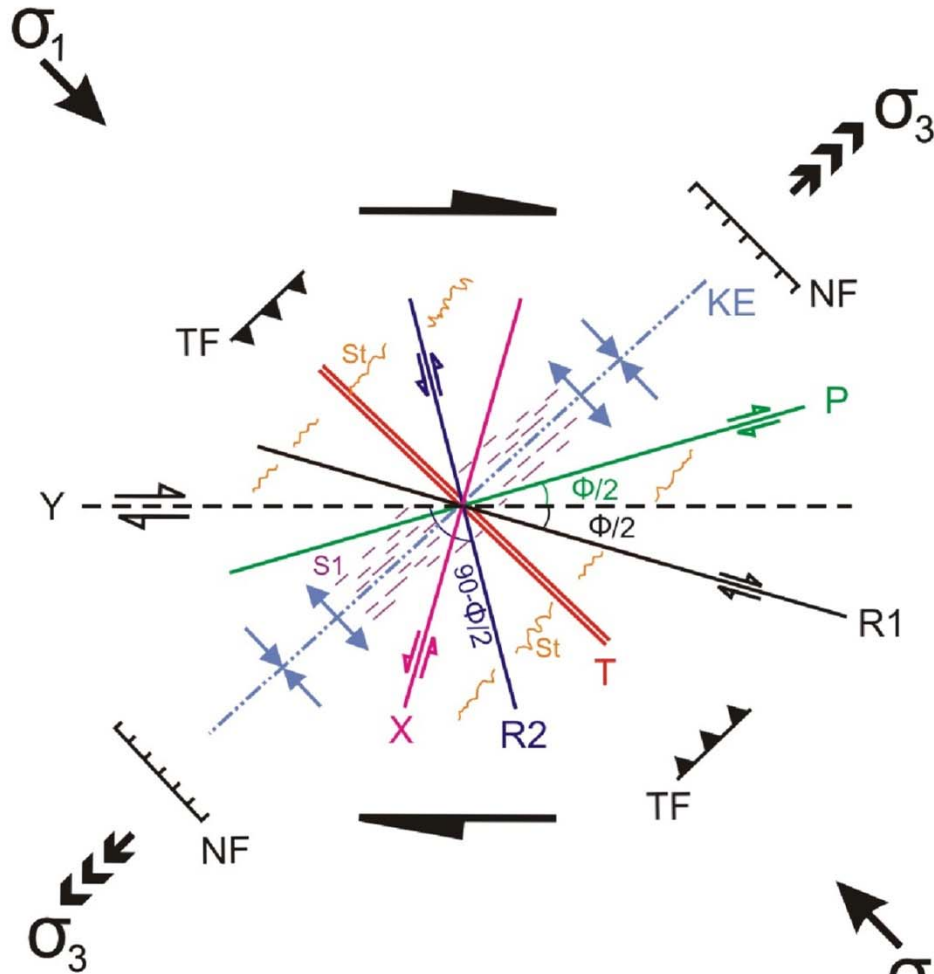


# MAKASLAMA ZONLARINDA GELİŞEN YAPILAR

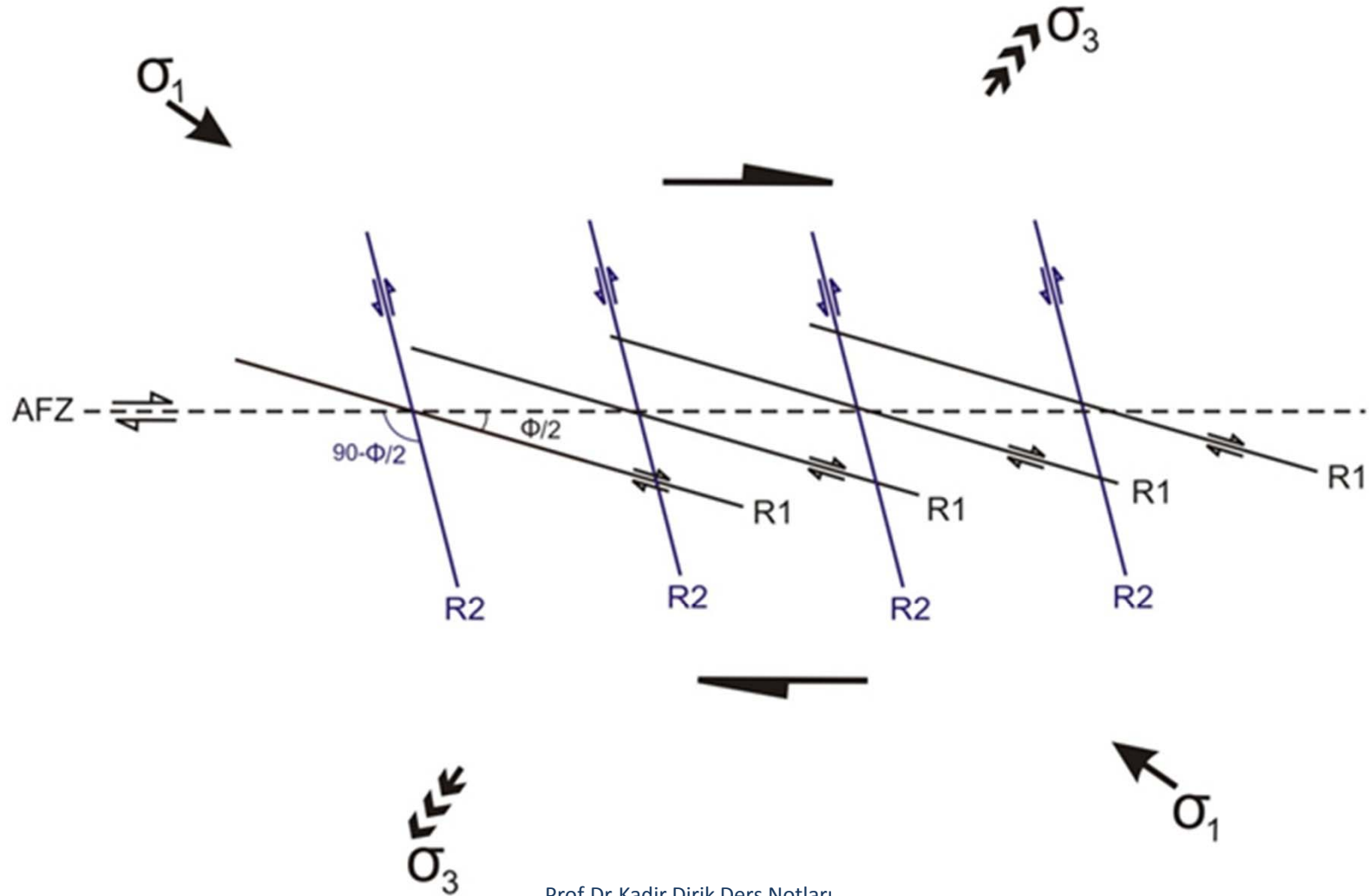
Basit makaslama sonucunda oluşan deformasyon yüzeylerinden herbiri üzerinde meydana gelen farklı kırık setleri saptanmıştır .

Bu yapılardan R1, P ve Y kırıkları ana fay ile eş yönlü hareket ederler. R2 ve X kırıkları ise zıt yönlü kırıklardır. Bunlardan Y kırığı, ana faya karşılık gelmektedir.

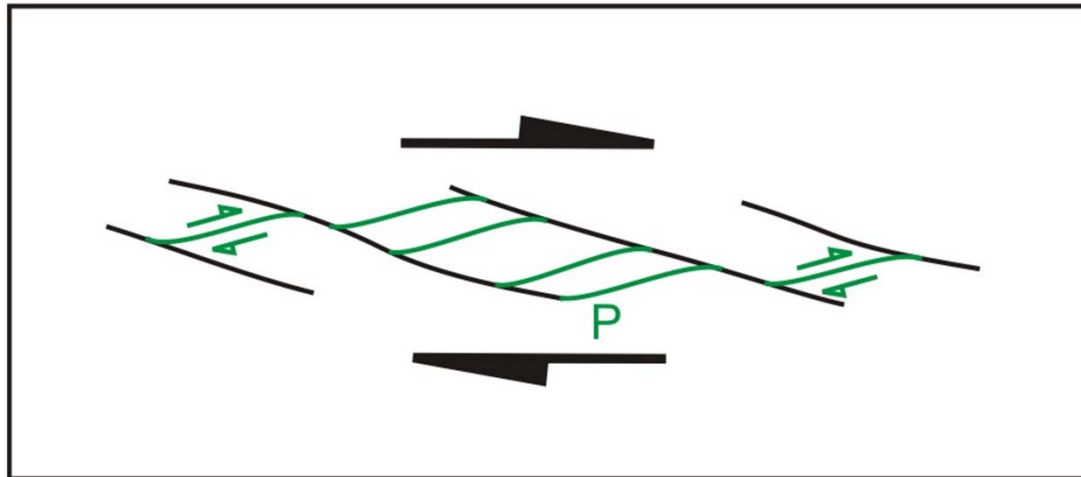
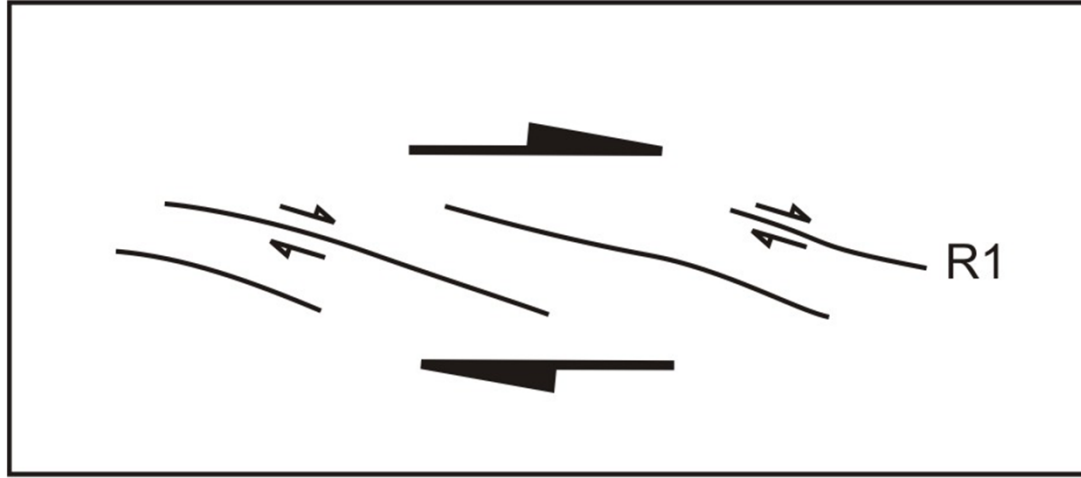


- R1 - Eş yönlü Riedel kırıkları
- R2 - Zıt yönlü Riedel kırıkları
- P - P kırıkları
- X - X Kırıkları
- Y - Y Kırıkları
- T - Tansiyon çatlakları
- NF - Normal faylar
- TF - Ters faylar
- KE - Kıvrım eksenleri
- St - Stilolitler
- S1 - Klivaj, foliasyon
- $\sigma_1$  - En büyük asal gerilme
- $\sigma_3$  - En küçük asal gerilme
- $\Phi$  - İçsel sürtünme açısı

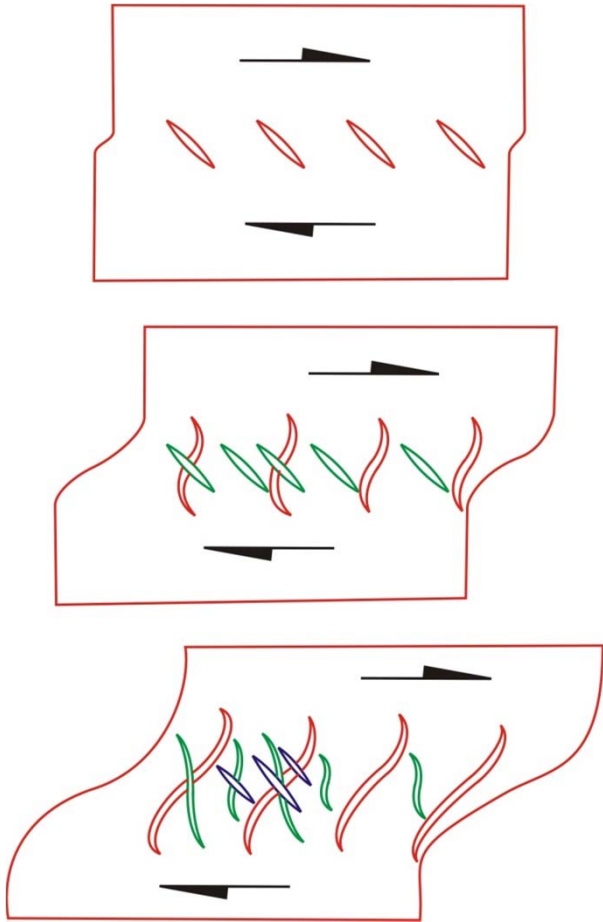
Eş yönlü Riedel kırıkları (R1) ana fay ile yaklaşık olarak  $\Phi/2$  kadar bir açı yapacak şekilde meydana gelirler. Zıt yönlü riedel kırıkları (R2) ise ana fay ile  $90 - \Phi/2$  kadar açı yaparlar. Burada  $\Phi$ , malzemenin içsel sürtünme açısıdır. Bu durumda R1'ler yaklaşık  $15 - 20^\circ$ , R2'ler ise  $65 - 70^\circ$  lik açılarla oluşurlar. R1 ve R2'nin açıortayı yaklaşık olarak en büyük asal gerilim eksenini gösterir



P'ler, kademeli R1 kırıkları arasındaki makaslama dayanımının azalması sonucu meydana gelir. R1'lerin ana faya göre simetriği olarak da düşünülebilirler. R1 ve P'ler sonucu deformasyon zonu örgülü bir hal alabilir, bunun sonucu olarak da duplex yapıları ortaya çıkabilir



T, tansiyon çatlakları, en büyük asal gerilim eksenine ( $\sigma_1$ ) paralel meydana gelirler. İlerleyen deformasyon sonucu dönme eğilimindedirler ve sigmooidal damarları meydana getirirler



Ayrıca  $\sigma_1$  'e paralel olarak normal faylar gelişir.  $\sigma_3$  'e, en küçük asal gerilim eksenine paralel olarak ise ters faylar, kıvrım eksenleri, stilolitler ve foliasyon yapıları meydana gelir

Bu yapıların oluşumu, geçmiş yıllarda araştırmacılar tarafından değişik modeller üzerinde gözlenmiştir. Kil, pekişmemiş kum, parafin ve ıslak mendiller kullanılarak bu deneyler tekrarlanmış ve bu yapıların oluşum mekanizması ortaya konmuştur

Bu yapılar makaslama kuvvetlerinin etkin olduğu başka koşullarda da gelişebilirler. Bir kazı esnasında kepçe dişlerinin bıraktığı izlerde gelişen eş yönlü Riedel kırıkları



## KİNEMATİK GÖSTERGELER

Fay aynası adı da verilen fay yüzeyleri genelde parlak, pürüzsüz kayma düzlemleridir (slickensides). Bu, blokların birbirleri üzerindeki aşındırıcı hareketlerinin bir sonucudur. Fay aynaları üzerinde aynı zamanda fay çizikleri (slickenlines) adı verilen ince, düz, sıg çizgiler bulunur. Fay çiziklerinin oluşum sebebi, kayma düzleminde bulunan ince tanelerin hareket esnasında yüzeye sürtünerek burayı kazımlarıdır. Bu çizikler fayın hareket yönünü olmasa da hareket doğrultusunu verirler. Fay çizikleri küçük ölçekli veya büyük ölçekli olabilirler.



Kayma düzlemlerinde parlak yüzeyler ve çizikler dışında başka yapılar da bulunur ve bunlar fayların karakterini anlamada kullanılabilirler. Bu yapılardan bazıları önceki bölümde anlatılmış olan yapılardır. Basit makaslamayla oluşan yapıların geometrisi mikro ve makro ölçeklerde aynıdır. Bu yapıların geometrisi kinematik analizlerde kullanılabilir. Bunlar dışında kinematik analizler için kullanılacak fay yüzeyinde bulunan başka yapılar da vardır. Bunların en önemlileri aşağıda verilmiştir.

### **A. Kırıklar**

- 1.R1, eş yönlü riedel kırıkları
- 2.R2, zıt yönlü riedel kırıkları
- 3.T, tansiyon çatlakları
- 4.P kırıkları
- 5.Mikro – bindirmeler

### **B. Saplanmalar, oyuklar**

- 1.Saplanma izi (Gouging / grain grooves)
- 2.Kaşık şeklinde çöküntüler (Spoon-shaped depressions)
- 3.Koparma izi (Gouging / plucking markings)
- 4.Tanelerin ufalarak bıraktığı izler (Debris trails)

### **C. Basamak şeklinde yapılar (Steps)**

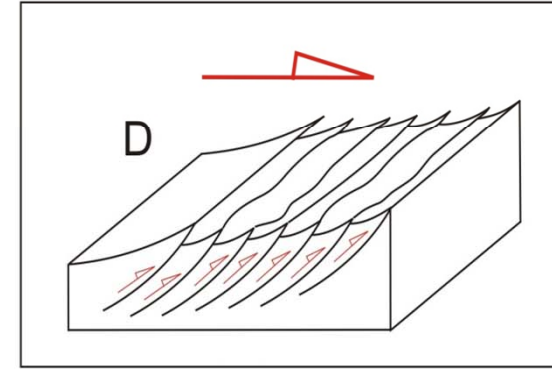
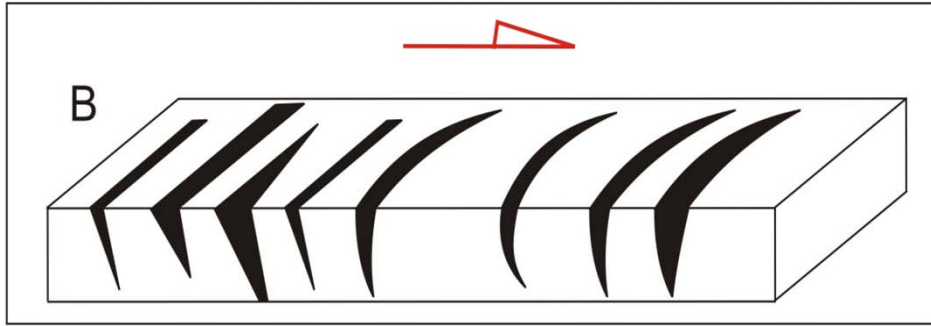
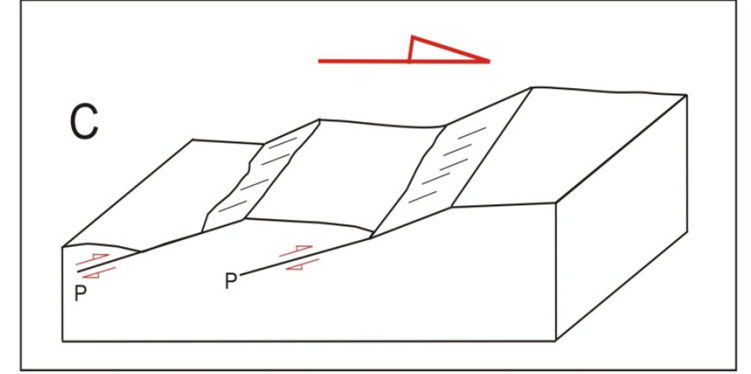
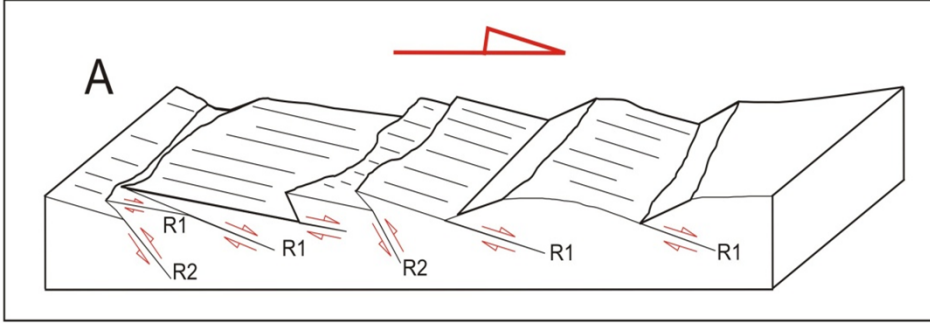
- 1.Kristal büyümeleri / Fiber lineasyonu (Chatter marks / crystal fibers)
- 2.Tansiyon çatlaklarının oluşturduğu basamaklar
- 3.Slickolite yapıları
- 4.P kırıklarının oluşturduğu basamaklar
- 5.Saplanmaların meydana getirdiği basamaklar

### **D. Düzlemsel yapı dizileri**

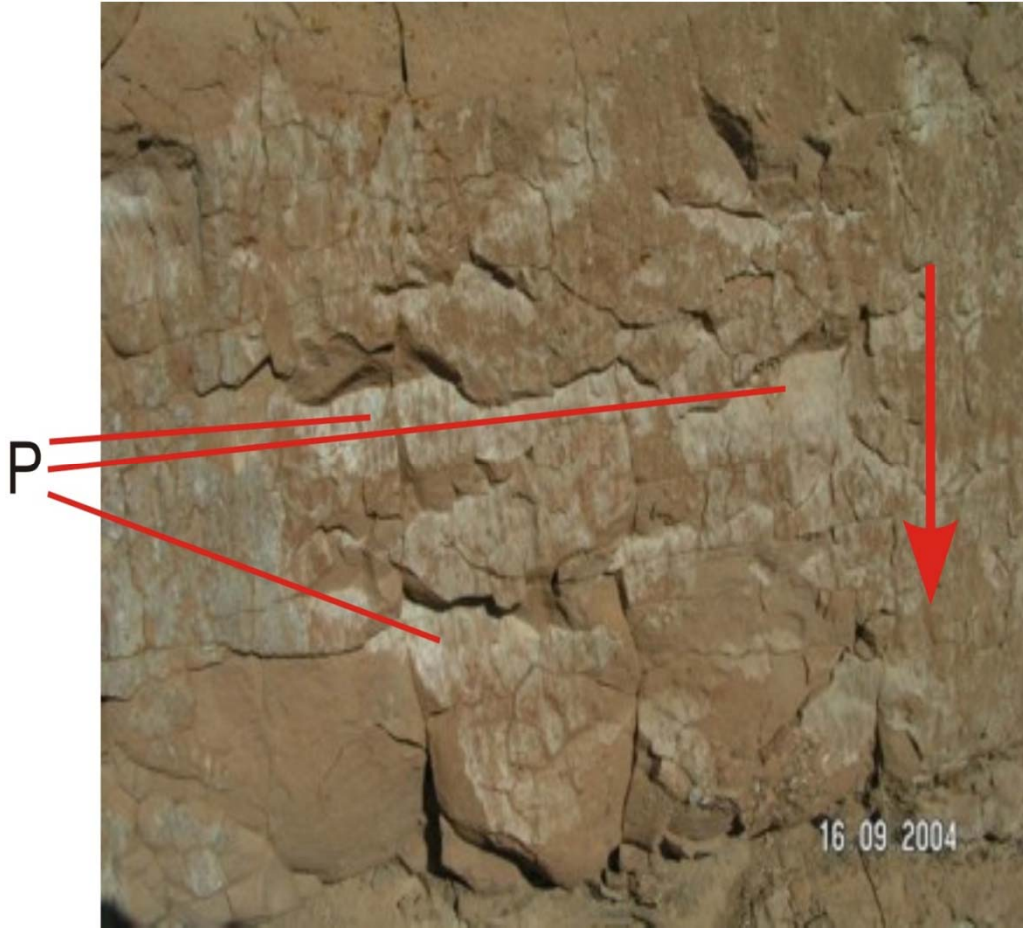
- 1.SC tip yapılar
- 2.Domino tip dönmeler
- 3.Sürüme etkisiyle oluşan yapılar
- 4.Kırık dizilimi



## A. Kırıklar



A. Riedel kırıkları, B. Tansiyon çatlakları ve sigmoyidal damarlar, C. P kırıkları. D. Mikro-bindirmeler. Şekillerde üstteki aşınmış blok sağa doğru hareket etmiştir.



P kırıkları, aşınmış blok ok yönünde hareket etmiştir, Sigmoidal damarlar

## B. Saplanmalar, oyuklar

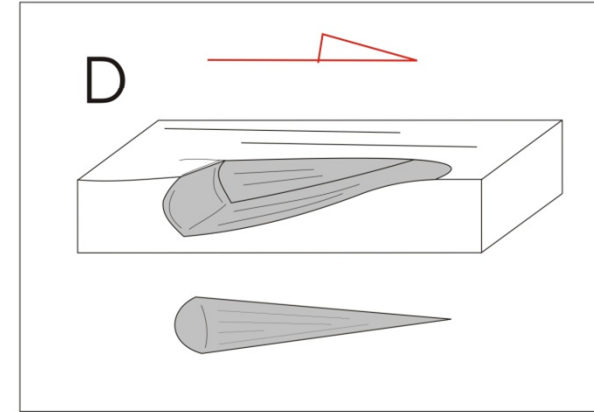
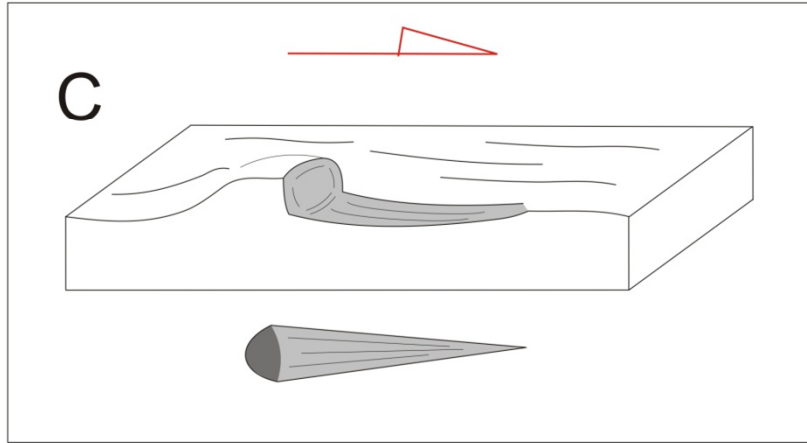
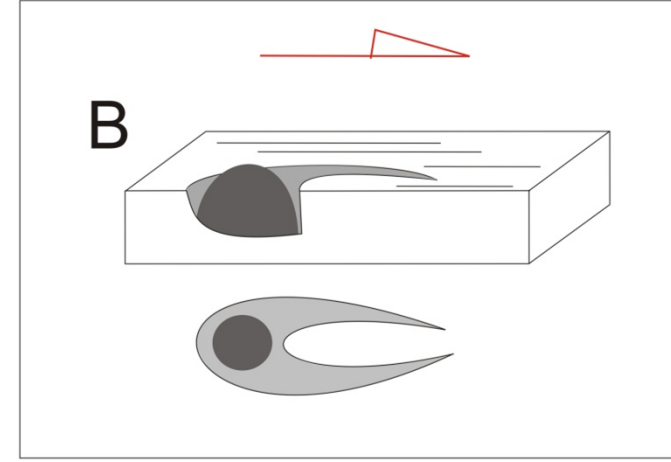
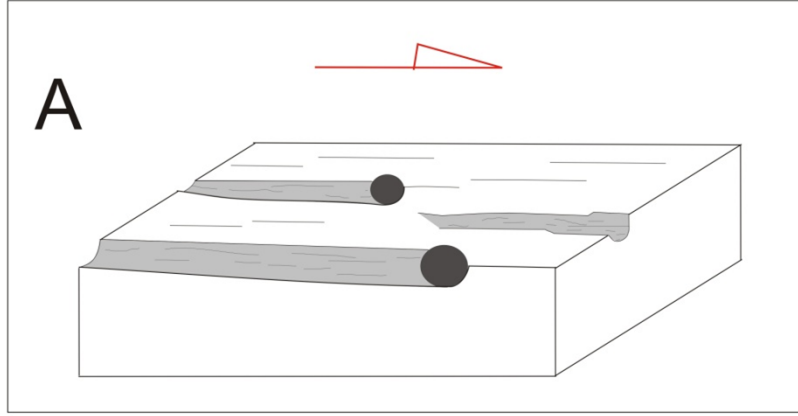
Bu izler, kayma düzlemindeki çakılların, tanelerin bıraktığı izlerdir.

**Saplanma izi** (*Gouging / grain grooves*): Bu yapı genelde, matriksinden daha sert taneler içeren kayalarda gözlenir. Faylanma esnasında bu sert taneler hareket yüzeyine saplanıp, yüzeyi kazıyarak oluk şeklinde izler bırakırlar. Ancak izi bırakan çakılı görmek önemlidir. Çünkü oyuğun neresinin başlangıç, neresinin son olduğu başka şekilde anlaşılamayabilir.

**Kaşık şeklinde çöküntüler** (*Spoon-shaped depressions*): Kayan bloğun kayma yüzeyindeki sert çakılların çevresini aşındırmasıyla meydana gelirler. Uzayan uçları, hareketin yönünü gösterir.

**Koparma izi** (*Gouging / plucking markings*): Özellikle aktif normal faylarda, yüzeyde parçaların kopması sonucu meydana gelirler. Saplanma izine benzerler, ancak tam ters yönde değerlendirilirler. Bu iki yapıyı birbiriyle karıştırmak tam tersi sonuç verecektir.

**Tanelerin ufalarak bıraktığı izler** (*Debris trails*): Fay yüzeyini çizen tanelerin bıraktığı izlerdendir. Burada tane, hareket devam ettikçe ufalanıp yok olmuştur. Yani iz, “v” şeklinde daralarak sonlanır.



A. Saplanma izi (gouging/grain grooves), B. Kaşık şeklinde çöküntü (spoon-shaped depression), C. Koparma izi (gouging/plucking marking), D. Tanelerin ufalarak bıraktığı izler (debris trails). Şekillerde üstteki aşınmış blok sağa doğru hareket etmiştir



Saplanma izi, aşınmış blok ok yönünde hareket etmiştir (Miskolc Uni. web sitesinden).

## C. Basamak şeklindeki yapılar (Steps)

Fay yüzeyinde bulunan asimetric basamak şeklindeki yapılar bize aşınmış olan bloğun ne tarafa doğru hareket ettiğini gösterebilir.

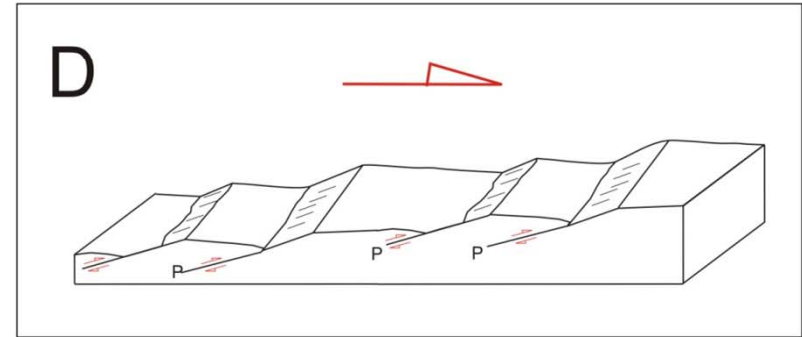
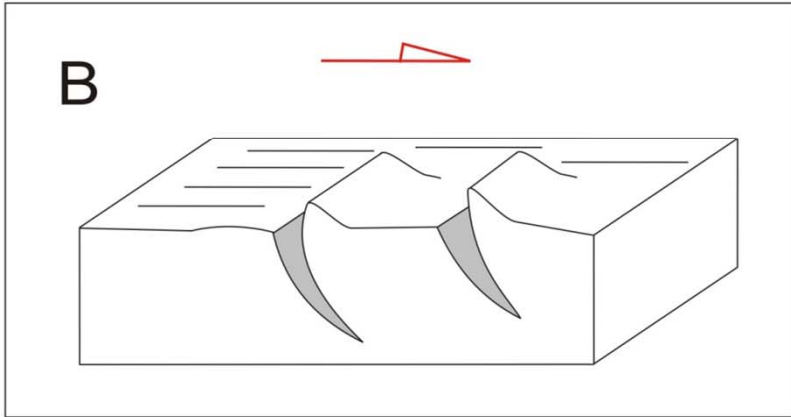
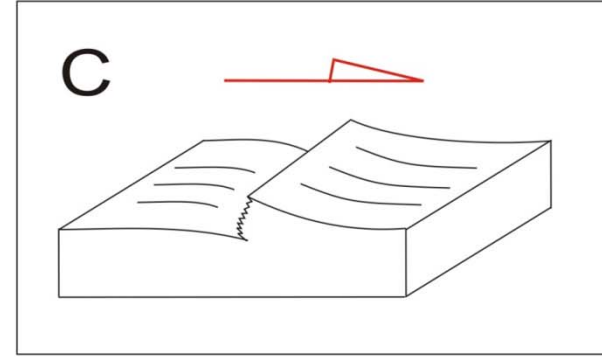
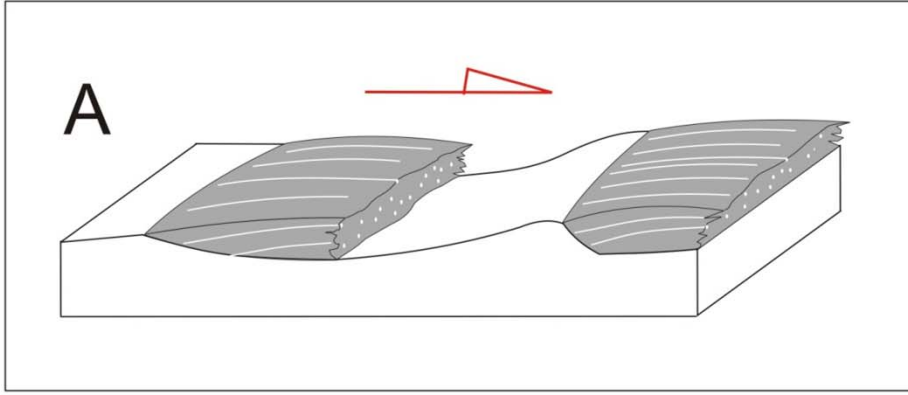
**Fay kertikleri / Kristal lifleri** (*Chatter marks / crystal fibers*): Fay yüzeylerindeki pürüzlülük sonucunda hareketin yönüne bağlı olarak pürüzün bir tarafında açılma gelişecektir ve fay çiziklerine dik asimetric basamaklar meydana gelecektir. Bunlara fay kertigi (chatter mark) adı verilir. Karbonat ve silisçe zengin sıvıların dolaşımı sırasında fay kertikleri üzerinde kristal lifleri (crystal fibers) büyüyecektir. Üzerinde kristal lifleri bulunan fay kertikleri iyi birer kinematik göstergedir. Geometrilere kullanılarak fayın karakteri tespit edilebilir.

**Tansiyon çatlaklarının oluşturduğu basamaklar:** Bu basamaklar kinematik gösterge olarak kullanılabilirler.

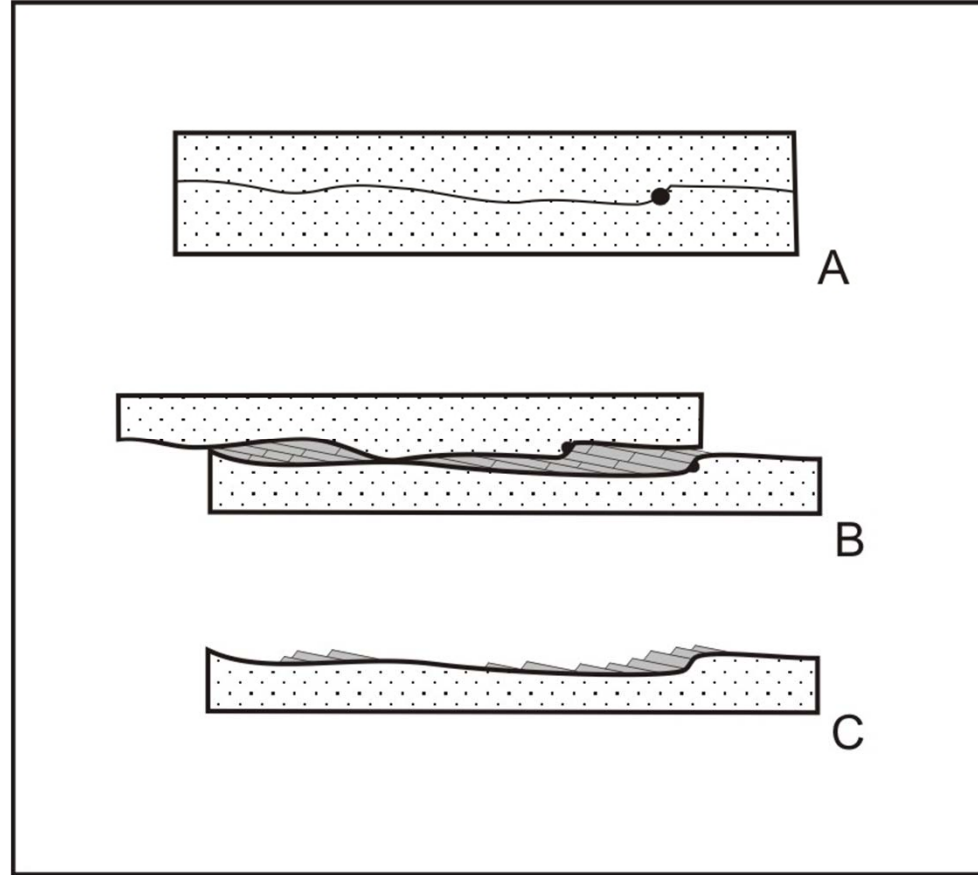
**Slickolite yapıları:** Slickolite yapıları, stilolit oluşumu sonrası yüzeydeki malzemenin aşınmasıyla meydana çıkan izlerdir. Başka bir deyişle oblik stilolit izleridir.

**P kırıklarının oluşturduğu basamaklar:** Kademeli olarak meydana gelmiş olan P kırıkları, fayın karakterini belirlemek için iyi göstergelerdir.

**Saplanmaların meydana getirdiği basamaklar:** Yukarıda bahsedilen saplanma izlerinin arka arkaya gelerek bir dizi oluşturduğu yapılar, tek bir saplanma izine göre daha doğru sonuçlar verecektir.



A. Üzerinde kristal büyümeleri gelişmiş fay kertikleri (chatter marks), B.Tansiyon çatlaklarının oluşturduğu basamaklar, C. Slickolite yapıları, D. P kırıklarının oluşturduğu basamaklar. Şekillerde üstteki aşınmış blok sağa doğru hareket etmiştir.



Kristal liflerinin (crystal fibers) oluşum mekanizması





(a)



(b)

a. Kristal büyümeleri, üstteki aşınmış blok aşağı-sağa doğru hareket etmiştir (Louisiana State Uni. web sitesinden), b. Slickolite yapısı, aşınmış blok ok yönünde kaymıştır (Miskolc Uni. web sitesinden).

## D. Düzlemsel yapı dizileri

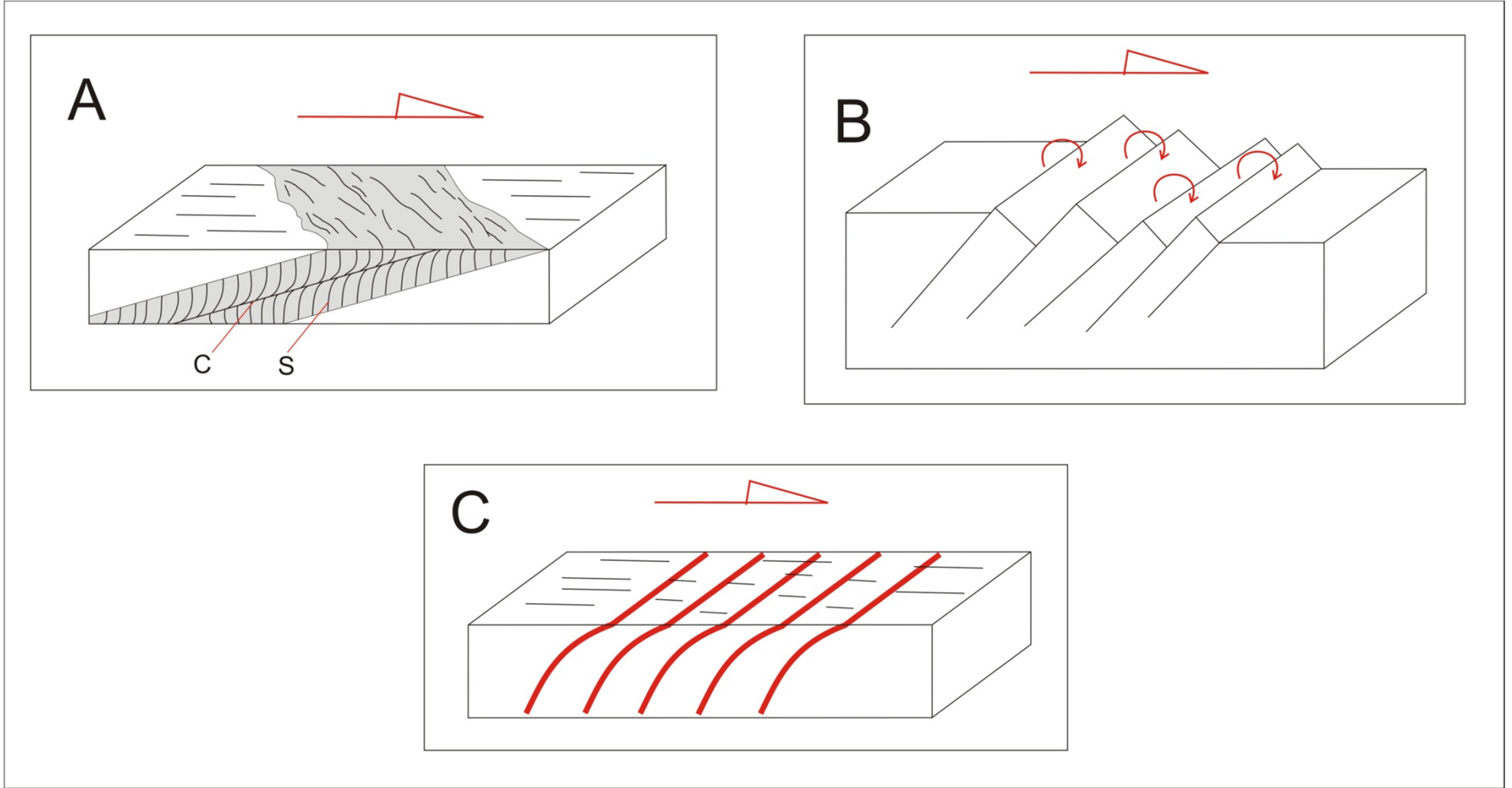
Kademeli olarak dizilmiş bazı düzlemsel yapılar da ortamdaki makaslama kuvvetleri hakkında bilgi verebilir.

**SC tip yapılar:** Bu yapılar aslında sünümlü davranış gösteren malzemeler de görülseler de iyi birer kinematik gösterge oldukları için buraya alınmışlardır. Foliasyon (S) ve makaslama bantları (C) olarak adlandırılırlar. Kırılgan malzemelerdeki P ve Y düzlemlerine karşılık gelirler.

**Domino-tip dönmeler:** Zıt yönlü faylarla oluşan blok dönmeleri makaslamanın yönünü gösterebilir

**Sürüme etkisiyle oluşan yapılar:** Fay yüzeyinin kestiği bantlar, tabakalar ve benzeri düzlemsel yapılarda görülürler.

**Kırık dizilimi:** Birinci bölümde bahsedilen kırıkların oluşturduğu diziler, silsileler, ardaalanmalar; tek tek gördüğümüz kırıklara oranla daha iyi gösterge olabilirler



A. SC tip yapılar (S-foliasyon, C-makaslama bandı), B. Domino tip dönmeler, C. Sürüme etkisiyle oluşan yapılar. Şekillerde üstteki aşınmış blok sağa doğru hareket etmiştir.



SC tip yapılar ,tabancanın namlusu C'ye paraleldir (UCSC web sitesinden)(üst sol),

Domino tip dönme (Nevada Sys. web sitesinden)(üst sağ),

Sürüme kıvrımları (drag folds) (Emporia St. Uni. web sitesinden)(alt sol)

