumlarında yağ kaçağı olup olmadığını kontrol edin.

#### 1.7 Lastikler:

- Sondaj makinesinin lastiklerini her nakliye öncesinde kontrol edin. Eğer havası inik veya patlak

lastik varsa, lastikleri takmadan önce bu problemleri giderin.

- Her nakliyeden sonra lastiklerin dönüş aksamalarını temizleyin.

### 1.8 Makine Terazi Pistonları:

- Makine terazi pistonlarını temiz tutun.
- Gresli şekilde koruyun.
- Her vardiya başında yağ kaçağı kontrollerini yapın.
- Tüm pistonların yere basıp basmadığını kontrol edin. Bastıkları yerde çökme veya sudan dolayı kayma oluyorsa önlem alın.

### 1.9 Hidrolik:

- Hidrolik tankı yağ seviyesi kontrolünü yapın, eksik ise Tellus 68 numara hidrolik yağ ile tamamlayın.
- Hidrolik yağı ve filtreleri her 3.500 saatte veya 6 ayda bir değiştirin.
- Hidrolik yağ filtrelerini, her 500 saatte veya göstergenin kırmızıyı göstermesi durumunda değiştirin.
- Çalışma esnasında hidrolik tankındaki yağın sıcaklığını devamlı olarak gözleyin. Sıcaklık 70 0C'nin üzerine çıkarsa çalışmayı derhal durdurup bu durumu yetkili kişilere bildirin. Detaylı bilgi için "3. Bölüm: Hidrolik Sistemi"ne bakın.
- Hidrolik yağ tankı yağ seviye uyarı sisteminin çalışıp çalışmadığını her 500 saate bir kontrol edin.

### 1.10 Akü:

- Akü su seviyesini kontrol edin, eksikse saf su ile tamamlayın.
- Akü gözü kapaklarının ve deliklerinin temiz olmasına ve tıkalı olmamasına dikkat edin.
- Akü kutup başlarında gevşeklik var ise, sıkın; korozyon var ise, tel fırça veya zımpara ve kutup başlarını ve kutup başı bağlantılarını temizleyip bağladıktan sonra üstünü gresleyin. (Bu işlemi haftada bir defa mutlaka yapın.)

### 1.11 Ayak Freni:

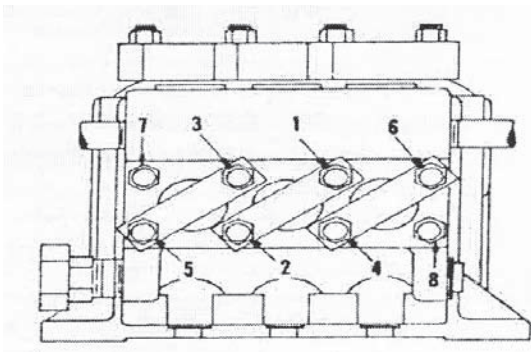
- Ayak freni lokmalarını her zaman tel fırça ile temizleyin.
- Ayak frenine ve tablasına kesinlikle çekiç veya balyoz ile vurmeyin.
- Ayak fren hidrolik hortumlarının bağlantılarını kontrol edip, yağ kaçırmaması ve ezilmesini engelleyin.
- Hidrolik tip ayak frenlerinde, fazla basınç uygulanması nedeniyle ayak freninin deformasyona uğramasını önlemek için hidrolik basınçları kontrol edin.
- Hidrolik ayak frenlerinin maksimum çalışma basıncı 30 "bar"dır. Eğer basıncı hiç göremiyor veya yüksek basınç gözlemliyorsanız bu durumu raporlayın.
- Kuyu başlarında ayak freninin morset ile aynı doğrultuda olup olmadığını kontrol edin. Eğer aynı doğrultuda değilse ayak freni tablasından ayar yapın.

### 1.12 535/ 420 Sondaj Pompası:

- Eğer sondaj pompası dizel motor ile çalışıyorsa sondaj makinesi için "motor bakım talimatları"nı uygulayın. Eğer motor yağı eksik ise 20W50 numara motor yağı ilave edin.
- Her vardiya başında şanzıman yağ seviyesini kontrol edin, eğer eksik ise 80W90 numara dişli yağı ilave edin.
- Her vardiya başında pompa rediktör yağını kontrol edin. Eğer eksik ise 80W90 numara yağ ilave edin.
- Her vardiya başında (eğer mevcutsa) pompanın plastik kaplinini elle kontrol edin. Kaplinde

aşırı sıklık veya boşluk varsa kaplin ayarını yaptıktan sonra motoru çalıştırın. Eğer kaplin çok aşınmışsa yenisiyle değiştirin.

- Her vardiya başında pompa kafa yağını kontrol edin, eğer eksik ise SAE30 numara yağ ilave edin. Yağ miktarı pompa kafasının yanında bulunan yağ seviye tapasından veya musluğundan kontrol edilmelidir. Aşırı miktarda yağ konulması yağ keçelerinin zarar görmesine ve ısınmaya sebep olabilir.
- Pompa kafasındaki gresörlüklere (eğer mevcutsa) yılda en az bir kere gres basın.
- Eğer pompa kafasındaki yağda koyulaşma veya renk değişimi varsa bu durum yağda su karışığının göstergesidir. Böyle bir durumda yağı derhal değiştirip, yeni yağda renk değişimi olup olmayacağını gözlemleyin. Aynı problemin devam etmesi halinde pompa kafası rotalarının yağ keçelerini değiştirin.
- Pompayı çalışır durumdayken her vardiyada en az bir kere gözlemleyin. Dakikada 1 - 2 damla veya daha fazla yağ kaçağı gözlemlerseniz pompa kafası yağ keçelerini değiştirin. Her vardiya en az bir kere pompa kafasında ısınma olup olmadığını kafaya elinizle dokunarak gözlemleyin. Eğer kafada aşırı ısınma varsa pompayı durdurup durumu mekanik sorumlusuna bildirin.
- Pompa kafasının altında su sızıntısı görürseniz, pompa lastiklerini yenisiyle değiştirin. Lastikleri değiştirirken porselen gömleklerin zarar görmesini engellemek için lastikleri ilk önce sıcak suya atıp biraz yumuşamalarını sağlayabilirsiniz veya lastiklerin etrafını gresleyebilirsiniz.
- Pompayla bir süreliğine hiç çalışılmayacaksa, temiz su kullanarak bütün hortumları ve pompayı temizleyin. Özellikle pompayla çimento gibi maddeler basıldıktan sonra, pompayı temiz suyla mutlaka yıkayın.
- Özellikle soğuk havalarda pompa çalışmadığı zaman, kafadaki ve hatlardaki suyu tamamen boşaltın. Aksi takdirde su donup pompaya büyük zararlar verebilir veya iş gücü kaybına sebep olabilir.
- Pompa kafası sökülmüşse geri takarken kafa somunlarını aşağıdaki şekilde belirtilen sıraya göre sıkın.
- Somunları sırasıyla, tork anahtarı ile önce 45 ft•lbs. gücünde sıkın. Pompa kafasının düzgün şekilde yerine oturduğuna emin olduktan sonra somunları aynı sırayla 90 ft•lbs. gücünde sıkın.
- Pompa sigortasının ayarını işe başlamadan önce ayarlayıp istenilen basınçta suyu tahliye edip etmediğini kontrol edin. Çalışmıyor veya istenilen basınca ulaşmıyorsa sökölüp temizleyin, gerekiyorsa misket, misket yatağı veya yayını değiştirin.



#### Tork Değerleri:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Saplama Somunları (7, 8)   | 65 ft•lbs. |
| Rulman Kapakları           | 50 ft•lbs. |
| Silindir Kapakları (1 – 6) | 90 ft•lbs. |
| Valf Kapakları             | 60 ft•lbs. |
| Pompa Lastiği Somunları    | 35 ft•lbs. |
| Arka Kapak                 | 15 ft•lbs. |

### 1.13 Motopomp:

- Motopompu çalıştırmadan önce motor yağını kontrol edin, eksik ise 20W50 numara motor yağı ilave edin. Periyodik bakım için "Pancar Motor Tipleri" ve "Motor Bakım Talimatları" Bölümlerine bakın.
- Motopompu çalışır durumdayken her vardiyada en az bir kere gözlemleyin.
- Eğer tribün tarafında su kaçağı var ise tribün mili keçesini değiştirin.
- Her vardiya başında pompa gresörlük haznesine yağ doldurun.

| Ünite (Sondaj Pompaları) | Yağlama Aralığı |                   | Yağın Cinsi ve Miktarı |
|--------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|
|                          | Kontrol         | Değişim           |                        |
| Motor                    | Her Vardiya     | 250 saat (10 gün) | 20/ 50 SAE Motor Yağı  |
| Rediktör                 | Her Vardiya     | 750 saat (30 gün) | 80/90 SAE Dişli Yağı   |
| Şanzıman                 | Her Vardiya     | 750 saat (30 gün) | 80/90 SAE Dişli Yağı   |
| Pompa Kafası             | Her Vardiya     | 750 saat (30 gün) | 30 SAE Yağ             |

Tablo: Sondaj Pompaları Yağlama Tablosu.

#### 1.14 Motopomp/ 420 veya 535 Pompaların Pancar Motor Tipleri:

- Şirketimizde bulunan su pompalarında genelde 3 tip pancar motor kullanılır: E89 (motopomp), E108 (motopomp, 535 veya 420), Z108 (motopomp, 535 veya 420). Bütün dizel motorlar için “motor bakım talimatları”nda yazılı olan bakım talimatları ve aralıkları geçerlidir.

##### E89 (11,5 beygir @ 2300 devir):

- 250 saatte bir motor yağını değiştirin. Her yağ değişiminde yağ süzgeci ve yağ tapasını temizleyin. Gerekli ise geri takarken bakır contasını değiştirin.
- E89 pancar motorun yağ haznesi 2,5 litredir. Motora önce 2,5 litre yağ koyup 10 dakika kadar süzülmesini bekledikten sonra yağ gösterge çubuğundan yağ seviyesini kontrol edin.
- Hava filtresi yağ banyolu tiptedir. Hava filtresi bakımı için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.
- Depo içi mazot filtresini her 500 saatte bir değiştirin. Ayrıntılı bilgi için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.

**Not:** Depo içi mazot filtresi temizlenmez. Zamanı geldiğinde yenisi ile değiştirilmelidir.

##### E108 (17,0 beygir @ 2300 devir)

- 250 saatte bir motor yağını, 500 saatte bir yağ filtresini değiştirin.
- Hava filtresi yağ banyolu tiptedir. Hava filtresi bakımı için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.
- Depo içi mazot filtresini her 500 saatte bir değiştirin. Ayrıntılı bilgi için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.

##### Z108 (34,4 beygir @ 2300 devir)

- 250 saatte bir motor yağını, 500 saatte bir yağ filtresini değiştirin.
- Hava filtresi yağ banyolu tiptedir. Hava filtresi bakımı için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.
- Depo içi mazot filtresini her 500 saatte bir değiştirin. Ayrıntılı bilgi için “Motor Bakım Talimatları” bölümüne bakın.

#### 1.15 Motopompun Soğukta Çalıştırılması:

- Soğuk havalarda çalışmayı kolaylaştırmak için ateşleme fitili kullanılabilir.
- Beyaz uçlu ateşleme fitilini kağıt tutucunun içine sıkıca yerleştirin.
- Fitili dışta kalan ucundan tutarak kağıt tutucuyu aşağıya doğru sarkıtın. Eğer tutucu yere düşmezse fitil iyi oturtulmuş demektir.
- Kağıt tutucuyu yerine takın, anahtarla sıkın ve motoru çalıştırın.

**Uyarı:**

Ateşleme fitilinin standart çapı 7 milimetredir. Büyük çaplı fitiller tutucuya uymaz. Küçük çaplı fitiller ise tam oturmaz. Ateşleme fitilinin iyi oturmaması halinde motor çalışırken fitil düşüp arızalara sebep olabilir.

**2- DİZEL MOTOR TALİMATLARI:****2.1 Bilgilendirme ve Güvenlik:****a) Çevre Bilinci Açısından Önemli Unsurlar:**

1. Genel kural olarak, akışkan yakıt, yağ asit ve çözücülerin doğrudan deriyle temas etmesine izin vermeyin. Bu ürünler insan sağlığına zararlı temel maddeler içermektedir.
2. Gelişmiş yağlar katkı maddeleri içermektedir. Yaygın ısıtma sistemlerinde kullanılan mazotu ve kirli mazotu ateşlemeyin.
3. Motor soğutma akışkanını, motor yağlarını taşıırken çevreye yayılmalarını önleyin. Asla yağlarla karıştırılmış mazot kullanmayın. Yasalara göre atık olarak değerlendirilene kadar depolayın.
4. Antifriz ve diğer katkı maddeleri gibi gelişmiş akışkanlar ve çözücüler iki yıllık aralıklarla değiştirilmelidir. Boşaltıldıkları taktirde toprak tarafından emilmemeleri amacıyla yüzeye bırakılmamalıdır. Uygun bir şekilde toplanmalı ve atık olarak değerlendirilmelidirler.
5. Motor soğutma sisteminde oluşan herhangi bir kaçak veya arıza anında giderilmelidir.
6. Çevreye yayılan egzoz gazları karışımını etkileyeceğinden yakıt dağılımı sistemi ayarlarını değiştirmeyin.

**b) Güvenli Çalışma:**

Bu bölümü okumak için tüketilen zaman motorunuz hakkında bilgilernenize yardımcı olacak ve böylelikle size zamandan ve iş gücünden tasarruf sağlayacaktır. Ayrıca olası kazalardan korunmanıza yardımcı olacaktır.

Motorunuza bakım ve ikmal işlemleri yapmadan ve üzerinde bakım, depoları doldurma, çalıştırıp kullanmaya başlamadan önce güvenlik etiketlerindeki talimatları mutlaka okuyun.

**c) Motor Bakımı:**

1. Motor üzerinde herhangi bir inceleme, temizleme ya da bakım gibi işlemlere başlamadan önce daima motorun durdurulduğundan emin olun.
2. Sıcaklığın aşırı yüksek olduğu çalışma koşullarında yakıtın genişerek kaçak yapabilme olasılığına karşı depoyu tamamen doldurmayın. Eğer varsa sızıntı olan bölgeleri kurulaşın.
3. Basıncı yağ kaçakları ciddi yaralanmalara sebep olabilir. Kaçak kontrolü yaparken gözlük, eldiven, maske gibi gerekli kişisel koruyucu ekipmanlar kullanın.
4. Radyatör kapağı yalnızca motor soğuduktan sonra açılmalıdır. Motorun durdurulması sonrasında radyatör kapağını bir bezle tutarak ilk konumuna kadar gevşetin ve kapağı tümüyle çıkarmadan kızgın buharı serbest bırakarak basıncı düşürün.
5. Motora yakın ikmal yapılırken sigara içmeyin ve ateşle yaklaşmayın.
6. Herhangi bir elektrikli elemana dokunmadan önce akünün şasiye giden kutup başı bağlantısını çıkarın.
7. Herhangi bir hidrolik hortumu sökmeden önce sistemde basınç olmadığını kontrol edin.
8. Daima yangın söndürücü bulundurun.

## 2.2 Çalıştırma:

**Dikkat** – Motoru çalıştırmadan önce aşağıdaki uyarılara dikkat edin:

- Motoru kapalı bir alanda çalıştırmayın.
- Motoru çalıştırmadan önce son kontrolleri yapın.
- Motor üzerinde herhangi bir bakım onarım çalışması yapmadan önce motoru durdurun.

### a) Motorun Çalıştırılması:

- Belirli bir süre için motor hiç çalıştırılmamış ise ve bunun sonrasında marş yapılacaksa ya da motor düşük hava sıcaklığında çalıştırılmak istenirse yakıt besleme pompası altında bulunan yakıt otomatiği mandalına yaklaşık 20 kez basın.
- El gazını yaklaşık yarım konumuna getirin.
- Kontak anahtarını açık konuma getirin ve motor çalışır çalışmaz anahtarı serbest bırakın.

### b) Düşük Hava Sıcaklıklarında Motorun Çalıştırılması:

**Uyarı** – Hava sıcaklığının düşük ve motorun soğuk olduğu koşullarda soğutucu sıvının uygun sıcaklığa hızlı bir şekilde ulaşması için çalıştırmadan önce radyatörün çevresini kapatın. Çalışma sonrasında açın. Ayrıca aşağıdaki kurallara dikkat edin:

- Her marş süresi en fazla 15 saniye olmalıdır. Bunun yanında motor ateşliyor ve hala çalışmıyorsa bu süre 30 saniyeye kadar çıkartılabilir.
- Motoru çalıştırmak amacıyla birbirini izleyen marş işlemleri arasında en az 1 dakika beklenmelidir.
- Akünün aşırı şekilde boşalmasını engellemek için marş işlemi ardarda en fazla 6 kere yapılmalıdır.

### c) Turboşarj Üniteli Motorları Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar:

Türbin ve kompresör çarklarını birleştiren şaftın normal çalışma koşullarında bile çok yüksek devirde dönüyor olması, turboşarj ünitesindeki yüksek sıcaklıklar nedeniyle motor parçalarının iyi soğutulmasını gerektirmektedir. Bu nedenle yağlama işleminin mükemmel biçimde gerçekleştirilmesinde motor kullanıcılarına bir takım görevler düşmektedir.

Motor kullanımında turboşarj ile ilgili olarak göz önünde bulundurulması gereken bazı noktalar şunlardır:

- Motoru durdurmadan önce yüksüz (1000 dev/ dak.) olarak en az 3 dakika çalıştırın. Böylece turboşarj ünitesinin yeteri kadar soğumasına ve rotor bölümündeki sıcaklığı düşen yağın, yağlama niteliğini uzun süre koruyabilmesini sağlayacaktır.
- Soğuk havalarda olası bir çalışma zorluğu yaşarsanız turboşarj ünitesine zarar vermemek için marş kontağını her iki çevirişiniz arasında 1 dakika bekleyin. Ayrıca böyle durumlarda akünüzün boşalmaması için 6 kereden fazla marş yapmayın.
- Türbin çarkı ve çarkı çevreleyen gövdede egzoz gazından ileri gelecek karbon birikimlerini düzenli olarak temizleyin. Bunun için tinere batırılmış sert ve kalın kıl fırçalardan yararlanmanız metal yapı üzerinde çizik oluşumunu engelleyecektir.
- Çalışma sırasında turboşarj ünitesinden alışık olmadık tiz ısıklık sesleri gelmesi durumunda yatak arızası akla getirilebileceği için motoru durdurarak sistemin genelini kontrol etmekte yarar vardır. Turboşarj ünitesinde yapılabilecek başlıca kontroller; yatak şaft ve çarklarda aşınma, çark profilinde bozukluklar ile çark ve gövde arası uzaklık değerindeki değişimlerdir.



| İşlem | Bakım Zamanı                     | Bakım İşlemleri                          | Kontrol Et | Tamamla | Temizle | Gresle | Ayarla | Değiştir |
|-------|----------------------------------|------------------------------------------|------------|---------|---------|--------|--------|----------|
| 1     | Esnek Bakım                      | Fan kayışı                               | ✓          |         |         |        | ✓      |          |
| 2     |                                  | Kuru hava filtresi boşaltma supabı       |            |         | ✓       |        |        |          |
| 3     | Uyarı Lambası Yanınca            | Kuru hava filtresi ana kartuşu           |            |         | ✓       |        |        |          |
| 4     |                                  | Yakıt filtresi tortu kabı                |            |         | ✓       |        |        |          |
| 5     | 12 Saatlik Bakım                 | Motor yağı                               | ✓          | ✓       |         |        |        |          |
| 6     |                                  | Su filtresi                              | ✓          |         | ✓       |        |        |          |
| 7     |                                  | Akü                                      | ✓          | ✓       |         |        |        |          |
| 8     | 50 Saatlik Bakım                 | Yakıt filtresi tortu kabı                |            |         | ✓       |        |        |          |
| 9     | 250 Saatlik Bakım                | Motor yağı                               |            |         |         |        |        | ✓        |
| 10    |                                  | Yakıt filtresi                           |            |         |         |        |        | ✓        |
| 11    |                                  | Besleme pompası filtresi                 |            |         | ✓       |        |        |          |
| 12    |                                  | Kuru hava filtresi (dış eleman)          |            |         | ✓       |        |        |          |
| 13    |                                  | Motor yağı filtresi                      |            |         |         |        |        | ✓        |
| 14    | 800 Saatlik Bakım                | Supap ayarı                              | ✓          |         |         |        |        |          |
| 15    | Yıllık veya 1200 Saatlik Bakım   | Kuru hava filtresi (iç ve dış kartuşlar) |            |         |         |        |        | ✓        |
| 16    |                                  | Yakıt deposu                             |            |         | ✓       |        |        |          |
| 17    | 2 Yıllık veya 1200 Saatlik Bakım | Enjektör                                 | ✓          |         |         |        |        |          |
|       |                                  | Motor soğutma sistemi                    |            |         | ✓       |        |        |          |
| 18    | Genel Bakım                      | Yağ devresi kaçakları                    | ✓          |         |         |        |        |          |
|       |                                  | Elektrik sistemi                         | ✓          |         |         |        |        |          |

TABLO 2.1. Motorun periyodik bakım tablosu.

### 2.3.a Periyodik Motor Bakımının Faydaları:

Periyodik motor bakımının makinenin motoruna sağladığı faydalar aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

| DEĞİŞTİRME     | İYİLEŞTİRİR                                                                         | Motor Gücü | Özel Yakıt Tüketimi | Özel Yağ Tüketimi | Rulman Boşluğu | Hava Alışı | Motor Gürtülüğü | Çalışma Performansı | Motor Emniyeti | Motor Kullanım Süresi |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|-------------------|----------------|------------|-----------------|---------------------|----------------|-----------------------|
| Motor Yağı     |    |            |                     | ×                 | ×              |            |                 | ×                   | ×              | ×                     |
| Yağ Filtres    |    |            |                     |                   | ×              |            |                 |                     | ×              | ×                     |
| Hava Filtresi  |    | ×          | ×                   | ×                 | ×              | ×          |                 |                     | ×              | ×                     |
| Mazot Filtresi |    | ×          |                     |                   | ×              |            |                 | ×                   | ×              | ×                     |
| Kayış          |    |            |                     |                   | ×              |            |                 |                     | ×              | ×                     |
|                |    |            |                     |                   |                |            |                 | ×                   | ×              |                       |
|                |   | ×          | ×                   |                   | ×              | ×          | ×               | ×                   | ×              | ×                     |
| Enjektör       |  | ×          | ×                   |                   |                | ×          | ×               | ×                   | ×              | ×                     |

TABLO 2.2. Periyodik motor bakımının faydaları.

### 2.3.b Motor Yağ Seviyesi Kontrolü:

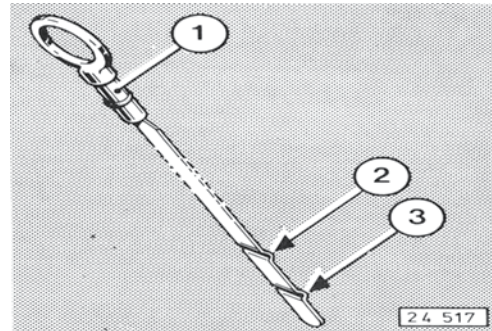
Her vardiya başında aşağıda belirtilen prosedürlere göre motor yağ seviyesini kontrol edin ve gerekliyse uygun yağ ilave edin.

- Motor yatay pozisyonda ve stop halinde olmalıdır.
- Yağ kontrol çubuğunu çekin (şekil 2.2).
- Temiz bir bez parçasıyla çubuğun üzerindeki yağı silin.
- Çubuğu yuvasına geri sokun ve gittiği yere kadar bastırın.
- Yağ kontrol çubuğunu tekrar çekerek çubuğun üzerindeki yağ seviyesine bakın. Yağ seviyesi aşağıdaki resimde gösterilen “2” ve “3” işaretlerinin arasında olmalıdır. Eğer yağ seviyesi “3” işareti dolayında veya daha da aşağıda ise acilen motora 15W40 numara yağ ilave edin. Aksi taktirde motora ciddi hasarlar verebilirsiniz.

**Not:** Motoru çalıştırmadan önce yağ kontrolü yapmak, motorda yeterli yağ olduğunun ve motoru çalıştırmakta bir sakınca olmadığının göstergesidir.

**Not:** Eğer sondaj makinesinin motoru eğimli duruyorsa, yağ seviyesi “1” işaretinde olmalıdır.

**Not:** Eğer sondaj makinesinin motoru yağ eksiltiyor ise, tamir olana kadar motor koruyucu özel yağ kullanılmalıdır.



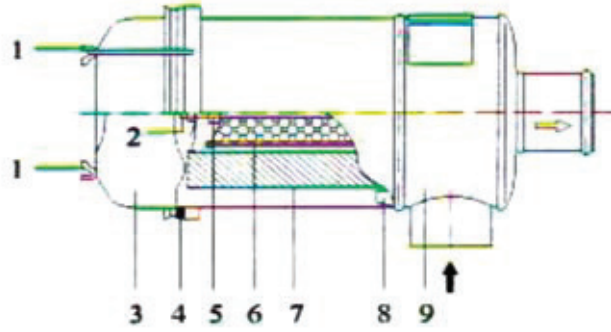
ŞEKİL 2.2. Yağ kontrol çubuğu.

### 2.3.c Hava Filtresi:

#### a. Kuru Tip Hava Filtresi:

##### Toz Tutucunun Temizlenmesi:

Hava filtrelerinin değişme sıklığı aşağıdaki resimde gösterilen “3” numaralı toz tutucunun temizlenme sıklığına bağlıdır. Aşırı tozlu ortamlarda bu günlük temizlenmeyi bile gerektirebilir. Toz tutucuyu aşağıda belirtilen talimatlara göre periyodik olarak temizleyin.



ŞEKİL 2.3.a. Kuru tip hava filtresi.

Hava Filtresi:

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1- Kelebek Somunlar        | 6- İç Filtre         |
| 2- Dış Filtre Tutucu Somun | 7- Dış Filtre        |
| 3- Toz Tutucu              | 8- Ana Filtre Kulağı |
| 4- Toz Tutucu Contası      | 9- Filtre Yuvası     |
| 5- İç Filtre Tutucu Somun  |                      |

- Toz tutucuyu “3” tutan iki kelebek somunu “1” çıkartıp toz tutucuyu ana filtreden ayırın.
- Plastik contayı “4” toz tutucudan ayırıp ana filtrenin içini boşaltın.
- Toz tutucu “3” ile contayı “4” temizleyip filtreyi geri toplayın. Plastik contanın “4” toz tutucuya iyice oturduğundan emin olun.
- Toz tutucunun “3” üzerindeki ‘TOP’ yazısı üste gelecek şekilde parçayı ana filtreye yerleştirin ve kelebek somunları “1” sıkın.

**Not:** Toz tutucusunda kesinlikle yağ kullanmayın.

##### Dış ve İç Filtrenin Değiştirilmesi:

Her 500 saatte bir hava filtresini değiştirin. Aşağıdaki talimatlar her iki filtre için de geçerlidir.

- Kelebek somunları “1” çıkartıp toz tutucuyu “3” temizleyin.
- Filtre somunu “2” çözün ve dış filtreyi “7” ve iç filtreyi “6” yuvasından “9” çıkarın. Eğer filtre hemen temizlenip makine geri çalıştırılacaksa, toz tutucuyu geri bağlayın ki filtreyi temizlerken hava emiş sistemine toz veya başka bir pislik girmesin.
- Temizlendikten sonra yukarıdaki sıranın tersini takip ederek hava filtresini toplayın.

##### Hava Filtresinin Temizlenmesi:

1. Dış filtreyi “7” yuvasından “9” çıkartın.
2. Dikkatlice her iki ucunu sırayla düz ve kuru bir yüzeye vurarak içindeki kuru kirin dökülmesini sağlayın. Asla çok sert bir yüzeye vurmayın. Daha sonra filtrenin içine kuru hava tutarak bütün kanallarda havayı yukarı aşağı hareket ettirin. Hava 5 bar’dan daha yüksek olmamalı ve kanallarla hava tutulan tabancanın ucu arasında yeterli bir mesafe olmalıdır.

**Not:** Bu işlem eğer yedek filtre yoksa yapılmalıdır. Eğer yedek hava filtresi varsa kirli filtreyi yenisi ile değiştirin.

1. Yukarıdaki sıranın tersini takip ederek hava filtresini toplayın.

### b. Yağ Banyolu Hava Filtresi:

- Her 250 saatte hava filtresinin yağını aşağıdaki talimatlara göre değiştirin.
- Hava filtresini emme manifoldundan (3) ayırın. Bazen hava filtresi ilave bir bilezikle sıkılmış olabilir. Bu durumda, yağ filtresini bileziği gevşeterek sökün.

**Not:** Yağ filtresini içindeki yağ, filtre elemanına gidecek şekilde eğmeyin. Aksi takdirde motor çalışmaya başlayınca bu yağ motor tarafından emilir.

- Filtrenin mandallarını açın.
- Yağ çanağını (1) ve filtre elemanını çıkartın ve yakıta daldırarak temizleyin.
- Filtrenin hava borularını ve sökölme parçalarını da temizleyin. Bu işlem filtrenin birkaç kez yakıta batırılmasıyla yapılabilir.
- (2) numaralı toz tutucuyu sökerek temizleyin.
- Filtreyi tekrar takmadan önce 15 dakika bekleyerek yakıtın tamamen izole olmasını sağlayın.

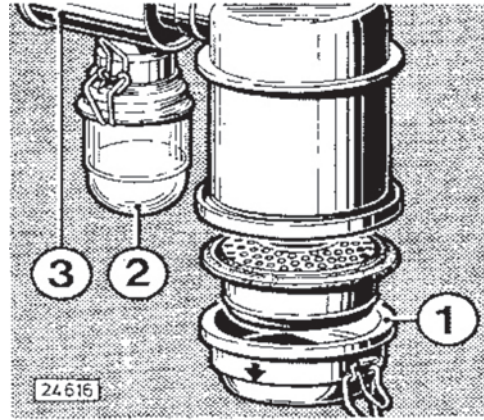
**Not:** Hava filtresini yerine takarken sızdırmazlık contasının zedelenmemesine dikkat edin.

- Yağ çanağındaki işaretli yere kadar 20 W 50 numara yağ koyun.

**Not:** (2) numaralı toz tutucuya kesinlikle yağ koymayın.

### Uyarı!

Filtre elemanı olmayan, kordonu tam oturmeyen, gövdesi yaralı veya kaynatılmış delikleri olan filtreler kullanılmamalıdır. Bu gibi durumlarda filtre komple değiştirilmelidir.



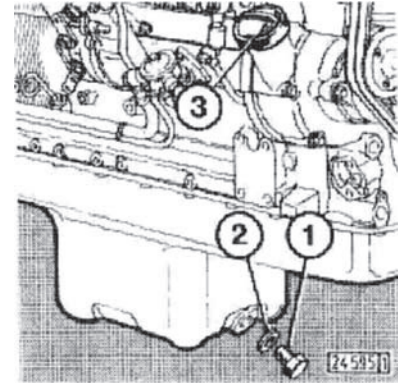
ŞEKİL 2.3.b. Yağ banyolu hava filtresi.

### 2.3.d Motor Yağının Değiştirilmesi:

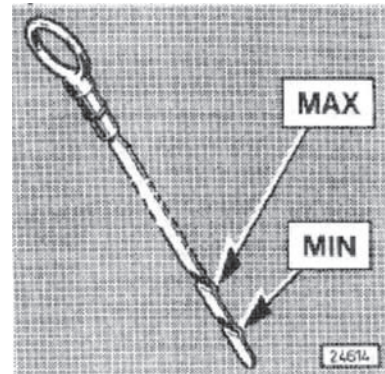
Her 250 saatte bir motor yağını değiştirin. Eski motor yağı motor sıcakken daha çabuk boşalacağından, yağ değişimini motor sıcakken yapın.

- Motoru durdurun.
- Motorun altına uygun bir yağ toplama tavası yerleştirdikten sonra "1" numaralı tapayı açın (şekil 2.4.a).
- Yağ tamamen boşaldıktan sonra, "1" numaralı yağ tapasını "2" numaralı sızdırmazlık puluyla beraber takın.
- Kısa bir çalıştırmadan sonra yağ seviyesini tekrar kontrol edin. Eğer gerekirse, yağ seviyesi, yağ çubuğunda gösterilen en yüksek "max" seviyesine ulaşana kadar yağ ilave edin.

**Uyarı:** Sıcak motor yağının haşlama özelliği vardır. Yağ boşaltırken sıcak yağın deri ile temasını önleyin ve gerekli kişisel koruyucu ekipmanlarınızı kullanın.



ŞEKİL 2.4.a Motor yağı değişimi.



ŞEKİL 2.4.b Yağ seviye çubuğu.

### 2.3.e Akü Bakımı:

Her vardiya başında akü suyunu kontrol edin ve eğer gerekliyse saf su ilave edin.

#### a) Akü suyunun kontrolü:

- Akü gözünün kapağını çıkarın.
- Bazı akülerde akü suyu seviye tıpası “2” bulunur (şekil 2.5). Akü suyu seviyesi, bu tıpların tabanını ıslatacak yükseklikte olmalıdır.
- Başka bir metot da temiz bir tahta çubuğun “3” plakalara değene kadar sokulması ile yapılır. Çubuk çıkartıldığı zaman akü suyunun çubuğu 10 – 15 mm kadar ıslatmış olması gerekir.
- Eğer akü suyu seviyesi düşükse sadece saf su ilave edin.
- Akü gözünün kapaklarını tekrar akın.

**Not:** Hava sıcaklığı 4 – 5 oC’nin altına düştüğü zaman motorun rahat çalışması için akünün iyi durumda olması gerekir. Bunu yapabilmek için soğuk hava koşullarında aküyü söküp ılık bir ortamda muhafaza edin. Aküyü geri bağlarken kutup başlarının doğru bağlandığına emin olun.

**Dikkat:** Aküye bakım yaparken kesinlikle sigara içmeyin ve açık lamba kullanmayın.

**Dikkat:** Akü suyunun göze, deriye veya elbiselerinize temas etmesine izin vermeyin.

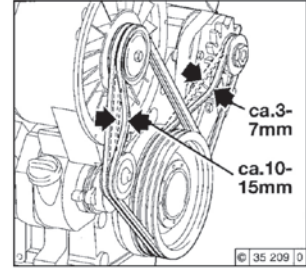
**Dikkat:** İş güvenliği gözlüğü kullanın.

**Dikkat:** İş aletlerini akünün üstünde bırakmayın.

### 2.3.f V – Kayışlarının Kontrolü:

Her vardiya başında V – kayışların gerginliğini kontrol edin.

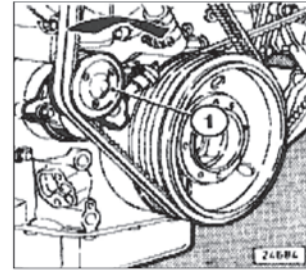
- V – kayışlarda çatlaklar veya uzamalar olup olmadığını kontrol edin, eğer varsa yenileri ile değiştirin.
- Şekil 2.6.a da gösterildiği gibi V – kayışları baş parmağınızla bastırarak kontrol edin. Kayışa basıldığında, şarj dinamosu kayışı içeriye doğru en fazla 10- 15 mm, motor soğutma fanı kayışı içeriye doğru en fazla 3 – 7 mm esnemelidir.



ŞEKİL 2.6.a. V – kayış kontrolü.

#### a) V – Kayışların Gerdirlmesi:

- Şekil 2.6.b de gösterilen “1”, “2” ve “3” numaralı somunları gevşetin.
- “4” numaralı gösterilen şarj dinamosunu “A” yönünde gerdirin.
- Uygun gerginlik sağlandığında somunları tekrar sıkın.



ŞEKİL 2.6.b. V – kayış gerdirlmesi.

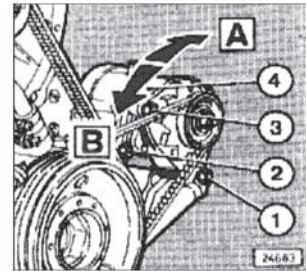
#### b) V – Kayışların Değişimi:

##### 1- Havalandırma Kayışı:

- Şekil 1.6.c deki “1” numaralı gösterge iticisini içeri doğru iterek kayışı çıkarın.
- Yeni V – kayışı yerleştirin.

##### 2- Şarj Dinamosu Kayışı:

- Havalandırma kayışını çıkarın.
- Şekil 2.6.b de gösterilen “1”, “2” ve “3” numaralı somunları gevşetin.
- Şarj dinamosunu “B” yönünde iterek kayışı yerinden çıkartın ve yeni kayış takın.
- Yukarıda anlatıldığı gibi, yeni takılan kayışı gerdirin.
- Havalandırma kayışını tekrar yerine takın.



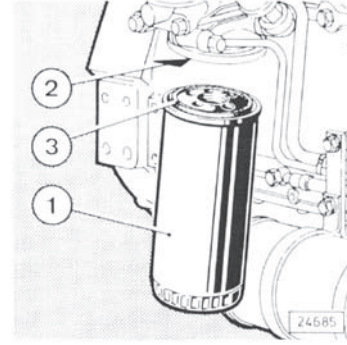
ŞEKİL 2.6.c. V – kayış değişimi.

**Not:** V- kayış gerginliğini motor 30 dakika çalıştıktan sonra tekrar kontrol edin. Havalandırma kayışının tekrar kontrolüne gerek yoktur.

### 2.3.g Yağ Filtresinin Değişimi:

Her 500 saatte bir yağ filtresini değiştirin.

- Şekil 2.7 de gösterilen “1” numaralı filtreyi anahtarla gevşetip elle sökün.
- “2” numarayla gösterilen sızdırmazlık yüzeyini temizleyin.
- “3” numaralı lastik contayı az miktarda yağlayıp yerine yerleştirdikten sonra filtreyi yerine elle bağlayın. En sonunda bir tur daha sıkın.

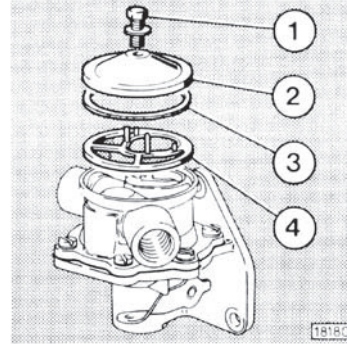


ŞEKİL 2.7. Yağ filtresi değişimi.

### 2.3.h Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi:

#### a) Pierburg Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi:

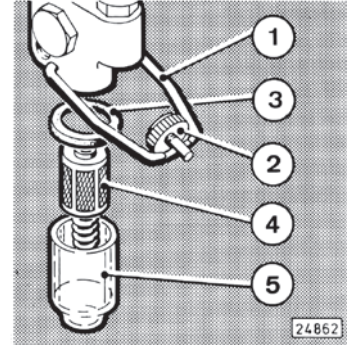
- Mazot deposu yüksekse ise mazot geliş vanasını kapatın.
- Şekilde 2.8.a da gösterilen “1” numaralı civatayı çıkarın.
- “2” numaralı kapağı çıkarın.
- “3” numaralı kelepçeyi ve “4” numaralı temizleyiciyi çıkarın.
- Yukarıdaki sırayı tersten takip ederek montajını yapın, sızdırmazlığını ve sıkılığını kontrol edin.



ŞEKİL 2.8.a. Pierburg tipi mazot otomatiği.

#### b) Bosch Mazot Otomatiğinin Temizlenmesi:

- Mazot deposu yüksekse ise mazot geliş vanasını kapatın.
- Şekil 2.8.b de gösterilen “2” numaralı civatayı gevşetin.
- “1” numaralı teli yana doğru çekin.
- “5” numaralı filtre gövdesini “4” numaralı filtre temizleyicisi ile birlikte alıp mazot içinde temizleyin.
- Yukarıdaki sırayı tersten takip ederek montajını yapın, sızdırmazlığını ve sıkılığını kontrol edin.



ŞEKİL 2.8.b. Bosch mazot otomatiği.

**Not:** Mazot otomatiğinin temizliği motor performansını etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

### 2.3.i Mazot Filtresinin Değişimi:

Her 500 saatte bir mazot filtresini değiştirin.

Mazot deposu yüksekse mazot hortumunu kapatın.

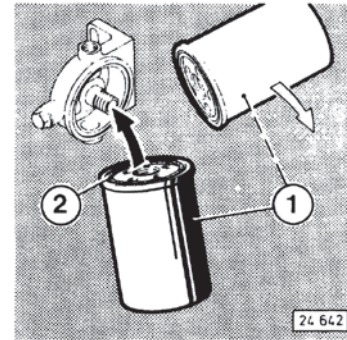
Mazot filtresinin altına dökülen mazotu toplamak için tava yerleştirin.

“1” numaralı mazot filtresini çözün. Elle çözülmezse filtre anahtarı kullanın.

“2” numaralı lastik contayı yerine yerleştirdikten sonra filtreyi elle bağlayın ve en sonunda yarım tur sıkın.

**Not:** Mazot filtresindeki kirlenme nedeniyle motor performansı düşer. Eğer mazot filtresi sıklıkla kirleniyor veya tıkanıyorsa, mazottaki kirliliği kontrol edin. Ayrıca, mazot deposunu da temizleyin ve doldurma kabındaki filtreyi kontrol edin.

**Dikkat:** Yakıt sisteminde çalışırken kesinlikle sigara içmeyin ve çıplak ışık kullanmayın.



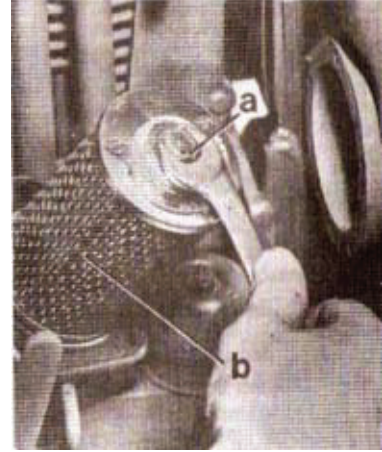
ŞEKİL 2.9.a. Mazot filtresi değişimi.

### Tank içi mazot filtresi:

Bazı dizel motorlarda (özellikle pancar motorlarda) mazot filtresi mazot tankının içinde bulunur. Bu filtreler de diğerleri gibi her 500 saatte değiştirilmelidir.

- Gömme başlı civataları sökerek mazot filtresini filtre elemanı ile birlikte deponun içinden çıkartın.
- Somunu (a) gevşetip filtre elemanını (b) sökün.
- Filtreyi ve contasını değiştirip geri takın.

**Not:** Tank içi mazot filtreleri temizlenerek geri takılmaz. Zamanı gelince yenisiyle değiştirilmelidir.

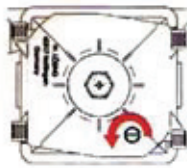


ŞEKİL 2.9.b. Tank içi mazot filtresi değişimi.

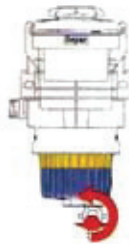
### Su Ayrıştırıcı Filtre:

Sondaj makinesinin motorunsa şekil 2.9.c'de görüldüğü gibi bir su ayrıştırıcı filtre mevcutsa aşağıdaki prosedürleri izleyerek bakımını yapın.

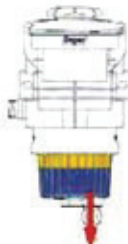
- Her vardiya başında su kabında biriken suyu aşağıdaki prosedürleri izleyerek boşaltın:



Civatayı 2 tur kadar gevşetin.



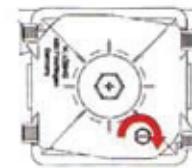
Musluğu kendinize doğru çekip, çeyrek tur sola doğru çevirerek açın.



Kabin içinde sadece mazot kalana kadar suyu boşaltın.

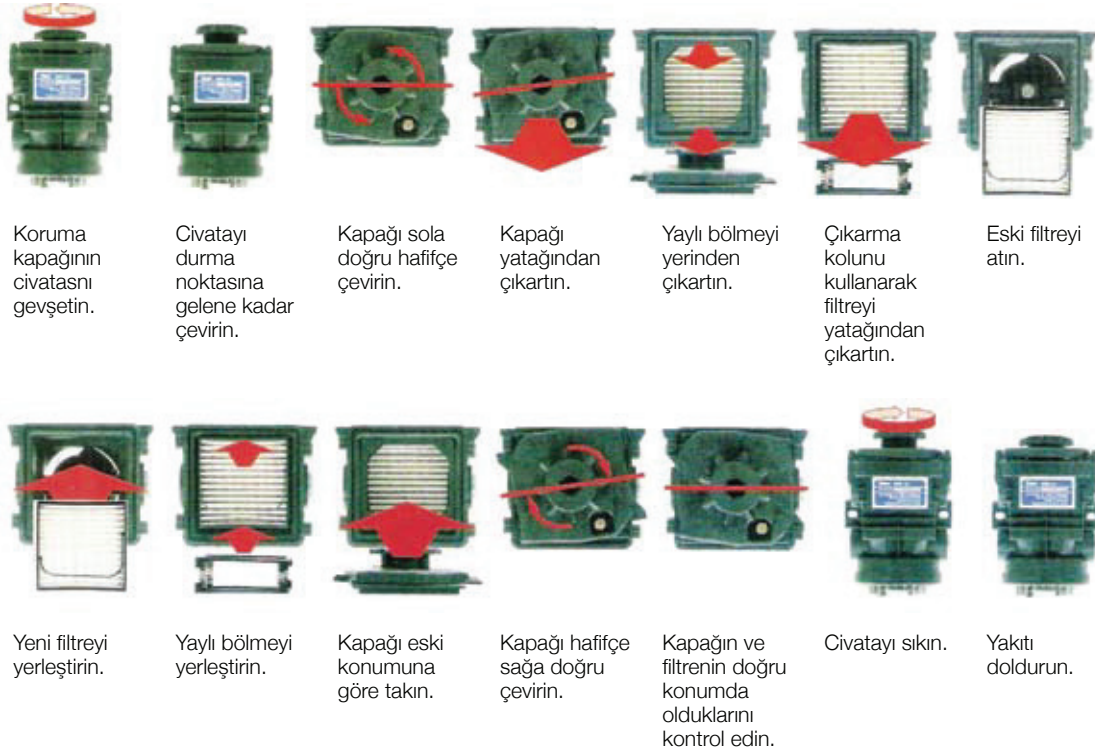


Vanayı sağa doğru çevirip sıkıca kapatın.



Civatayı tekrar sıkın.

- Su ayrıştırıcı filtrenin içindeki filtreyi her 250 saatte bir iç filtreyi aşağıdaki talimatlara göre değiştirin.



## 2.4 Arıza Bulma ve Giderme:

Bu bölümde motorunuzda ortaya çıkabilecek arızalar ile işlev bozukluklarında neler yapmanız gerektiği anlatılmaktadır.

Arıza bulma ve giderme ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda sırası ile sunulmuştur.

### a) Motor:

| PROBLEM                                  | OLASI NEDENLER                                 | ÇÖZÜM                                            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Motor çalışmıyor veya çok zor çalışıyor. | Çalıştırma işlemi hatalı yapılmış.             | Yeniden deneyin.                                 |
|                                          | Yakıt düzeyi azalmıştır veya yakıt deposu boş. | Yakıt düzeyini kontrol edin.                     |
|                                          | Yakıt sisteminde hava var.                     | Sistemin havasını alın.                          |
|                                          | Motor yağının kalınlığı uygun değil.           | Doğru viskozite değerinde yağ kullanın.          |
|                                          | Yakıt sisteminde pislik var.                   | Sıcaklık koşullarına uygun olan yakıtı kullanın. |
|                                          | Tortu kabında su ve pislik var.                | Sistemi temizleyin.                              |
|                                          | Yakıt filtresi tıkalı.                         | Yakıt filtresini temizleyin.                     |
|                                          | Enjektörde arıza var.                          | Yetkili servise başvurun.                        |



| PROBLEM                                    | OLASI NEDENLER                             | ÇÖZÜM                                                                   |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Motor düzenli çalışmıyor, kesiklik oluyor. | Tortu kabı veya yakıt filtresi tıkalı.     | Tortu kabını ve filtreyi temizleyin.                                    |
|                                            | Yakıt sisteminde pislik var.               | Yakıt sistemini temizleyin.                                             |
|                                            | Enjektörde arıza var.                      | Yetkili servise başvurun.                                               |
|                                            | Yakıtta su var.                            | Yakıt sistemini temizleyin.                                             |
|                                            |                                            | Su filtresinin içindeki suyu boşaltın.                                  |
| Motor maksimum güce ulaşmıyor.             |                                            | Alınan yakıtı kontrol edin.                                             |
|                                            | Motor aşırı yüklenmiş.                     | Yükü azaltın.                                                           |
|                                            | Hava filtresi tıkalı.                      | Temizleyin                                                              |
|                                            | Tortu kabı veya yakıt filtresi tıkalı.     | Tortu kabını temizleyin ve filtreyi değiştirin.                         |
|                                            | Yanlış yakıt kullanılmış.                  | Doğrusunu kullanın.                                                     |
|                                            | Motor aşırı ısınmış.                       | Sayfa 22'deki ve Sayfa 25'teki bölümlere bakın.                         |
|                                            | Motor çalışma sıcaklığı düşük.             | Termostatı kontrol edin.                                                |
|                                            | Enjektörde arıza var.                      | Yetkili servise başvurun.                                               |
|                                            | Supap ayarları hatalı.                     | Yetkili servise başvurun.                                               |
|                                            | Rölanti devri çok düşük.                   | Yetkili servise başvurun.                                               |
| Motor vuruntulu çalışıyor.                 | Yağ düzeyi düşük.                          | Yağ doldurun.                                                           |
|                                            | Yağ basıncı düşük.                         | Yetkili servise başvurun.                                               |
|                                            | Motor aşırı ısınıyor.                      | Sayfa 22'deki ve Sayfa 25'teki bölümlere bakın.                         |
| Motor çalışma sıcaklığı düşük.             | Termostat arızalı.                         | Termostatı değiştirin.                                                  |
|                                            | Hararet müşirinde sorun var.               | Yetkili servise başvurun.                                               |
| Yağ basıncı düşük.                         | Yağ seviyesi düşük.                        | Gerektiği kadar yağ ekleyin.                                            |
|                                            | Yağ numarası yada viskozitesi uygun değil. | Yağı boşaltın ve uygun nitelikte yağ doldurun.                          |
| Aşırı yağ tüketimi var.                    | Yağ seviyesi olması gerekenden yüksek.     | Yağ miktarını azaltın.                                                  |
|                                            | Yanlış viskozitede yağ koyulmuş.           | Doğru viskozitede yağ kullanın                                          |
|                                            | Yağ sızıntısı var.                         | Kaçak olan yerleri tespit edip onarın.                                  |
|                                            | Karter havalandırma filtresi tıkalı.       | Filtreyi değiştirin.                                                    |
| Motor aşırı ısınıyor.                      | Radyatör petekleri tıkalı.                 | Temizleyin.                                                             |
|                                            | Motor aşırı yüklenmiş.                     | Yükü azaltın.                                                           |
|                                            | Motor yağ seviyesi düşük.                  | Normal seviyeye kadar yağ koyun.                                        |
|                                            | Soğutucu seviyesi düşük.                   | Radyatöre su ekleyin ve kaçak olup olmadığını kontrol edin.             |
|                                            | Radyatör kapağı arızalı.                   | Yenisıyla değiştirin.                                                   |
|                                            | Fan kayışlarında kayma veya aşınma var.    | Kayışın gerginliğini kontrol edin. Eğer aşınmışsa yenisıyla değiştirin. |
|                                            | Soğutma sisteminde tıkanıklık var.         | Sistemi temizleyin.                                                     |
|                                            | Termostat verimli çalışmıyor.              | Termostatı kontrol edin. Eğer arızalıysa yenisıyla değiştirin.          |
|                                            | Hortumlar ve bağlantılar kaçırıyor.        | Rekorları, hortumları, bağlantı kelepçelerini kontrol edin.             |
|                                            | Sıcaklık göstergesi arızalı.               | Yetkili servise başvurun.                                               |
| Aşırı yakıt tüketimi var.                  | Yanlış yakıt kullanılıyor.                 | Dinlendirilmiş uygun yakıtı kullanın.                                   |
|                                            | Hava filtresi kirli yada tıkalı.           | Filtreyi temizleyin, bakımını yapın.                                    |
|                                            | Motor aşırı yüklenmiş.                     | Yükü azaltın.                                                           |
|                                            | Supap ayarları hatalı.                     | Yetkili servise başvurun.                                               |
|                                            | Motor sıcaklığı çok düşük.                 | Termostatı kontrol edin.                                                |
|                                            | Enjektör memeleri tıkalı                   | Yetkili servise başvurun.                                               |

### b) Elektrik Sistemi:

| PROBLEM                                                               | OLASI NEDENLER                                       | ÇÖZÜM                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektrik sistemi çalışmıyor.                                          | Akü kutup başı çıkmış ya da korozyona uğramış.       | Temizleyin ve kutup başlarını sıkın.                                                    |
|                                                                       | Akü elektrolitinde sorun var.                        | Akünün şarjının en azından 12,6 Volt olduğunu ve akü sıvısının seviyesini kontrol edin. |
| Marş motorunun devri düşük ve dolayısıyla motor güçlüğüyle çalışıyor. | Bağlantılarda kopukluk, gevşeklik veya paslanma var. | Temizleyin ve gevşek olan bağlantı-ları sıkılaştırın.                                   |
|                                                                       | Akünün şarjı azalmış.                                | Akünün şarjının en azından 12,6 Volt olduğunu ve akü sıvısının seviyesini kontrol edin. |
|                                                                       | Motor yağı viskozitesi uygun değil.                  | Bölgenizin sıcaklık koşullarına uygun viskozitede yağ koyun.                            |
| Marş motoru çalışmıyor.                                               | Dişli levyesi kavramış konumda.                      | Dişli hareket levyesini nötr konuma getirin.                                            |
|                                                                       | Marş motoru arızalı.                                 | Fırça ve kömürler arızalı olabilir.                                                     |
|                                                                       | Bağlantılarda kopukluk, gevşeklik veya paslanma var. | Temizleyin ve gevşek olan bağlantı-ları sıkılaştırın.                                   |
|                                                                       | Akü tamamen boşalmış.                                | Aküyü şarj edin veya değiştirin.                                                        |
| Motor çalışırken akü şarj lambası yanıyor.                            | Motor rölantı devri düşük.                           | Rölantı devrini yükseltin.                                                              |
|                                                                       | Alternatör kayışı gevşek.                            | Kayış gerginliğini kontrol edin.                                                        |
|                                                                       | Akü arızası.                                         | Akünün şarjının en azından 12,6 Volt olduğunu ve akü sıvısının seviyesini kontrol edin. |
|                                                                       | Alternatör arızası.                                  | Yetkili servise kontrol ettirin.                                                        |
| Akü şarj olmuyor.                                                     | Kutup başları gevşek veya paslanmış.                 | Temizleyin ve kutup başlarını sıkın.                                                    |
|                                                                       | Akü elektrolitinde sorun var.                        | Akünün şarjının en azından 12,6 Volt olduğunu ve akü sıvısının seviyesini kontrol edin. |
|                                                                       | Kayışlar gevşek veya aşınmış.                        | Kayışın gerginliğini kontrol edin. Eğer aşınmışsa yenisiyle değiştirin.                 |
| Akü şarj lambası aşırı şarj voltajını göstermek için yanıp sönüyor.   | Alternatör arızası.                                  | Yetkili servise başvurun.                                                               |

### 2.5 Uzun Süre Kullanmama:

Eğer motor uzunca bir süre kullanılmayacaksa aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

1. Eğer motor yaklaşık 1 ay boyunca kullanılmayacaksa ve motor yağı yaklaşık 100 saat boyunca kullanılmamış ise herhangi bir önlem alınmasına gerek yoktur. Eğer 100 saatlik süre aşılmışsa aşağıdaki işlemleri sırasıyla uygulayın.
2. Eğer kullanma süresi 1 aydan uzun ise motor sıcak iken yağı boşaltın. Kartere üretici firmanın tavsiye ettiği yağı doldurun ve motoru orta devirlerde birkaç dakika çalıştırın.
3. Hava filtresinin dış kartuşunu çıkartın ve daha önce açıklandığı şekilde temizleyin.
4. Motor soğutma sistemindeki suyu boşaltmayın. Kışın sistemi daha önceki bölümlerde açıklandığı gibi tavsiye edilen antifriz/ su karışımıyla doldurun.
5. Yakıt deposunu doldurun.
6. Aküyü çıkartın ve kutup başlarını temizleyin. Aküyü sıcaklığı 10 oC'nin altında olmayan, iyi havalandırılan bir yerde korumaya alın.
7. Akünün şarj durumunu, daha önce de açıklandığı şekilde kontrol edin.

### Uzun Süre Kullanılmamış Bir Motoru Kullanıma Hazırlama:

Uzun süre kullanılmamış bir motorun tekrar kullanımı için yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır:

- Yakıt tankını doldurun.
- Radyatördeki soğutucu sıvısı seviyesini kontrol edin.
- Yağ seviyelerini kontrol edin.
- Tam şarjlı durumda olan bir akü takın.
- Motoru yüksüz konumda hareket ettirin ve çalışmasının iyi durumda olduğundan emin olun.

## 3. HİDROLİK SİSTEM

### 3.1 Hidrolik Güç Ünitesi:

Dizel motordan tahrik alan hidrolik pompaların hidrolik debi üretmesi sonucunda sondaj makinesindeki hidrolik aksamın hareketi sağlanır. Basıncı akışkan debisi hidrolik aksamı tahrik eder ve istenilen iş elde edilir. Hidrolik sistem değişken debili olarak tasarlanmıştır. Bu sayede sistemdeki enerji kayıpları en aza indirilmiş olup, gereksiz ısı enerjisi üretimi önlenmiştir. Böylece hidrolik yağ ısınmayacağı gibi yakıt tasarrufu da sağlanmıştır. Sistemdeki rotasyon motoru da değişken debili tercih edilerek vites seçeneği artırılmıştır.

### 3.2 Kontrol Bloğu ve Valfler:

Sondaj makinesi'nde bulunan tüm hidrolik yön kontrol valfleri farklı geçirgenlikte kullanılmıştır. Valfler kumanda tahriklidir. Hidrolik aksamda emniyeti sağlamak için ayrıca basınç emniyet valfleri kullanılmıştır.

### 3.3 Güvenlik Uyarıları

- Hidrolik sistem çok yüksek basınçta çalıştığı için yetkili personel dışında servis ve modifikasyon yapılması ciddi kişisel yaralanmalara veya maddi hasarlara yol açabilir.
- Sistemde kullanılan hortum ve bağlantı elemanları 400 bar basınç sınıfına göre seçilmiştir. Daha düşük basınç sınıfındaki malzemeler ile değiştirilmemelidirler.

### 3.4 Hidrolik Yağ Seviyesi

Hidrolik tanktaki yağ seviyesini tankın üzerindeki camlı göstergenin en üst seviyesinde tutun ve eğer gerekirse Tellus 68 hidrolik yağı ilave edin.

Hidrolik yağı her 6 ayda bir veya yağın özelliğini daha erken kaybetmesi durumunda değiştirin.

Soğuk kış aylarında 46 numara, sıcak yaz aylarında ise 68 numara hidrolik yağ tercih edilebilir.



ŞEKİL 3.1. Hidrolik yağ tankı.

### 3.5 Hidrolik Yağ ve Filtreler:

Sondaj makinesinin hidrolik yağını her 3.500 saatte veya 6 ayda bir değiştirin. Her yağ değişimi sırasında mutlaka bütün hidrolik filtreler de değiştirilmelidir.

Ayrıca tüm hidrolik yağ filtrelerini (basınç, dönüş ve emiş) ayda bir kez veya göstergenin kırmızıyı göstermesi durumunda değiştirin.



ŞEKİL 3.2. Hidrolik yağ filtresi.

### 3.6 Hidrolik Tahrikli Su Pompası

Su pompası yüke duyarlı pistonlu tip hidrolik pompa ile tahrik edilir. Yüke duyarlı hidrolik pompa çalışma sırasında istenilen su debisinin ve basıncın tam olarak elde edilmesini sağlar. Su pompasına ihtiyaç duyulmadığı zaman pompa basıncı 250 PSI'ye (17 bar) düşer. Bu sayede sistemde mazot tasarrufu sağlanır.

### Basınç Ayarları:

Hidrolik pompa için tavsiye edilen basınç 1200 PSI'dir (83 bar). Panodaki 3 no'lu manometreden pompanın bastığı suyun basıncı gözlemlenebilir.

**Not:** Bu hidrolik pompa için tavsiye edilen maksimum hidrolik basınç 3.000 PSI'dir (207 bar). Fakat bu basınçta kullanıldığı takdirde pompanın kullanma süresi ciddi şekilde azalacaktır.

### 3.7 Hidrolik Yağın Sıcaklığı

Çalışma sırasında sürekli olarak tanktaki hidrolik yağın sıcaklığını sürekli olarak gözlemeyin. Hidrolik yağın sıcaklığı hidrolik pompa ve motorların çalışmasına etki eder. **Hidrolik yağın sıcaklığı 70 °C ve üzerine ulaştığı anda çalışmayı durdurun ve durumu yetkili kişilere haber verin.** Aşağıdaki tabloda hidrolik yağın sıcaklık değerleri verilmiştir.

| Sıcaklık             | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 °C ve altı        | Hiçbir hidrolik fonksiyonu çalıştırmadan hidrolik yağın verimli çalışma sıcaklığına kadar ısınmasını bekleyin. Eğer yağ ısınmıyorsa çalışmaya başlamadan önce yetkili kişilere haber verin.                                                                 |
| 55 °C                | Hidrolik yağın en verimli çalışma sıcaklığıdır.                                                                                                                                                                                                             |
| 60 °C                | Termostatlı hidrolik soğutucusu varsa kendiliğinden devreye girmeli, eğer termostatlı değilse manuel olarak devreye sokulmalıdır. Eğer soğutucu devreye girmiyor veya sıcaklık seviyesi 60 °C'nin altına düşmüyorsa bu durumu yetkili kişilere haber verin. |
| <b>70 °C ve üstü</b> | <b>Çalışmayı derhal durdurup yetkili kişilere haber verin. Aksi takdirde hidrolik sistem zarar görür.</b>                                                                                                                                                   |

### 3.8 Genel Hidrolik Bakımı:

#### Günlük:

- Hidrolik yağ tankındaki camlı göstergen yağ seviyesi kontrol edin. Eğer yağ seviyesi minimum seviyenin altında ise ISO VG-68 numaralı hidrolik yağ ekleyin
- Hidrolik yağ kaçak ve sızıntılarını kontrol edin.
- Hidrolik pompalar çalışırken ses ve titreşim seviyelerini kontrol edin. Normalin üzerindeki ses ve titreşim durumunda servise haber verin.

#### Aylık:

- Basınç manometrelerinin çalışıp çalışmadığı kontrol edin.
- Bütün hidrolik filtreleri değiştirin.
- Hidrolik yağın rengini kontrol edin. Yarı şeffaf görünümünü kaybederek beyaz-sarı renk alan yağ, sisteme su karıştığını belirtir. Bu tanktaki ve sistemdeki tüm hidrolik yağı değiştirin.

#### 6 Aylık:

- Hidrolik yağı analiz ettirip kullanım ömrüne göre değiştirin.

#### Hidrolik Yağlar Tablosu:

| PETROL OFİSİ    | MOBİL        | SHELL           | BP                   | CASTROL               |
|-----------------|--------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| HYDRO OIL HD 46 | MOBİL DTE 25 | SHELL TELLUS 46 | BP ENERGOL HLP-HM 46 | CASTROL HYSPIN AWS 46 |
| HYDRO OIL HD 68 | MOBİL DTE 26 | SHELL TELLUS 68 | BP ENERGOL HLP-HM 68 | CASTROL HYSPIN AWS 68 |

#### 4. SONDAJ MAKİNESİ YAĞLAMA TABLOSU:

**Önemli:** Bütün hareketli parçaların yağlama tablosuna uygun olarak yağlandığına emin olun.

**Önemli:** Düzenli bir bakım sağlayabilmek için aşağıdaki yağlama tablosuna uyulması tavsiye edilir. Ayrıca eğer makinenin herhangi bir bölgesinde yağ kaçağı varsa devamlı yağ eklemektense gerekli önlemler alınmalıdır.

| Ünite (Sondaj Makinesi)                  | Yağlama Aralığı    | Yağın Cinsi ve Miktarı                   |
|------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|
| Motor                                    | 250 saat (10 gün)  | 15W40 Motor Yağı                         |
| Radyatör Sıvısı<br>(Eğer Radyatör Varsa) | 6000 saat (8 ay)   | %50'ye Kadar Suyu Karıştırılmış Antifriz |
| Morset Zincir/ Dişli Kutusu              | 250 saat (10 gün)  | 15W40 Motor Yağı                         |
| Morset Şanzımanı                         | 250 saat (10 gün)  | 15W40 Motor Yağı                         |
| Morset                                   | Dönüş Sırasında    | Şeffaf Hortum Yağ Akışı Kontrolü         |
| Hidrolik Kafa                            | 12 Saat            | Gres (Gres Tabancasıyla 3 Basım)         |
| Ana Tambur                               | 170 saat (1 hafta) | Yağ Seviyesi Kontrolü                    |
| Wire-Line Tamburu                        | 24 Saat            | Gres (Gres Tabancasıyla 3 Basım)         |
| Hidrolik Yağ Tankı                       | 12 Saat            | Yağ Seviyesi Kontrolü                    |
| Hidrolik Yağ                             | 4500 saat (6 ay)   | Tellus 68 Hidrolik Yağ Değişimi          |
| Kule Dönme Noktası                       | 24 Saat            | Gres (Gres Tabancasıyla 3 Basım)         |
| Kule Makaraları                          | 24 Saat            | Gres                                     |

Tablo 4.1: Hidrolik Sondaj Makinesi Yağlama Tablosu.

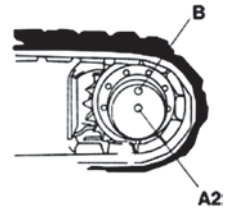
#### 5. PALETLER:

Aşağıda paletlerin bakımıyla ilgili önemli maddeler sıralanmıştır. Palet bakımı sırasında aşağıda listelenen maddelere uyulmaması ciddi kişisel yaralamalara yol açabilir.

- Her zaman bakım işlerini yatay ve sert bir yüzeyde yapın.
- Paletler hareket halindeyken asla yağlama yapmayın.
- Eğer paletler yerden kaldırılması gerekiyorsa altlarını mutlaka besleyin.
- Hasarlı, kırık veya aşınmış parçaları hemen değiştirin.
- Her türlü gres, yağ veya kir birikmesini temizleyin.
- Yağ kaçaıklarını veya hasarlı hortumları kontrol edin.
- Yağlama tablosuna göre paletlerin yağlarını periyodik olarak kontrol edin ve yağlayın.

##### 5.1 Rediktör Yağının Kontrolü:

Her naklieden önce (paletler yürütülmeden önce) paletlerin rediktör yağ seviyelerini kontrol edin. Rediktör dişli muhafazasının dış bölümünde şekil 5.1'de görüldüğü gibi 2 adet tapa bulunur; "A" ve "B". Paleti "B" tapası üste gelecek şekilde durdurun. "A" tapasını sökün ve yağ seviyesini kontrol edin. Eğer yağ eksikse, "B" tapasından, "A" seviye tapasını kontrol ederek yağ ilave edin.

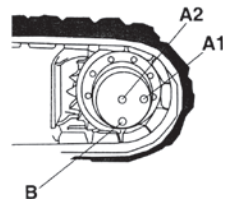


Şekil 5.1. Rediktör yağının kontrolü.

##### 5.2 Rediktör Yağının Değişimi:

6 ayda bir rediktörün yağını değiştirin. Yağ değişimi için aşağıdaki prosedürleri uygulayın:

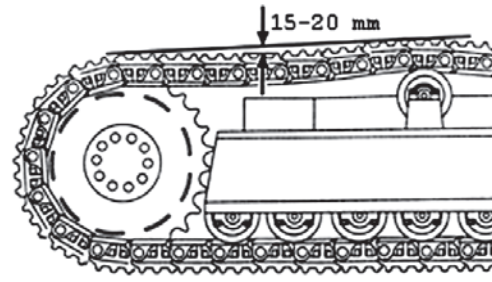
- Şekilde gösterildiği gibi "B" tapası en alta gelecek şekilde paleti durdurun.
- "A" ve "B" tapalarını sökün ve yağın tamamen boşalmasını bekleyin.
- Paleti şekil 5.2'de gösterilen konuma getirin ve "B" tapasından, "A" seviye tapasını kontrol ederek yağ doldurun.



Şekil 5.2. Rediktör yağının değişimi.

### 5.3 Palet Gerginliğinin Kontrolü:

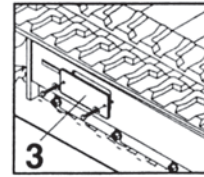
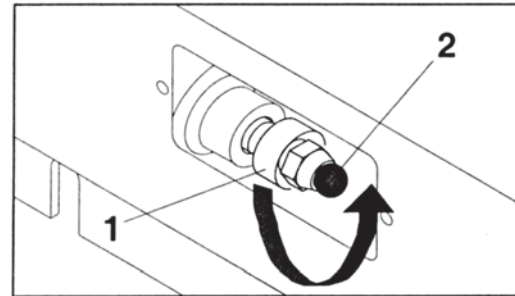
Paleti düz ve sert bir zemin üstünde durdurun. Paletin üst bölümünde desteksiz olarak duran en uzun bölümün esneme payını ölçün (şekil 5.3). Bu değer 15 – 20 mm arasında olmalıdır. Eğer ölçülen değer 15 mm den daha düşükse paleti bollaştırın, eğer 20 mm den daha yüksekse paleti gerdirin.



Şekil 5.3. Palet gerginliğinin ölçülmesi.

#### 5.3.a Palet Gerdirme/ Gevşetme Talimatları:

1. Ayarlama yuvasına ulaşabilmek için civataları söküp 3 numaralı kapağı yerinden çıkarın.
2. Paleti gevşetmek için şekil 5.4’de gösterilen “1” numaralı vanayı saat yönünün tersine doğru sadece bir tur çevirin. Asla 1 turdan fazla çevirmeyin.
3. Eğer gres akmaya başlamazsa çok yavaş bir şekilde paleti hareket ettirin.
4. Yeterli palet gerginliğine ulaştığınız zaman 1 numaralı vanayı saat yönüne doğru bir tur sıkıp vanayı iyice sıkıştırın.
5. Paleti gerdirmek için 2 numaralı gresörlüğe gres tabancası bağlayın ve istenilen gerginliğe ulaşana kadar gres basın.



Şekil 5.4. Palet gerdirme/ gevşetme.

**Dikkat –** Palet içinde biriken gres çok basınçlıdır. Bu nedenle “1” numaralı gres vanasını asla bir turdan fazla gevşetmeyin. Eğer bu vana çok gevşetilirse, muhtemelen basınçlı gres püskürür ve kişisel yaralanmalara yol açabilir. Ayrıca asla “2” numaralı gresörlüğü de gevşetmeyin.

**Dikkat –** Paleti gevşetmeden önce paletin dış kısmına birikmiş çamur veya çakıl gibi malzemeleri temizleyin.

**Dikkat –** “1” numaralı vana bir tur gevşetildikten sonra paletin bollaşmayıp hala gergin halde kalması veya “2” numaralı gresörlükten gres basıldıkça paletin gerginleşmemesi normal bir durum değildir. Böyle bir durumda kesinlikle paletleri veya palet gerdirme silindirini çıkartmaya çalışmayın. Palet gerdirme silindirinin içindeki basınç son derece tehlikelidir.

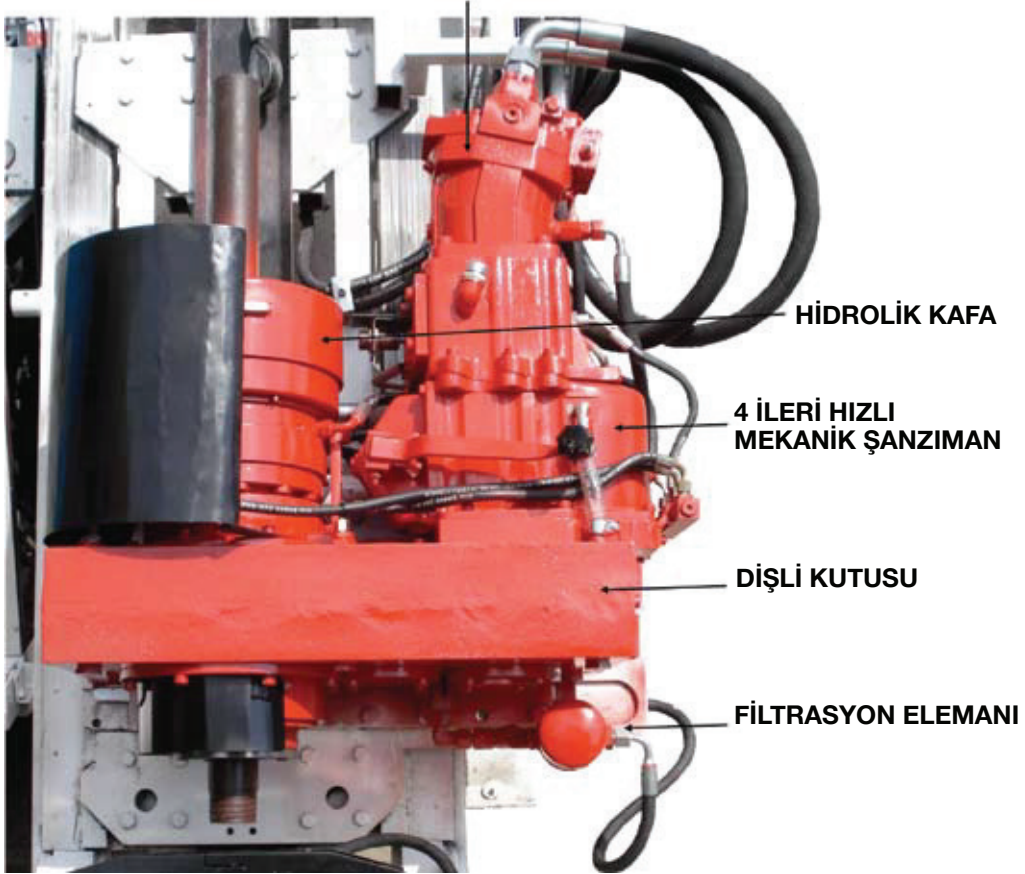
## 6. DİĞER BAKIM TALİMATLARI

### 6.1 MORSET:

ODS 800/ 800P/ 900/ 1500 gibi sondaj makinelerinin morseti; 1 adet rotasyon hidrolik motoru, 1 adet 4-ileri hızlı mekanik şanzıman, 1 adet dişli kutusu, 1 adet hidrolik kafa, morset yağlama sistemi ve filtrasyon elemanlarından oluşur.

Rotasyon hidrolik motoru hareketi şanzımana iletir. Şanzımandan uygun dişli seçeneği ile hareket dişli kutusuna iletilir. Hidrolik kafa dişli kutusundan aldığı hareketi takım dizisine iletir.

#### ROTASYON HİDROLİK MOTORU

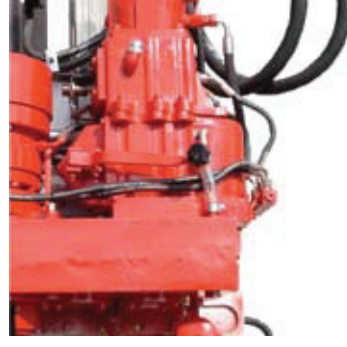


- Her vardiyada morset yağ seviyesini kontrol edin.
- 250 saatte morset yağını değiştirin (SAE 15W40).

- Her gün yağ süzgecini temizleyin.
- 250 saatte morset filtresini değiştirin.



- Hidrolik kafa gresörlüklerine her 4 saatte 3 basım gres basın.



- Dönüş sırasında şeffaf hortumdan sürekli yağ akışı olduğunu gözle kontrol edin.

#### NOT:

Yukarıdaki bakım talimatları normal koşullar altında yapılan çalışmalar için geçerlidir. Yağın renginin değişmesi (yağa su karışması dolayısıyla) veya yağda aşırı çapak gözlenmesi gibi durumlarda morset yağını ve filtresini bakım döneminin gelmesini beklemeden değiştirin.

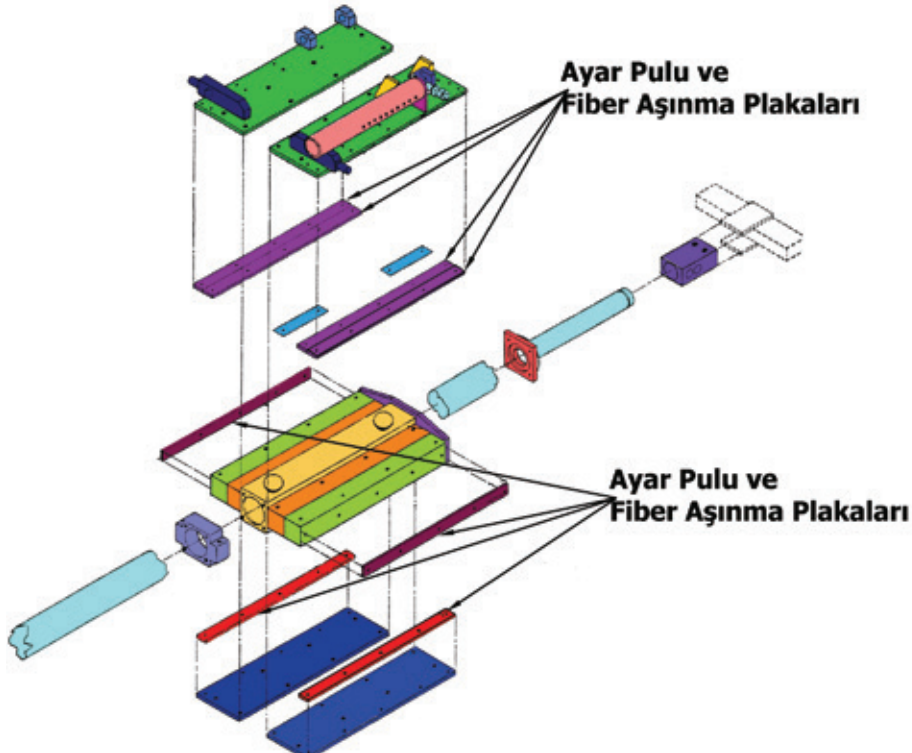
#### 6.1.a Morset Aşınma Plakaları:

##### Sahada bakım, kontrol ve ayarlar:

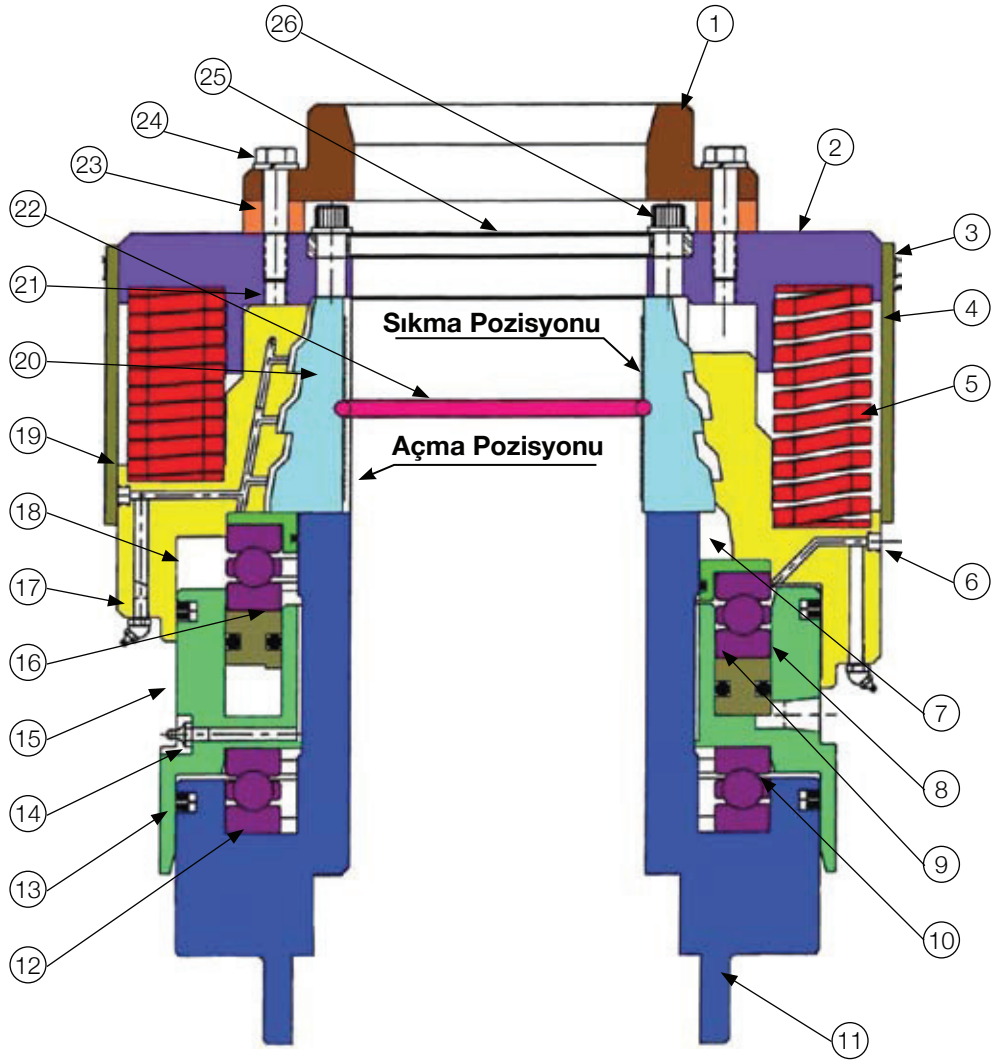
Morset aşınma plakaları aşındığı zaman, morsetin sarsıntısı artmaya başlar ve dönüşü olumsuz yönde etkiler. Böyle bir durumda morsetin sarsıntısını engellemek için ayar pulları (0,3 – 0,5 mm) kullanılır.

Aşınan bölgenin özelliğine göre ayar pulları kendi orijinal boyutlarında kullanılabileceği gibi, fiber aşınma plakaları ile kayma yüzeyi arasındaki boşlukları doldurmak amacıyla kesilerek de kullanılabilir.

Bu uygulamalar morsetin daha rahat/ sarsıntısız dönmesini ve fiber aşınma plakalarının ömrünün uzamasını sağlar.



### 6.1. b Hidrolik Kafa:



### 6.1.c Hidrolik Kafa Parça Listesi

| Madde | Parça No | Açıklama              | Adet |
|-------|----------|-----------------------|------|
| 1     | 100201   | Üst Flanş             | 1    |
| 2     | 100202   | Üst Plaka             | 1    |
| 3     | 100203   | Cıvata                | 5    |
| 4     | 100204   | Yay Koruması          | 2    |
| 5     | 100205   | Yay                   | 21   |
| 6     | 100206   | Yağ Keçesi            | 1    |
| 7     | 100207   | O-Ring                | 1    |
| 8     | 100208   | O-Ring                | 1    |
| 9     | 100209   | O-Ring                | 1    |
| 10    | 100210   | Bilyeli Rulman        | 2    |
| 11    | 100211   | Lokma Yatağı Adaptörü | 1    |
| 12    | 100212   | Lokma Yatağı          | 1    |
| 13    | 100213   | Piston Silindiri      | 1    |
| 14    | 100214   | Toz Keçesi            | 2    |
| 15    | 100215   | Gresörlük             | 1    |
| 16    | 100216   | Hidrolik Kafa Pistonu | 1    |
| 17    | 100217   | Gresörlük             | 2    |
| 18    | 100218   | Toz Keçesi            | 2    |
| 19    | 100219   | Cıvata                | 1    |
| 20    | 100220   | Lokma                 | 5    |
| 21    | 100221   | Tas                   | 1    |
| 22    | 100222   | Lokma Tutucu Segman   | 1    |
| 23    | 100223   | Flanş                 | 1    |
| 24    | 100224   | Cıvata                | 5    |
| 25    | 100225   | Flanş                 | 1    |
| 26    | 100226   | Cıvata                | 10   |

### 6.1.d Hidrolik Kafayı Toplama Talimatları:

- Lokma yatağını (100212) morset kovanına bağlayın.
- Bilyeli rulmanı (100210) ve o-ringi (100207) yerleştirin.
- Piston silindiri (100213) ve hidrolik kafa pistonunu (100216) bütün o-ringleriyle birlikte yerleştirin.
- Yağ keçesini (100206) ve o-ringi (100207) yerleştirin.
- Tası (100225) bağlayın.
- 21 adet sıkıştırma yayını (100205) yerleştirin.
- Üst plakayı (100202) ve alt korumasını (100204) bağlayın.
- 10 adet cıvata (100226) bağlayıp aşamalı olarak zorlayana kadar (122 Nm) sıkın.
- Üst flanşı (100201) takın.
- Hidrolik hortumu bağlayın.

Hidrolik kafayı sökmek için yukarıdaki işlemleri tersten uygulayın.

### UYARI:

Morset dönerken hidrolik kafayı kesinlikle açmayın. Eğer morset bir süreliğine kullanılmayacaksa, hidrolik kafaya uygun çapta kısa bir boru geçirerek kafayı sıkın.

**UYARI:**

Eğer morset uzun bir süre boyunca kullanılmayacaksa hidrolik kafanın içine lokmalara uygun çapta bir boru parçası geçirerek hidrolik kafayı sıkın. Bu işlem sayesinde hidrolik kafanın rulmanları üzerindeki yükü hafifletmiş olursunuz.

**UYARI:**

Hidrolik kafanın çalışma basıncı 1200 PSI'yi geçmemelidir. Aksi takdirde yağ keçelerinin çok ısı sürede deforme olmasına sebep olabilirsiniz.

**6.2 KULE BAĞLANTILARI ve MAKARALAR:**



Kulenin alt bölümünün (dönme noktası) ortasında 2 adet gresörlük bulunur. Bu gresörlüklere günde 1 sefer gres basın.



Kulenin en üstündeki makaraları yağlamak için, kulenin alt bölümüne uzanan 2 adet hortum bulunur. Hortumların uçlarındaki gresörlüklere günde 1 sefer gres basın.



### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

#### İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

#### İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

### ONAYLAYANLAR:

İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

### ONAYLAYANLAR:

### İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

#### İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

### ONAYLAYANLAR:

İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

#### İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.1 SONDAJ MAKİNESİ BAKIM KÜTÜĞÜ

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| TARİH | TOPLAM<br>ÇALIŞMA<br>SAATİ | YAPILAN BAKIMLAR | BAKIM<br>SORUMLUSU<br>(imza) |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |
|       |                            |                  |                              |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### ONAYLAYANLAR:

İmza:

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.2 SONDAJ MAKİNESİ ONARIM ve DEĞİŞİKLİK KAYITLARI

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp tamiraty yapan mekanik sorumlusuna verin.)

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

**A- Sondaj makinesi veya pompalarda yapılması istenen değışiklikler veya onarılması istenen arızalar:**

(Bu bölüm sondörler tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim**

**İmza:**

Sondör (1) : \_\_\_\_\_

Sondör (2) : \_\_\_\_\_

**B- Sondaj makineleri veya pompalarda yapılan değışiklikler veya onarılan arızalar:**

(Bu bölüm mekanik sorumlusu tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim:**

**İmza:**

Mekanik Sorumlusu: \_\_\_\_\_

**ONAYLAYANLAR:**

**İmza:**

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.2 SONDAJ MAKİNESİ ONARIM ve DEĞİŞİKLİK KAYITLARI

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp tamiratı yapan mekanik sorumlusuna verin.)

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

**C- Sondaj makinesi veya pompalarda yapılması istenen değişiklikler veya onarılması istenen arızalar:**

(Bu bölüm sondörler tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim**

**İmza:**

Sondör (1) : \_\_\_\_\_

Sondör (2) : \_\_\_\_\_

**D- Sondaj makineleri veya pompalarda yapılan değişiklikler veya onarılan arızalar:**

(Bu bölüm mekanik sorumlusu tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim:**

**İmza:**

Mekanik Sorumlusu: \_\_\_\_\_

**ONAYLAYANLAR:**

**İmza:**

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.2 SONDAJ MAKİNESİ ONARIM ve DEĞİŞİKLİK KAYITLARI

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp tamiraty yapan mekanik sorumlusuna verin.)

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

**E- Sondaj makinesi veya pompalarda yapılması istenen değışiklikler veya onarılması istenen arızalar:**

(Bu bölüm sondörler tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim**

**İmza:**

Sondör (1) : \_\_\_\_\_

Sondör (2) : \_\_\_\_\_

**F- Sondaj makineleri veya pompalarda yapılan değışiklikler veya onarılan arızalar:**

(Bu bölüm mekanik sorumlusu tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim:**

**İmza:**

Mekanik Sorumlusu: \_\_\_\_\_

**ONAYLAYANLAR:**

**İmza:**

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

## 7.2 SONDAJ MAKİNESİ ONARIM ve DEĞİŞİKLİK KAYITLARI

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp tamiraty yapan mekanik sorumlusuna verin.)

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

**G- Sondaj makinesi veya pompalarda yapılması istenen değışiklikler veya onarılması istenen arızalar:**

(Bu bölüm sondörler tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim**

**İmza:**

Sondör (1) : \_\_\_\_\_

Sondör (2) : \_\_\_\_\_

**H- Sondaj makineleri veya pompalarda yapılan değışiklikler veya onarılan arızalar:**

(Bu bölüm mekanik sorumlusu tarafından doldurulacaktır.)

| Sıra No | Açıklama | Tarih |
|---------|----------|-------|
| 1       |          |       |
| 2       |          |       |
| 3       |          |       |
| 4       |          |       |
| 5       |          |       |

**İsim:**

**İmza:**

Mekanik Sorumlusu: \_\_\_\_\_

**ONAYLAYANLAR:**

**İmza:**

Eğitici Sondör : \_\_\_\_\_

Makine Sondörü : \_\_\_\_\_

Şantiye Şefi : \_\_\_\_\_

### 7.3 SONDAJ MAKİNESİ ÖNERİ FORMU

Sondaj makinesi, pompalar veya çalışma alanları ile ilgili önerilerinizi aşağıdaki tabloya yazıp imzalayın.

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| Sıra No | Öneri | Tarih |
|---------|-------|-------|
| 1       |       |       |
| 2       |       |       |
| 3       |       |       |
| 4       |       |       |
| 5       |       |       |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### FORMU DOLDURAN

İsim

Pozisyon

İmza:

\_\_\_\_\_

### 7.3 SONDAJ MAKİNESİ ÖNERİ FORMU

Sondaj makinesi, pompalar veya çalışma alanları ile ilgili önerilerinizi aşağıdaki tabloya yazıp imzalayın.

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| Sıra No | Öneri | Tarih |
|---------|-------|-------|
| 1       |       |       |
| 2       |       |       |
| 3       |       |       |
| 4       |       |       |
| 5       |       |       |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### FORMU DOLDURAN

İsim

Pozisyon

İmza:

\_\_\_\_\_

### 7.3 SONDAJ MAKİNESİ ÖNERİ FORMU

Sondaj makinesi, pompalar veya çalışma alanları ile ilgili önerilerinizi aşağıdaki tabloya yazıp imzalayın.

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| Sıra No | Öneri | Tarih |
|---------|-------|-------|
| 1       |       |       |
| 2       |       |       |
| 3       |       |       |
| 4       |       |       |
| 5       |       |       |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### FORMU DOLDURAN

İsim

Pozisyon

İmza:

\_\_\_\_\_

### 7.3 SONDAJ MAKİNESİ ÖNERİ FORMU

Sondaj makinesi, pompalar veya çalışma alanları ile ilgili önerilerinizi aşağıdaki tabloya yazıp imzalayın.

Makine Markası/ Modeli \_\_\_\_\_ Makine No: \_\_\_\_\_

| Sıra No | Öneri | Tarih |
|---------|-------|-------|
| 1       |       |       |
| 2       |       |       |
| 3       |       |       |
| 4       |       |       |
| 5       |       |       |

(Formu doldurduktan sonra üstteki kopyasını yırtıp eğitici sondöre verin.)

#### FORMU DOLDURAN

İsim

Pozisyon

İmza:

\_\_\_\_\_

