

BÖLÜM VIII

PETROL KAPANLARI

Petrol aramacılığında önemli olan birkaç unsur vardır. Bunlar;

1. Petrol ana kaya fasiyesi
2. Petrol hazne kaya fasiyesi
3. Örtü kaya fasiyesidir.

Sedimanter bir ortamda anakaya özelliğine sahip bir formasyondan oluşmağa ve birikmeğe başlayan hidrokarbon damlacıkları kendilerine daha uygun gözenekli ortamlara (Hazne kaya fasiyesine) çeşitli jeolojik kuvvetlerin etkileriyle, birincil veya ikincil göçme tarzında hareket etmeye zorlanırlar. Petrolün bu şekildeki göçü ile kapanlanması mümkün olur. Petrolün kapanmasına müsait olan yapılar (petrol kapanları) çeşitli jeolojik kuvvetlerin ve koşulların etkisiyle çeşitli şekillerde meydana gelmiştir. Bir petrol kapanında hidrokarbonların kapanabilmesi için o kapanın mutlaka geçirimsiz bir katman ile örtülmüş olması gerekmektedir. Bir petrol kapanında hazne kaya yanında örtü kayanında mutlaka yer alması gerekmektedir. Petrol ana kayası kapan bünyesinde veya kapan haricinde olabilir.

O halde petrol kapanları, çeşitli jeolojik kuvvetlerin ve jeolojik çökme koşullarının meydana getirdiği ve dolayısıyla içinde petrol ve gazın alıkonulduğu yapılardır. Kapanın petrol birikintisi kapsayan kısmına petrol haznesi denir. Birikinti kapanın hepsini veya bir kısmını doldurabilir. Petrol haznesinin kapsadığı petrol miktarı:

1. Hazne kayanın hacmine
2. Hazne kayanın etkin gözenekliğine
3. Basıncına
4. Sıcaklığa
5. Petrol ile gaz ve su oranlarına bağlıdır.

Petrol aramalarına, genellikle potansiyel hazne kayalarda petrol kapanları aramakla başlanır. Daha önceki düşüncelerimizden petrol ve gazın düşük potansiyel değerleri ihtiva eden uygun jeolojik yapılar sunan alanlarda biriktiğini bilmekteyiz. O halde ya basıncın minimum veya kılcal kuvvetlerin çevreye göre daha düşük değerde olduğu bölgelerde hidrokarbon birikimi mümkün olmaktadır. Eğer su ile doldurulmuş bir bölge kabul edersek, kapanlanma hidrostatik basıncın relativ minimum bir değere sahip olması veya kayaç gözenekliliğinin büyüklüğü ile karakterize edilir. Eğer hidrostatik basınç aşağıdan yukarıya doğru azalıyor, kapanım en küçük basınca sahip olan en yüksek tepede olacaktır. Eğer burada kılcal basınçlar kuvvetli etkili oluyorsa, bu durumda kapanım yapının en yüksek yerinde olmayacaktır. Bilâkis kapanım her iki kuvvetin uygun bir değere eriştiği yerde olacaktır.

Hidrodinamik gradyanda, bükülmüş bir yapının en yüksek noktasındaki kapanlanmaya karşı gelebilir. Petrol kapanlarının sınıflandırılmasında buna etkili olan faktörlerin kullanılması gerekir. Tabiatta saf bir tipin mevcut olmadığını bilâkis çoğunlukla bir takım faktörlerin etkili olduğunu bilmek gerekir.

Kapanların oluşmasında etkili olan iki kuvvet hidrostatik basınç ve kılcal basınçtır. Hidrostatik basınç etkisiyle yapısal kapanlar, kılcal basınç etkisiyle de Litoloji (=fasiyes) veya stratigrafi kapanları oluşur.

Petrol kapanları değişik yazarlar tarafından çeşitli şekillerde sınıflamaya tabii tutulmuşlardır. Bunlara birkaç örnek olarak aşağıdaki sınıflamaları verebiliriz.

Clapp'ın Sınıflanması :

1. Antiklinal yapılar
2. Senklinal yapılar
3. Homoklinal yapılar
4. Doma yapılar
5. Diskordanslar
6. Merceksel kumlar
7. Diğer yapılardan ayrı yarık ve boşluklar
8. Yarılımlanma ile gelişmiş yapılar

Petrol aramalarına, genellikle potansiyel hazne kayalarda petrol kapanları aramakla başlanır. Daha önceki düşüncelerimizden petrol ve gazın düşük potansiyel değerleri ihtiva eden uygun jeolojik yapılar sunan alanlarda biriktiğini bilmekteyiz. O halde ya basıncın minimum veya kılcal kuvvetlerin çevreye göre daha düşük değerde olduğu bölgelerde hidrokarbon birikimi mümkün olmaktadır. Eğer su ile doldurulmuş bir bölge kabul edersek, kapanlanma hidrostatik basıncın relativ minimum bir değere sahip olması veya kayaç gözenekliliğinin büyüklüğü ile karakterize edilir. Eğer hidrostatik basınç aşağıdan yukarıya doğru azalıyor, kapanım en küçük basınca sahip olan en yüksek tepede olacaktır. Eğer burada kılcal basınçlar kuvvetli etkili oluyorsa, bu durumda kapanım yapının en yüksek yerinde olmayacaktır. Bilâkis kapanım her iki kuvvetin uygun bir değere eriştiği yerde olacaktır.

Hidrodinamik gradyanda, bükülmüş bir yapının en yüksek noktasındaki kapanlanmaya karşı gelebilir. Petrol kapanlarının sınıflandırılmasında buna etkili olan faktörlerin kullanılması gerekir. Tabiatta saf bir tipin mevcut olmadığını bilâkis çoğunlukla bir takım faktörlerin etkili olduğunu bilmek gerekir.

Kapanların oluşmasında etkili olan iki kuvvet hidrostatik basınç ve kılcal basınçtır. Hidrostatik basınç etkisiyle yapısal kapanlar, kılcal basınç etkisiyle de Litoloji (=fasiyes) veya stratigrafi kapanları oluşur.

Petrol kapanları değişik yazarlar tarafından çeşitli şekillerde sınıflamaya tabii tutulmuşlardır. Bunlara birkaç örnek olarak aşağıdaki sınıflamaları verebiliriz.

Clapp'ın Sınıflanması :

1. Antiklinal yapılar
2. Senklinal yapılar
3. Homoklinal yapılar
4. Doma yapılar
5. Diskordanslar
6. Merceksel kumlar
7. Diğer yapılardan ayrı yarıklar ve boşluklar
8. Yarılımlanma ile gelişmiş yapılar

Heroy'un Sınıflaması :

1. Çökelme kapanları
2. Diyajenez kapanları
3. Şekil değişimi ile oluşan kapanlar

Wilson'un Sınıflaması

1. Kapalı Hazne Kapanları
 - a) Katmanların yersel biçim değiştirmesiyle kapanmış hazneler
 - b) Kapanın farklı gözenekliliği ile kapanmış hazneler
 - c) Kıvrımlanma ve değişik gözeneklilik birleşmesiyle oluşan kapanlar.
 - d) Yarımlanma (Normal ve ters faylar) ve değişik gözeneklilik birleşmesiyle oluşan kapanlar.
2. Açık kapanlar

Heald'in Sınıflaması

1. Katmanların yersel biçim değişimiyle oluşan kapanlar
2. Değişik geçirimsizliğin neden olduğu kapanlar

Wilhelm'in Sınıflaması

1. Dış Bükeylilik gösteren kapanlar
2. Geçirimsiz zonlarda oluşan kapanlar
3. Kamalanma ile oluşan kapanlar
4. Tuz domlarında oluşan kapanlar

Beckmann (1976)'ın Sınıflaması

1. Antiklinal Tipi kapanlar
2. Fay tipi kapanlar
3. Diskordans tipi kapanlar
4. Fasiyes-Stratigrafi kapanları
5. Tuz domlarında oluşan kapanlar
6. Resif ve Biyohermlerde oluşan kapanlar

7. Gömülü tepelerde oluşan kapanlar
8. Jeosenklinal ilerlemelerinde veya graben yapılarında oluşan kaplar
9. Diđerleri.

Meinhold (1962)' Sınıflaması

1. Yapısal Kapanlar
 - a) Antiklinaller ve domalar
 - b) Normal ve Bindirme fayları
 - c) "a" ve "b" nin birleřmesi
 - d) Tuz domları
 - (1) Tuz domu tepelerinde
 - (2) Tuz domu yanlarında
 - e) Transgresyon kapanları
2. Litoloji (= Fasiyes - Stratigrafi) kapanları
 - a) Killer içinde kum mercekleri
 - b) Eski nehir yatakları ve sahil zonları
 - c) Resifler
 - d) atlak zonları, ikincil gözeneklilik zonları
3. Bileşik kapanlar
 - a) Diskordans üzerinde kapanlar
 - b) Yapısal kapanlarda geçirimlilik engelleri ile oluşan kapanlar
 - c) Yapısal kapanlarda çatlak zonlarında
 - d) Birinci ve ikinci tip kapanların kombinesi

Görüldüğü gibi kapanların sınıflandırılması çeşitli araştırmacılar tarafından değişik Şekillerde verilmektedir. Bugün için en çok tutunan sınıflama üç ana grupta toplanmaktadır.

1. Yapısal kapanlar
2. Stratigrafi (= Litoloji) kapanları
3. Bileşik (1 ve 2) kapanlar

Yukardaki kapan sınıflandırmalarını göz önünde bulundurarak kapanları biraz daha ayrıntılı olarak incelemeye çalışalım.

1. Yapısal Kapanlar:

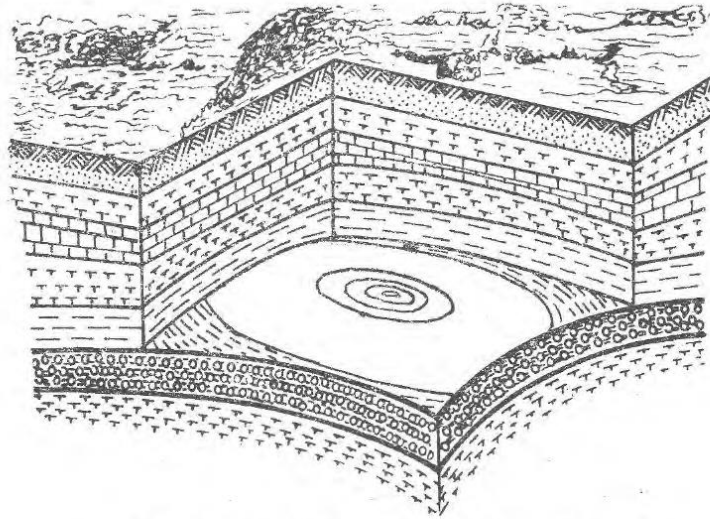
Kıvrımlanma ve yarılmılanma ile meydana gelen kapanlar, yer üstü harita alımlarıyla kolay belirlenebilen ve yer altı jeolojisiyle de kolay bulunabilen kapanlardır.

Biçim değişimi ile meydana gelen kapanlara yapısal kapan adı verilmektedir. Antiklinal gibi yapısal kapanlar düşey yönde derinlere kadar devam edebilmeleriyle önem kazanmaktadır.

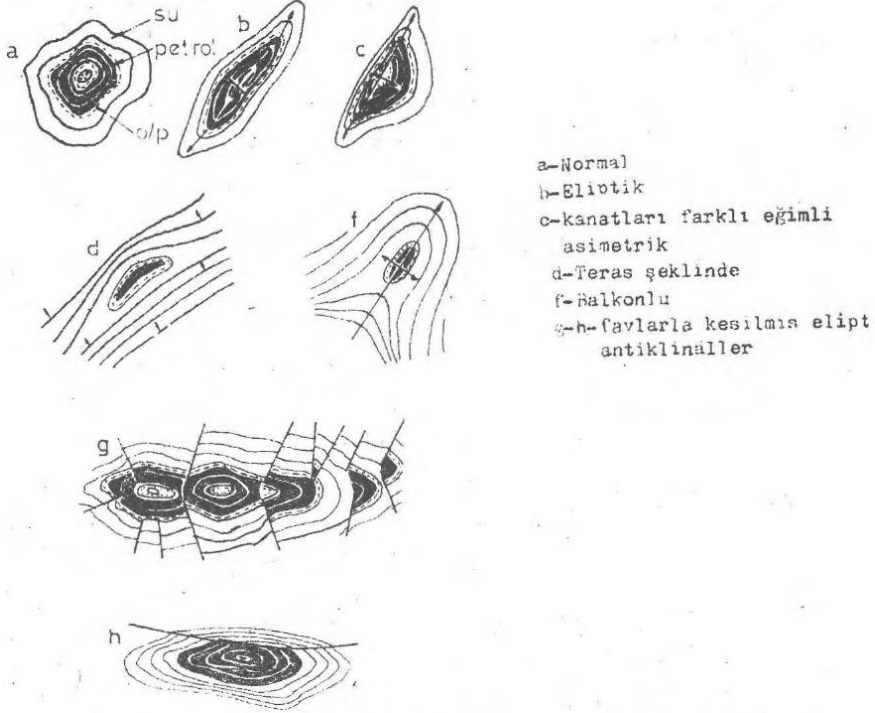
Yapısal kapanlar Meinhold (1962)'un sınıflamasına göre:

- a) Antiklinaller ve Domalar
- b) Normal ve ters faylar
- c) a ve b nin bileřeni
- d) Tuz domlarında görülen kapanlar
 - (1) Yanlarında
 - (2) Tepesinde
- e) Transgresyon kapanları.

a) Antiklinal yapılar çok eskiden beri bilinen petrol kapanlarıdır. Bu gibi kıvrımlanmalar petrol yataklarının oluşması için müsait ortamlardır (Şekil 36). Antiklinal yapılar simetrik olduğu gibi asimetrikte olabilir (Şekil 37).

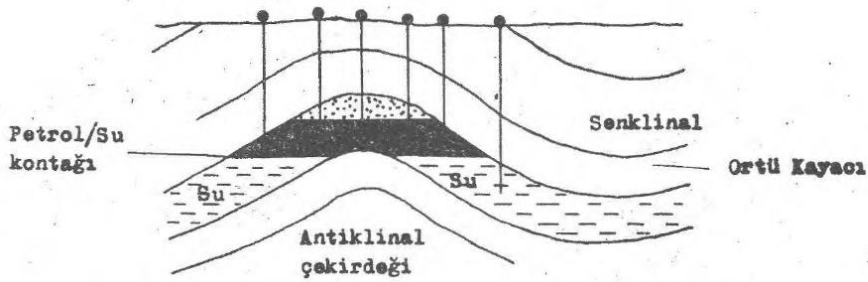


Şekil 36. Antiklinal bir yapının şematik olarak görünüşü



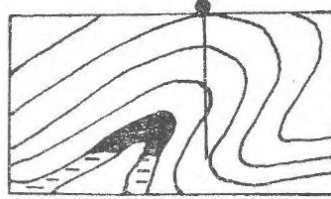
Şekil 37. Çeşitli antiklinal yapıların görünüşü

Antiklinal yapılarda kapanlanan hidrokarbonlar yoğunluklarına göre bir dizilime tabi tutulurlar. Bu dizilimi Şekil 38'de görebiliriz. Yapısal kapanlarda kapanlanmanın yeri, formasyon suyunun akış yönü, hidrostatik ve hidrodinamik kuvvetlerin durumlarıyla tayin edilir.



Şekil 38. Antiklinal yapılardaki hidrokarbonların şematik dizilimleri

Asimetrik antiklinallerde yüzeyde görülen yapısal yükselim, düşey yönde ve derinlerde farklı yerlerde olabilir. Bu da derinlerdeki kapanıma etkir (Şekil 39).



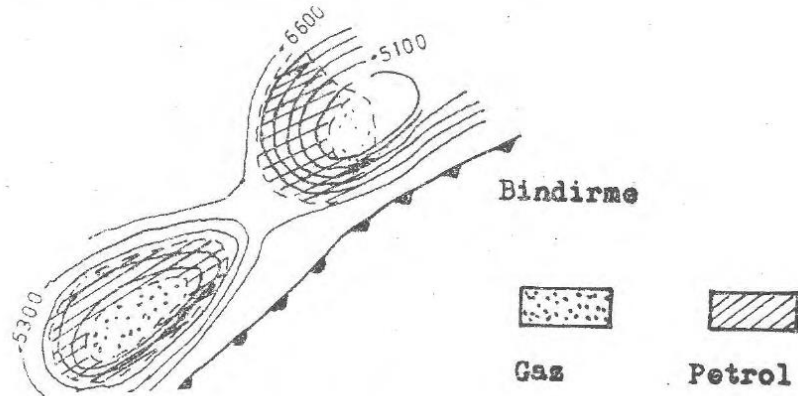
Şekil 39. Asimetrik bir antiklinalde katmanların yapısal yükselilerinin görünüşü

Yapısal kapanım mutlaka yapısal engebeyi temsil etmez. Bir kapanım petrol ve gaz kapsama yeteneği.

1. Yapısal kapanıma
2. Hazne kayanın kalınlığına
3. Hazne kayanın etkin gözenekliliğine
4. Hazne kaya basıncına
5. Hazne kayadaki akışkanın akma koşullarına bağlıdır.

Doma Yapıları :

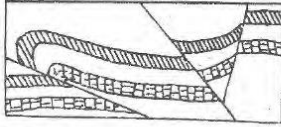
Kısa eliptik veya yuvarlak yükselilere doma adı verilmektedir. Bu yapılar genellikle jeolojik olarak az veya çok duraylı bölgelerde ve kıvrımlı dağlarda büyük mesafelerde meydana gelir (Şekil 40).



Şekil 40. Dom şeklinde kıvrılmış yapılar

b) Faylı yapılar (Normal, Ters ve Bindirmeli)

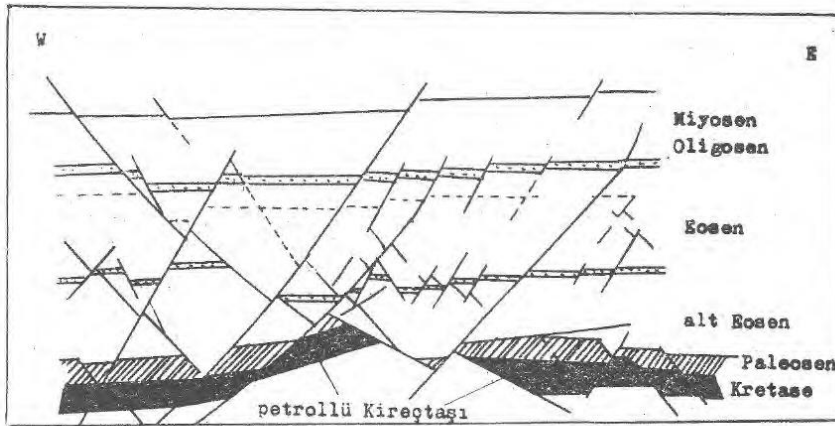
Yer kabuğunun yapısına etki eden kuvvetlerin tarzına göre katmanların şekil değiştirmelerinde kıvrımlanma yanında çeşitli kırılma ve bindirmelerde meydana gelirler. Bu şekillenmeler petrol jeolojisi bakımından önem taşımaktadırlar. Bu katman paketlerinde geçirimli yani hazne kaya ve geçirimsiz yani örtü kaya katmanlarına rastlamak mümkündür. Böylece bu katman istiflerinin değişik şekiller almasıyla faylı kapanlar oluşabilir (Şekil 41, 42, 43, 44, 45, 46). Petrol ve gaz sızıntıları genellikle fay zonlarında kendini gösterirse de geçirimsiz katmanlarla sınırlanmış olan faylı yapılarda mevcuttur.



Şekil 41. Faylı bir yapının görünüşü



Şekil 42. Faylı yapılardaki kapanımlar

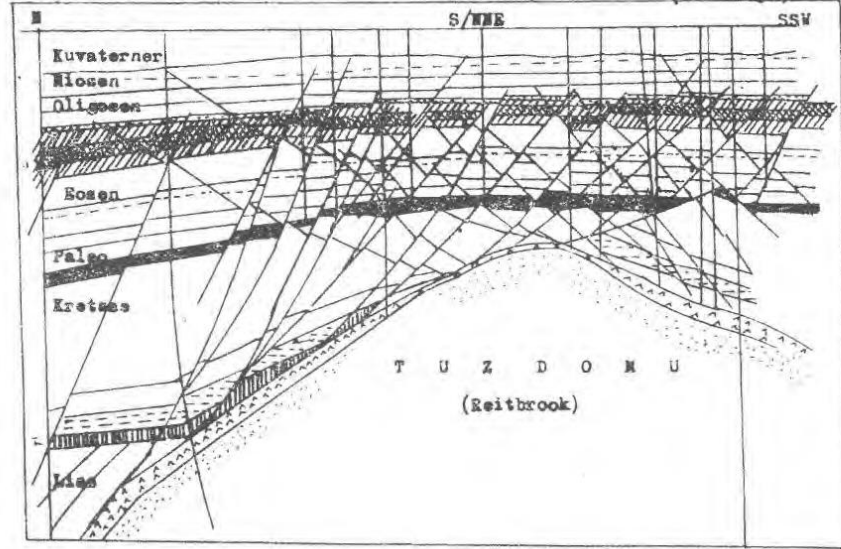


Şekil 43. Normal faydalama gösteren bir yapıda kapanlanma (B. Almanya)

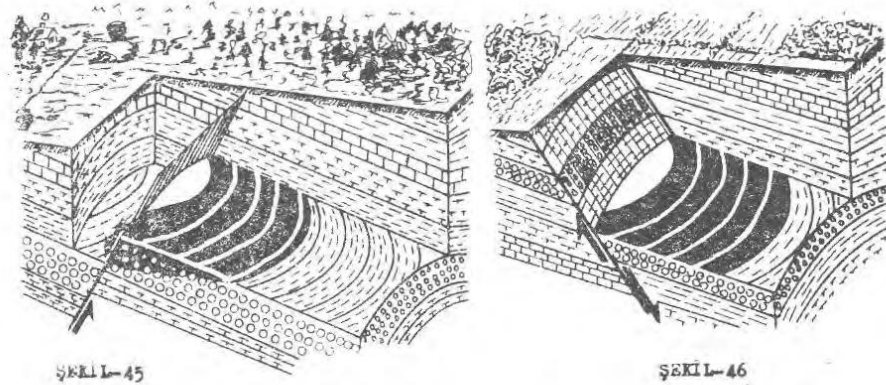
Normal fayların kontrolündeki kapanlarda birikintiler büyük bir çoğunlukla fayın üst blokunda bulunur. Bunun nedeni olarak fayın alt blokundaki katmanların daha fazla basınç altında olmaları gösterilebilir.

c) Antiklinal ve Faylı Yapılar :

Bu kapan tipi tabiatta en çok görülür. Tabiatta faylanmaya maruz kalmamış antiklinal yapılar çok nadirdir. Antiklinal yapılardaki küçük



Şekil 44. Tuz domu üzerindeki faylı bir yapıdaki kapanlanmanın görünüşü (B. Almanya)



ŞEKİL-45

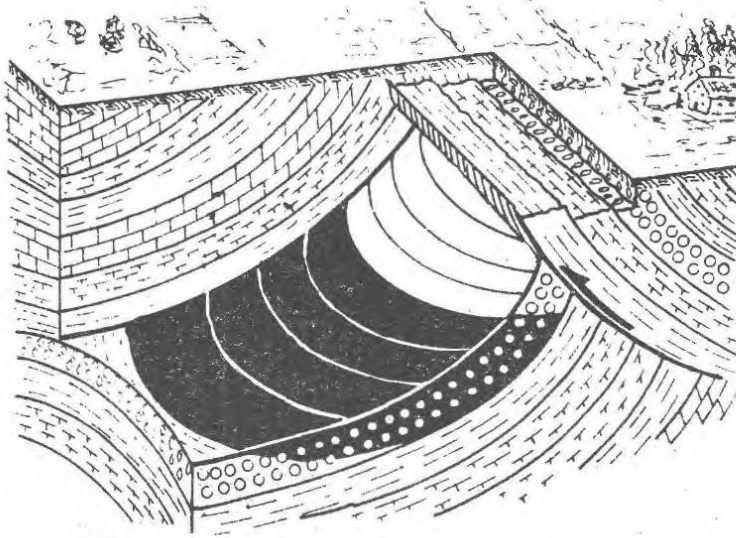
ŞEKİL-46

Şekil 45 ve 46. Normal faydalanmalı yapılarda kapanlanmaların görünüşü

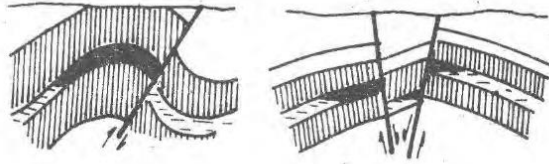
kıvrılmalar birikme alanına etki etmeyebilir. Fakat faylanmalarda meydana gelen atımların, bindirmelerin ve itilmelerin büyük olması kapandaki birikim alanının değişmesine neden olur (Şekil 47, 48, 49).

d) *Tuz domları :*

Tuz domları çok garip tektonik yapılardır. Tuz domları derinlerdeki tuzlu katmanların üstteki sedimanları delerek içine girmesiyle oluşurlar. Tuzların bu garip davranışları basınç altındaki kendi plastizi-



Şekil 47. Ters faylanmalı bir yapıda kapanlanmanın görünüşü



Şekil 48. Antiklinal ve faylı yapılarda birikinti alanlarının görünüşü

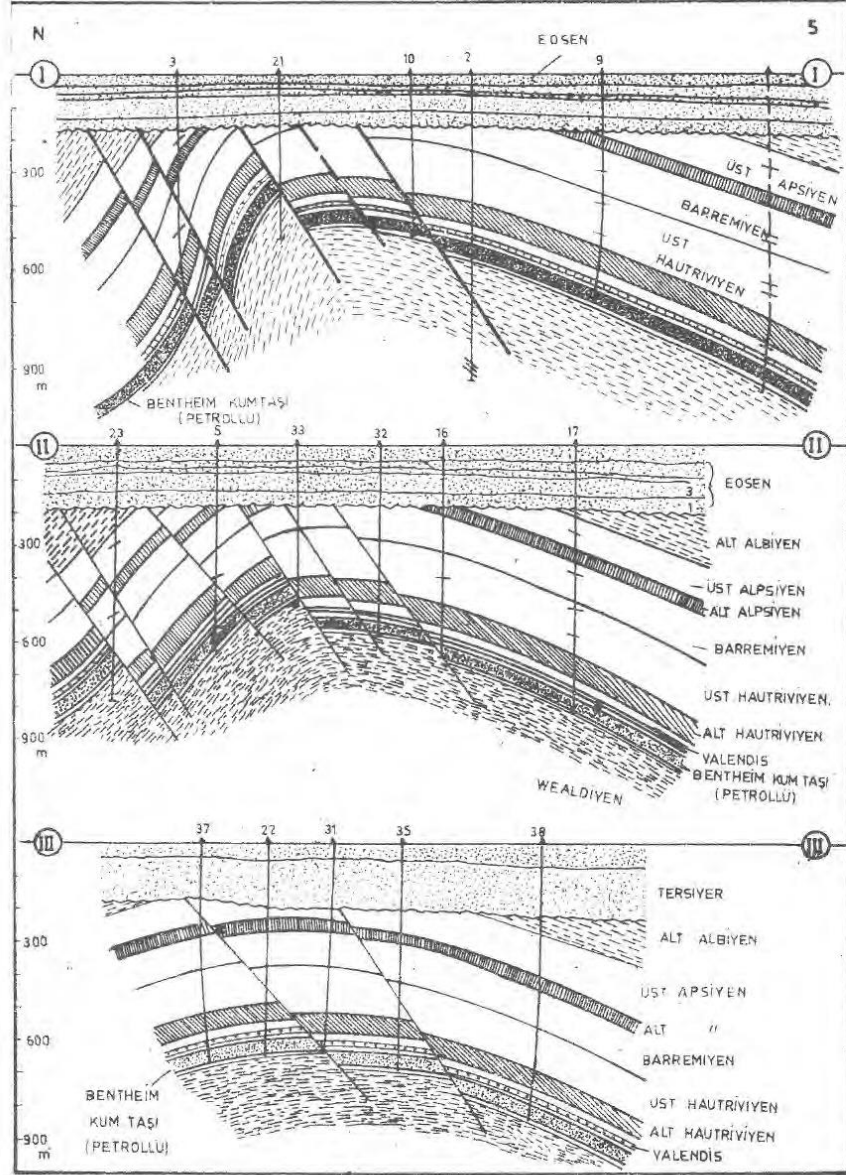
tesine bağlanmaktadır. Tuzlar bu özellikleri dolayısıyla örtü kayalarını delerek büyük mesafelerde dom ve mantar biçiminde yapılar oluştururlar.

Tuz domları dünyanın çeşitli yerlerinde ekonomik miktarda petrol üreten yapılar meydana getirmişlerdir (Örneğin: B. Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya).

Tuz domları takke kaya adı verilen ve anhidrit, jips, kireçtaşı ve dolomitten oluşan bir levhaya sahiptirler (Şekil 50).

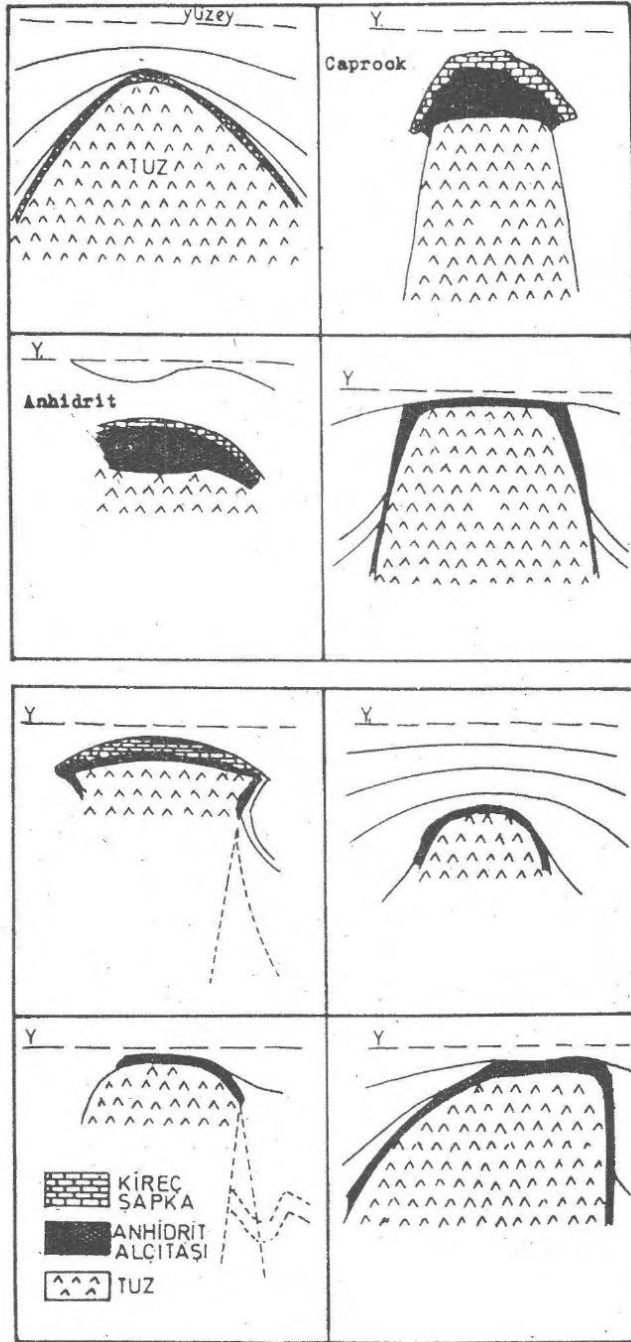
Tuz kütleleri yükselmesi esnasında deldiği kayaları da beraberinde yukarıya sürükler. Bu esnada da tuz domunun çeşitli yerlerinde değişik kapan tipleri oluşabilir (Şekil 51, 52).

Tuz kütlelerinin zaman zaman yukarıya doğru hareketi esnasında diskordanslar oluşabilir. Kumtaşları kamalanabilir veya anhidrit ve

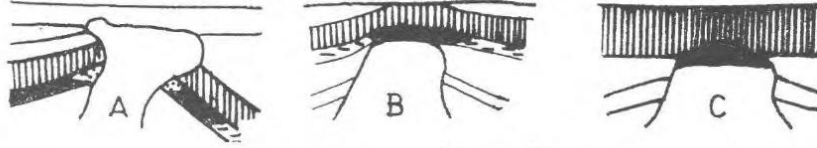


Şekil 49. B. Almanya/Georgsdorf petrol alanındaki antikalinal ve faylı yapılarıdaki kapan g6-rünüŧü

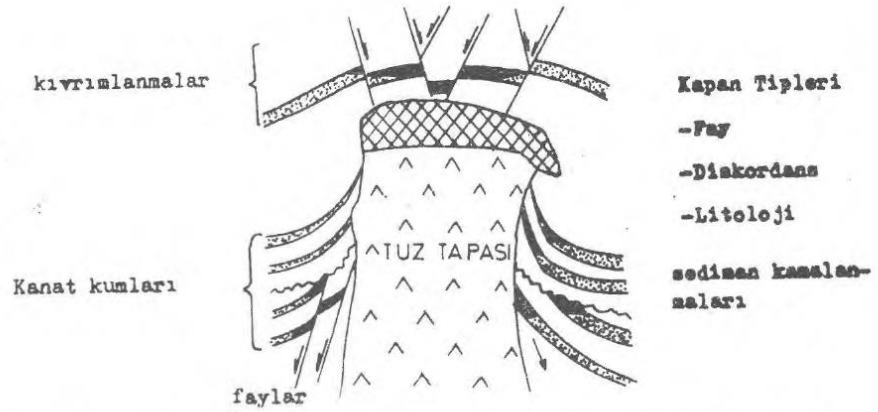
karbonat çimento ile sıkışabilir ve faydalanmalar meydana gelebilir. Böylece yapısal stratigrafi ve diskordans kapanların oluşmasına zemin hazırlayabilir (Şekil 52, 53, 54).



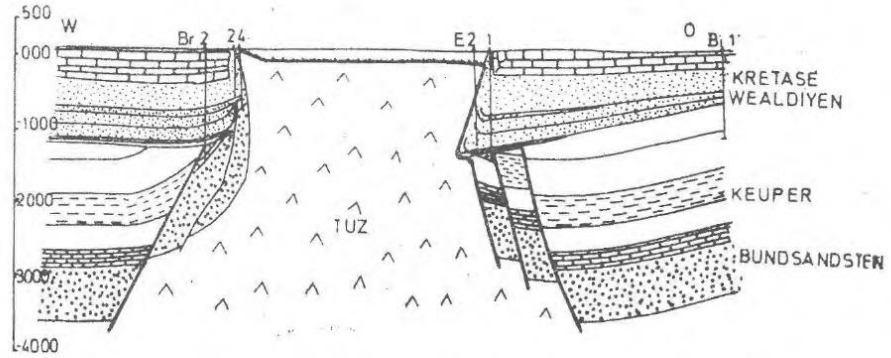
Sekil: 50 Tuz Domlarında Görülen Takke Kaya Çeşitleri



Şekil 51. Tuz domlarındaki çeşitli kapan tipleri



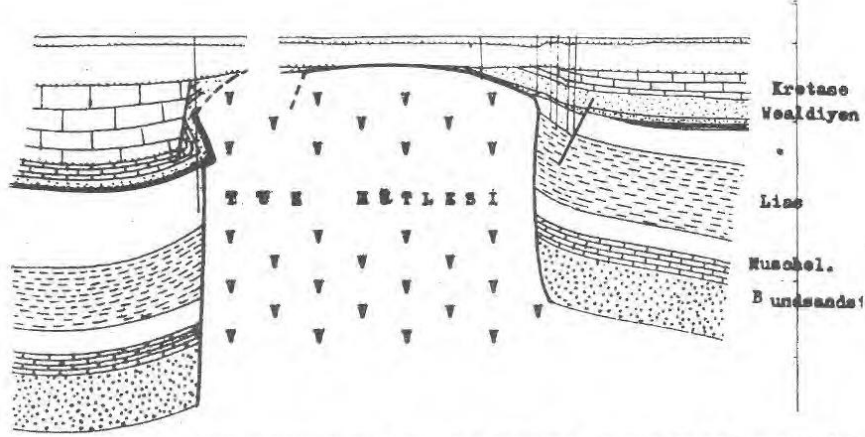
Şekil 52. Tuz domlarının neden olabileceği kapan tiplerinin taslak kesiti (Gulf-Coast tuz doması sahası)



Şekil 53. B. Almanya'nın kuzeyinde belirlenen tuz domlarındaki yapılar ve kapan tiplerinin görünüşü.

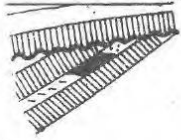
e) *Diskordans Kapanları :*

Jeolojik evrim ile birlikte katmanlar şekil değiştirir. Kıvrılır ve kanatlar dikleştirilir. Bu kıvrılan katmanlar su yüzüne çıktıklarında bu defa erozyon safhası başlayacaktır. Bunun ile de katmanların parçalanması ve derinlere taşınması söz konusu olacaktır.

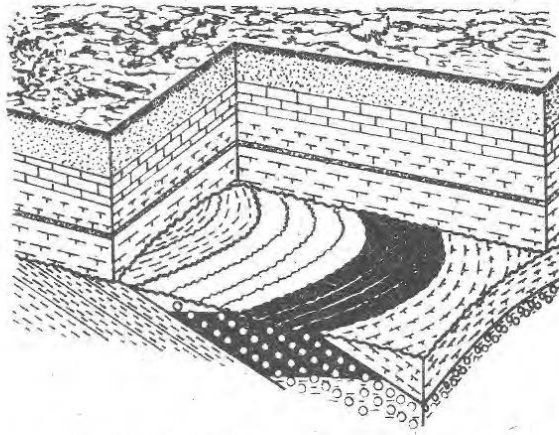


Şekil 54. B. Almanya'nın kuzeyinde belirlenen tuz domlarındaki yapılar ve kapan tiplerinin görünüşü.

Jeolojik koşulların değişmesi ve havzanın çökmeye başlamasıyla erozyona uğrayan katmanlar üzerine yeni sedimanlar çökelmeğe başlayacaktır. Böylece iki ayrı jeolojik koşulda veya farklı jeolojik devirlerin katmanları arasında bir uyumsuzluk meydana gelecektir (Şekil 55, 56).



Şekil 55. Diskordans kapanın şematik görünüşü



Şekil 56. Diskordans yüzeyi altında gerçekleşmiş kapan ve birikintinin şematik görünüşü

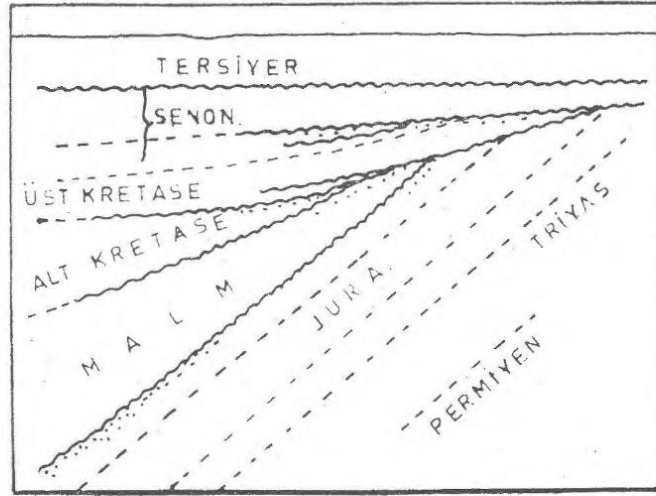
Bu oluşan diskordans kapanlarında ideal hazne ve örtü kayaların mevcut oluşu ile de Diskordans yüzeyi altında birikimin gerçekleşmesi mümkündür.

Diskordans kapanlarda, üstteki katman serisi alttaki katman serisini daha öteye geçmişse buna Transgressif aşma adı verilmektedir (Şekil 57).



Şekil 57. Regressif ve Transgressif aşma ile kaplama arasındaki ilişkileri gösteren kesit

Bir diskordans yüzeyi geçirimli ile geçirimsiz arasında bir sınır olup böylece bir hazne kayanın alt ve üst sınırını oluşturur. Diskordans yüzeyleri çökeltmede bir kesilmeyi gösterdiğine göre bu yüzeyler boyunca gözeneklilik ve geçirimsizlik değerlerinde bir gelişme olabilir. Bu gelişmeler ideal kapanlara ve birikmeye de neden olabilir. Şekil 58 kapanlara örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 58. Diskordans kapanların görünüşü (B. Almanya-Steimbke)

2. Litoloji (= Stratigrafi) Kapanları:

Bu kapanlar, hazne kayanın litolojisinde yanal değişimlerin veya devamında bir kesikliğin olmasıyla meydana gelir. Geçirimli olan bir hazne kaya ya geçirimsiz bir kayaya dönüşür veya bir diskordansla transgressif aşmaya uğrar.

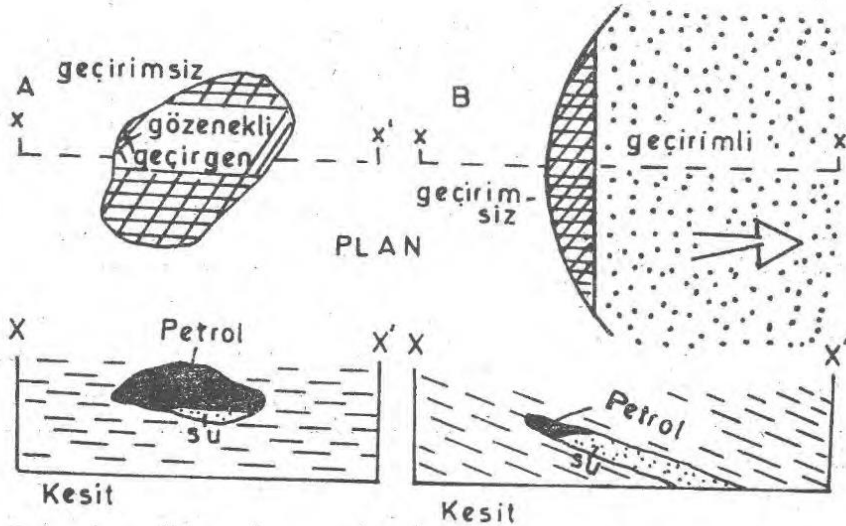
Stratigrafi kapanlarıyla yapısal kapanlar arasında kesin bir sınır çizmekte zordur. Hazne kayanın değişik yerlerinde farklı diyajenetik gelişmelerde kapan oluşumuna neden olabilir (Örneğin: Yeniköy Formasyonu) "Trakya" (Sonel, 1983). Bu tip stratigrafi kapanlarına da Diyajenez kapanları denebilir. Litoloji kapanları iki ana grupta toplanabilir.

a. Birincil Litoloji Kapanları: Kayacın çökmesi esnasında veya diyajenezi sırasında gelişirler (Mercek, fasiyes değişimi, şerit kumu, resifler ve Biyohermler).

b. İkincil Litoloji kapanları: Erime, çimentolanma ve diskordans gibi çökme sonrası gelişirler.

1) Deditik kayaların mercikleri ve fasiyesleri:

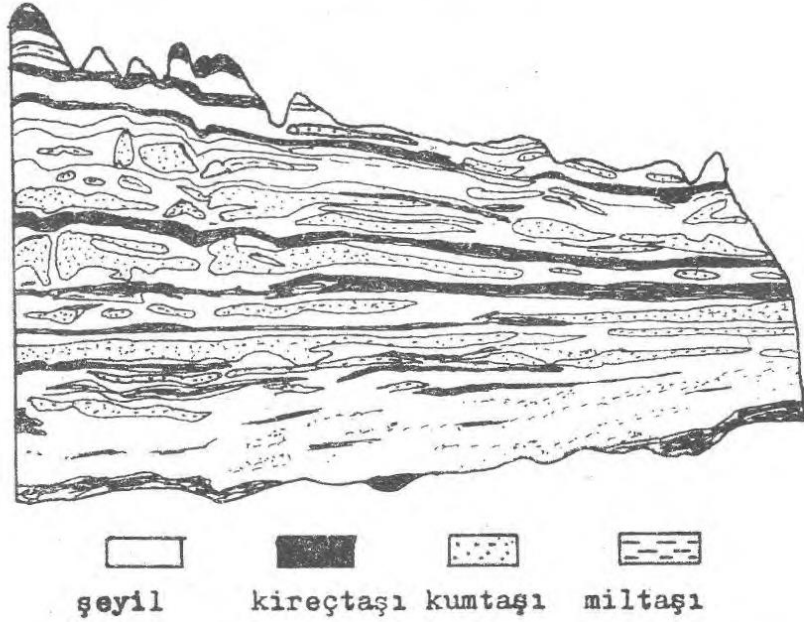
Bazı hazne kayalar geçirimsiz sedimanlarla kuşatılmış ince mercekli, gözenekli ve geçirimli deditik kayalardan yapılmıştır. Çoğu mercıklar kumtaşı, kavkı yığını, bazalt ve serpantin çürümüş köşeli, taşlaşmış ve yeniden çökelmiş gercinden yapılmıştır. Mercıklar ile çevresindeki kaya sınırı, keskin veya dereceli olabilir. Mercıklar çevre ile aynı yaşta olduğu gibi daha gençte olabilir (Şekil 59 A, B). Fasiyes değişimi; formasyonda veya grupta bir yanal geçiş veya daha seyrek olarak ani bir değişkenliktir. Farklı nitelikteki kayaların değişik koşullarda aynı zamanda çökmesiyle oluşur. Eğer fark litolojik ise litofasiyes



Şekil 59. (A) Geçirimsiz kayaçlarla tamamen kuşatılmış tipik bir mercek tipi kapan (B) Bölgedeki Homoklinal eğim üzerindeki geçirimsizliğin düzensiz olarak sona etmesi.

değişimi olarak nitelendirilir. Geçirimli kayadan geçirimsizlere olan litofasiyes değişiklikleri, petrol ve gaz birikintileri kapsayan birçok kapanları meydana getirir.

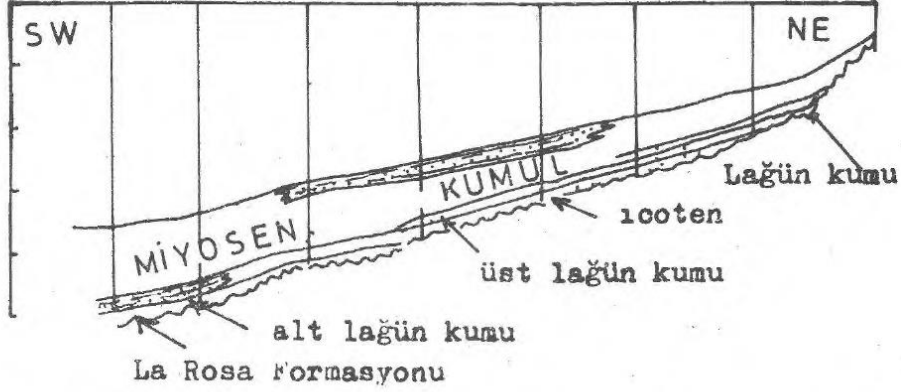
Litofasiyes değişimleri mercekten daha yaygın olduğu için bölgesel araştırmalarda daha önemlidir. Saha çalışmalarında birincil stratigrafi kapanlarının bulunduğu yerlerde diğer benzerlerinde bulunacağını unutmamak gerekir. Çünkü fasiyes ve mercekli kapanları meydana getiren koşullar bölgesel ölçüdedirler (Şekil 60).



Şekil 60. Illinois çanağında üst Missisipiyan yaşlı kumlardaki kuvvetli yanıl değişimler görülmektedir. Burdaki, her bir kumtaşı birimi petrolüdüür. Missisipiyan kayaları; kum yamaları, mercekler, bärler, mecralar ve fasiyes değişimleriyle karakterize edilmişlerdir.

Sahil çizgisi boyunca da kapanlanma mümkün görülmektedir Sahil boyundaki birikintiler sahil şekilleriyle ilgili mercekli kumlar, eğim yukarı kamalanmalar, yersel kıvrımlanmalar ve yarılımlanmalarla karakterize edilirler.

Venezüella'da büyük petrol sahalarından biri sahil çizgisi gidişi boyunca Eosen sonrası kumların eğim yukarı bitiminde kapanlanmıştır (Şekil 61).



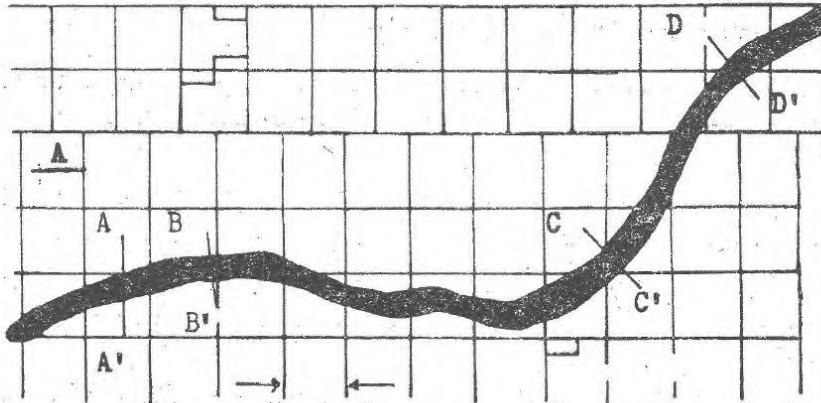
Şekil 61. Venezüella'da büyük petrol sahalarından birinin sahil çizgisi boyunca Eosen sonrası kumlarda eğim yukarı bitimlerinde birikmenin görünüşü

2) Kanal Dolguları:

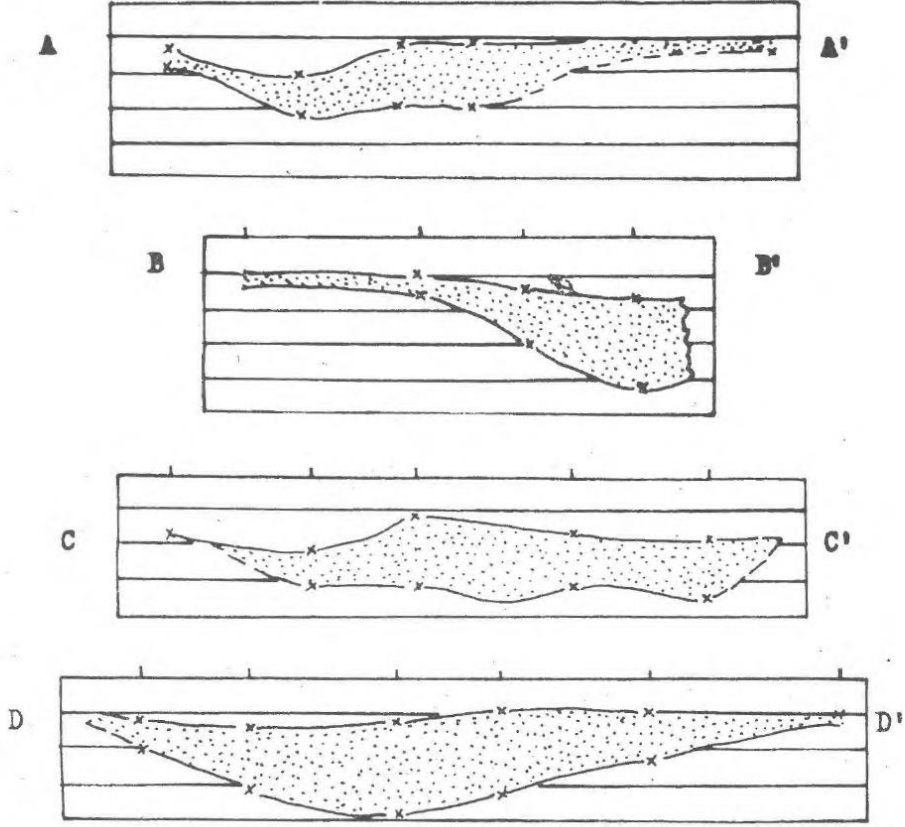
Kum, çakıl ve döküntü ile dolu kanallara birçok yerlerde rastlanır.

Menderesli akarsular çoğu kum ve çakıllarla dolan eski kanallarını bırakır yeni kanallar açarlar. Sığ sahillerde denize ulaşan sular sularını ve yüklerini birkaç kanaldan boşaltırlar. Gel-git düzlükleri, deltalar, deltamsı çökeltiler hep istifli kum ve çakıl kanalları sunarlar.

Birbirlerine kaynaşan kanal dolguları geniş çökeltilerdir. Bunlardan bazıları kökenlerinin izini bırakırlar (Şekil 62, 63).



Şekil 62. Doğu Kansas, bush city birikintisinin harita ve kesitleri. Yapılan kalmık haritası bir kanal çökeltisine işaret eder.



Şekil 63. Doğu kansas'taki bir kanal dolgusunu göstermektedir. Petrol kanal dolgusunu doldurmuştur.

Organik Resifler veya Biohermler :

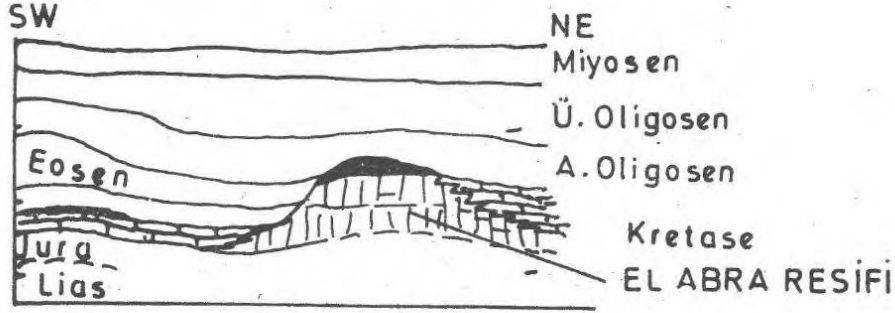
Verimli resifler, sondalamanın çokluğu ve petrol kapanlamadaki önemi dolayısıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmişlerdir. Ençok ta ABD' de bulunmuştur.

Derecelenmeleri ve bileşimleri farklı olan çeşitleri mevcuttur (Atol, tabla resifi, kenar resifi, set resifi, biostrom ve bioherm).

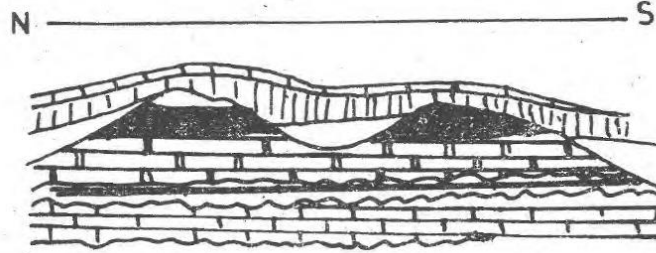
Başlıca yerli yerinde büyümüş organizmalardan yapılmış olmakla beraber bir çoğu kırıntılı, kimyasal ve biokimyasal karmadan yapılmıştır.

Resiflerde gözeneklilik ve geçirimlilik yalnız resifin yüksek kısımlarına vergili değildir. W Texas ve SE Yeni Meksika Kapitan resifi ünlüdür.

Resifler bütün jeolojik zamanlarda oluşabilir, uzun dar veya yuvarlak şekiller arzeder. Yuvarlak dom şeklindeki resiflere Bioherm denmektedir (Şekil 64, 65).



Şekil 64. Golden-Lane-Poza rica /Meksika sahasında gelişen bir resif ve petrol birikimi



Şekil 65. Kama/Rusya bölgesinde gelişen bir resifin görünüşü ve petrol birikimi

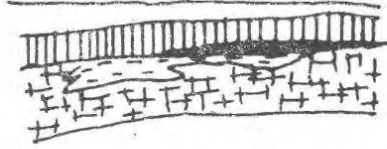
İkincil Porozite Zonları ve Çatlaklar :

Bu gibi kapanları dolomitik kireçtaşlarında daha iyi görebiliriz. Kireçtaşlarının dolomitleşmesi sonucu % 12'ye varabilen bir hacim azalması meydana gelmektedir. Bu gibi gözenekli zonlar kayaç içinde oluşum koşullarına göre düzensiz bir şekilde yayılmış olabilir. Aynı şekilde erozyon zonlarında da gözeneklilik gelişimi olabilir.

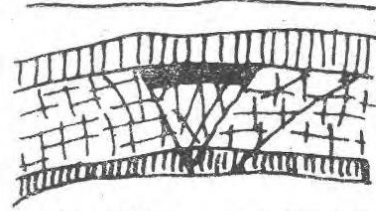
Katman istifleri tektonik etkiler altında şekillenmeleriyle birlikte çatlamlarına maruz kalabilirler. Bu gibi gözenekliliği gelişmiş zonlar petrol birikimine elverişli kapanların oluşmasına zemin hazırlarlar (Şekil 66, 67).

3. Bileşik Kapanlar:

Bazı kapanlarda yapısal ve litolojik özellikler eşit oranlarda birleştiği gibi bu özelliklerin katılma payı kişinin değerlendirmesine kalmıştır.



Şekil 66. Litoloji kapamı, sık kireçtaşı ve geniş ikincil gözeneklilik zonları



Şekil 67. Litoloji kapamı, sık kireçtaşlarının da çatlak zonları

Bileşik kapanların iki veya üç evreli gelişimleri olabilir:

- Stratigrafi özelliği; hazne kayada geçirimsizliğin kenarını oluşturmuştur.
- Yapısal Özelliği; kapamı tamamlayan şekil değişimine neden olmuştur.
- Formasyon suyunun eğim aşağıya akımı kapanlama etkisini artırmıştır.

Bu özelliklerden birisi yalnız başına kapan oluşturamaz. Yalnız kapan oluşumuna yardımcı olur. Petrol birikintisinin ekonomik değerde olabilmesi için hepsinin de katkıda bulunması gerekli olabilir.

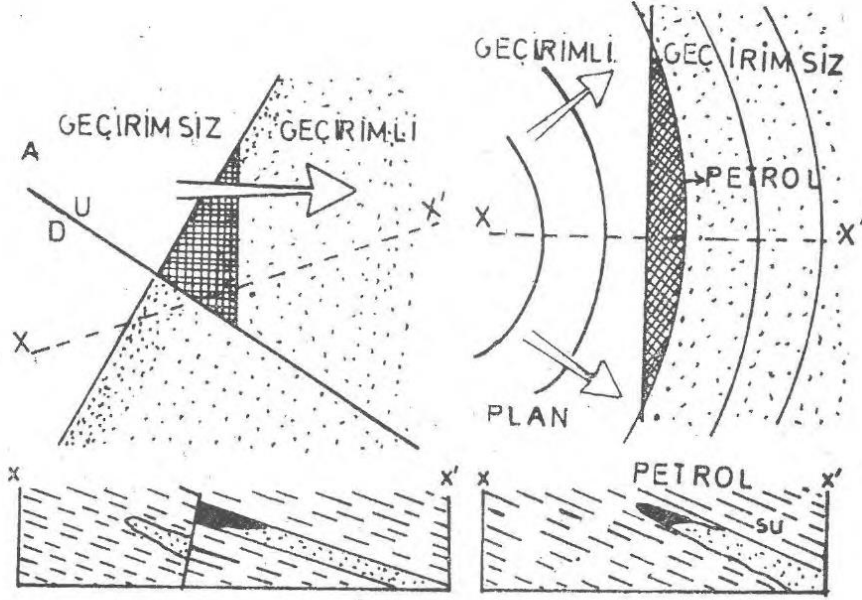
Stratigrafi ve yapısal evreler kapan oluşumu ve birikintinin sağlanması için mutlaka tamamlanmış olması gerekir, aksi takdirde hiçbirisi gerçekleşemez.

Stratigrafi özelliği; yalnız başına hazne kayanın çökmesi veya diyajenezi esnasında veya daha sonraki yersel çimentolanma veya hatta yükselim veya yontum ile (Transgressif aşma) gelişmiş olabilir. Yapısal özellik, herhangi bir şekilde kıvrımlanma ve yarılmalanma veya her ikisinin etkisiyle oluşur (Şekil 68).

Diskordans yüzeyleri üzerinde ve gömülü tepeler üstünde gelişmiş kapanlar olabilir (Şekil 69, 70).

Senklinallerde Oluşan Kapanlar:

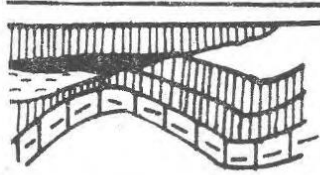
Ender olmakla beraber senklinallerde de Petrol kapanlarına rastlamak mümkündür. Bu kapanlar oluşum tarzına göre diğer tip kapanlara ilave edilebilir. Bu gibi kapanlar formasyon kenarsız olmaksızın büyük bir gaz takkesiyle oluşabilir. Gaz antiklinal tepelerinde, petrol ise senklinallere sıkıştırılabilir. Bu durumda bu kapamı yapısal kapan tipine koyabiliriz (Şekil 71, 72).



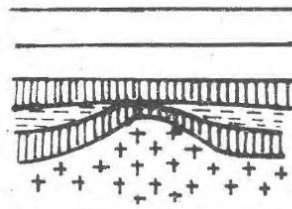
Şekil 68. Bileşik kapanları gösterir şematize harita ve kesitler

A- Faylanma geçirimsizliğin eğim yukarı kenarını kesmiştir.

B- Geçirimsizliğin eğim yukarı kenarında kemerlenme-oklar eğim yönünü göstermektedir.



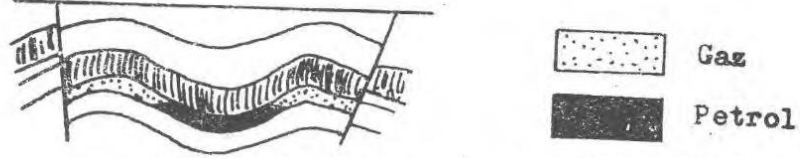
Şekil 69. Diskordans yüzeyi üzerindeki kapanlanma



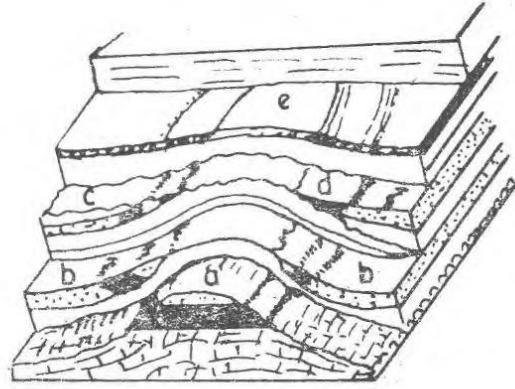
Şekil 70. Gömülü tepeler üstünde kapanlanma

TAVAN VEYA ÖRTÜ KAYACI

Ana kayadan göç ederek bir kapanı gelen petrolün kapan içinde alıkonabilmesi için kapanı tamamen kapatın bir örtü kayasına ihtiyaç vardır. Bir havzada petrol ana ve hazne kayaları ile ideal kapan imkan-



Şekil 71. Senklinal yapılarda petrol ve gaz birikimine örnekler



Şekil 72. Gömülü tepelerin veya resiflerin üstünde ve çevresinde gelişen değişik kapanlar
a- Resif veya gömülü tepenin üstünde gözenekli zonda antiklinal tipi kapan
b- Resif veya gömülü tepe kanatları boyunca kamalanma tipi (litoloji) kapanlar
c- Diskordans yüzeyi altında kapan tipi
d- Diskordans yüzeyi üzerinde transgressif aşma ile oluşan kapan.
e- Resif veya gömülü tepenin üzerinde sedimanlarda antiklinal tipi yapılar.

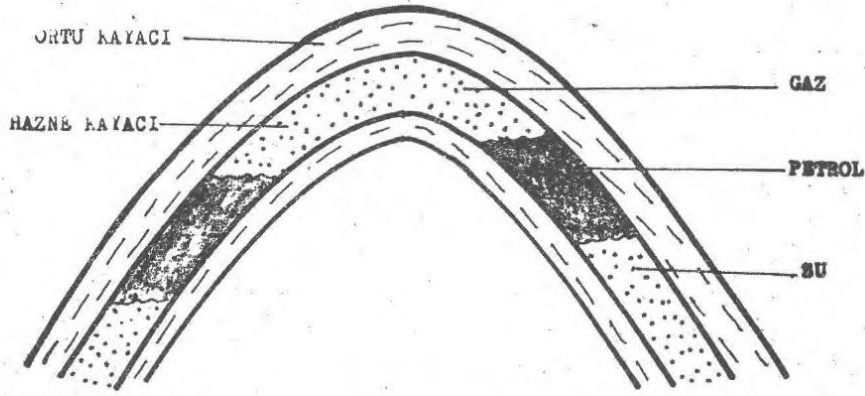
ları bulunabilir. Bu koşulların mevcudiyeti o bölgeden ekonomik miktarda petrolün alınmasına kafi gelmez. Yukardaki koşulların tamamlayıcısı olarak bir örtü kayacının kapanı kapatmış olması gerekir.

Örtü kayacı; ince taneli, sık dokulu ve geçirimsiz olmalıdır. Bu tür kayalara örnek olarak en ideal olanı kıltaşı, şeyil, volkanik tüf ve mikritik sık dokulu kireçtaşı, killi marnlar verilebilir. Ayrıca evaporitlerde ideal bir örtü kayacı vazifesi görürler. Bu tür örtü kayalarına tuz domlarıyla ilgili petrol kapanlarında daha çok rastlanır. Evaporitik örtü kayalarına ideal örnek olarak Anhidrit verilebilir. Dünyanın birçok bölgesinde tanınmış petrol kapanlarında Anhidritler örtü kayacı oluşturmaktadır. B. Almanya'nın kuzeyinde işletilmekte olan petrol yatakları büyük bir çoğunlukla tuz domlarından oluşmaktadır. Bu tuz domları bünyesinde de değişik tip kapanlar oluşabilmekte ve burda Anhidritlerde büyük çoğunlukta örtü kayası vazifesi görmektedirler. Bu tür

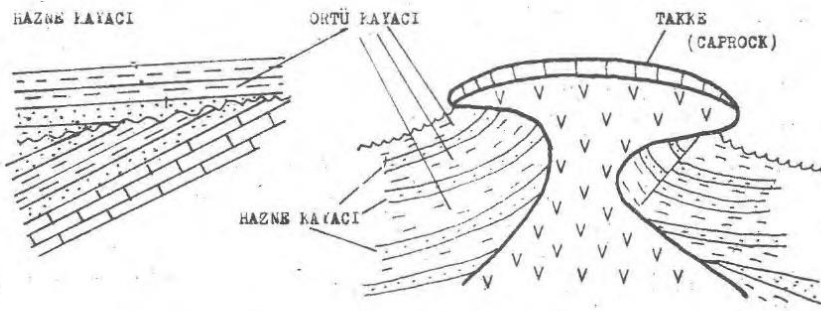
depolanmalar Zechstein denizine aittir. Bu deniz üst Permiyen zamanında Avrupanın kuzeyinde büyük sahaları kaplamıştır.

İç anadolu bölgesinde de yapılan sondajlarda rastlanılmıştır. Bu tuz yataklarının tuz domları oluşturması ve çeşitli kapan tipleri meydana getirmesi muhtemel görülmektedir. Görüldüğü gibi ideal örtü kayası olarak kiltaşları ve şeyillerin yanında Evaporitleri de alabiliriz.

Örtü kayalarının ince taneli, sık dokulu ve geçirimsiz olmasıyla kapanlarda biriken petrol ve gazın alıkonması mümkün olmaktadır. Aksi takdirde kapana kadar erişmiş olan Hidrokarbonlar kaçıp birikme mümkün olamaz Şekil 73 A, B, C'de çeşitli kapan tipleri ve örtü kayaları görülmektedir.



Şekil 73 A: Antiklinal Tipi bir kapanda petrol birikimi, hazne ve örtü kayaçların görünüşü



Şekil 73 B: Diskordans tipi kapan ve örtü kayacı

Şekil 73 C: Tuz domu ve çeşitli kapan tipleri ile örtü kayaçları