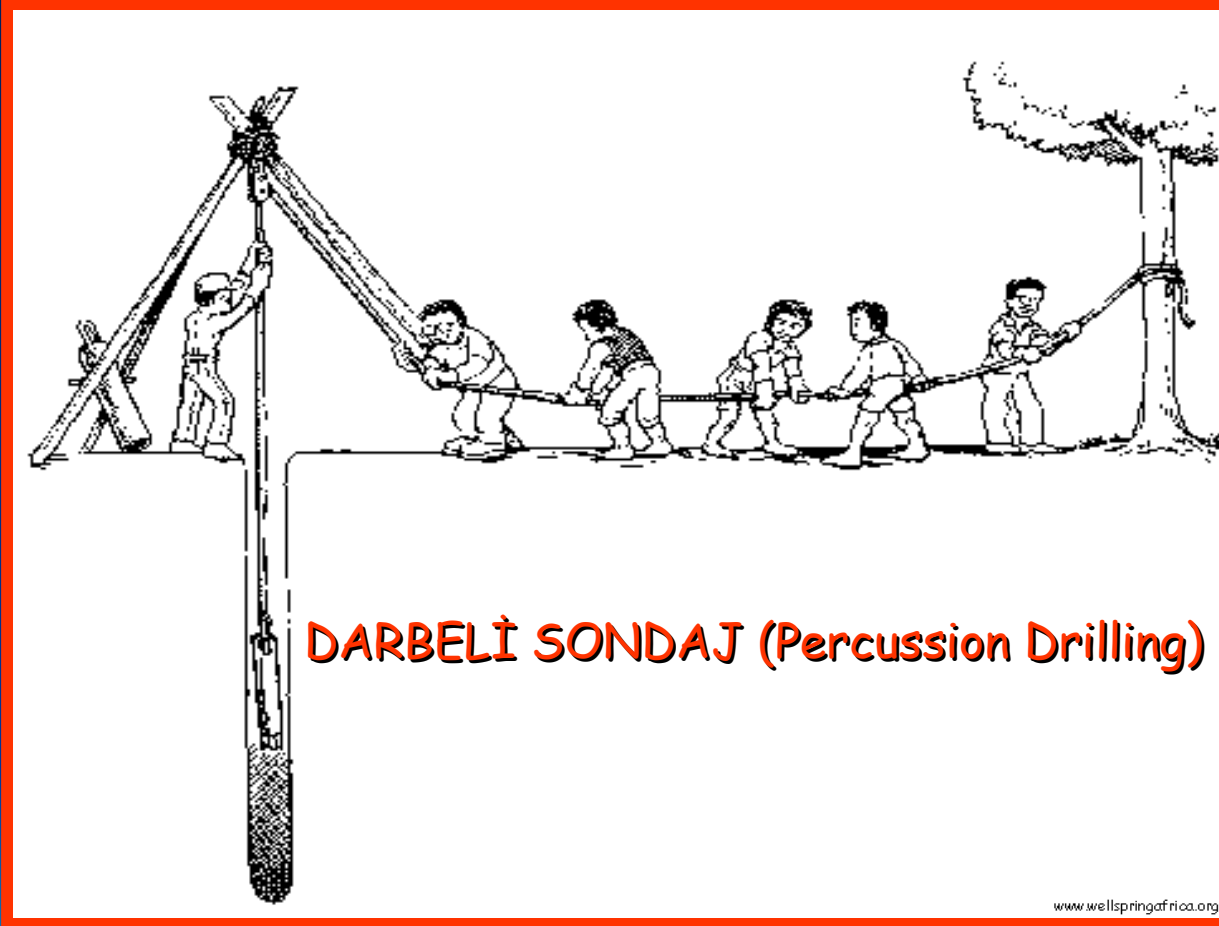


# DARBELİ SONDAJ (Percussion Drilling)

BÖLÜM 3

Yrd. Doç. Dr. Davut AYDOĞAN

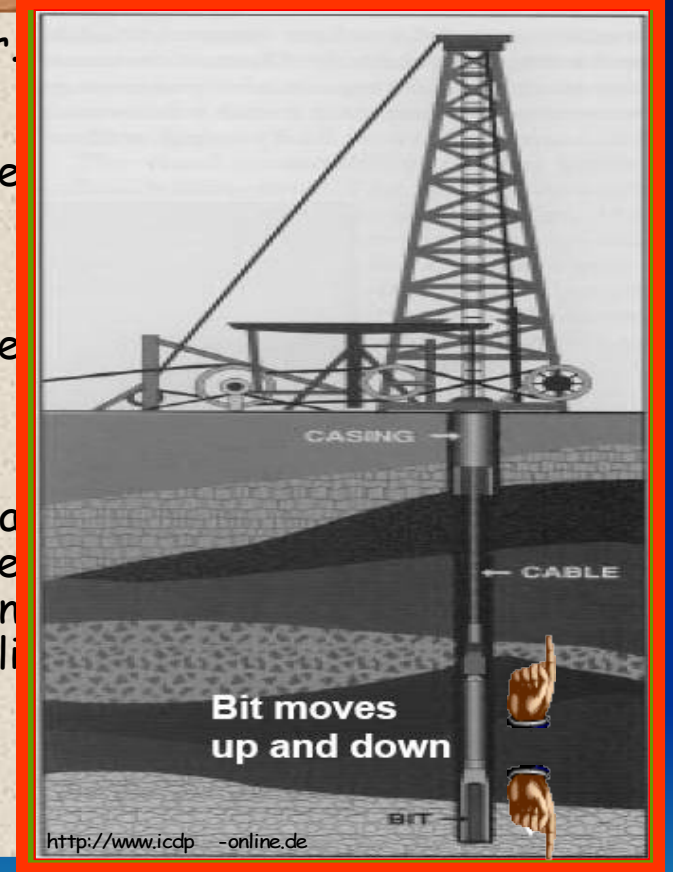


# SONDAJ İŞLEMLERİ

- Sondajlar hangi yöntem ve amaçla yapılırsa yapılsın, sondajlarda değişmeyen dört ana işlem mevcut olup bunlar aşağıda sıralanmışlardır.
- **1. KAZMA İŞLEMİ:** Her sondaj türü veya yönteminde ilk iş kazı işleminden oluşur. Kazma işlemini yapan ekipman genel olarak MATKAP olarak adlandırılan kazıcı uçlarla gerçekleştirilir.
- **2. TEMİZLEME (boşaltma) İŞLEMİ:** Kazıcıların kesmiş olduğu parçaların kuyu dışına çıkarılması diğer bir deyişle kuyunun temizlenmesi işlemidir.
- **3. TAŞIMA (manevra) İŞLEMİ:** Sondaj kuyusunun delinmesi sürecinde kazma ve temizleme ekipmanlarının kuyu içerisine indirilip çıkartılması taşıma işlemi oluşturur.
- **4. GÜÇ AKTARMA İŞLEMİ:** Sondajlarda mekanik her türlü hareketi sağlayan işlem olup, güç kaynağı ekipmanı olarak sondaj makinası motoru ve diğer yardımcı motorlar kullanılır.

# DARBELİ (Percussion drilling) SONDAJ ve EKİPMANI

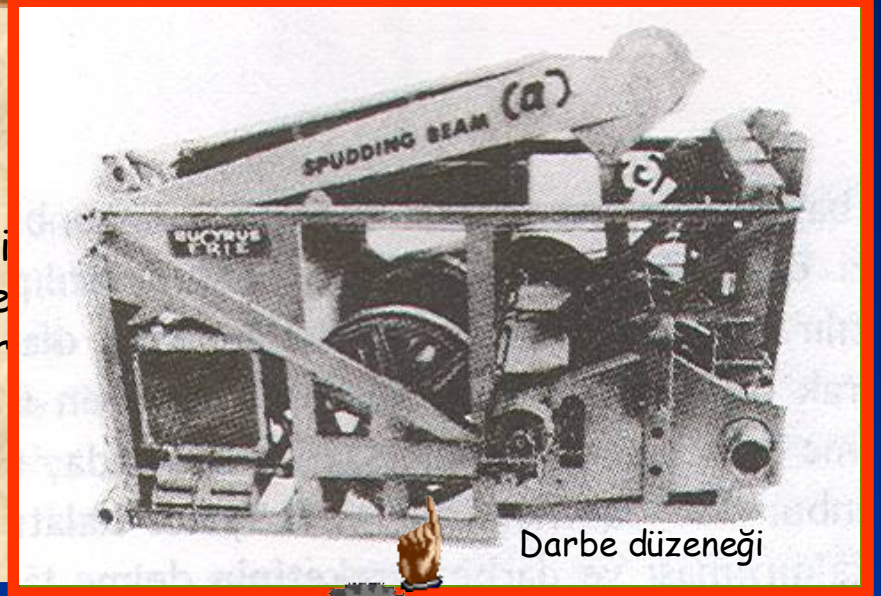
- Sondajcılıkta ilk yöntem darbeli sondaj yöntemidir.
- Kayacın parçalanması için gerekli enerji darbelerle sağlandığından bu adla anılır.
- **HALATLI** ve **ÇUBUKLU** olmak üzere iki şekilde dizayn edilmiştir.
- Halat yada çubuklara bağlı keskin uçlar yukarıya kaldırılıp hızla bırakılması sonucunda derinliğine kazı yapma işlemine DARBELİ SONDAJ, yöntemin uygulanması için kullanılan makineye de darbeli sondaj makinası denir.



Darbeli sondajlarda, sondaj işlemlerini yerine getirmek için makina elemanlarının yüklenmiş olduğu işlevler.

### 1. DARBE İŞLEVİ ve ELEMANLARI

Sondaj sırasında darbe işlevi, darbeli sondaj makinalarındaki darbe oku ve darbe mili ismi verilen elemanlar tarafından yerine getirilir.



# VIDEO GÖSTERİMİ



## DARBE DÜZENEGİ

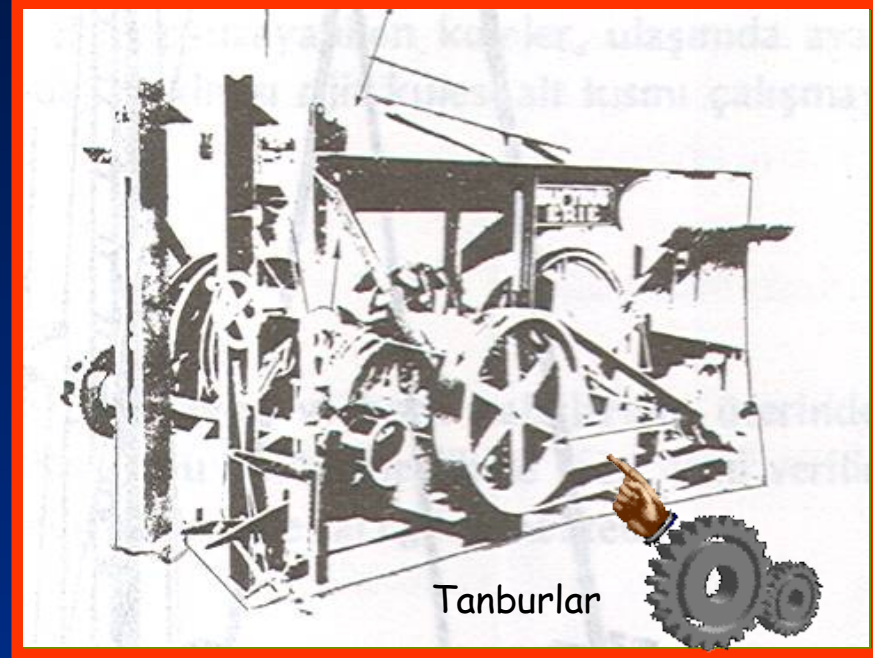


## 2. VİNÇ İŞLEVİ ve ELEMANLARI

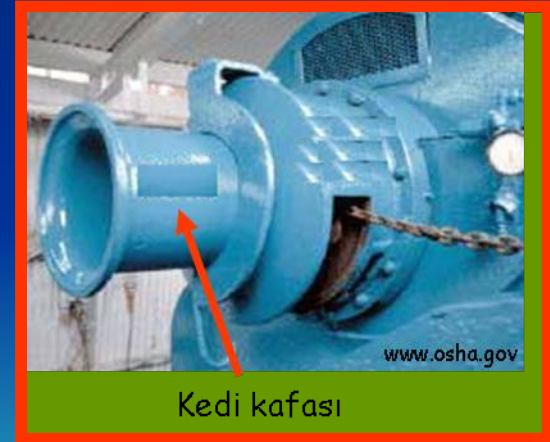
- Delici gereçlerin ve kuyu yapımı sırasında diğer ekipmanların kuyuya indirilip çıkartılması için kullanılan elemanlar, tanbur ve kule'den oluşur ve vinç işlevini üstlenirler.

## TANBURLAR

- **Sondaj (Cer) tanburu** : Delma dizisinin bağlandığı halatın sarıldığı ana tanburdur.
- **Temizlik (beyler) tanburu** : Delicilerin darbeler sonucunda kuyu dibinde oluşturduğu formasyon kırıntıları, kova biçimindeki özel ekipmanlarla kuyu dışına çıkartılır. Bu ekipmanın kuyu içerisine indirilip çıkartılması için kullanılan halatın sarıldığı tanburdur.
- **Boru tanburu** : Sondaj sırasında yada sonrasında kullanılan boruların kuyuya indirilip çıkartılması için kullanılan halatın sarıldığı tanburdur.
- Bu tanburların dışında, tanbur millerine bağlı kavramasız bazı küçük tanburlar bulunur. Bu tanburlara **KADİ KAFASI** yada **KÖPEK KAFASI** adı verilir



Tanburlar



Kedi kafası

## KULE

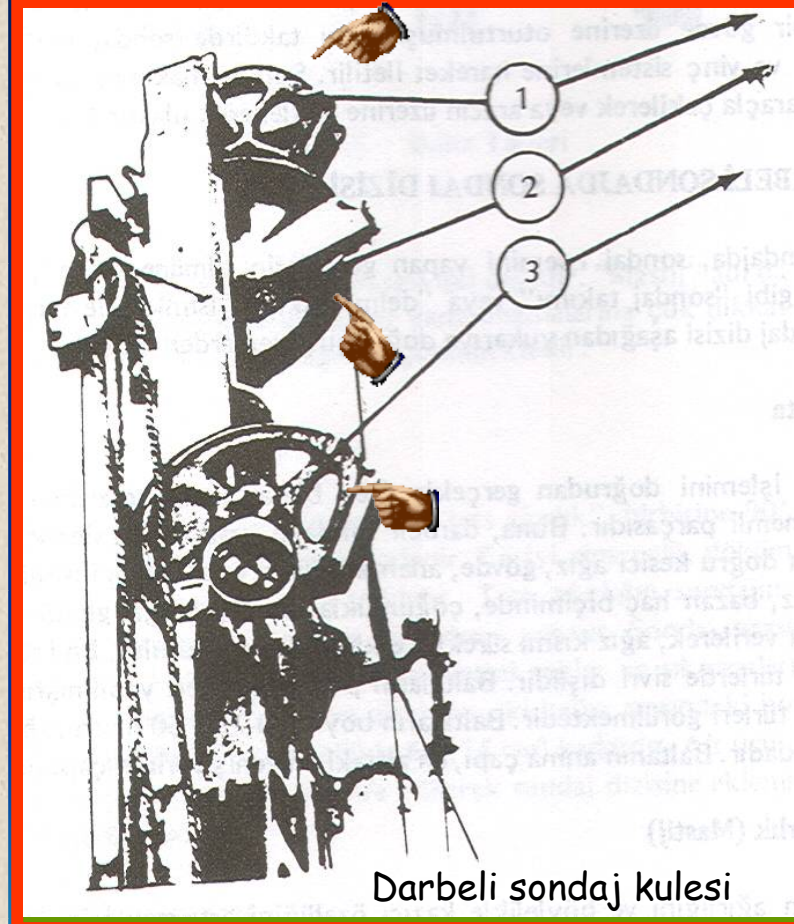
Darbeli sondaj makinalarının en önemli ekipmanından birisidir.

Çelik profillerden yapılmış dört ayaklı olanları mevcuttur.

Tek yada çift levhadan oluşan kafes biçimindeki kuleler daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

**Sabit makaralar:** Kulenin en üstünde cer, beyler ve boru halatlarının üzerinde dolandığı sabit makaralar mevcuttur. Sabit makaraların bulunduğu bu kısma KULE TACI denir.

**Gezici makara :** Boru halatının palangalı olarak kullanılması durumunda boru halatının sarıldığı sabit makaradaki dillerden en altta bulunan dile bir gezici makara yerleştirilerek vinç sisteminin kaldırma gücü iki katına çıkartılır.



Darbeli sondaj kulesi

### 3. GÜÇ AKTARMA İŞLEVİ ve ELEMANLARI

Sondaj işlemlerinin yerine getirilmesi için gerekli olan güç, motorlardan güç kullanımının gerekli olduğu yere kadar bir takım ara elemanlar vasıtası ile ulaştırılır. Bunlara aktarma organları denir.

# VIDEO GÖSTERİMİ



## GÜÇ AKTARMA İŞLEMİ

#### 4. TEMİZLEME İŞLEVİ ve ELEMANLARI

- Deliciler tarafından ezilip öğütülen formasyon kırıntıları kovaya benzer özel birtakım gereçlerle kuyu dışına çıkartılır.
- **Temizleme kovaları** : Kovalar kullanım amaçlarına göre düz klepeli ve dil klepeli olmak üzere iki farklı şekilde dizayn edilmişlerdir.
- **Kum pompaları**: Piston hareketi ile kuyularda temizleme işlemi yapan halat kolları ve metal kollar olmak üzere farklı şekillerde dizayn edilirler.



Dil klepeli



Düz klepeli



Kum pompası

## DARBELİ SONDAJDA SONDAJ DİZİSİ ve ELEMANLARI

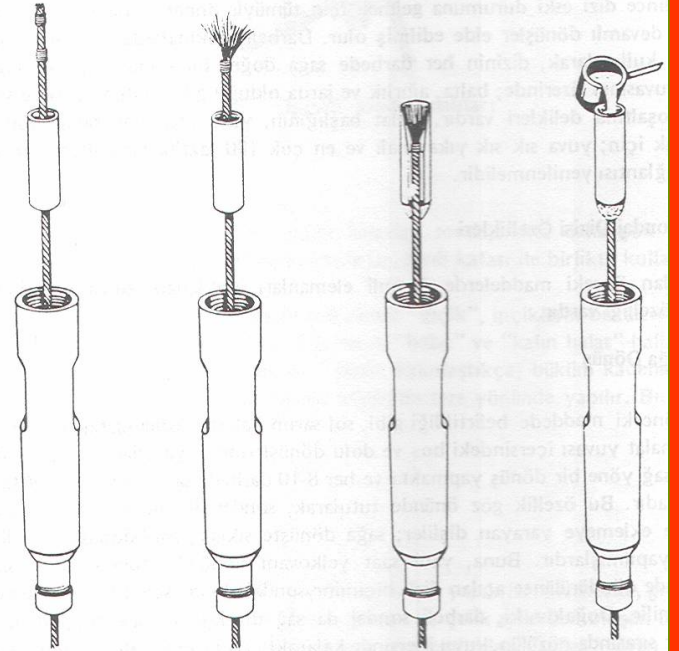
### SONDAJ DİZİSİ

- Bir sondajda sondaj işlemini (delme işlemini) yapan gereçlerin tümüne birden **SONDAJ DİZİSİ**, **SONDAJ TAKIMI** yada **DELME TAKIMI** adı verilir.
- Darbeli sondajda sondaj dizisi elemanlarının yukarıdan aşağıya doğru sıralanış biçimleri şu şekilde verilebilir.



## 1. HALAT BAŞLIĞI ve YUVASI

Sondaj halatı ile delici takımını birbirine bağlayan iki parçalı bir dzenektir. Her darbeden sonra delicinin biraz dñnmesine olanak veren ve sıkışmasını önleyen şekilde dizayn edilmiştir.



Darbeli sondajda halat başlığı ve yuvası

## 2. TERS AĞIRLIK (JAR)

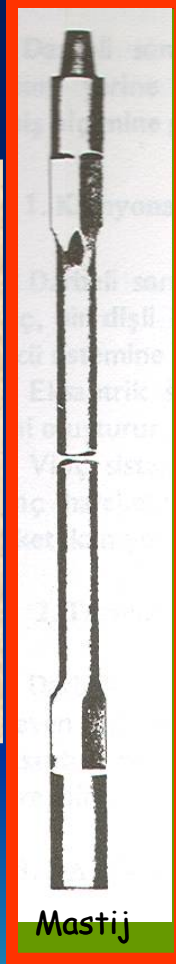
Birbirine 90 derecelik açı yapacak şekilde şaşırtmalı olarak geçirilmiş iki halka görünümündedir. Darbeli ve vuruntulu çalışmalara karşı dayanıklıdır. Sondajın ilerlemesi sürecinde ağırlık görevinde bulunur. Sondaj sırasında ters darbe yaparak delicinin yukarıya doğru hareketine olanak sağlayarak delici sıkışmalarını önler. Boyu yaklaşık olarak 1-2 metre arasındadır.



Jar

### 3. AĞIRLIK (Mastij)

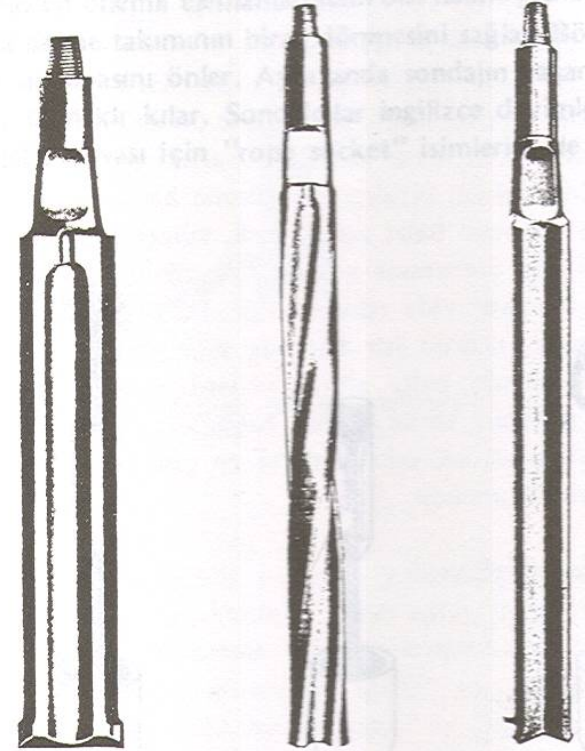
- Delicinin delme özelliğini artırmak amacı ile delinin üzerine yerleştirilen ve ağırlık görevinde bulunan bir gereçtir. En iyi çelikten yapılırlar ve boyları yaklaşık 2-6 metre arasındadır.



Mastij

#### 4. BALTA

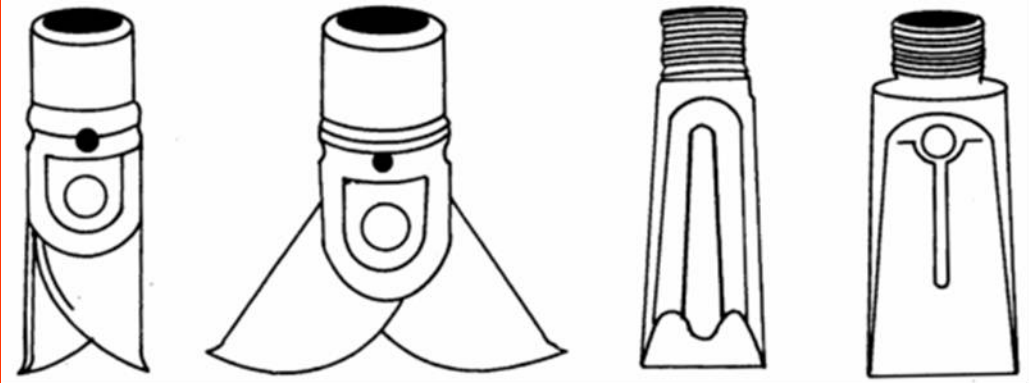
Delme işlemini doğrudan yerine getiren ve dizinin en altında bulunan balta, sondaj dizisinin en önemli parçasıdır. Buna darbeli sondaj matkabı da denilmektedir. Amaca göre pek çok çeşitleri mevcuttur. En yaygın baltalar yassı ve haç şeklinde olanlardır.



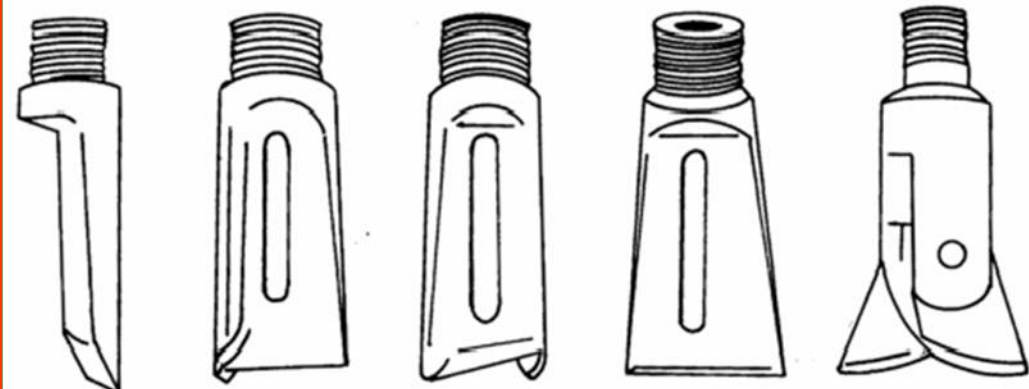
Darbeli sondaj baltaları



www.lloydminsterheavyoil.com



www.globalsecurity.org



Değişik darbeli sondaj matkapları

## DARBELİ SONDAJDA BORULAMA

- Darbeli sondajlarda borulama iki amaçla kullanılmaktadır.
- **1. Geçici Borulama:**
  - İyi konsolide olmamış formasyonlarda sondaj işlemi sırasında kuyuya indirilen ve kuyu bitiminde çıkartılan borulama şeklidir.
- **2. Sürekli Borulama:**
  - Yapılan sondajın kullanılacak amacına göre, bir daha çıkartılmamak üzere kuyuya indirildiği durumlardaki borulama şekline denir.



## BORULAMA ELEMANLARI

Geçici borulama işlemlerinde kullanılan elemanlar kullanım sırasına göre alttan yukarıya doğru şu gereçlerden oluşur.

### Çakma çarığı:

Çakma çarığı adı verilen ve en altta yer alan bu gereç, borunun çakılması sırasında boru ağzını korumak ve borunun ilerlemesini sağlamak amacıyla geçici borulama işlemlerinde kullanılır.

Alt ucu keskin, üst ucu çukur dişli silindirik bir elemandır.

Çarık boyu, 20-25 cm, iç çapı balta çapından çok az büyüktür. Karbonlu çelikten imal edilmişlerdir.



## Çakma Borusu:

- Çelik çekme olarak yapışmış, alt ve üst uçları dişli yani manşonlu borulardır. Boyları 3, 4, 5 ve 6 m olanları vardır.
- Her bir boru boyu ilerle sonunda üste yeni boru ilave edilmek süreti ile ilerleme işlemi sürdürülür.

## Çakma başlığı:

- Geçici borulama işleminde kullanılan çakma başlığı ve çakma borusu, balta çapından (kuyu çapından) çok az büyüktür.
- Bu nedenle boruyu formasyona itmek için boruların zarar görmesini önleyen ve çelikten yapılan bileziğe çakma başlığı denir.
- Yeni boru eklenince başlık yeni boruya monte edilir.



Çakma başlığı

## Çakma Tokmakları:

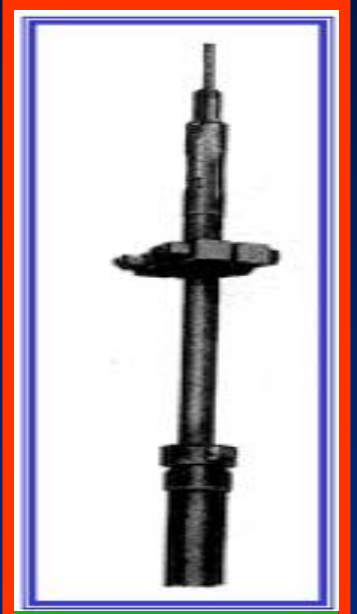
- Geçici borulama sürecinde, borulara çakma darbelerini vermek üzere boruları çakma işlemlerinde kullanılırlar.
- Çakma kelepçesi ve şahmerdan şeklinde iki türüdür.

## Çakma kelepçesi:

- Sondaj dizisinin ağırlık kısmına bir kelepçe takılır.
- Dizi kuyu içine bırakıldığında kendi ağırlığı ile kelepçe çakma başlığına düşer ve çakma işlemi gerçekleşir.

## Şahmerdan:

- Formasyonun çok çabuk yıkılması ve şişmesi gibi nedenlerle, ilerleme ile boru çakma işlemi eş zamanlı yapılmalıdır.
- Bu durumda şahmerdan kancası, kedi kafası ve bir makaradan dolandırılan
- kendir bir halat ile istenen strok ve frekansla çakma işlemi yapılır.



Çakma kelepçesi



Şahmerdan

## YARARLARI

- Dışa bağımlı olmamak.
- Araç ve gereçlerin pahalı olmaması.
- Suya fazla ihtiyaç duyulmaması.
- Her formasyonda yapılabilme olanağı.
- Numune almadaki üstünlük.
- Formasyonlara ait seviyelerinin iyi saptanabilme olanağı.

## SAKINCALARI

- İlerleme hızındaki yavaşlık.
- Ekipmanın ağır oluşundan fazla sayıda eleman gereksiniminin olması.
- Kalifiye eleman gereksiniminin olması.
- Düşey sondaj zorunluluğu var oluşu.
- Bazı durumlarda geçici borulama zorunluluğu.
- Artezyen yapan kuyularda problemler yaratması.

# VIDEO GÖSTERİMİ



DARBELİ SONDAJ (HALATLI)

DARBELİ SONDAJ (HİDROLİK)

# VIDEO GÖSTERİMİ



## DARBELİ SONDAJ (KABLOLU)

