

SAHA JEOLJİSİ - II

ARAZİYE HAZIRLIK VE PUSULA KULLANIMI

Arazi Çalışmasına Hazırlık Nasıl Yapılır?

Jeolojik çalışmalarda, çalışılan konuya (Genel Jeoloji, Mühendislik Jeolojisi, Maden yatakları, Mineraloji-Petrografi, Hidrojeoloji vb.) bağlı olarak araziye çıkmadan önce hazırlık çalışmaları yapılmaktadır. Yapılan hazırlıklar ortak olarak şu şekildedir:

1. Çalışılacak bölgeyle ilgili literatür çalışması

- Daha önce bölge ve civarında yapılmış olan çalışmaların incelenmesi ve derlenmesi (Rapor, makale, tez vb.)
- Topoğrafik ve jeolojik haritaların incelenmesi
- Hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinin incelenmesi

2. Amaca uygun olarak saha için gerekli donanımın (Araç, gereç vb.) hazırlanması

Arazi çalışmalarında ihtiyaç duyulabilecek araç ve gereçler, ve bunların özellikleri kısaca şöyledir;

- **Jeolog çekici:** Genellikle bir ucu sivri veya keski şeklinde bir çekiç olup, kayaçları kırmak, kazmak, temizlemekte, ve alınacak numuneleri düzeltmek için kullanılır.
- **Jeolog pusulası:** Yerkürenin manyetik özelliğine dayanılarak yapılmış, yön belirlemeye, çizgisel ve düzlemsel yapıların konumlarının ölçülmesine, yer tayinine vb. yarayan araçtır.
- **Harita altlığı:** Alüminyum veya plastikten yapılmış, arazide haritaların ve kağıtların düzenli bir şekilde muhafaza edilmesini sağlar.
- **Fotoğraf makinası:** Jeolojik yapıların görüntülenmesi ve bu görüntülerin büro çalışmalarında kullanımını sağlar. Arazide amaca yönelik fotoğraf çekiminde ölçeklendirme mutlaka yapılmalıdır.
- **Altimetre:** Hava basıncına bağlı olarak yüksekliği gösteren alettir. Kalibrasyonu arazide yapılmalıdır.
- **Hidroklorik asit (%10 HCl):** Saha çalışmalarında karbonatlı kayaçların tespitinde kullanılır.
- **Saha defteri:** Saha çalışmalarında tüm ölçüm ve gözlemlerin lokasyon belirtilerek kaydedildiği defterdir.
- **Lup:** Kayaçlardaki mineralleri, mikrofosilleri vb. görmekte zorlanılan ayrıntıları büyütmede kullanılan mercektir.
- **Şerit metre:** Çelikten yapılmış, özel amaçlı çalışmalarda (Ölçülü stratigrafik kesit, yamaç eğiminin saptanması, kalın tabakaların ölçümü vb.) kullanılan araçtır.

- **GPS:** Küresel yerbulma sistemi (Global Position System). En az 3 veya 4 uydu yardımıyla yeryüzünde herhangi bir noktanın enlem, boylam ve yükseklik değerlerini veren elektronik alet.

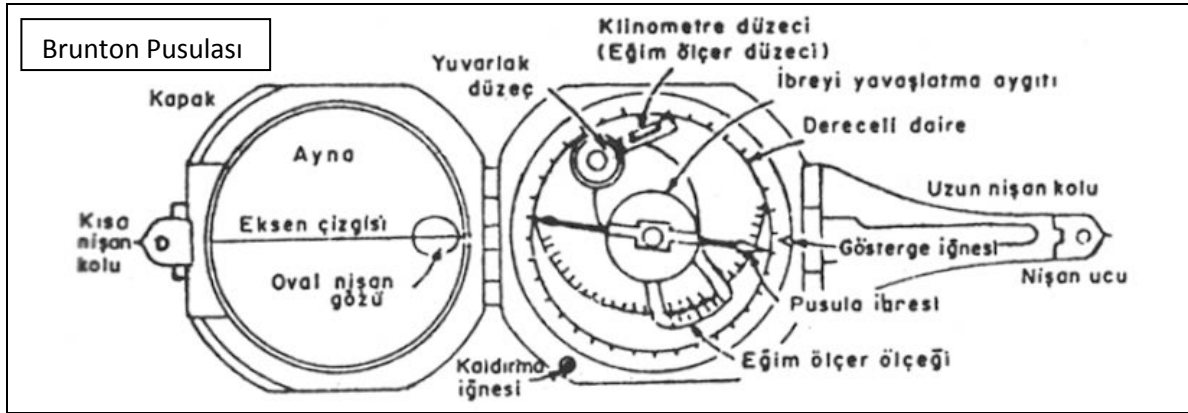
PUSULA TANIMI VE ÇEŞİTLERİ

Pusulalar, yerkürenin manyetik özelliğine dayanılarak yapılmış, yön belirlemeye yarayan bir ölçü aletidir. Pusulalar kullanım yerlerine göre değişik isimler alabilirler (Jeolog pusulası, madenci pusulası, gemici pusulası vb.).

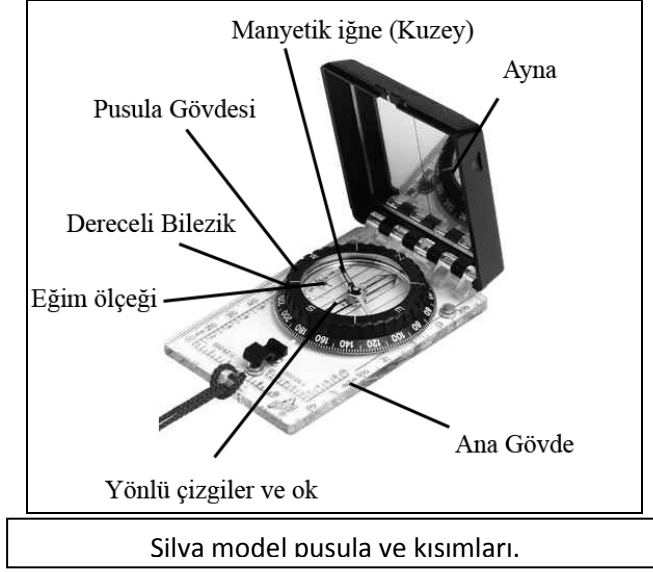
Jeolog Pusulası

Jeolog pusulası esasta klinometre (eğimölçer) ve el düzecedinden oluşmuştur. Jeolojik çalışmalarda çok değişik amaçlarda kullanılsa da yaygın olarak düzlemsel ve çizgisel yapı unsurlarının konumunun saptanmasında kullanılır. Bir jeolog pusulasının ana unsurları şunlardır:

- Pusula ibresi (Ağırlıklı taraf güneyi gösterir. Eğer ağırlıklı uç yoksa, işaretli uç veya N yazılı uç kuzeyi gösterir)
- Klinometre düzeci (Eğim ölçer düzeci)
- Nişan delikleri ve nişan kolu
- Dereceli daire
- Ayna
- Kabarcıklı düzeçler



Önemli Not: Taban üzerinde E-W yer değiştirmiş olarak yazılır. Çünkü; pusula tabanını saat ibresi yönünde döndürdüğümüzde pusula ibresi saat ibresinin tersi yönünde dönme hareketi yapar. Bu değişim bize okuma kolaylığı sağlar.



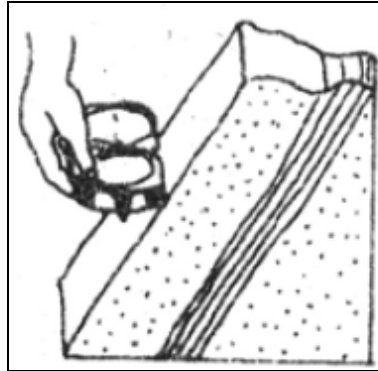
ARAZİDE PUSULA KULLANIMI

Düzlemsel elemanların konumlarının ölçülmesi

Tabakalanma, klivaj, şistozite, kıvrım eksen düzlemleri, fay düzlemleri, eklemler ve damarlar gibi düzlemsel yapıların konumları aşağıda belirtilen yollarla ölçülür.

a. Doğrultu yönü ve doğrultu açısının ölçümü

Bu iş için pusulanın E veya W kenarı ölçülecek düzlemsel yapıya yaslanır (yandaki şekil). Eğer düzlemin üzeri düzgün değilse çekiçle temizlenebilir veya düz bir yüzey elde etmek için jeolog defterinden yararlanılabilir. Pusula tabanı, tabaka düzleminden kaldırılmadan, yuvarlak kabarcıklı düzeç yardımıyla yataylanır. Doğrultunun değeri, pusula kadrının üst kısmında bulunan dereceli (0-360) kadrandan okunur. Doğrultunun tanımından da anlaşılacağı üzere **doğrultu açısı**, pusula ibresinin kuzeyle yapmış olduğu dar açıdır (E-N-W aralığında pusula ibresinin hangi ucu kalırsa kalsın). Doğrultunun değerini gösteren pusula ibresinin yönü ise bize doğrultunun yönünü vermektedir.



Doğrultu yönü ve açısının ölçümü.

b. Eğim yönü ve eğim açısının ölçümü

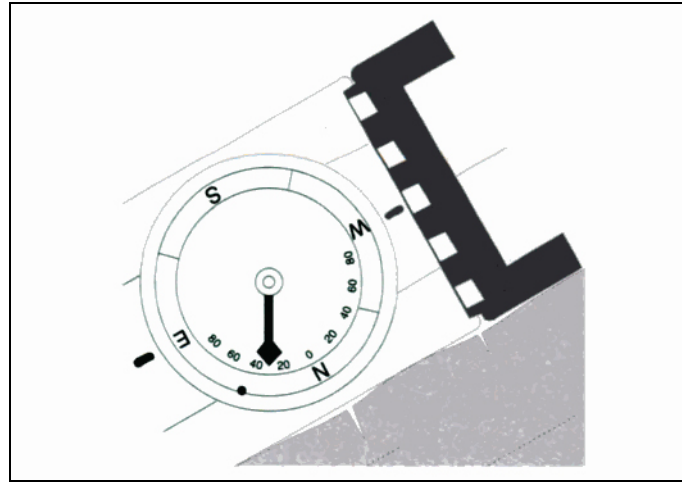
Pusulanın N veya S kenarı pusulanın doğrultusuna paralel bir şekilde yaslanır. Pusulanın N kenarı yaslanırsa, pusula ibresinin S ucunun (Ağırlıklı uç), S kenarı yaslanırsa, pusula ibresinin N ucunun gösterdiği yön bize **eğim yönünü** verir.

Silva pusula ile eğim yönü ölçülürken döner bilezik döndürülerek üzerindeki kırmızı "N" harfi ile manyetik iğnenin kırmızı ucunun gösterdiği manyetik kuzey çakıştırılır. Bileziğin kenarındaki referans çizgisine denk gelen açı okunur.

Brunton jeolog pusulası için; pusulanın klinometreli tarafı (W kenarı) düzlemin doğrultusuna dik ve düşey bir şekilde yaslanır. Daha sonra pusulanın arkasında bulunan sarkaç sağa-sola çevrilerek silindirik kabarcıklı düzeç (Klinometre düzeci) yataylanır ve **eğim açısı**, pusula tabanındaki dereceli (90-0-90) bölmeden okunur.



Silva Jeolog pusulası için; pusulanın kenarı (Oynar sarkaçlı kenar) düzlemsel elemanın doğrultusuna dik şekilde yaslanır (Üstteki şekil). Pusulanın içinde bulunan, oynar sarkacın gösterdiği değer, **eğim açısı** olarak okunur.



Silva pusulası ile eğim açısının ölçülmesi (Şekilde eğim açısı 30 derece olarak ölçülmüştür).

Çizgisel elemanların konumlarının ölçülmesi

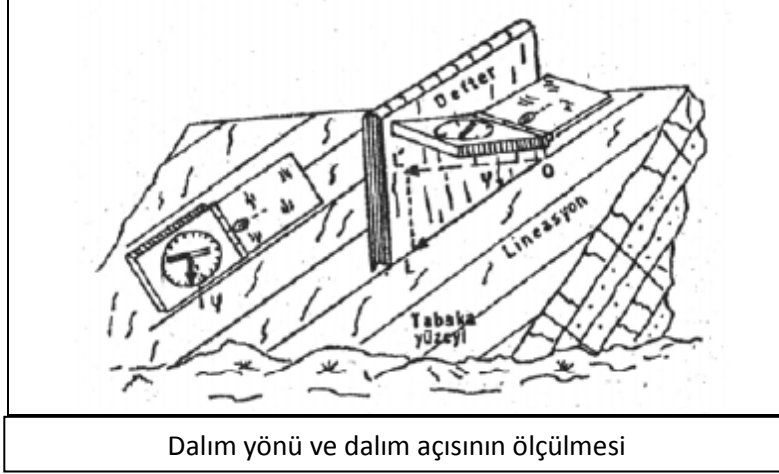
Çizgisel elemanlar; kıvrım eksenleri, mineral lineasyonları, fay çizikleri vb. yapılardır. Tüm çizgisel yapıların doğrultuları, dalım yönleri ve dalım açıları aşağıda anlatılan yolla ölçülür.

a. Gidiş ve gidiş açısının ölçümü

Harita altlığının veya defterin kenarı çizgisel yapı boyunca yerleştirilir ve düşey konuma getirilir. Pusula kenarı (D veya B), düşey konumda bulunan deftere yaslanarak gidiş yönü ve gidişin değeri aynen düzlemsel yapılarda olduğu gibi bulunur.

b. Dalım yönü ve dalım açısı

Pusulanın W kenarı (klinometreli olan kenar), çizgisel yapıya paralel şekilde yaslanarak dalımın değeri, düzlemsel yapılarda eğimin değerini bulurken izlediğimiz yolla aynı şekilde bulunur. Dalımın yönü ise çizgisel yapı elemanının dalımlı olduğu yöndür. Bu yön ya doğrultu ile aynı yönlü ya da tam zıttı olan yöndür.



Yer tayin yöntemleri

Morfolojisi belirgin olmayan düz arazilerde veya görüş alanının çok sınırlı olduğu derin vadilerde, ormanlıklarda yer tayini oldukça güçleşmektedir. Bu gibi durumlarda jeolog pusulasından yararlanarak bulunduğumuz yeri kesin olarak belirleyebiliriz. Bu yöntemler;

Geriden kestirme yöntemi

Yerini saptamak istediğimiz noktanın üzerinde bulunuyorsak, harita ve arazi üzerinde yerini kolaylıkla belirleyeceğimiz iki nokta (Örn: A tepesi, B çeşmesi) seçilir. Pusula A tepesi hizasında tutularak, A tepesinin doğrultusu ve B çeşmesi hizasında tutularak, B çeşmesinin doğrultusu ölçülür. Bu ölçüler harita üzerinde A ve B noktalarına yerleştirildiğinde, A ve B den geçen doğruların kesişim noktaları arazide bulunduğumuz yeri verir.

Daha sağlıklı bir yöntem için atış yapılan nokta sayısı artırılabilir.

İleriden kestirme yöntemi

Yerini saptamak istediğimiz noktaya çeşitli nedenlerle (derin vadilerin olması, ormanlık olması vb.) ulaşamıyorsak, harita ve arazi üzerinde yerini kolaylıkla saptayabildiğimiz iki noktaya (A tepesi ve B çeşmesi) gidilerek pusula ile önce A tepesinden ulaşamadığımız yere atış yaparız ve A tepesi ile yeri saptanmak istenen nokta arasındaki doğrultu ölçülür. Aynı işlemleri B çeşmesine giderekte tekrarlarız. Bu ölçüler, harita üzerinde A ve B noktalarına yerleştirildiğinde A ve B den çizilen doğruların kesişim noktaları arazide ulaşamadığımız noktanın harita üzerinde yerini verir. Daha sağlıklı bir yöntem için atış yapılan nokta sayısı artırılabilir.

Pusula-Altmetre yöntemi

Bir çeşit geriden kestirme yöntemi olan pusula – altmetre yöntemi ile yeri bilinen A tepesine atış yapılır ve ölçülen doğrultu haritaya çizilir. Altmetreden bulunduğumuz yükseklik tespit edilir. Haritaya çizdiğimiz doğrultu üzerinde bu eşyükseklik eğrisinin değeri bize bulunduğumuz noktayı verir.

PUSULA İLE CİHET ÖLÇÜLMESİ

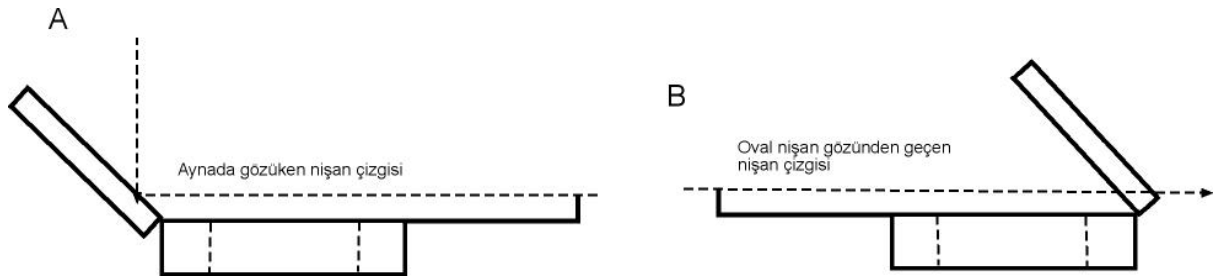
Cihet, bir noktadan (nişanı alanın bulunduğu noktadan) diğer bir noktaya olan coğrafik yöndür. Cihet açısı 0 – 90 derece arasındaki kadranlarda okunabildiği gibi (K20B gibi), 0-360 derece arasında da okunabilir (320 derec gibi). Tersine cihet ise nişan alınan noktaya göre ciheti alan kişinin bulunduğu yön olup cihet açısının tersi değerindedir. Örneğin cihet G50B ise tersine cihet K50D olur. Nişan alınan nokta bel hizasında ise Brunton pusulası kullanılarak yapılan ölçümde izlenecek yok şu şekildedir:

- 1- Pusula şekil A daki gibi açılır ve bel hizasında avuç içinde tutulur.
- 2- Yuvarlak düzeç ortalanarak pusula yataylanır ve nişan ucu ile nişan alınan nokta aynada görülünceye kadar kapak kaydırılır.
- 3- Nişan noktası ve nişan ucunun aynadaki görüntüsü, aynanın eksen çizgisi ile çakışınca kadar, yataylanmış pusula düşey ekseninde döndürülür.
- 4- Yuvarlak düzeğin yataylığı kontrol edilir ve pusulanın kuzey ucunun gösterdiği açı okunur ve cihet açısı olarak kaydedilir.

Okuma yaparken nişan alanın yüzü kuzeye dönük ise açı, K10°B gibi kuzeyden, eğer güneye dönük ise G20°D gibi güneyden okunur. Hatalı okumalardan kaçınmak için 0° - 360° üzerinden (azimut'a göre) okuma yapmak daha güvenli olabilir.

Eğer nişan alınan nokta bel hizasında değil de sadece göz hizasından görülebilecek bir düzeyde veya dikçe bir yamaçta görülüyor ise işlemler aşağıdaki şekilde yürütülür:

- 1- Pusula şekil B deki gibi açılır ve nişan kolu göz tarafına gelecek şekilde tutulur. Pusula gözden 30 cm kadar uzak tutulur.
- 2- Aynadan bakılarak yuvarlak düzeç ortalanır ve nişan alınan nokta kapaktaki nişan gözünden görülünceye kadar pusula döndürülür.
- 3- Pusulanın yataylığında gözlenen nişan noktası, nişan ucu, nişan gözü eksen çizgisinin üstlenip üstlenmediği kontrol edilir.
- 4- Cihet açısı aynadaki kuzeyi gösteren uçtan okunur ve kayda geçmeden önce ileri nişan'a dönüştürülür (örneğin K20D, G20B olur veya 320 derece, 140 derce olur).



Cihetin doğruluğu, yanlış noktaya nişan alınmasından, yamaçta nişan alırken pusulanın eğik tutulmasından, cihetin yanlış okunması ve yazılmasından veya yersel magnetik anomalilerden (yakındaki demirli maddeler, magnetik kayalar veya bel hizasındaki ölçümde kemer tokası gibi) etkilenebilir.

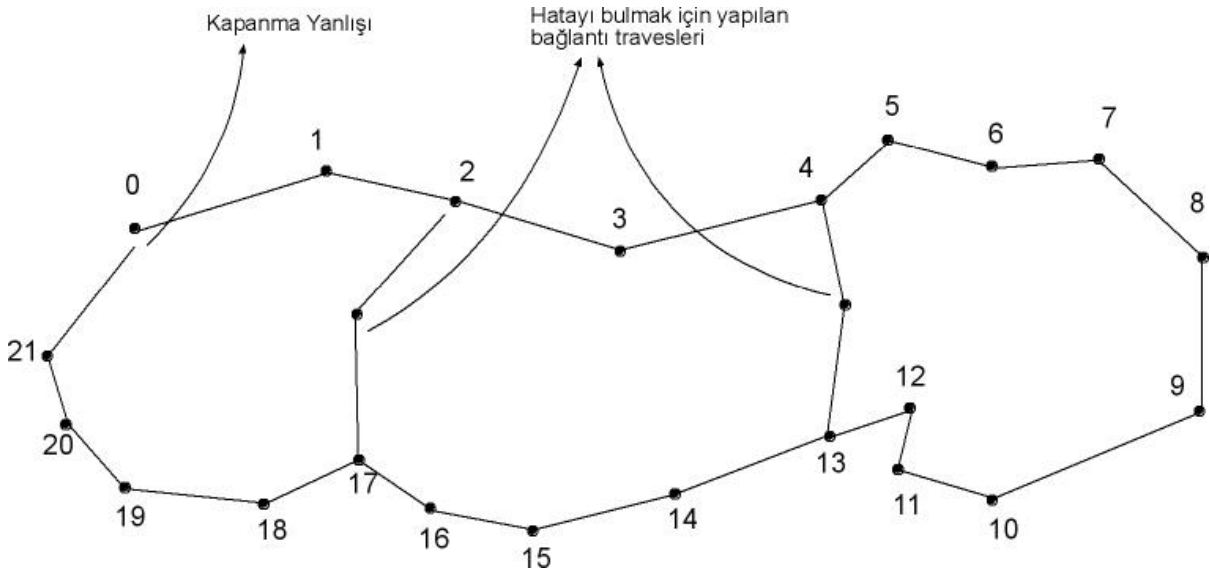
PUSULA ÖLÇME ÇİZGİLERİ (TRAVERSLERİ) İLE MOSTRALARIN YERLEŞTİRİLMESİ

Bu yöntem uzağa nişan alınamayan ve engebenin zayıf olması nedeni ile eşyüksekti eğrilerinin mevkii belirlenmesinde yetersiz kaldığı fundalık ve ormanlık alanlarda uygulanır. Bu şekilde mevkii tayini yapılırken önce ölçme çizgisi yapılacak yere en yakın ve harita üzerinde belirgin olan bir noktadan başlanır veya ölçme çizgisinin (traversin) başlangıç noktası buraya bağlanır. Yani ölçme çizgisinin başlangıç noktası, mevkiisi bilinen noktadan hangi yönde ve kaç metre uzakta olduğu tespit edilir. Sonra, ölçme çizgisinden yararlanarak mevkii tayinine girişilir. Bu iş özet olarak şöyle yapılır:

- 1- Önce 1 nolu durakta durulur ve ölçme çizgisinin yapılacağı yöne dönülerek cihet okunur ve kaydedilir.
- 2- Daha sonra tam o yönde adımlanarak 2. durağa kada gidilir ve bu mesafe deftere işlenir.
- 3- Ölçülen bu değerler topoğrafya haritasına ölçekli olarak geçirilir ve mevkiiler bulunur.

Duraklardaki açıların doğruluğunu denetlemek için 1. Duraktan 2. Durağa cihet alınır, sonra 2. Duraktan 1. Durağa cihet alınarak denetlenir. Durak noktalarını kontrollerde rahatça bulabilmek için numaralı kazıklar çakılır veya belirgin taşlar konulur. Ayrıca zaman zaman **poligon kapama** işlemine başvurularak yapılan işin doğruluğu denetlenir.

Çokgen oluşturulan ölçme çizgilerinde bazen en son duraktan ilk durağa alınan nişan değeri kağıt üzerine çizildiğinde çakışmadıkları görülür. Buna **Kapama Yanlışı** denir. Böylece çokgen kapanmazsa traversin çizimi, cihetler ve uzaklıklar denetlenir ve yanlışın nerede yapıldığı araştırılır. Yanlış varsa yanlış olan yerden sonraki kısım yeniden ölçülür. Büyükçe kapanma yanlışını gidermek için kaydırma işlemine girişilebilir. Ölçme çizgisi çalışması sırasında yapılan yanlışlar bazen de travers bacaklarına bölüştürülerek giderilebilir.



Kapanma yanlışlı çokgen oluşturan bir ölçme çizgisi (travers) haritası ve yanlış bulmak için yapılan bağlantı traversleri. Bağlantı traverslerinden anlaşıldığına göre hata 17. durak ile 13. durak arasında yapılan ölçümlerde olmalıdır (Compon, 1985).

TABAKA KAVRAMI ve V-KURALI

Tabaka nedir?

Alt ve üst sınırlarıyla bir diğ erinden ayrılan, kendine has özellikleri olan, sabit hidrodinamik koş ullar altında çök elmiş, 1 cm'den daha kalın, en küçük litostratigrafi birimine **tabaka** denir. 1 cm'den daha ince tortullaş malara **lamina** adı verilir.

Konumlarına göre tabakalar

Her tabaka düzleminin bir konumu vardır. Konumlarına göre tabakalar 5 (beş)'e ayrılır. Bunlar;

1. Yatay tabaka
2. Eğimli tabaka
3. Dik tabaka
4. Devrik tabaka
5. Ters tabaka

Yapı Kavramı

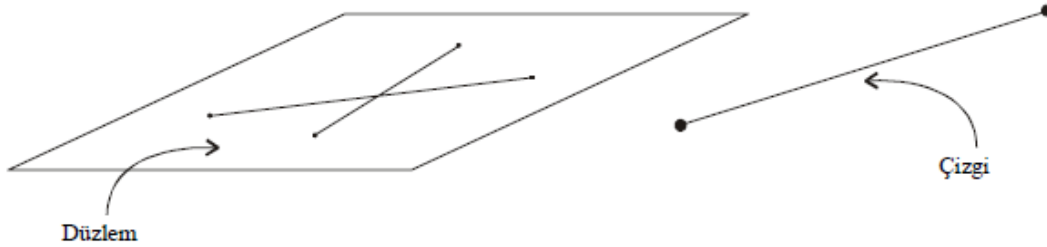
Jeolojik çalışmalarda kayaçların mostra ölçeğinde veya daha büyük ölçekteki özelliklerine **yapı** adı verilmektedir. Kayaçların daha küçük ölçekli özelliklerine (örneğin mikroskop altındaki özellikleri) ise **doku** olarak adlandırılır.

Jeolojik yapılar iki şekilde sınıflandırılabilir. Bunlar;

1. Düzlemsel yapılar (tabaka, fay, çatlak, kıvrım eksen düzlemi, ...)
2. Çizgisel yapılar (fay çiz iđ i, kıvrım eksen i, budinaj,...)

Düzlem nedir? Çizgi nedir?

En az iki çizgiyi içinde barındıran alana **düzlem** denir. Çizgi ise, iki nokta arasındaki noktalar kümesi olarak tarif edilir.



Tabaka konumu

Tabakaların jeolojik çalışmalarda geometrik olarak ifade edilmeleri gerekmektedir. Tabakaları ifade ederken onların bazı özelliklerinin konumlarının bulunması gerekmektedir. Tabakalar dört (4) özellikleriyle ifade edilir.

Bunlar;

A. Doğrultu

- a. Doğrultu (1)
- b. Doğrultu açısı (2)

B. Eğim

- a. Eğim yönü (3)
- b. Eğim açısı (4)

Önemli Not: Fay ve çatlak gibi diğer yapılar da tabakalar gibi düzlemsel birer yapı elemanı olduğundan aşağıdaki tanımlar onlar için de geçerlidir.

Doğrultu: Eğimli bir tabaka düzleminin yatay düzlemle yaptığı ara kesit çizgisine **doğrultu** denir. Yatay düzlemi su yüzeyi kabul edersek, eğimli tabaka düzleminin durgun suya daldırıldığında (tabi ki sanal olarak :) suyun tabaka yüzeyi üzerinde bıraktığı ıslaklık çizgisi tabakanın doğrultusudur.

Doğrultu açısı: Doğrultu çizgisinin kuzey ile yaptığı dar açıya **doğrultu açısı** denir. Doğrultu açısı $0 \leq \dots \leq 90^\circ$ arasında bir değer alır.

Eğim: Bir düzlemin yatay düzleme doğru bakması haline o düzlemin **eğimli** olması hali denir. Bu durumda tabaka düzlemi ile yatay düzlem arasında kesin bir açı vardır, yani tabaka düzlemi ile yatay düzlem birbirlerini keserler. Aksi takdirde tabaka yatay düzleme paralel olmuş olur ki, bu tür tabakalara **yatay tabakalar** adı verilir.

Eğim yönü: Eğimli tabakanın baktığı coğrafik yöne **eğim yönü** denir. Eğimli tabaka düzlemi üzerine su döküldüğü zaman suyun akış yönü eğim yönüdür. KD, D, B... gibi.

Eğim açısı: Eğimli bir tabaka düzleminin doğrultusuna dik düşey bir düzlem içinde yatay düzlemle yaptığı dar açıya **eğim açısı** denir. Eğim açısının değeri $0 \leq \dots \leq 90^\circ$ arasında değişir. Bu tabakanın **gerçek eğim** açısıdır.

Tabakanın konumu değişmediği halde, sadece bakış açısına göre değişen iki çeşit eğim açısı vardır. Bunlar;

- a) Gerçek eğim açısı
- b) Görünür eğim açısı

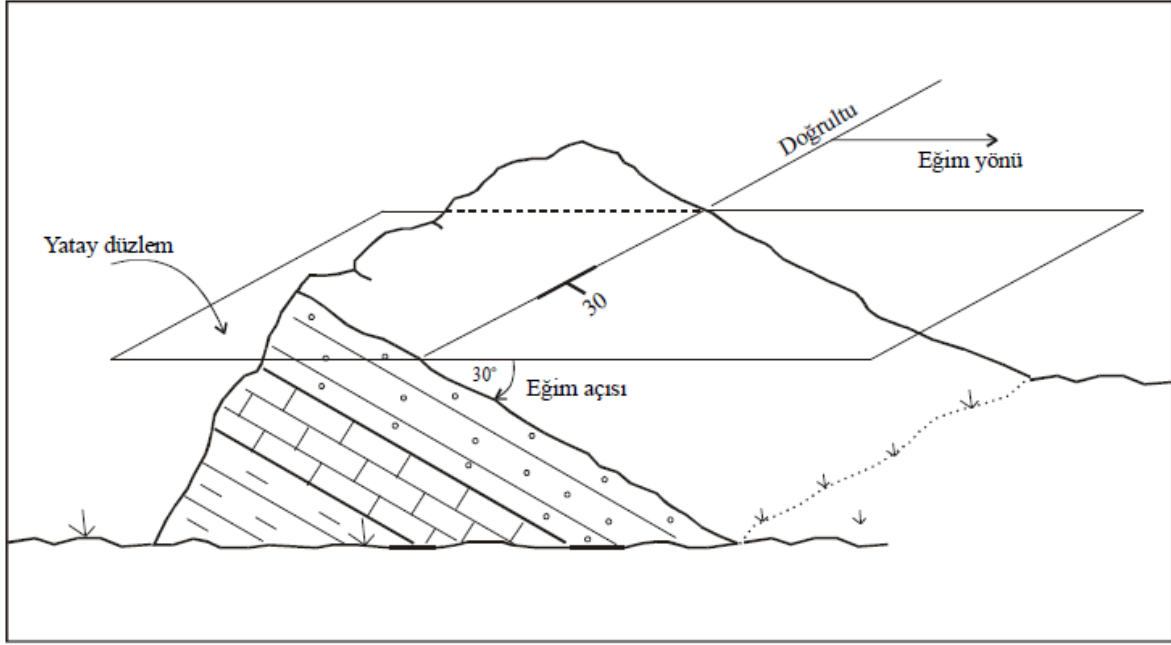
Eğimli bir tabaka düzleminin doğrultusuna dik olmayan herhangi bir düşey düzlem içerisinde yatay düzlem ile yaptığı dar açıya **görünür eğim açısı** adı verilir.

Önemli Not: Bir tabaka düzleminin doğrultusuna dik sadece bir tek düşey düzlem olacağından, bir tabakanın sadece bir tane gerçek eğim açısı değeri vardır. Ancak tabakanın doğrultusuna dik olmayan bir çok düşey düzlem olacağından sonsuz sayıda görünür eğim açısı değeri olabilir.

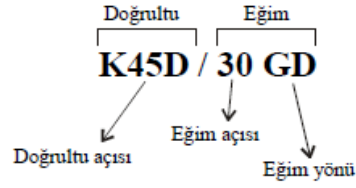
Ayrıca bir tabakanın gerçek eğim açısı değeri, daima görünür eğim açısı değerinden daha büyüktür. Yani;

$$90^\circ \geq \text{Gerçek eğim açısı} > \text{Görünür eğim açısı} \geq 0^\circ$$

Önemli Not : Doğrultu daima eğime diktir.

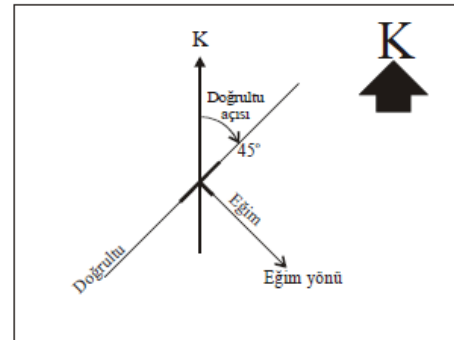
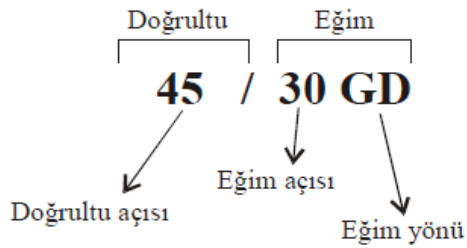


Tabaka konumunun ifadesi ve harita üzerine işaretlenmesi:
Tabaka konumu ifade edilirken aşağıdaki örnek format kullanılır.



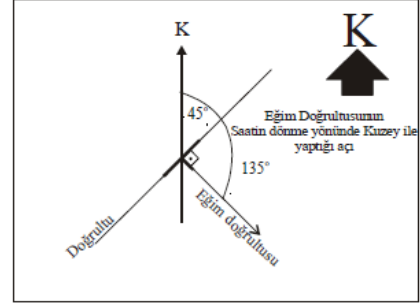
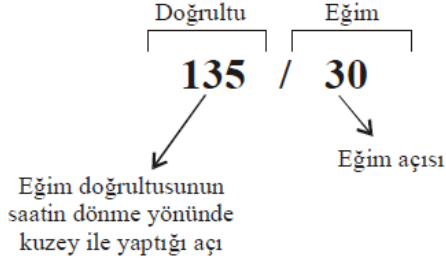
Tabaka konumunun diğer ifade şekilleri

1- Azimuth Yöntemi



Doğrultu ve eğimin harita görünümü

2- Kadran Yöntemi (Eğim Doğrultusu Yöntemi)

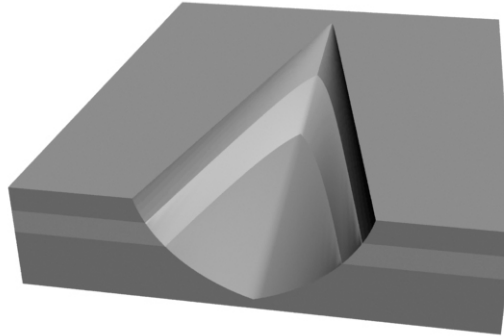


Doğrultu ve eğimin harita görünümü

$$K45D / 30GD = 45 / 30 GD = 135 / 30$$

V KURALI

Tabaka sınırları, haritaya geçirildiği zaman topoğrafyanın morfolojik yapısından dolayı V harfine benzer şekiller oluştururlar. Tabaka sınırlarının oluşturduğu bu V şekilleri ile vadilerin oluşturduğu V şekilleri arasında, tabakaların konumlarını belirleyici özellikler vardır. Bu özellikler aşağıdaki gibi bir dizi kural ile ifade edilir.

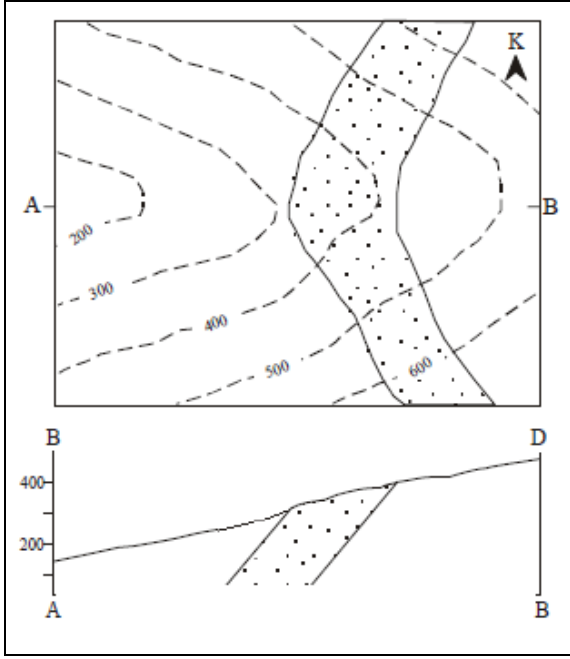


1. Kural: Bir jeolojik haritadaki bir vadide eş yükseklik eğrilerinin oluşturduğu V'ler ile, tabaka sınırlarının oluşturduğu V'ler birbirine *zıt yönlü* ise, bu durumda; tabakaların eğim yönü, vadi tabanının eğim yönü ile *aynı yönlü*dür.

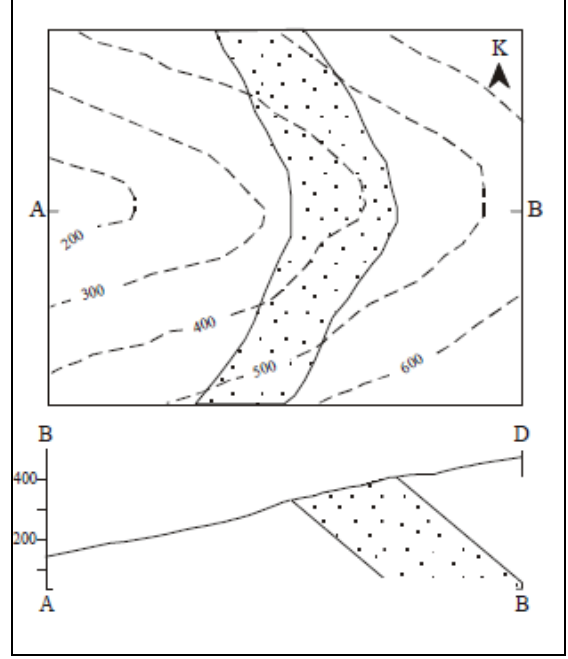
2. Kural: Bir jeolojik haritadaki bir vadide eş yükseklik eğrilerinin oluşturduğu V'ler ile, tabaka sınırlarının oluşturduğu V'ler *aynı yönlü* ise, bu durumda; tabakaların eğim yönü vadi tabanının eğim yönü ile *zıt yönlü*dür.

3. Kural: Bir jeolojik haritada eş yükseklik eğrileriyle tabaka sınırları kesişmiyorsa, ya da bir başkadeyişle, eş yükseklik eğrileriyle tabaka sınırları birbirlerine paralel uzanıyorsa, bu durumda; tabakalar *yataydır*.

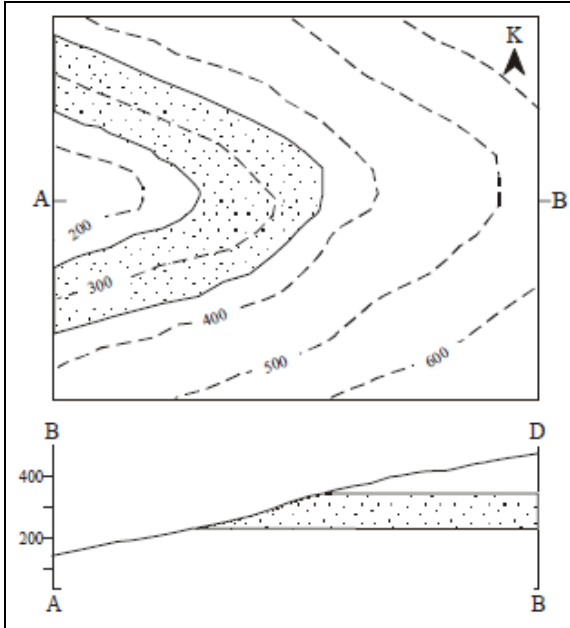
4. Kural: Bir jeolojik haritada tabaka sınırları birbirlerine paralel ise ve eş yükseklik eğrilerini yukarıda belirtilen kurallar dışında kesiyorsa, bu durumda; tabakalar *diktir*.



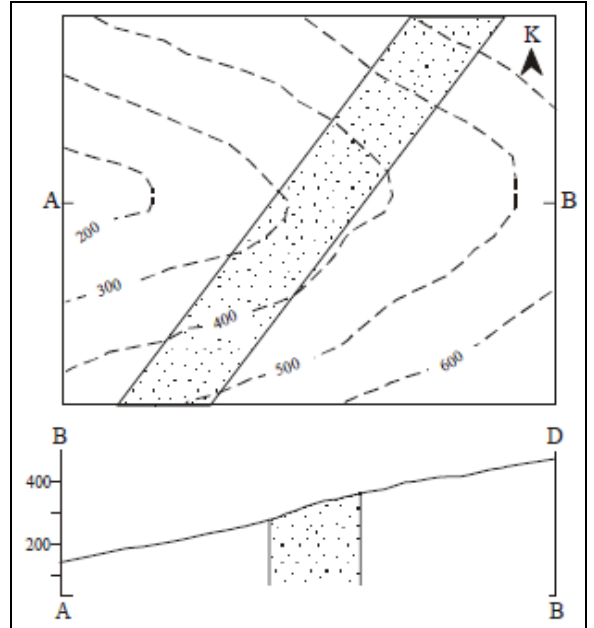
1- V'ler *zıt yönlü* ise tabakaların eğim yönü, vadi tabanının eğim yönü ile *aynı yönlü*dür.



2- V'ler *aynı yönlü* ise tabakaların eğim yönü vadi tabanının eğim yönü ile *zıt yönlü*dür.



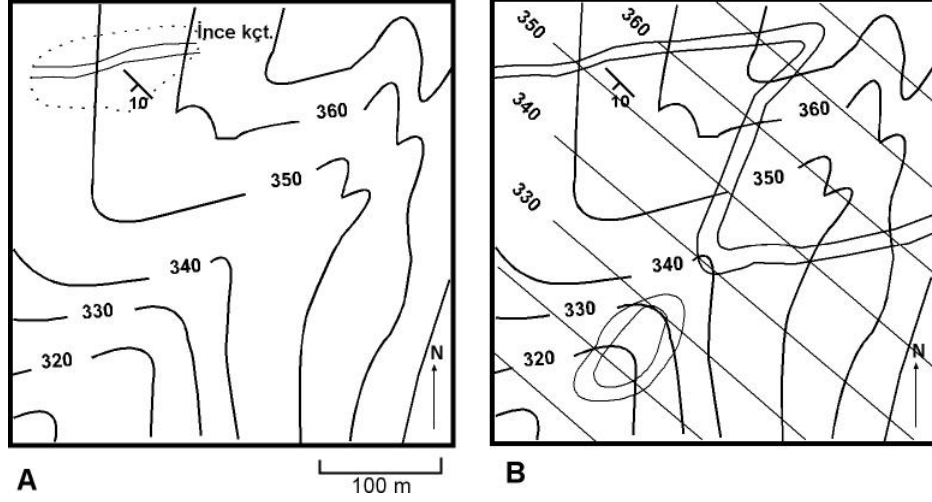
3- V'ler birbirine paralel uzanıyorsa (kesişmiyorsa) , tabakalar *yataydır*.



4- Tabaka sınırları birbirlerine paralel ise tabakalar *diktir*

YAPI VE TOPOĞRAFYA MÜNHANİLERİ YARDIMIYLA JEOLJİ HARİTALARININ TAMAMLANMASI

Çoğu alanlarda bitki örtüsü, toprak vb. nedenlerle jeolojik düzlemlerin topoğrafya ile arakesitleri görülmez. Bu durumda elde edilen veriler yapı münhanilerini belirlemeye yeterli ise bunların topoğrafya münhanileri ile kesiştikleri yerler dikkate alınarak harita tamamlanabilir. Şekilde ince bir kireçtaşı tabakası sınırlı bir mostrada haritalanarak doğrultu ve eğimi ölçülmüştür. Düz bir düzlem halinde bu kireçtaşının haritalanması elde edilen verilerle mümkündür. Bunun için aşağıdaki işlemler yapılır:



Seyrek mostra veren bir alanda dokanağın tamamlanması

1- Kireçtaşının 350 münhanisi ile kesiştiği noktada kireçtaşı 350m yükseltide durmaktadır. Bu noktada ölçülen doğrultuya bir paralel çizilecek olursa 350 münhanisi çizilmiş olur.

2- $\tan(\text{eğim açısı}) = \text{münhani aralığı} / \text{münhani ara uzaklığı}$

Haritada eğim açısı değeri 10 olarak ölçülmüştür. Münhani ara uzaklığı da bu problem için 10 m. Kabul edilmiştir. Öyleyse;

$\text{Münhani ara uzaklığı (d)} = 10 / \tan 10$ bağıntısı ile d mesafesi bulunur.

3- 350 m yapı münhanisinden başlanarak birbirlerinin arasındaki dikey uzaklık (d) kadar olan paraleller çizilir. Böylece eğim yönünde 340, 330, 320 ... , eğimin tersi yönünde ise 360, 370, 380 ... m yapı münhanileri çizilmiş olur.

4- Aynı değerlikli yapı ve topoğrafya münhanilerinin kesiştikleri noktalar birleştirilerek jeoloji haritası tamamlanır.

REFERANSLAR

Sarıkaya, M.A. "Harita Bilgisi Ders Notları"

Tüysüz, O., Akyüz, H.S., "Jeolojik harita bilgisi ve saha jeolojisi ders notları"