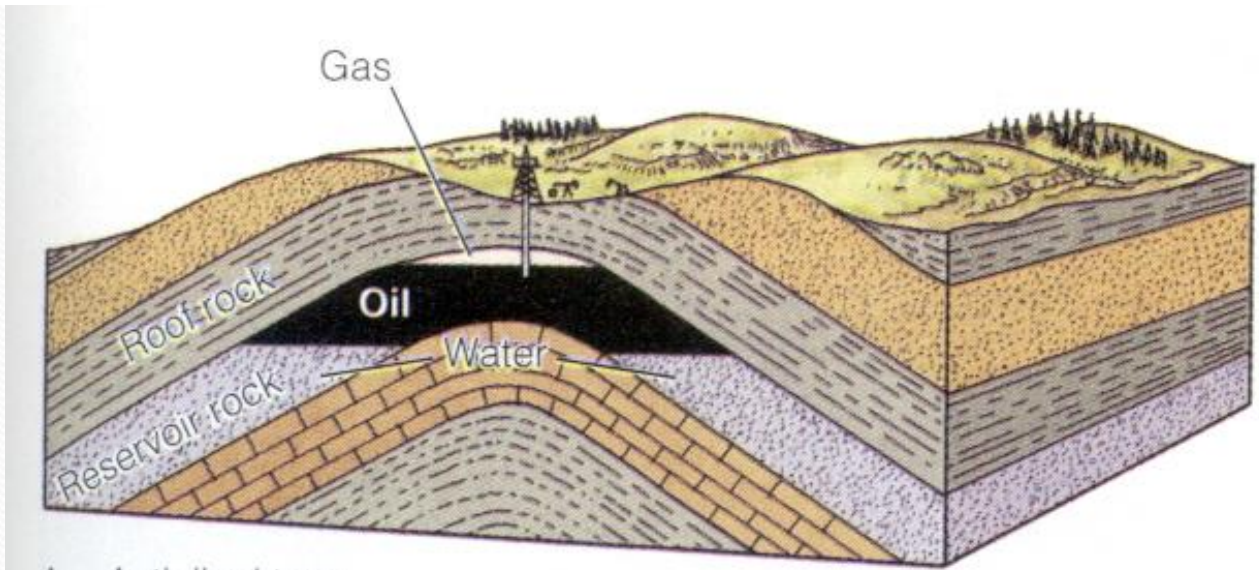
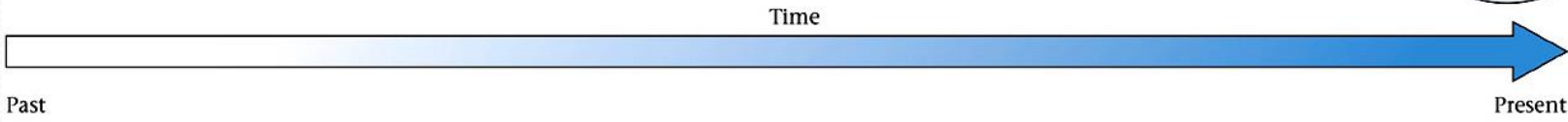
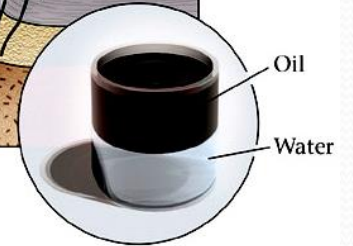
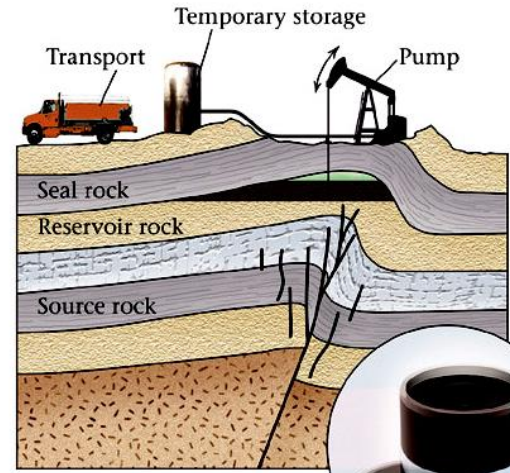
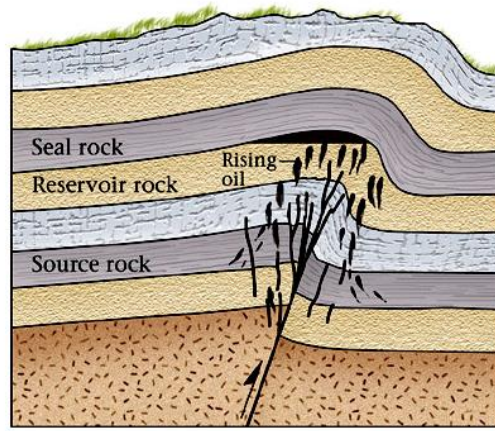
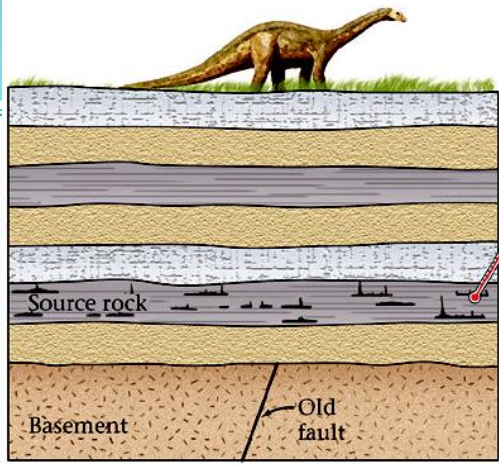
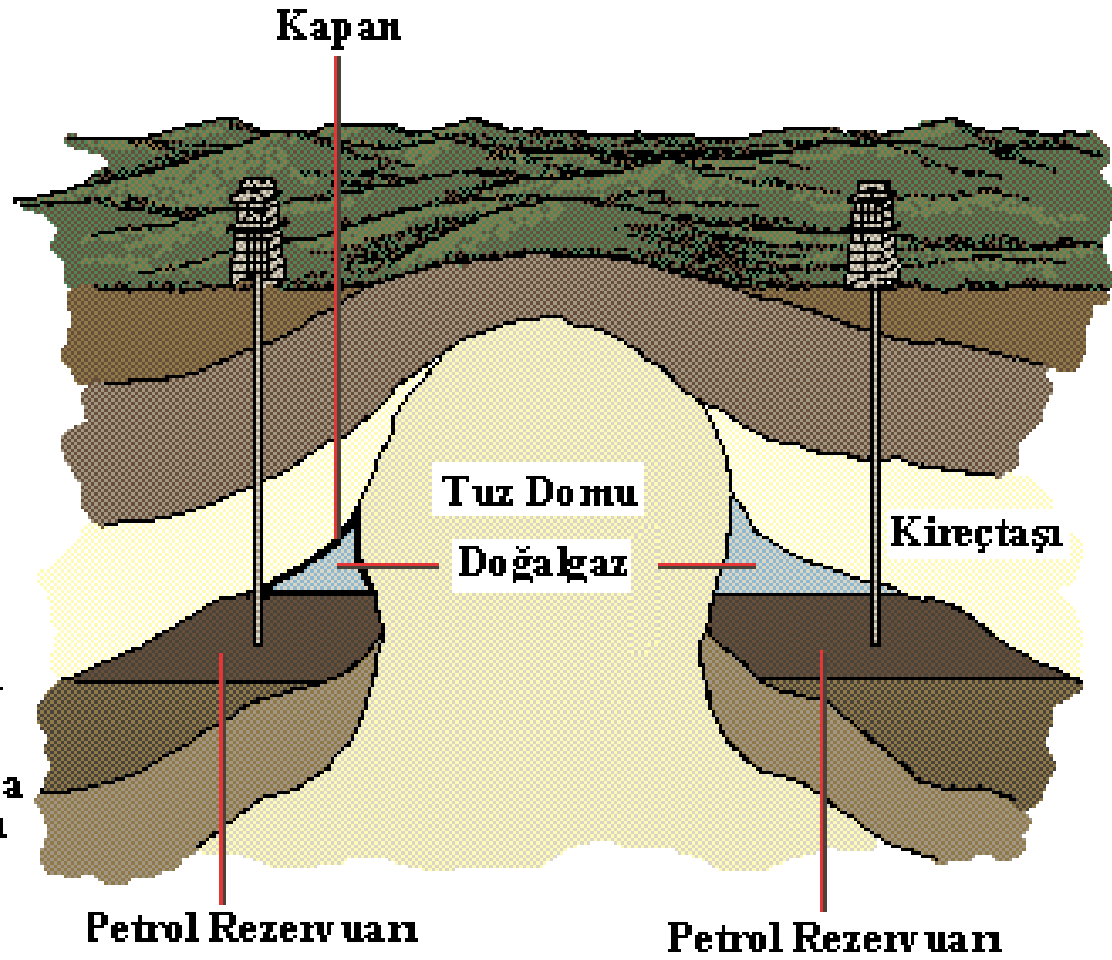
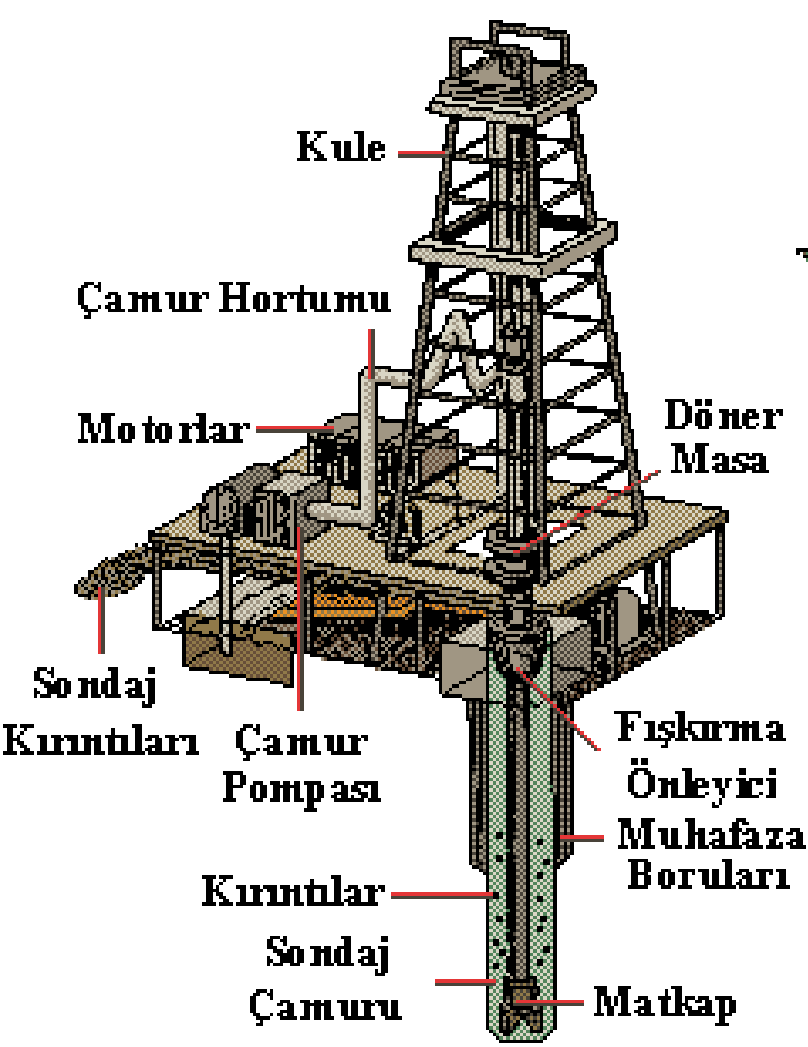


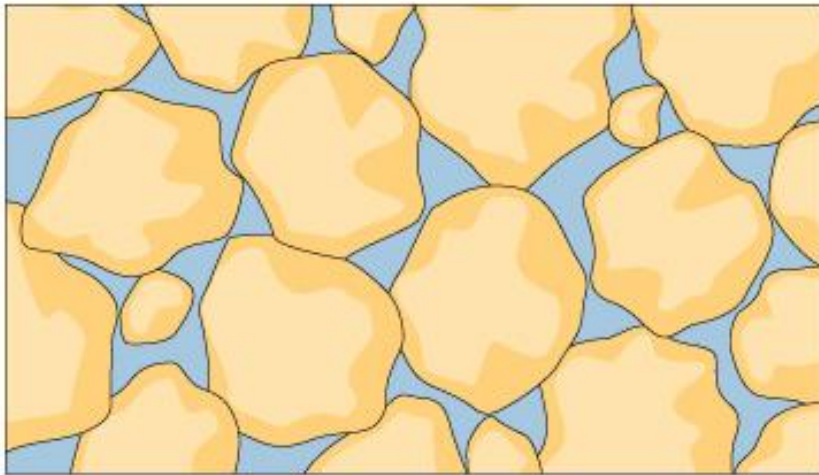
# Petrol ve Dođalgaz Sondajları



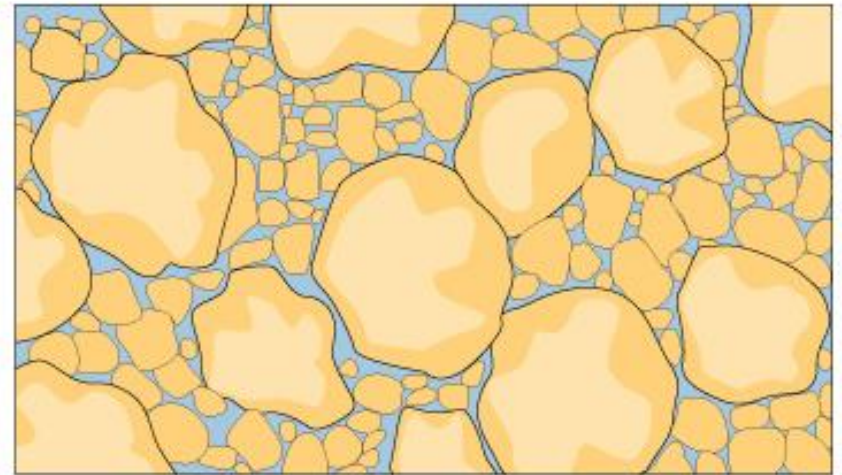
A. Anticlinal trap



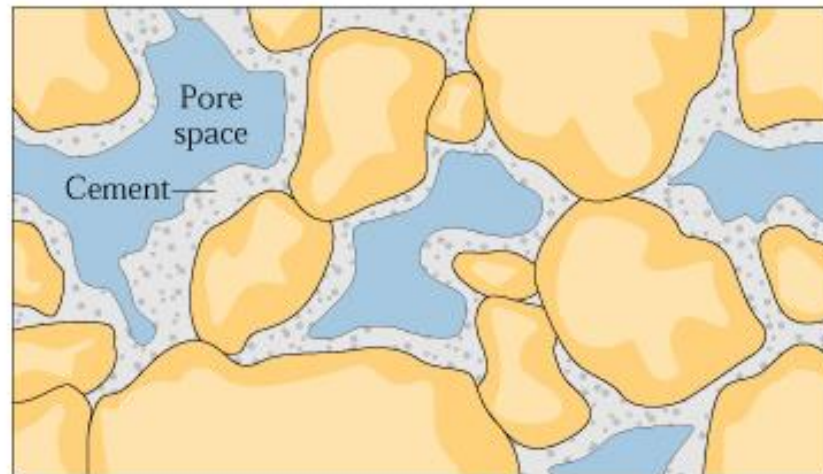




A.



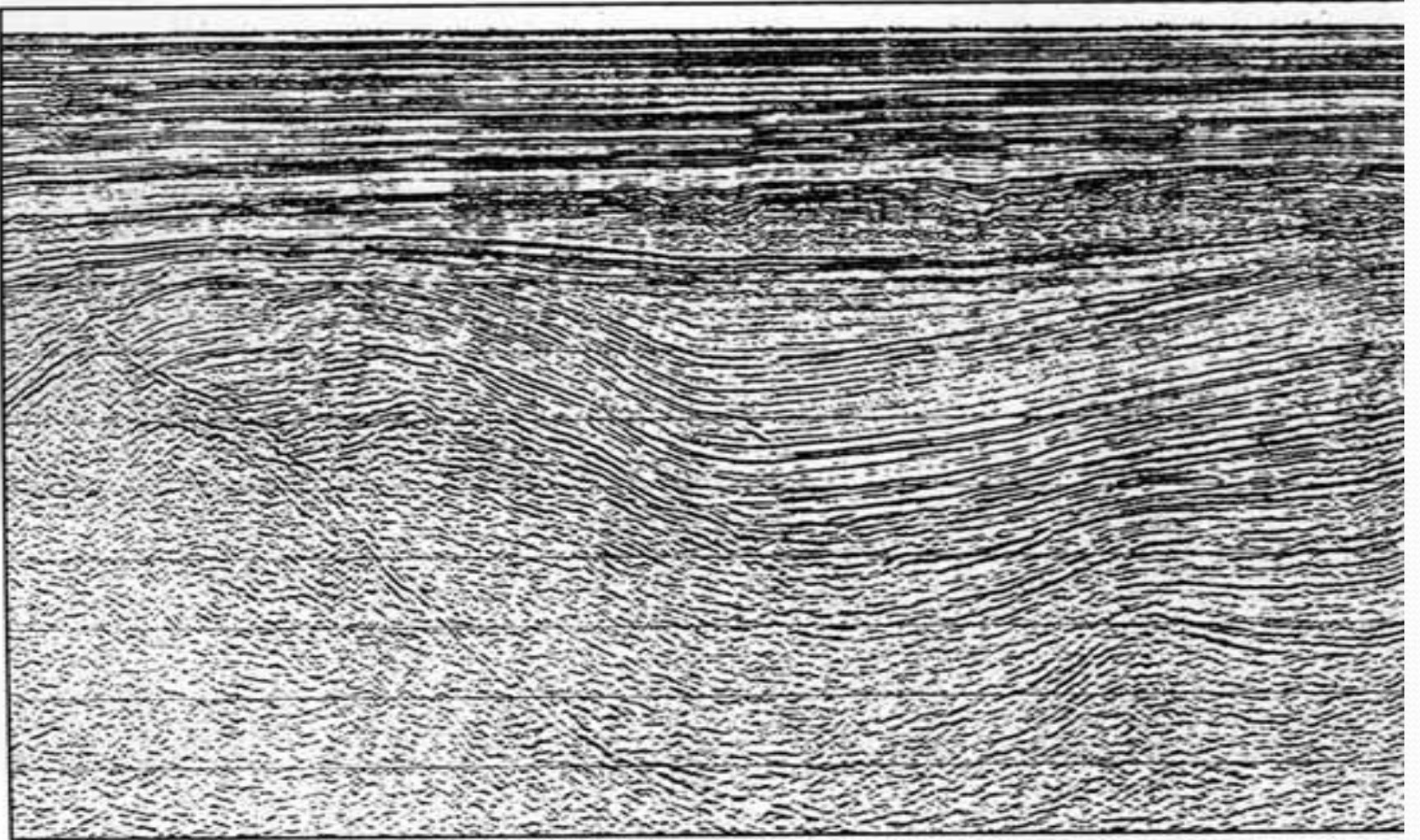
B.



C.

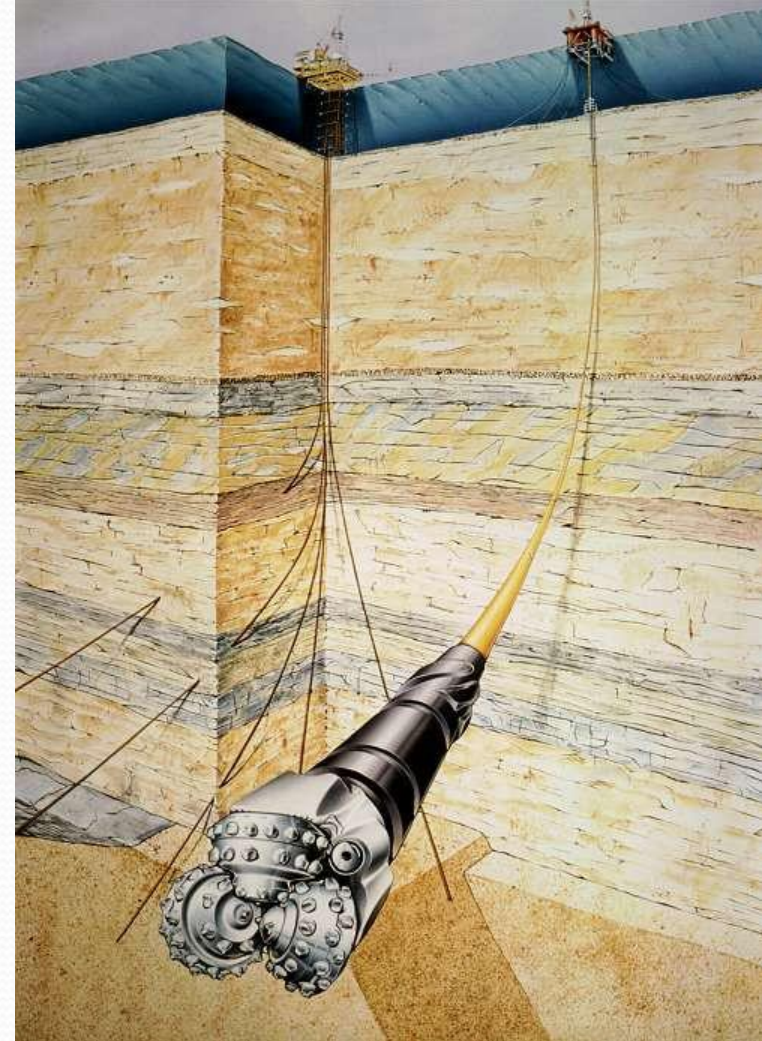
0 0.5mm

NW





# Kuyu Programları Hazırlama Çalışmaları





# ÖRNEK SONDAJ PROGRAMI

- **1-** Sondaj dere yatağındadır. Yüzey sondajında kaçak, yıkılma – dökülme problemi olabileceğinden jelli çamur kullanılmasında yarar vardır.
- **2-** Şelmo Fm.nda tuz kesilmesi beklenmektedir. Dikkatli olunmalı, tuz kesildiğinde çamur özelliklerine dikkat edilmeli, tuz seviyesine gelen bölümlerde casing emniyet faktörü yüksek tutulmalıdır.
- **3-** 12 inç sondajda özellikle Germik, Hoya ve Gercüş fm ları kazılırken vibrasyon beklenmektedir.
- **4-** Hoya fm çok gözenekli olduğundan kalın çamur keki nedeniyle takım sıkışması yaşanabilir, dikkatli olunmalıdır.
- **5-** Antak ve Kastel fm ciddi duraylılık problemleri beklenmektedir. X kuyusunda Antak fm da ciddi problem yaşanmıştır. Çamur özellikleri kontrol altında tutulmalıdır. Lignosulfanat çamuru programlanmıştır. Sondaj sırasında gerek görülürse değişiklik yapılacaktır.
- **6-** Garzan ve Mardin grubu fm'larından kaçak beklenmektedir. Kaçak mücadele malzemeleri hazır bulundurulmalıdır.
- **7-** 30 inç casing' ler 40 m civarında indirilecektir.
- **8-** 13 3/8 casing' ler Germik fm girişinde 750 m civarında indirilecektir.

# devam

- **9-** Sondaja 12 inç matkapla devam edilecek, 9 5/8 inç casing' ler Alt Sinan fm girişine (2120 m civarında) indirilecektir.
- **10-** Sayındere fm girişine (3250 m) 7 inç casing indirilerek kuyunun 6 inç devam etmesi ve son derinliğe 4 ½ inç liner indirilmesi programlanmıştır.
- **11-** Kuyu boyunca çamur özellikleri sürekli kontrol altında tutulmalı, katı madde kontrol aletleri çalışır durumda olmalı, tanklar sık sık temizlenmelidir.
- **12-** H<sub>2</sub>S konusunda gerekli önlemler alınmalıdır.
- **13-** Kuyu kontrolü için periyodik olarak «short trip» yapılmalıdır.

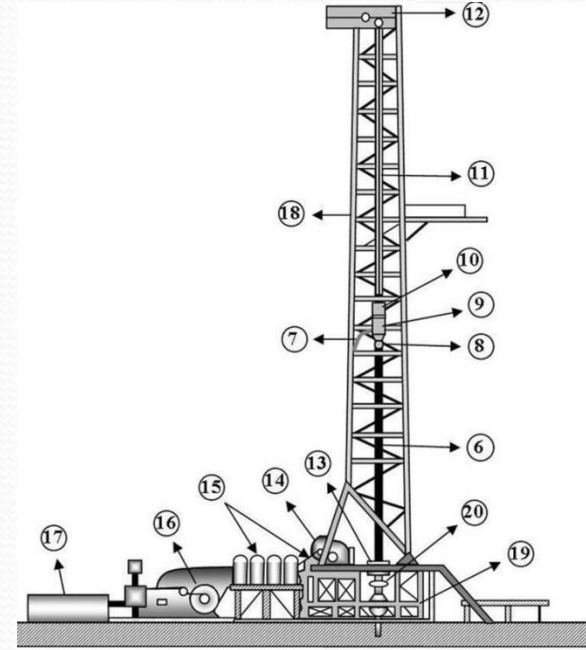


# - Döner sondaj

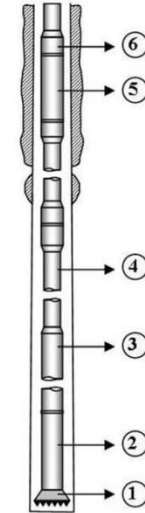
## 1.Sondaj

- Döner  
-Darbeli sondaj

Su bazlı çamur,  
Petrol bazlı çamur,  
Hava veya gaz.



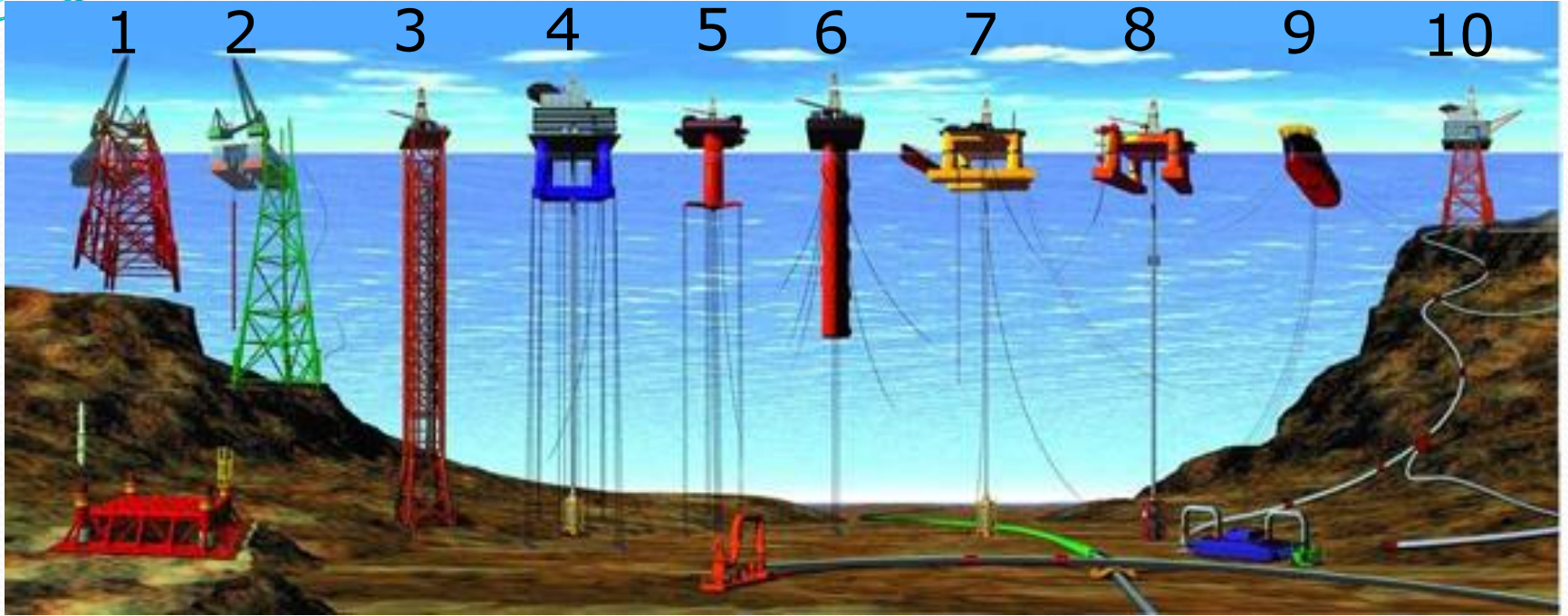
- 1 Matkap
- 2 Çap değiştirici
- 3 Ağırlık boruları
- 4 Sondaj boruları
- 5 Bağlantı elemanları
- 6 Köşeli boru
- 7 Çamur hortumu ve borusu
- 8 Subaşığ
- 9 Kanca
- 10 Hareketli makara
- 11 Halat
- 12 Taç makara
- 13 Döner masa
- 14 Vinç
- 15 Motorlar ve güç dağıtımı
- 16 Çamur pompası
- 17 Çamur tankı
- 18 Kule
- 19 Alt yapı
- 20 Kuyu başı emniyet vanaları



# Petrol Platformu, Brezilya



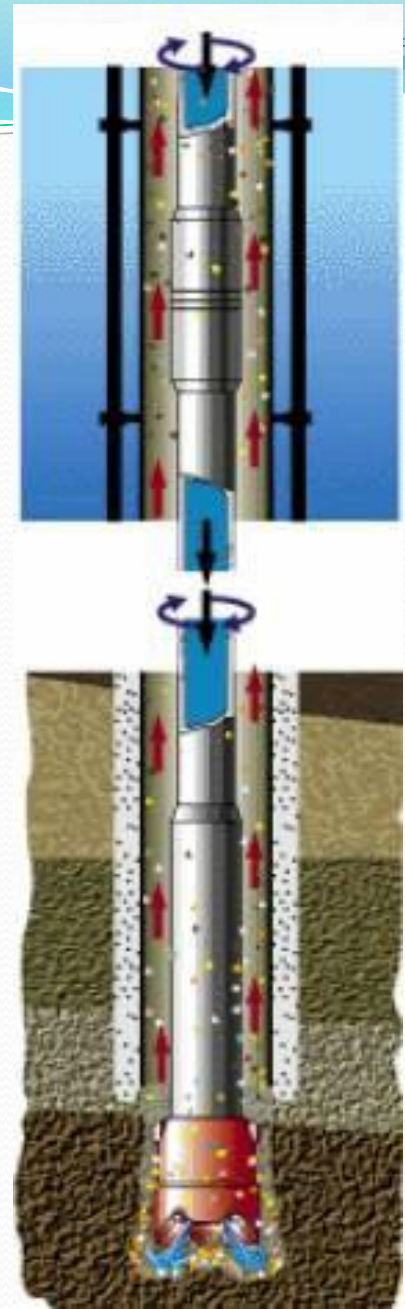




- 1,2) Geleneksel sabit platformlar (1,353 ft) = (412.3 m);
- 3) Uyumlu kule (1,754 ft) = (534.6 m);
- 4,5) Düşeye demir atarak gerilmiş bacaklı platform (4,674 ft)=(1424.6m);
- 6) Spar (5,610 ft) = (1709.9 m);
- 7,8) Yarı-suya batırılmış (6,300 ft) =(1920.2 m);
- 9) Üretim, depolama ve boşaltım tesisi (4,429 ft ) = (1349.9 m);
- 10) Sub-sea completion and tie-back to host facility (7,570 ft.) = (2307.3 m)

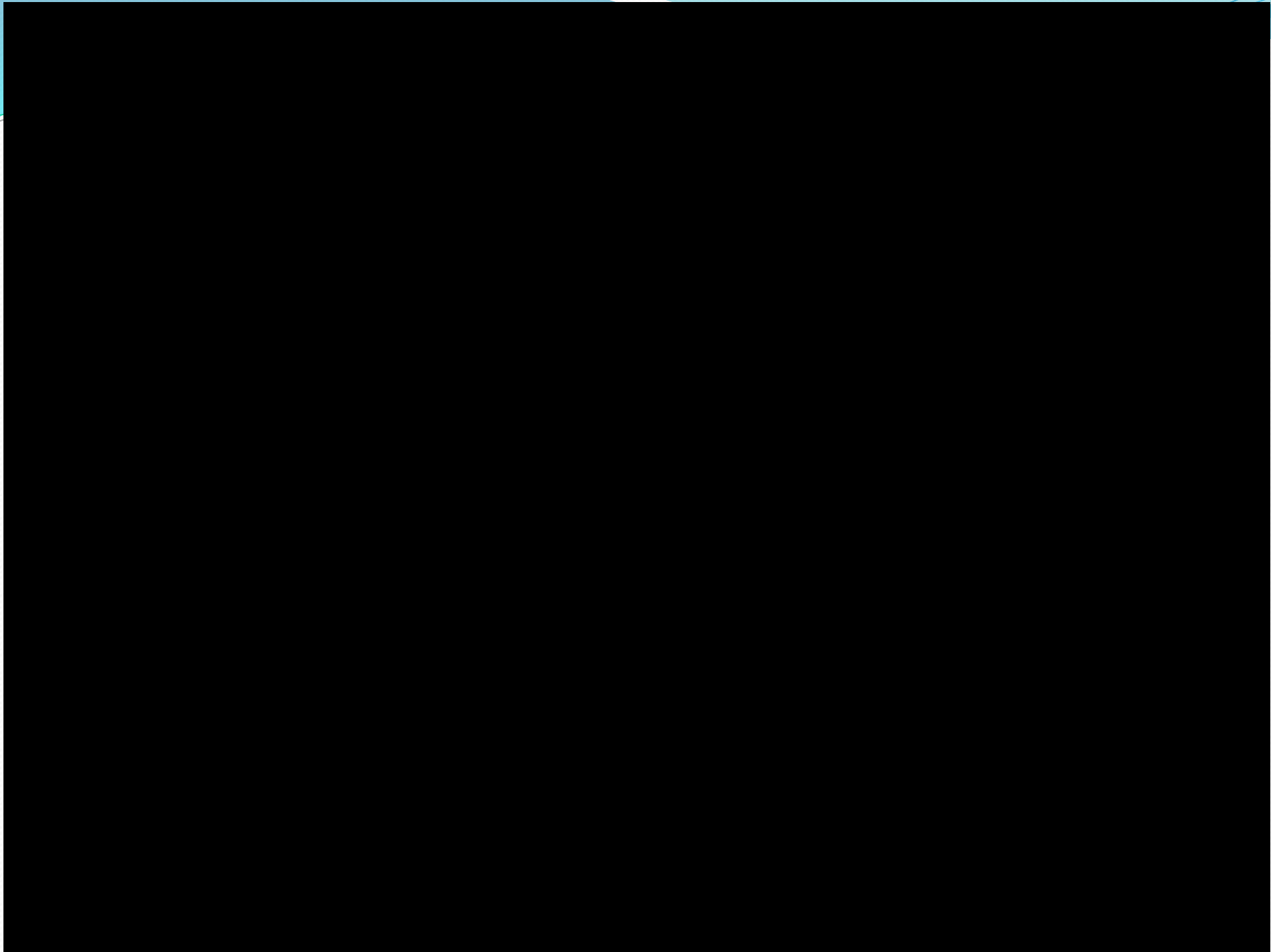
(2005 derinlik kayıtları)

## 2. Karot Alma



*Petrol sondajında takım dizisi ve ilerleme*





## **DST (DRILL STEM TEST)**

Drill Stem Test (DST), potansiyel hidrokarbon zonların ekonomik üretim kapasitesine sahip olup olmadığını anlamaya yarayan açık kuyu testidir.

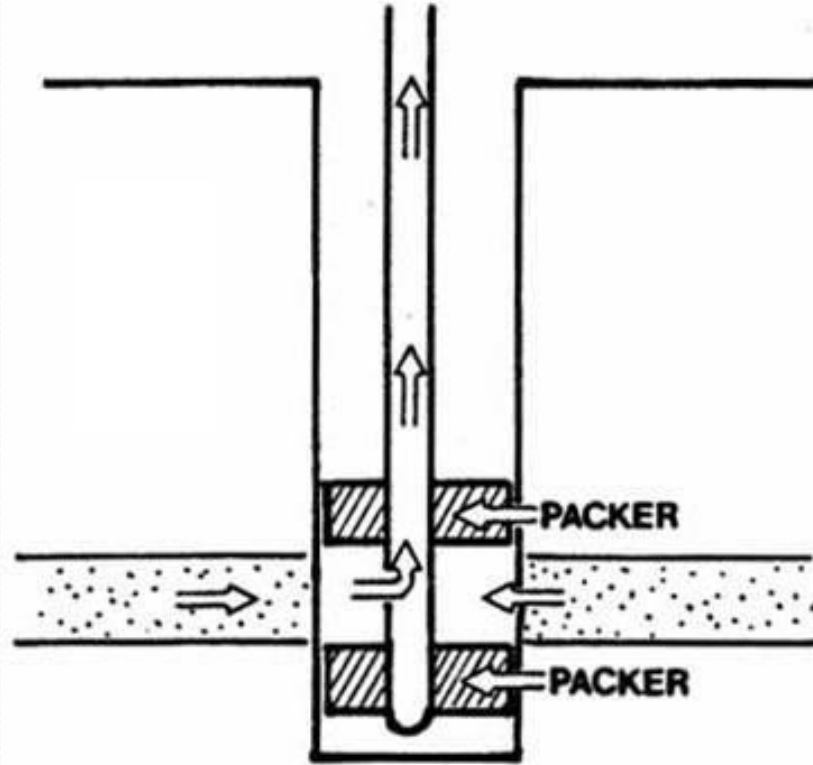
DST ile şu bilgiler elde edilir:

- Formasyonun zamana bağı olarak akışkan üretme kabiliyeti
- Formasyonun içerdığı akışkan örneği (petrol, gaz, su)
- Rezervuarın geçirgenliği ve debisi
- Basınç bilgileri
- Kuyu dibi sıcaklıkları
- Uzun süreli akış ve kapama süreleri, kuyunun akış performansı ve yakınındaki bariyerler



### 3. Drill Stem Test (DST)

- Çıplak kuyuda üretken formasyonlar kazılırken kuyu tabanı ile belli bir aralıkta
- Kuyuda son derinliğe ulaştıktan sonra tabandan yukarıda belli bir aralıkta çıplak kuyuda
- Boru inmiş bir kuyuda açılan delikler aralığında

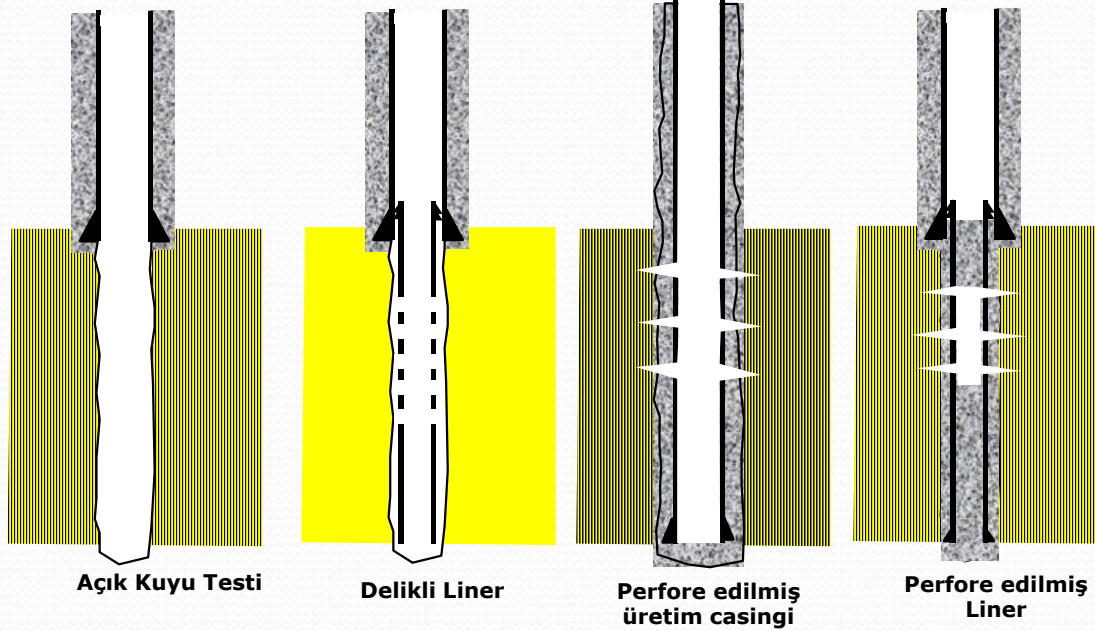


# DRILL STEM TEST

## Drill Stem Test

Açık Kuyu DST

Açık kuyu testi, adı üzerinde muhafaza borusu olmadan yapılan testtir. TPAO'da uygulanan yöntemdir.





# DRILL STEM TEST

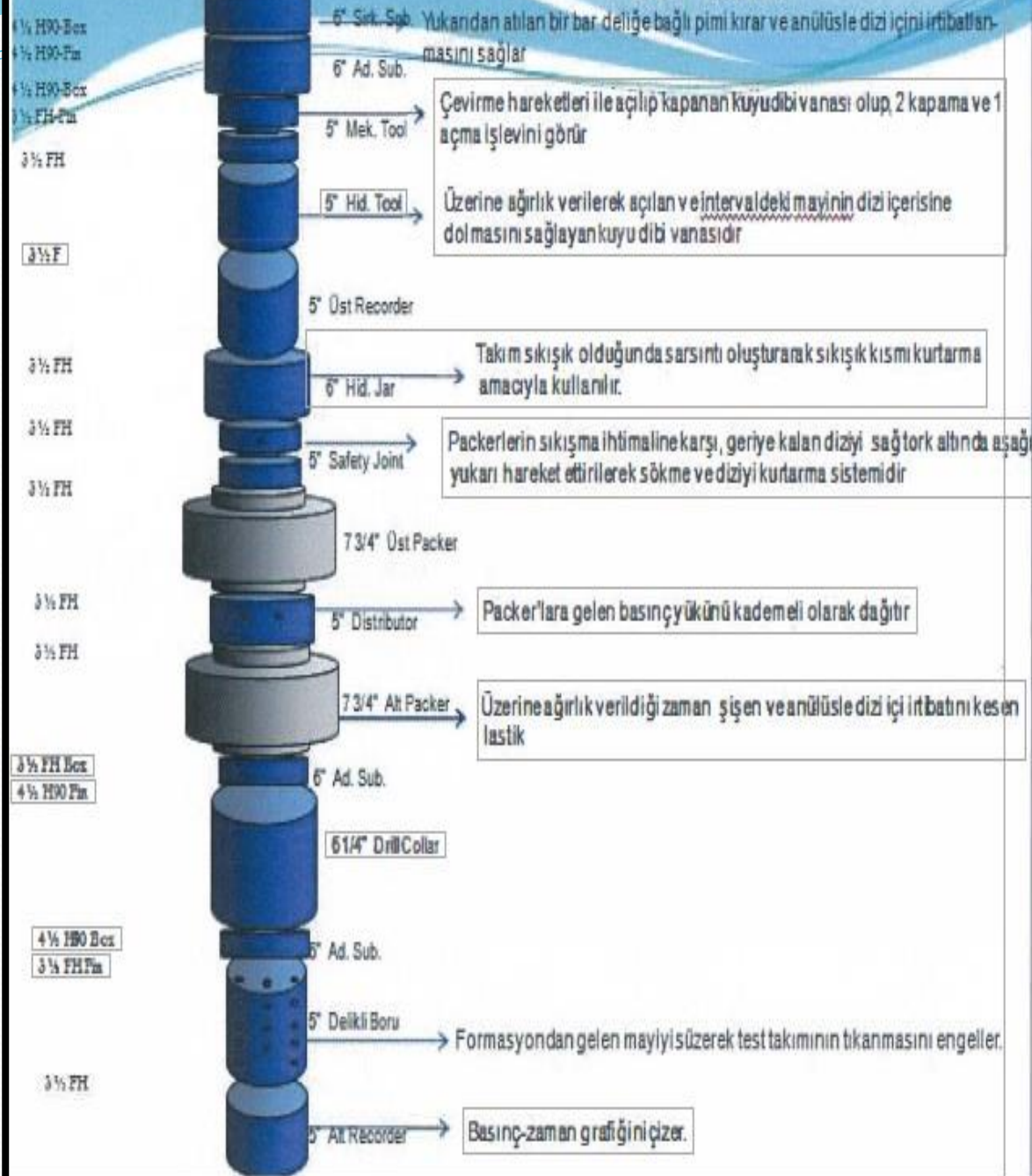
## Drill Stem Test

### *Açık Kuyu Testi – TPAO*

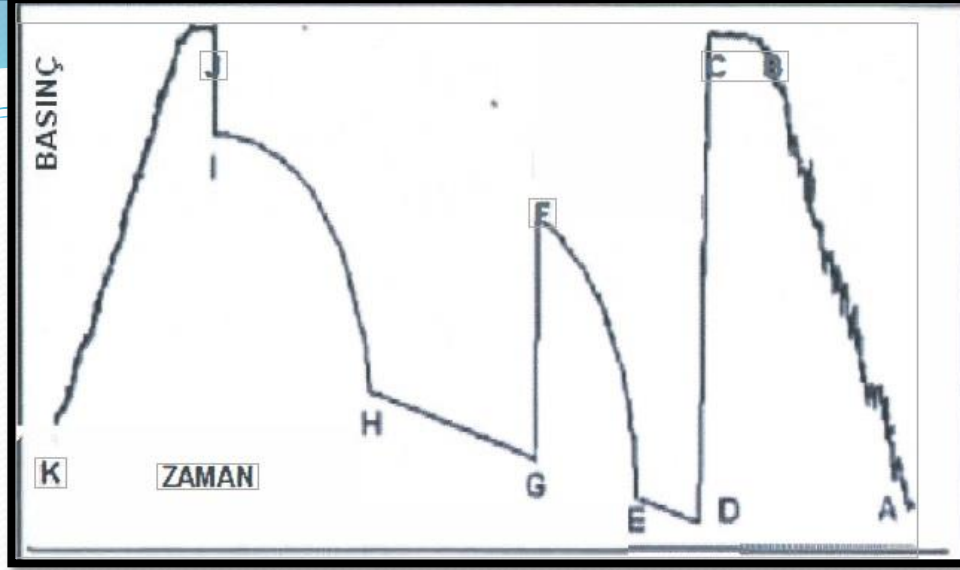
- ❖ **Test** aralığı Kuyu Jeologu tarafından belirlenir.
- ❖ Packer set yeri Kuyu Jeologu tarafından formasyonun sağlam olduğu bir yere verilir.
- ❖ Test takımı dizinin ucuna takılarak kuyuya indirilir.
- ❖ Packer'ı set etmek için diziye 10-20 ton ağırlık verilir.
- ❖ DST'ler 2 evreli yapılıdır (iki akış, iki kapama)
  1. akış: sondaj sırasında formasyona giren çamur ve filtre suyunun kusulmasıdır.
  1. kapama: rezervuar basıncı toparlanır. (Akış: 15 dk. , 1. Kapama: 30 dk.)
  2. akış: rezervuar mayisi dizi içinde yükselerek yüzeyde üfleme olarak hissedilir.
  2. kapama: rezervuar parametreleri bu evrede elde edilir. (Akış: 60 dk. , 2. Kapama: 120 dk)
- ❖ Packer setten alınarak DST sonlandırılır ve çıkışa geçilir.
- ❖ Çıkış sırasında diziden alınan mayinin cinsi belirlenir.
- ❖ Belli aralıklarla alınan mayi örnekleri analiz için laboratuara gönderilir.
- ❖ Recorder'lardan çıkartılan basınç chart'ları değerlendirilir.

<https://www.youtube.com/watch?v=xpuiyXDYUkY>

## DST TAKIMI







**A-B** noktaları arasındaki merdiven şeklindeki çizgiler, dizini üstten boru eklenerek aşağı indirilmesi sırasında çamur ağırlığından doğan basıncın giderek artmasına karşılık gelir.

**B** noktasına gelindiğinde test derinliğindeki hidrostatik çamur basıncına erişilmiş olunur ki buna "ilk hidrostatik çamur basıncı" denir (IMHP)

**C** noktası Packer'ın kurulması (set edilmesi) sırasında çamurun sıkışmasından dolayı IHMP'den biraz fazla okunan basınçtır.

**D** noktasına gelindiğinde tester valf (hidrolik tool) açılmış olup "Birincil Akış" devresine geçilmiştir. Burada okunan değer "ilk akış basıncı"dır

**D** ve **E** noktaları arasında, yani ilk akış süresinde, formasyona gelip diziye giren akışkanın oluşturduğu basıncın zamana bağlı artışı görülmektedir

**E** noktası ilk akış devresinin son akış basıncıdır.

**E** noktasında birinci kapama evresine geçilir. **F** noktası ilk kapama devresi olup test aralığında formasyon statik basıncına ulaşmaya çalışacaktır.

**F** noktası ilk kapama basıncıdır.

**F** noktasında tekrar akışa geçilerek ikinci akışın "ilk Akış Noktası " olan **G** noktasına ulaşır.

İlk devreye benzer şekilde, ikinci akışta gelen akışkanla basınç devresinin sonunda **H** noktasına, yani ikinci akış devresinin "Son Akış Basıncı" kadar yükselir.

**H** ve **I** noktaları arası ikinci kapama devresidir.

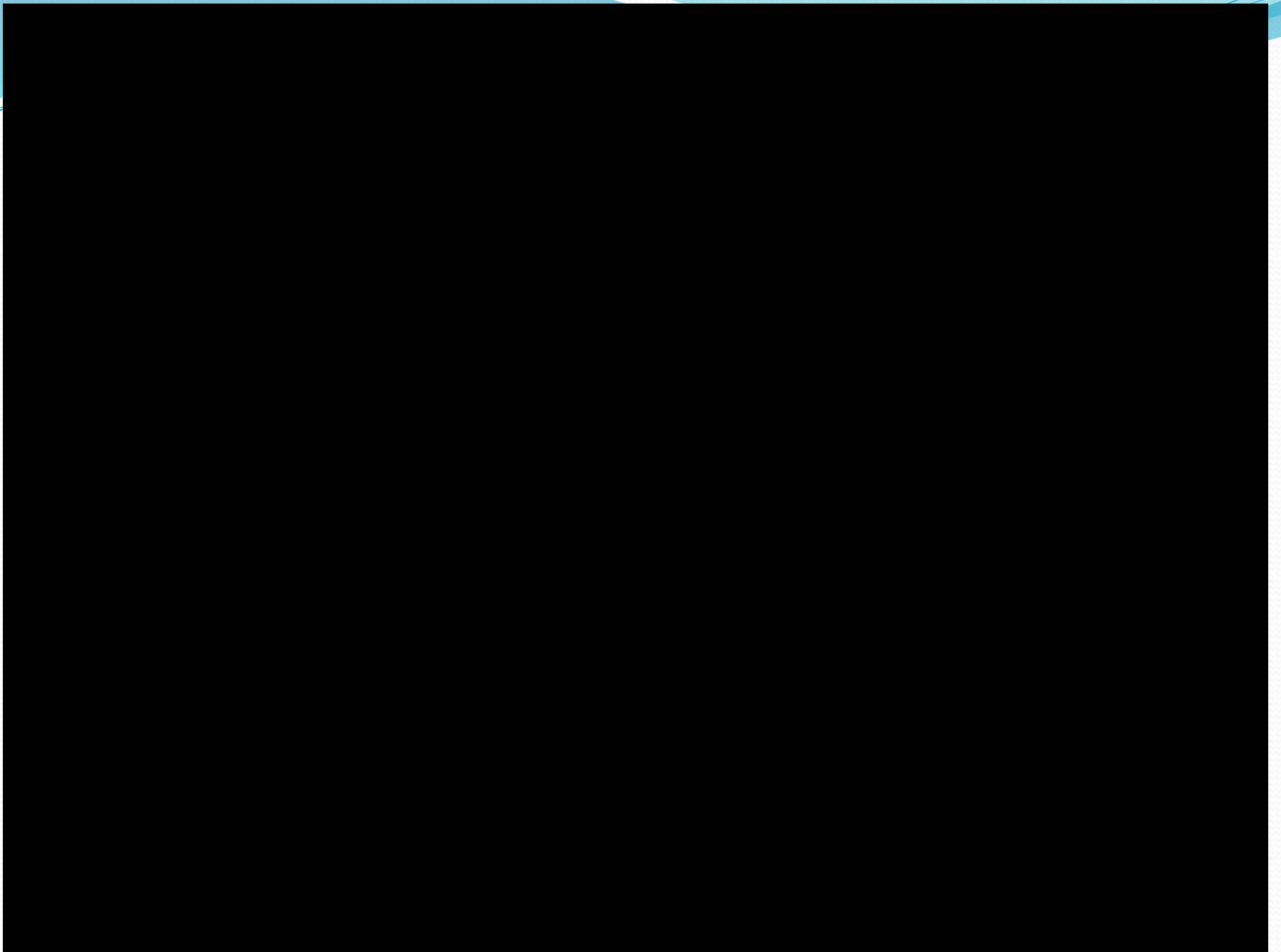
**I** noktası son kapama (ikinci kapama) basıncıdır.

**I** noktasından sonra packer setten alındığında **J** noktasında "Son Hidrolik Çamur Basıncı"na erişilir.

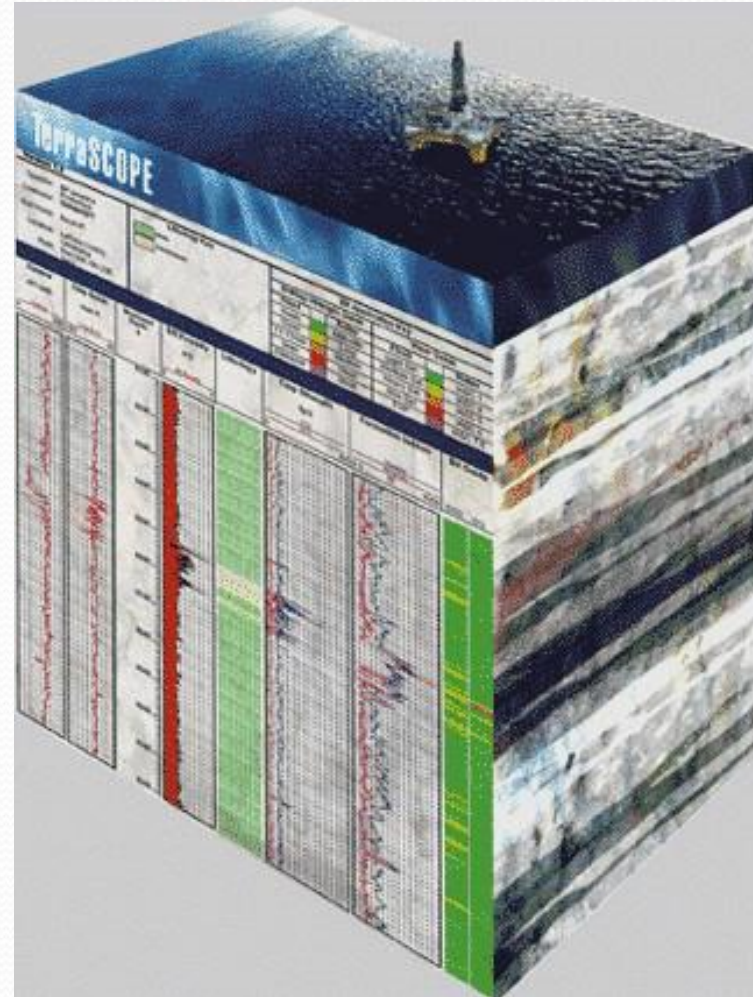
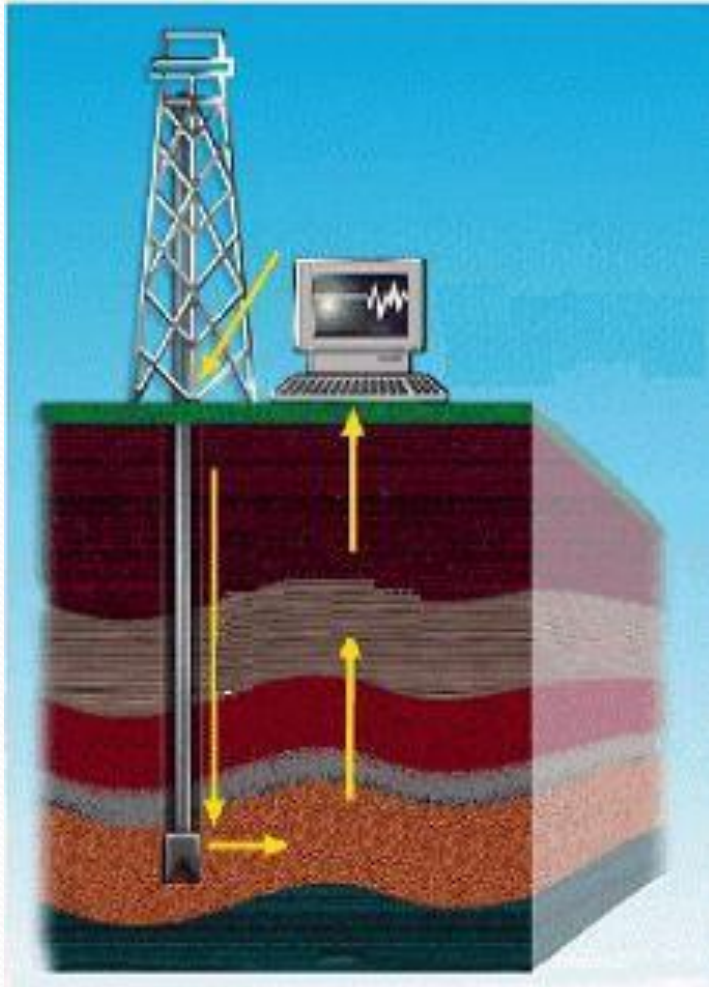
Son aşamada, dizi yukarı çıkarılırken rekorder'larca kaydedilen çamur basıncının düşmesi neticesinde **J** ile **K** noktaları arasında iniştekinin tersi yönünde merdiven şeklinde bir çizgi gözlenir.







## 4. Kuyu Logları



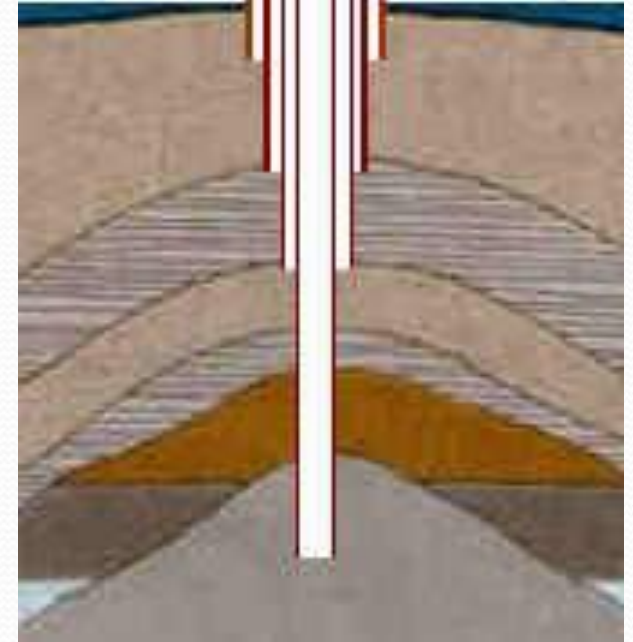
<https://www.youtube.com/watch?v=wYdO5fk2xM8>



# Borulama Dizisi Tipleri

- İlk birkaç yüz metreye indirilen "**yüzey dizisi**" tatlı suyun kirlenmesini önlemek amacıyla,
- Sondaj derinleştikçe kuyudaki yıkıntılara karşı "**ara dizi**"
- İçinden üretimin yapıldığı borulamaya "**üretim dizisi**" indirilmektedir.

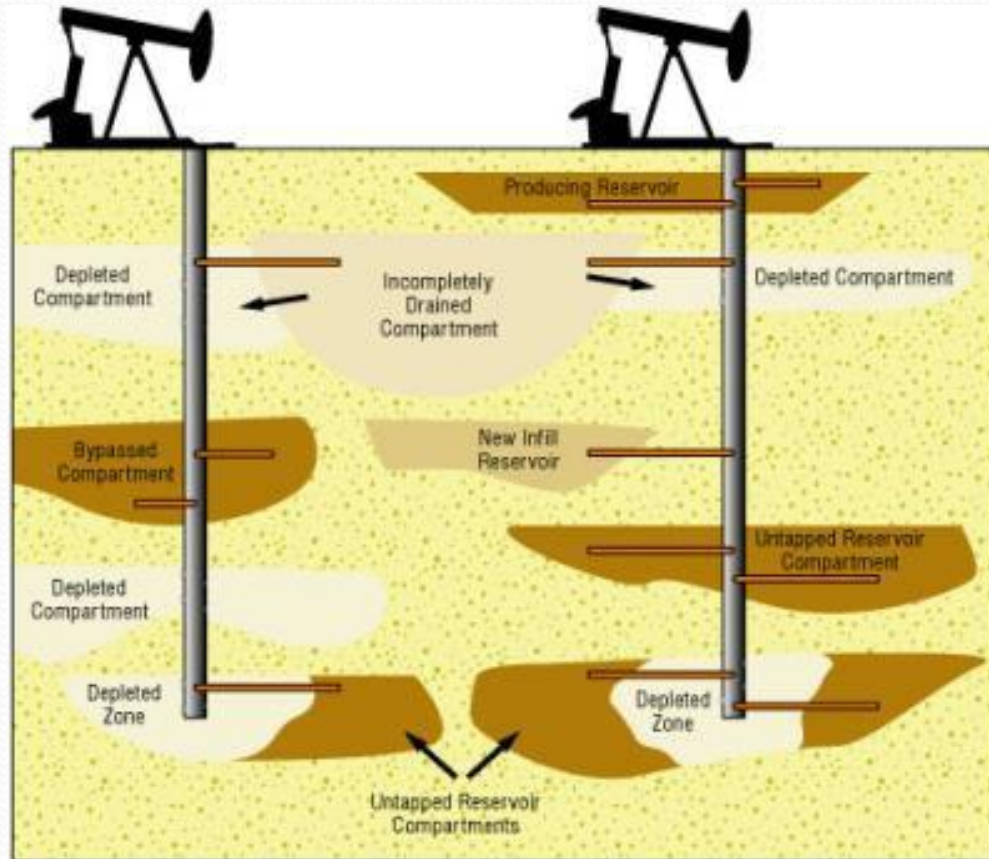
- Kuyuda çökmeyi önler
- Üst zonlardaki taze suyun kirlenmesini önler
- Üretim formasyonundan suyun çıkmasını sağlar
  - Üretimin kuyu içinden olmasını sağlar
  - Basınç kontrolünü sağlar
- Yeraltı aletlerinin yerleştirilmesinde kolaylık sağlar.



## 6. Borularda Delik Açma (Perforasyon)

**Mermi ile Delik Açma:** Bu yöntem de, mermi delicileri üzerine mermiler, delinecek uzunluğa bağlı olarak metre başına belli sayıda yerleştirilmektedir. İstenilen derinliğe indirildikten sonra yüzeyden elektriksel olarak ateşlenmektedir.

**Fışkırtma ile Delik Açma:** Bu yöntemde de, hedefin penetrasyonu, liner'in içe doğru çökmesi ve kısmi dağılma ile oluşan yüksek hızlı jet akışkanın çarpmasıyla olmaktadır.



Graphic courtesy of EIA



## **7. Asitleme**

Asitleme, formasyona asit'in belli bir debi ve basınç altında enjekte edilmesidir. Amaç, kuyu duvarında oluşan kirlenmeyi ortadan kaldırmak, dolayısıyla geçirgenliği ve üretimi artırmaktadır.

# Geri Çekme (Swabbing)

Bu işlemde amaç, akışın olmadığı susmuş bir kuyuda kuyudaki sıvı seviyesini düşürerek sıvının hidrostatik basıncını azaltmak, böylece formasyondan kuyu içerisine akışı sağlamaktır.



# SONDAJ KESINTISI

