

Haritacının arazide çalışması sırasında taşlar üzerine yapabileceği bazı müşahedeler

Yazan :

Prof. Dr.

Reşat Izbırak

Arazi üzerinde çalışırken haritacının yapacağı başlıca iş ve esas vazife, şüphesiz ki, o sahanın en sıhhatli şekilde haritasını çizmektir. Böylece, haritacı bu çalışmalarile yerşekillerini (kabartı ve çukurluk halindeki *relief'i*) grafikman ifade eder. Çalıştığı arazinin kendine mahsus şekillerini belirtirken ve o sahanın relief bakımından hususiyetlerini ortaya koyarken, jeomorfolojik görüş ve metodlara sahip olduğu nisbette işini daha kolaylaştırmış bulunur. Bu takdirde haritacı sahaya, yalnız araziye ve yerşekillerini (relief'i) ölçen, o sahanın topoğrafyasını belirten bir iş görerek değil, aynı zamanda gördüğü şekillere ve olaylara nüfuz eden bir araştırmacı olarak ta gider.

Memleketimizin çeşitli coğrafi hususiyetlerinin müşahedesinde ve araştırılmasında bu cihetin büyük değeri vardır. Çünkü, harita alınması sırasında çeşitli bölgelerimizi en yakından ve birçok hususiyetlerle görebilen meslek mensupları arasında, hiç şüphe yok ki, haritacı da önemli bir yer tutar. Yaz ayları boyunca, hatta yılın 6 - 7 ayında, çalıştığı bölgede kalan haritacı o sahayı karış karış inceleme imkânını bulur. Bugüne kadar haritacılarımız arasında birçokları, memleketimizin en hücra köşelerine kadar gitmek, yüksek ve sarp dağlarına çıkmak imkânlarını bulmuş, o sahaların haritalarının çizilmesi işinde başarı ile çalışmışlardır. İçlerinden bir kısmı, Harita Dergisi'nin geçmiş bazı sayılarında bir kısım müşahedelerini yazmışlardır ki, bunlardan bazıları gerçekten değerli ve faydalı olmuştur.

Ancak, haritacı gezdiği ve çalıştığı yerlerde, harita çalışmaları dışında kalan zamanında jeomorfolojik, jeolojik, toprak, iskân tarzı, su kaynakları, madenler, akarsular, bitki örtüsü, mağaralarla ilgili müşahedelerde de bulunmuş olsa yahut hiç olmazsa bunlardan bir kısmı hakkındaki müşahedelerini sistemli bir şekilde toplama imkânını ve ilmi yollarını elde etmiş bulunsa, memleketin ilim ve teknik sahalarında olduğu kadar, ekonomik sahasında

da faydalı işler yapmış olur. Böylece, gezdiği bölgelerde, meselâ rastladığı taş nevelerini, madenleri müşahede etmesi birçok faydalar sağlayabilir.

Bu çeşitli müşahedeleri yapabilmesi için haritacının, kendi etütlerine yetecek kadar bir kısım bilgiyi ve pratik müşahade yollarını seçip alması gerekir. Bu hususta bazı misaller verelim :

1 — Haritacı gördüğü ve ölçtüğü hangi şekillere tepe, dağ, plâto, ova, dik yamaç, sarp yamaç, yarmavadi, boğaz, birikinti konisi, kokurdan, düden, obruk... ilh diyecektir? Böylece çalıştığı yerde rastlayabileceği yayla, yazı, düz, ova, düden, obruk, çapır, kırgıbayır... gibi yer adlarını haritasına yerleştirirken, çeşitli teferruat arasında bunları birer *morfolojik ünite* (birlik) olarak görmeğe çalışacak ve bunda jeomorfoloji'den faydalanacaktır [x].

2 — Haritacı çalıştığı yerde rastlayacağı tabakaların ufki (yatay) olduğunu, bir yana eğimli bulunduğunu, kıvrımlı olduğunu veya karışık bir yapı gösterdiğini, volkanik arazinin çeşitli tezahürlerini, arazi kaymalarını (heyelanları) ve bunların tesir derecelerini jeomorfolojiden ve jeolojiden faydalanaarak elde edecektir (xx).

3 — Haritacının, çalıştığı bölgenin çeşitli taşlarını, maden cevherlerini, bunların ekonomik bakımdan işe yarama derecelerini bilmek için petrografi (taşlar ilmi) ve mineraloji (madenler ilmi) eserlerine müracaat etmesi gerekir. Hatta bu araştırmalar için "maden sahaları bilgisi,, adile bir ilim ve teknik kolu bile bugün çok gelişmiştir.

4 — Haritacı, çalışmaları sırasında göl, gölcük, bataklık, sazlık gibi yerlerle, çeşitli özellikleri bulunan su kaynaklarıyla, akarsularla da meşgul olacaktır. Bunlar hakkında yerinde ne gibi araştırmalar yapabileceğini tesbit edebilmesi için hidrografyadan faydalanması gerekir [xxx].

[x] Bu hususta aşağıdaki eserlere başvurulabilir :

R. İzbirak - Jeomorfoloji. Ankara Üniv. Yayın. 12, Bilim kitapları serisi 4, Ankara 1948.

R. İzbirak - Sistematik jeomorfoloji. Harita Umum Md. İlim ve Teknik eserleri serisi 6. , Ankara 1955.

[xx] H. N. Pamir - Dinamik jeoloji. Arzın dış hadiseleri. İst. Üniv. Yay. II, 1937.

H. N. Pamir - Dinamik jeoloji. İst. Üniv. Yay. 348, 1948.

M. Sayar - Mineraloji ve jeoloji. İst. Teknik Üniv. Yay. No. 188, II. baskı, İstanbul, 1949.

M. Sayar ve K. Erguvanlı - Türkiye mermerleri ve İnşaat taşları. İst. Teknik Üniv. Yay. İstanbul, 1955.

Ş. A. Birand - Mineraloji dersleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 12, 1949.

[xxx] F. Schaffernak (Tercüme eden : Muhittin Kulin) Hidrografi. E. İ. E. İdaresi Yay. 2, İstanbul, 1946.

S. R. Alpar - Su ve Teknolojisi. İçme, kullanma, sanayi ve çirkef suları. İst. Üniv. Yay. 478. II. Baskı, İstanbul, 1951.

5 — Haritacının nerelere çalılık, çayır, bozkır, dazkır, otluk otlak, orman, fundalık maki, bük... ilh adlarını verebileceğini kestirmesi için bitki coğrafyasından faydalanması gerekir.

Herbiri bir ilmin konusunu teşkil eden bu işlerin hepsile yakından meşgul olmak, tabiidir ki, çok zor, vakit alıcı ve hatta bazı hallerde imkânsız bile olabilir. Ancak, bunlar hakkında derlitolu ve pratik taraflarile bilgi edinilirse, yetecek kadar müşahade ve çalışma usulleri elde edilmiş olur. İşte bu noktayı gözönünde bulundurarak, bu yazımızda, haritacının müşahade çerçevesi içine giren olaylardan bir kısmını bu yolla belirtmeğe çalışacağız. Bu yazıda birbirile çok yakından ilgili olan şu iki konuyu belirteceğiz.

1 — Arazinin yapısı ile topoğrafik şekillerin ilgisi.

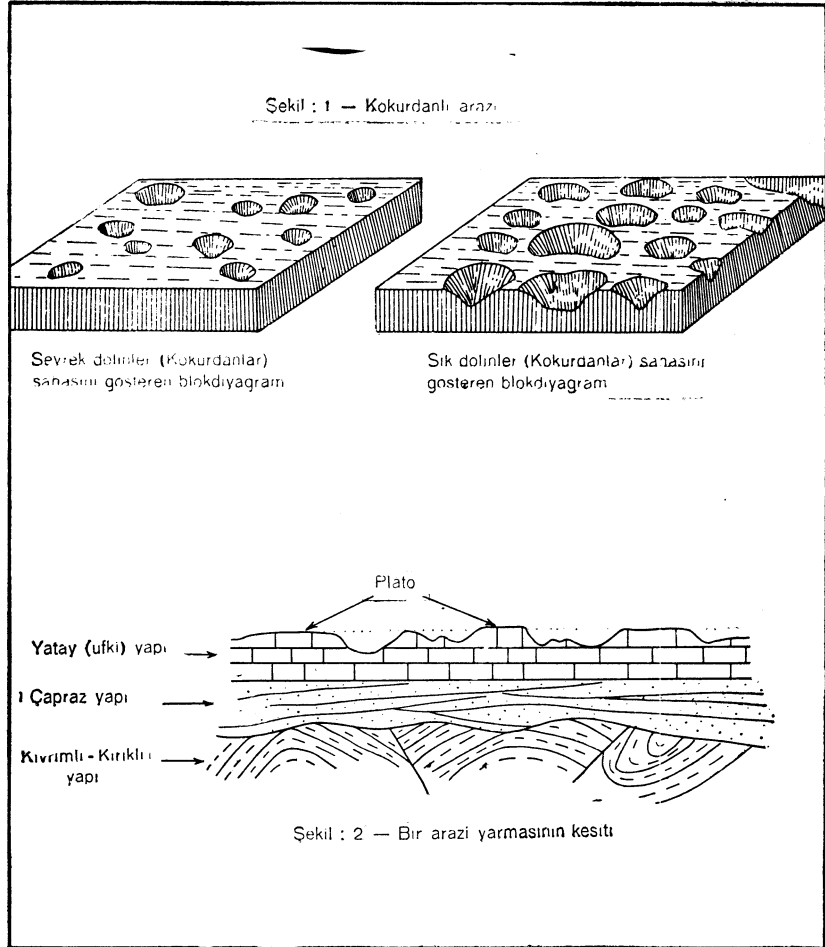
2 — Arazinin yapı malzemesini teşkil eden taşlar ve bunların tanınması.

1 — Arazinin yapısı ile topoğrafik şekillerin ilgisi

Tabiat sade olmadığı gibi, bir bakışta her yanını görmek te zordur. Arazinin küçültülmüş bir ifadesi olan haritalara bakıldığı ve böylece fikir edinildiği şekilde, tabiatı hemen görmek ve kavramak kolay değildir. Tabiatın içine giren bir haritacı, bir araştırmacı veya seyyah, kendini geniş bir hadiseler topluluğu içinde bulur ve bu yüzden zaman zaman esaslardan ayrılp, ister istemez teferruat içine dalabilir. Derin vadilerle parçalanmış bir yüksek dağlık bölgede çalışanlar düşünülürse bu cihet daha iyi belli olur. Öyleki, bu gibi yerlerde çalışanlar, bulundukları müddetçe, her gün yaşadıkları yerlerden ve alıştıkları şartlardan farklı durumlarla karşılaşır, sanki bir başka âleme gitmiş gibi olurlar.

Tabiatın bu çeşitliliği ve genişliği içinde meselâ sadece yerşekillerini (relief'i) alırsak, bunda da aynı zenginliği, çeşitliliği ve farklılığı müşahade ederiz. Haritası alınan bölgede yerşekillerinin kabartı halinde olanlarını (dağ, tepe..), çukurluk teşkil edenlerini (vadi, çanak...) ayırd edebiliriz. Bunlardan herbirinin çok büyükleri ve geniş yer tutanları bulunduğu gibi, pek küçük olanları ve her iki uc değer arasında farklı büyüklükte bulunanları vardır. Öyle yerler vardır ki, orada düz, hatta dümdüz arazi hâkimdir (Ovalar, yazılar, plâtolar.. gibi). Öyle yerler vardır ki, orada düz, fakat bir yana doğru hafif eğimli yamaçlar halinde arazi hâkimdir (Bunlara kuesta topoğrafyası denir). Öyle yerler vardır ki, sıralar halinde yükseklikler ve doruklar hâkimdir (sıradağlar...). Öyle yerler vardır ki, orada arazide basamaklı bir uzanış müşahade olunur (Dağ yamaçlarının basamaklılığı gibi). Öyle yerler vardır ki, orada yanyana veya birbirinden oldukça uzak mesafelerde tek tek tepeler, dağlar yükselir (Volkan dağları sahaları gibi). Öyle yerler vardır ki, orada

alışılmamış ve ilk gören insanı hayrete düşürecek derecede garip şekiller halinde yanyana küçük küçük pek çok çanaklar sıralanmıştır (Şekil : 1). Tıpkı çiçek çıkarmış çöpür bir insanın yüzü gibi (Haritacılarımızın *kokurdanlı* arazi dekileri yerler gibi). Buna benzer daha birçok müşahedeleri buraya katmak mümkündür.



Acaba bu şekillerin esası neye dayanır? Arazide çalışan bir haritacı çalıştığı yerde, yani bulunduğu yerle onun yakın çevresinde, birtakım müşahedelerde bulunursa, bu müşahedelerini sahasındaki daha uzak yerler hakkında, hiç olmazsa bazı kuvvetli tahminlerde bulunmak üzere, kıyaslama hususunda

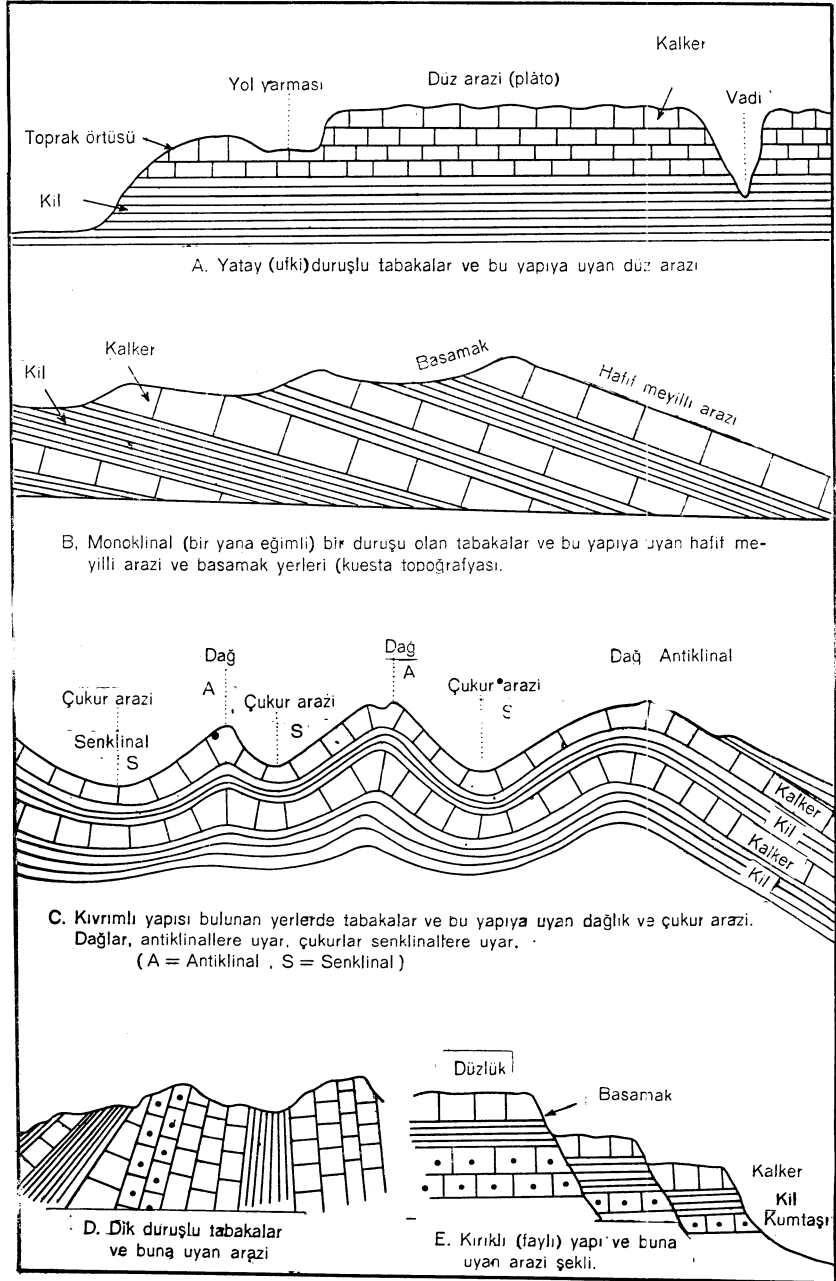
faydalanacak şekilde, kullanabilir mi? Bunu yapabildiği takdirde hem çalışmalarını daha hızlandırmış olur, hem de arazi çalışmalarını daha kolaylıkla kontrol etme imkânını bulur. Haritacı böyle bir işi yapabilir. Çünkü, tabiatte her yerşeklinin (relief çeşidinin) bir biçimi vardır ve bir de yapısı (jeolojik yapısı) ve morfolojik hususiyeti mevcuttur. Teferruat bir yana bırakılarak, yerşekli'nin (relief'in) esas yapısı (strüktür'ü) yerinde müşahede edilirse bu amaca yaklaşmak mümkün olur.

Jeolojik yapı ile morfolojik hususiyeti iyice kavramak için, önce bir arazi yarmasının önünde durup onu kısaca müşahede edelim : Böyle yarmalara her yerde rastlamak mümkündür. Meselâ: Vadi yamaçlarında, dağların dik yamaçlarında, demiryolu ve yol yarmalarında... ilh. Bu arazi yarmasının şöyle bir görünüşü olsa (Şekil : 2) bu bize şunları anlatır :

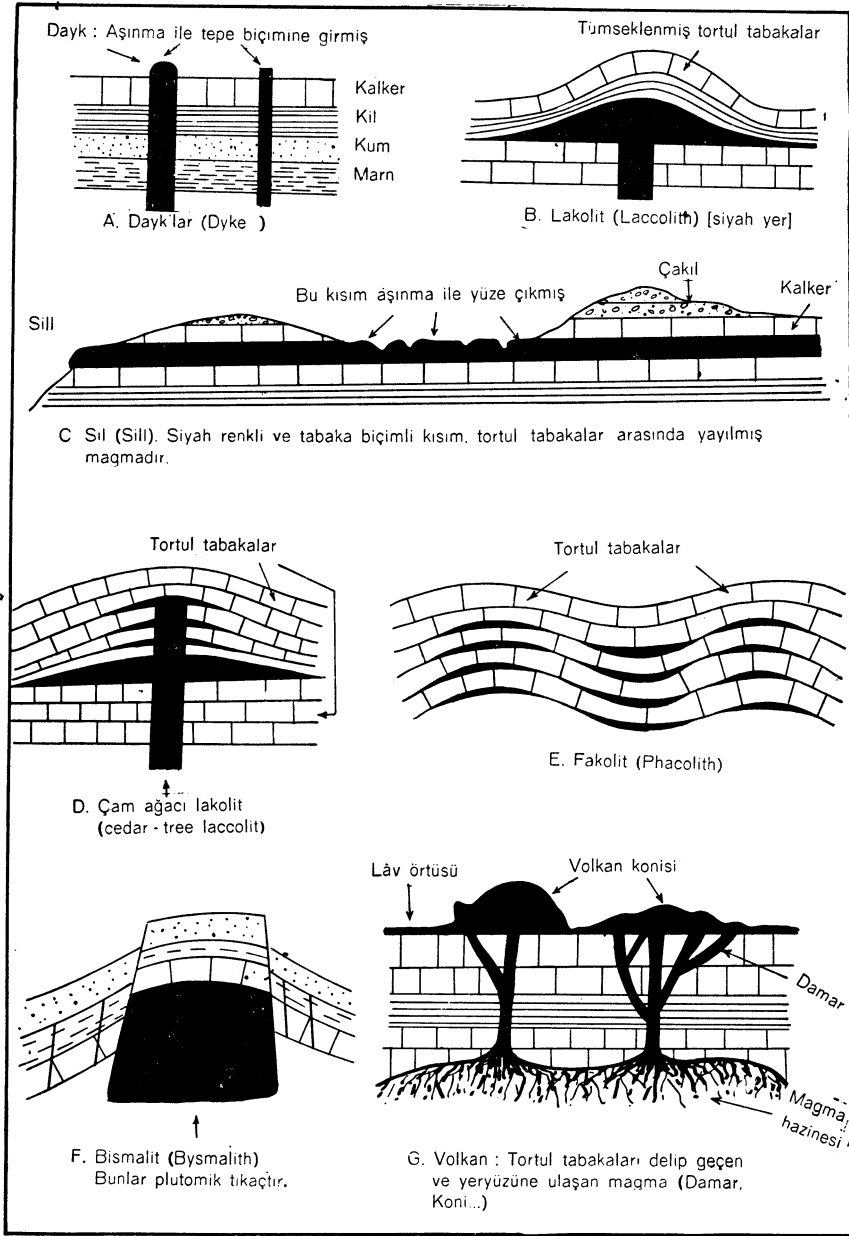
Bugünkü relief'in dış çizgilerini veren kısım, ufki (yatay) duruşlu tabakalardır. (Bu tabakalar kalker, kumtaşı, konglomera, kil, marn gibi tortul taşlardan olabileceği gibi, lâv örtüsü, volkan külü örtüsü de olabilir). Burası dış kuvvetlerin tesirile (meselâ : suların aşındırmasile...) bugünkü biçimini almıştır. Burada yer yer tepeler de görülmekle beraber, vadiler arasında kalan esas şekil **düzlük**'tür ki, bunlar bu tabakaların uzanışına uyan plâto parçalarıdır. Kesitte bu yatay tabakaların altında çaprazlı tabakalar görülüyor. Bu tabakalar, öteki gibi, birbirine paralel ufki çizgilerle gösterilmemiştir. Şekilde birbirlerine sivri olarak sokulmuş uçlarla ifade edilmiştir. (Bunlar kum, kumtaşı, konglomera, kil gibi taşlardır). Bunlar akarsular boyunda ve kısmen göllerle akarsuların temas yerlerinde birikmiş tabakalardır. Bu türlü yapıya **çapraz yapı** denir. Bunun da altında kıvrılmış tabakalar görülüyor. Bunlar da çeşitli tortul tabakalar olup, diğer ikisinden eskidir ve yer yer de kırılmalara uğramıştır. Bunların üstündeki çapraz yapıli akarsu tortulları ve onun da üstündeki yatay tabakaların meydana gelmesinden önce (yani bu tabakalar henüz yok iken) o zamanın yeryüzünü (dolayısıyla relief'ini) bu kıvrımlı - kırıklı arazideki kabartı ve çukurluklar teşkil ediyordu. Başka bir sözle, şimdi epeyce derinde kalmış olan bu eski arazi, o zaman yüzde (satihta) idi ve dış kuvvetlerle aşınıp yontuluyordu. Onun için burası, kesitte düz değil, inişli çıkışlı olarak müşahade olunmaktadır.

Yerşekillerinin esas yapıları :

Görülüyor ki, burada yerşeklinin (relief'in) yapısı yatay tabakalar şeklindedir. Buna **yatay yapı** ve böyle bir yapı gösteren araziye de **masa arazi** denir. Tortul tabakaların duruşu, ilk teşekkülleri gözönüne alınırsa, aslında yatay (ufki) dir. (Levha : 1 A) Fakat yerkabuğu hareket halinde olduğu için



Levha : I — Tortul (rüsübü) tabakalı arazi yapıları için kesitler.



Levha : II — Delip geçen yapı örneklerini gösteren kesitler.

bu ufki tabaka duruşu zamanla birçok yerlerde bozulmuştur. Hele bu tabakalar eski jeoloji devirlerine ait iseler, birçok yerlerde, bu bozulma daha da fazla olmuştur. Böylece, tabakaların ufki duruşunun bozulması çeşitli şekillerde belirmiştir : a) Yatay tabakalar hafifçe bir yana eğilmiştir ki, buna **monoklinal yapı** denir. (Levha : 1 B). b) Tabakaların kıvrılması halinde antiklinaller ve senklinaller meydana gelmiştir ki, buna da **kıvrımlı yapı** denir (Levha : 1 C). Eğer kıvrılma hafif olmuşsa “gevşek kıvrımlı yapı,, belirmiştir (kesitteki gibi). Eğer kıvrılma şiddetli olmuşsa “sıkışık kıvrımlı yapı,, belirmiştir. Çeşitli arazide görülen ve tabakaların dikine veya buna yakın uzanışı halinde tezahür eden **dik yapı** ya (Levha 1 D) bilhassa böyle sıkışık kıvrımlı yapılarda rastlanır. Birçok hallerde de tabakalar artık kıvrılmaz olur (çünkü tabakalar cam gibi sert ve kolayca kırılabilir bir hal almıştır) ve bu takdirde kırılır ki, böyle yapılara da **kırıklı yapı** adı verilir (Levha 1 E). Bu kırıklara fay denir. Yapılar içinde en çok rastlanan bir tip daha vardır ki, buna da **delip geçen yapı** denilebilir. Bunlar yerin dibinden yerkabunun içine erimiş olarak âdeta şırınga edilmiş (injekte edilmiş) maddelerdir ki, sonradan zamanla katılaşmışlardır. O halde bunlar, denizlerin, göllerin dibinde, akarsular boyunda tortulanmış yahut rüzgârların savurmasile birikmiş olan tortul tabakalara karşılık, yerin derinliklerinden bu tabakaların içine, arasına sokulmuş kütleler, damarlar, yataklardır. (Levha : A - G). Bunların hepsi “eruptif taşlar,, adı altında toplanır. Eruptif taşların yerkabuğundaki ergimiş (zeveban etmiş) haline **magma** denir. Magma, çeşitli gazları emmiş bir kızgın silikat hamurudur. İçlerinde uçucu olmayan, kolalıklı eriyen mineral maddelerle beraber alçak ısıcılıkta kaynayan, kolaylıkla uçabilen ve soğuma sırasında büyük kısmı distillenen gazlar ve buharlar da vardır. Eruptif taşlar içinde çok rastlanan ve magmanın normal kompozanları adı verilen elemanlar meyanında oksijen, silisyum, alüminyum, demir, kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum vardır. Ayrıca titan, hidrojen, karbon, fosfor, manganez, kükürt de yer tutar. Bir kısım da nadir kompozanlar vardır.

Tabakalar arasına sokulan, bilhassa zayıf yerlerinde tabakaları delip geçen magma, bazı hallerde yeryüzüne kadar ulaşamaz yani yerkabuğunun içinde kalır. Bazı hallerde ise yeryüzüne ulaşır, atmosferle temasa gelir, koyu bir kızgın sel gibi akar ki, bu haline lâv adı verilir. Lâvın yeryüzüne çıktığı yere de **volkan** yahut yanardağ denir. Bileşimleri bakımından çok çeşitli magmalar vardır (en az 40 çeşit). Meselâ : Vesuv yanardağının çıkardığı magma, Etna yanardağının çıkardığı magmadan farklıdır. İşte, gerek yeryüzüne kadar ulaşarak orada yığılmış ve yayılmış, gerekse yukarı sokulurken yerkabuğunun derin yerlerindeki tabakalar ve kütleler arasında mahsur kalmış alan bütün eruptif taşlar magmanın katılaşmasından doğmuştur.

Biraz önce de işaret edildiği gibi, bu türlü delip geçen taşlardan müteşekkil yapı, çok çeşitli şekillerde tezahür eder : Bir kısmı başka taşların arasına **damarlar** halinde, bir kısmı **bacalar** şeklinde girer. Bazı hallerde **lakolit** (Levha : 2 B ve D) denilen şekilde ve bazı hallerde **kütükler** biçiminde ve **batolit** denilen şekilde sokulur. Bir kısmı tepe teşkil edecek şekilde dışarı çıkar, bir kısmı yeryüzünde lâv selleri halinde akar, bir kısmı da örtüler meydana getirecek şekilde yayılır (Levha : 2 G). Maden cevherlerinin bir kısmı işte bu delip geçen taşlar arasında ve civarında bulunur. (Bir kısmı da tortul külteler meyanındadır).

Delip geçen taşların başlıca hususiyeti, içinden geçtikleri tabakaları veya kütleleri (bu kütleler, daha eski eruptif taşlar olabilir.) az veya çok büyük bir açı ile kesmeleridir. Kestikleri ve geçtikleri bu taşlar **bitişik tabakalar** yahut daha iyisi **komşu tabakalar** adı ile anılır. Bu türlü yapının başlıca tipini **damar** (Almanca Gang, Fransızca Filon) teşkil eder. Damarlar, tabakalar halinde olan tortul taşların yahut yığın halinde bulunan kütlemsi kayaların çatlaklarının, yarıklarının ve boru biçimli oyuk yerlerinin doldurulmuş halinden ibarettir. Derinlerden yukarılara doğru sokulan magma, mevcut taş ve kayaların doldurulmasıyla bu gibi yerlerde asıl eruptif damarlar meydana gelmiştir ki, bazalt ve porfir damarları bunlardandır. Bunlar, küçük intrusyon şekilleri (magmanın tabakalara sokulması, şırınga edilmesi hali) olup, arasından geçtikleri komşu tabakaları ekseriya az çok dik bir açı ile katederler. Magmanın, tabakalar içinde kalmak üzere sokulması (intrusion) halinde tabakalaşmaya vevv şekilde damarlar meydana gelmişse bunlara **dayk** denir (Levha 2 A). Fakat bunlardan öyleleri de vardır ki, belirli bir mesafe dahilinde, iki tabaka arasından geçer, böylece sanki bir **yatak** biçimi gösterirler. bunlara **tabakadamar** adı verilir. Başka taşlar arasına mağmadan sokularak teşekkül eden bu damarlardan komşu tabakalara doğru kama, parmak, dal biçiminde uzantılar da meydana gelir ki, bunlara **apofiz** (apophyse) ler denir. Bir yerdeki tabakalar içinde belirmiş bulunan damarlar, çok yakit, dizi dizi sıralanmış halde bulunurlar. Bu damar dizilerinden bir kısmı birbirine paralel uzanan **damar sistemleri** meydana getirmişlerdir; bir kısmı ise türlü yönlere doğru uzanırlar.

Bunlardan başka, delip geçen yapının örneklerinden biri olarak **baca** halindeki damarlar söylenebilir. Bunlar, volkanik püskürme alanlarında (magmanın yeryüzüne ulaştığı sahalarda) bulunurlar. Zamanımızda ve geçmiş yakın devirlerde bu türlü şekiller çok meydana gelmiştir. Bunlar, içi dolmuş boru biçimindeki yerler olup, levha şeklindeki diğer damarlardan farkı buradadır. Bunlar, şiddetli gaz basınçlarıyla ilgili püskürmelerden ileri gelmiş olup, volkanik menşelidirler. Volkan embriyonları bunlardan olduğu gibi, **nek** (Neck) ve **Pipe** adı verilen şekiller de bu sınıftandır.

Teşekkülü bakımından damarlara benzeyen *sil* (sill) ler ve *lokalit'ler* de vardır. Sill'ler (Levha : 2 C), o şekilde magma sokulmalarıdır ki, geniş sahalar kaplayan yatay (ufkî) duruşlu veya hafif eğimli tabakaların arasına girmiş ve orada uzak yerlere kadar yayılmıştır. Fakat tabakalar arasına sokulan bu magmanın kalınlığı azdır. Öyle ki, içlerinde birçok metre hatta birkaç santimetre kalınlığında olanları çoktur. *Lakolit'*lerde ise (Levha : 2 B ve D) oldukça farklı bir şekil belirmiştir : Dipten itibaren tabakalar arasına sokulan magma, aktığı kanaldan itibaren içerilere doğru yayılacak yerde üstteki tabakaları kabarmış, burayı tümsekleştirmiş, tabakalar içinde bir kütle halinde yerleşerek katılmıştır. Sill şekli ile Lokalit arasında çeşitli intikal şekilleri de vardır ki, bunlar dalları yanlara uzanmış çam ağacını andırırlarlar : *Çam ağacı lakoliti* (Levha : 2 D). Öyle magma sokulması yerleri de vardır ki, intrusion'lar neticesinde tabakalar şiddetli bir şekilde yukarı kaldırılmış, bu hareketler sırasında tabakalarda kırılmalar olmuştur. İşte *tıkaç* biçiminde tabakalara iyice sokulmuş olan bu türlü delip geçen yapı tipine de *bismalit* denir (Levha : 2 F). Magmanın, kıvrımlı bir araziye sokulması halinde antiklinallerde dar ve uzun inrusion kütleleri meydana gelir ki, bunlara da *fakolit* adı verilir (Levha : 2 E). Nihayet, öyle delip geçen yapılarda vardır ki, bunlarda magma yukarı doğru sokulmuş, fakat *dipsiz* olarak sonsuz derinliklerde de devam eden kütleler belirmiştir. İşte bunlara da *batolit* denir.

Magmanın katılması :

Çeşitli delip geçen yapıları meydana getiren ve yeryüzüne ulaşip yayılan magmanın katılmasından da kısaca bahsetmek faydalı olur. Yanardağ bacalarında püskürülürken lâvın sıcaklığı 1 000° kadardır. Bir kısım lâvlar daha da sıcaktır. Magma, yerkabuğunun binlerce metre derinliğinde *cep'ler* veya *hazine'ler* halinde bulunur. Buralardan yukarı doğru sokulurken sıcaklığı gittikçe azalır. Bazı hallerde lâvın içinde (magmanın henüz akıcı durumda olan halinde) iyice belirmiş *billûrlar* (kristaller) bulunur ki, bu da soğumanın başlamış olduğunu anlatır. Magmanın katılması sırasında üstündeki basıncı gözönüne almak gerekir. Zira, derinlik azaldıkça basınç ta azalır, dipten sokulurken, yeryüzüne yaklaşmış bulunan magmalarda *gazlar* daha kolaylıkla çıkarlar. Gazın çıkması ise katılşmayı kolaylaştırır. Bu yüzden bir lâv, sokulduğu sırada ancak derinlerde kalabilmiş bir derinlik taşına (meselâ bir granite) göre yüksek sıcaklıkta da katılşabilir. Öyle külteler (taşlar) vardır ki, bilhassa *bazik* külteler (yani silis miktarı az olanlar), bazan 600° ye kadar sıvı (akıcı) halde kalabilirler. Bunlar çok akıcıdırlar ve yavaş yavaş soğurlar. Böylece hem tabakaların *aralarına* ve *çatlaklarına* kolayca girebi-

lirler, hem de oldukça *uzak* mesafelere sokulur ve yayılırlar. bundan da çok miktarda *damar*'lar veya *sill*'ler meydana gelir. Fazla *asid* olan magmaların, (yani silis miktarı fazla olanlar) içersinde uçucu maddeler (gazlar) çoktur. Bunlar yerkabuğunun çok derin yerlerinde fazla akıcı oldukları ve oradaki çatlakları doldurabildikleri halde, yeryüzüne yaklaştıkça, gazların kolayca ayrılıp uçmaları yüzünden akıcılık hususiyetleri çabuk azalır, magma bitişikteki tabakalar arasına artık giremez olur ve zorlama devam ettiğinden *patlamalar* şeklinde püskürmeler belirir.

Kısaca denilebilir ki, yerine göre 5-6 bin metre veya bundan da çok daha fazla derinliklerdeki hazinelerden yukarı doğru sokulan magma, yerkabuğunun içinde yerleştikten sonra yahut daha da ileri giderek yeryüzüne çıktuktan sonra, sıcaklığı belirli derecelerin aşağısına düşünce katılaşıp ve bu arada uçucu maddelerin de ayrılmasile püskürük bir taş meydana gelmiş olur. Bu olaylar, maden damar ve yataklarının teşekkülü bakımından da önemlidir.

Magma, derinlerden yukarılara doğru (yerkabuğunun *içine* ve buradan da çıkabildiği takdirde *yeryüzüne*) sokulduğu zaman safha safha billurlaşmalar (kristal teşekkülü) belirir. Delip geçen yapıyı teskil eden ve gerek *derinlik* ve *püskürük* taşları (magmatik taşlar), gerekse bir kısım madenler bakımından önemli olan bu safhalardan da pek kısa bir şekilde bahsetmek faydalı olur. Tanınmış mineraloji - petrografi profesörü Paul Niggli (1953 te ölmüştür) bu safhaları şöylece ayırd etmiştir:

1 — Magmatik veya ortomagmatik safha ki, bu sırada magmatik taşın esas kütlelerini teşkil eden elemanlar billurlaşmış olur.

2 — Pegmatitik veya pnömatitik safha ki, bu sırada uçucu elemanların tesiri çok belirir: Bunların sıcaklıkları yüksek, eritme kabiliyetleri fazladır. Bu safhada teşekkül eden materyeller püskürük taşlarla sulu solüsyonlar arasında bir intikal teşkil ederler.

3 — Hidrotermal safha ki, bu sırada soğuma artık ilerilemiştir. Uçucu elemanların eritmiş bulunduğu maddelerin çoğu ayrılır, solüsyon çok akıcı olur, yani sulu sıcak bir solüsyon teşekkül etmiştir. Bunun içinde sadece eriliği çok olan mineraller bulunur.

Buna göre, sıcaklığın azalmasıyla magma birtakım parçalara ayrılmaktadır. Önceleri, içinde çok miktarda mineral maddeler bulunan solüsyonlar, sonraları daha akıcı olabilen ve böylece yanından ve içinden geçtikleri taşların çatlaklarına iyice işleyebilen hatta bunların içine sızabilen solüsyonlar belirmektedir.

Birinci safhada, erime noktaları yüksek olan susuz silikat mineralleri ayrılıp katılaşıp. İşte bu safhada asıl eruptif taşların çeşitleri belirir. Geri kalan

ergimiş (zevaban etmiş) kütlede uçucu unsurlarla ergime noktası alçak olan mineraller, ana magmada olduğundan fazladır. Ağdalılığı az, uçucu maddeleri çok olduğu için, bu magma kalıntısından *iri billurlu* taşlar meydana gelir.

Hidrotermal safhada magmadaki sıcaklık bir müddet sonra daha da düşer. sıcak ve cıvık mahlüller (solüsyonlar), arasından geçtikleri taşların çatlakları içinde dolaşır ve buralara *erimiş* halde tuttukları malzemeyi çökertirler. Böylece hidrotermel damarlar doğar. Gazlar ve mahluller yeryüzüne kadar ulaşmışlarsa burada bir diğer safha başlar ki, bu da solfatar safhasıdır.

Magmanın katılaşmasında üç hal belirebilir :

1 — Bütün kütlenin *tabii cam* şeklinde katılaşması hali. Böyle bir kütle homojen bir taştan ibaret olur.

2 — Bütün kütle mineral billurların bir topluluğu *agregat* halinde katılaşır. Agregatlar, birbirine iyice yanaşmış ve sokulmuş kristallerden müteşekkil yığınlardır.

3 — Kısmen kristallerden, kısmen hamurdan müteşekkil bir kütle teşekkül hali.

Bu farklı üç halin belirmesi, magmanın katılaşmasının vukua geldiği şartlar arasındaki ayrılıktan ileri gelir. Yavaş yavaş soğuma halinde bâriz kristaller teşekkül eder. Çabuk soğuma haline ise *cam* meydana gelir. Yavaş yavaş soğuma şundan ileri gelir : Magma kütlesinin çok büyük oluşu ve bu kütlenin üzerinde örtü halinde kalın tabakaların bulunuşu. Bununla ilgili olarak, magma hazinelerinden sokulup ta derinlerde *gömülü kalmış* yığınlar (intrüsif kütleler), tam kristalli olur ve *iri taneli* bir yapı gösterirler. Buna karşılık, lâv akıntıları daha ince olduğundan hararetlerini daha çabuk kaybederler ve kısmen yahut tamamen *cam* halinde katılaşmağa doğru giderler, *camsı* bir görünüşe sahip orurlar.

Görülüyor ki, delip geçen külteler (taşlar), yer kabuğunun önemli bir yapı çeşidini ve unsurunu göstermektedirler. Yine yukarıdan beri söylenenlerden anlaşılıyor ki, tabakaların duruşu, damar ve kütlelerle *relief* arasında, çok vakit, bir ilgi aramak mümkündür :

a) Yatay (ufkî) duruşlu tortul tabakalar ve lâv örtüleri, çok vakit, düz araziye tekabül etmektedir.

b) Bir yana hafif eğimli (monoklinal) tabakalar, az meyilli düz yerlerle sıra sıra tepelerin ve sırtların ve bazı hallerde basamakların bulunduğu bir araziye tekabül etmektedir.

c) Kıvrımlı yapı gösteren yerler, bu kıvrımlar boyunca ve tabakaların sertlik ve kalınlık dereceleriyle de ilgili olarak çukur kısımlar ve sırtlarla do-ruklardan müteşekkil bulunurlar.

d) Delip geçen taşların bulunduğu yapıda, bu taşların yeryüzüne ulaşp ulaşmadıklarına göre çeşitli relief şekilleri belirmiştir: Magma yeryüzüne ulaşmadan dipte gömülü kalmışsa, üstteki tabakaların sonradan aşınmasıyla bunlar *yüze çıkmıştır*. Bu halde, damar ve kütlelerin uzanışına, büyüklük derecesine göre türlü relief şekillerinin doğuşuna esas teşkil etmiştir. Magma, yeryüzüne *ulaşmışsa* orada yığılmış ve tek tek tepeleri yahut dağları meydana getirmiş, yahutta *yayılarak* lâv plâtolarının doğuşuna imkân vermiştir.

2 — Arazinin yapı malzemesini teşkil eden taşlar ve bunların tanınması:

Üzerinde yerleştiğimiz katı yerkabuğu ve onun üst kısmını teşkil eden karaların yüzü, bilhassa *taş* adını verdiğimiz malzemeden meydana gelmiştir. Taşlarla madenler arasında da yakın ilgi vardır. Bu malzemeyi geniş manasile aldığımız zaman *taş* kelimesi yerine bir başka terim ve meselâ *külte* terimini kullanmanız gerekir, (Evvelce bunun karşılığı sahre ve çoğulu: suhur olarak kullanılırdı; Fransızca: roches, İngilizce: rocks, Almanca: Gesteine. Dilimizde yazılmış bazı eserlerde *kayaç* olarak ta geçer). *Külte* (bu kelimeyi yığın ifade eden kütle ile karıştırmamalıdır) adı altında meselâ: Kum, çakıl gibi dağınık parçalardan, her türlü sertlikteki taşlara (kalker, kumtaşı, granit, bazalt..), linyit ve maden kömürlerine, hatta sıvı olan petrole kadar her çeşit yerkabuğu malzemesi hatıra gelir. *Taş* kelimesi ise dilimizde, daha ziyade, bu malzemenin sert ve katı olanlarını ifade eder. “Taş gibi sert..”, “kaldırım taşı..”, mecazi manada “taş yürekli..”, gibi sözler de bunu hatırlatır.

Kültelerin sayısı ve çeşitlesi pek çoktur. Öyleki, bir yarmanın karşısında duran yahut çakıllarla dolu sel yatağında dolaşan bir kimse, renk renk ve ekseriya insanı hayrete düşüren şekillerle çok çeşitli taş örneklerini görebilir. Herbir kültenin (dolayısıyla taşın) kendine mahsus manzarası, rengi, sertliği, parçalanma ve ayrılma tarzı vardır. Bu sayede taşları birbirinden ayırt etmek mümkün olur. Meselâ: Bir graniti, bir kalkerden *görünüüşü* ve *rengi* ile ayırt edebiliriz. Granit tane tane ve renk renk billurlarla dolu bir manzaraya sahiptir. Kalkerde ise bu yoktur. Bu arada işimize yarayan bazı basit vasıtalar da faydalanırız. Meselâ: kalkerli (kalsiyum karbonatlı) taşların üzerine asit damlatırsak, taşın o yerinde bir *köpürme* olur.

Yeryüzünde bütün çeşitliliği ile daima gördüğümüz, ayağımızı bastığımız, inşaat ve sair işlerde kullandığımız taşlar, ayrı ayrı şekillerde meydana gelmişlerdir. Bir kısmı *kat kat*, bir kısmı *kütleler* biçimindedir, bir kısmı ise *damar damar*’dır. Bazılarının içinde taşlaşmış halde hayvan ve bitki kalıntıları bulunur. Bir kısmı bariz ve güzel biçimli kristallerden müteşekkildir ki, bunlar “kristal sistemleri..”, içinde mütalâa edilir. Meselâ: Regüler sistem (küp sistemi), tetragonal, heksegonal, rombik, monoklin, triklin.. gibi sistemlerle bunların birleşik şekilleri vardır. Madensel bileşimlerin bu geometrik şekille-

rine **kristal** veya **billur** denir. Meselâ : Kayatuzu billurları, pirit, kalsit. kuvars kristalleri gibi. Bir kısmı da vardır ki **amorf** (amorphe) yani **şekilsiz**'dir.

Külte ve minerallerin bazı özellikleri :

Külte ve madenlerin başka özellikleri de vardır : Billurlu cisimlerin kütleleri içinde az çok belirli yönlerde düzgün **ayrılma** hususiyeti bulunur. Meselâ kalsit kristalleri bir vuruş tesirile levhalara ayrılır. Kayatuzu küplerin yüzeylerine göre ayrılır. Mika, çok ince levha ve pullara kolaylıkla ayrılabilir. Şurası var ki, minerallerin hepsi jips ve mika gibi kolayca ayrılmaz, bir kısmı ya pek güç ayrılır veya hiç ayrılmaz (kuvars'ta olduğu gibi).

Bundan başka, bir mineral, ayrılmaya elverişli yerlerinden değil de bir başka noktasından kırılırsa çeşitli görünüş ifade edebilir. Meselâ : Kırıldığı yer düz olur, düz ve cilalı olabilir, beyaz şeker manzarasında yahut sedef görünüşünde bulunabilir, tozlu veya toprak görünüşlü olabilir. Kütelerde ve minerallerde **sertlik** farkı da bir hususiyet ifade eder. Bir taş veya maden, bir diğerini ya çizer yahut çizilir. Bu **çizilme** kaabiliyeti bunların sertlik derecelerini belli eder. Meselâ : Kuvars'ın sertliği camdan fazladır. Çünkü, kuvars, camı çizer. Demir, nikel ise camla çizilir. Bu maddeler ise kalsit'i çizer.

Kurşun tırnakla çizilebilir. Bir çelik çakı ile kuvars mineralini çizmek istersek, ne kadar bastırırsak bastıralım, çakıya karşı kuvarsın bir **mukavemet** gösterdiğini görürüz. Hatta çıkanın ucunun bu mukavemete yenildiğini bile müşahade ederiz : Beyaz kuvarsın üzerinde sanki bir kurşun kalemin izini görürüz. Elmas, camı çizer. Böylece hakiki elması, taklid bir elmastan ayırt etmek mümkün olur. İşte bu hususiyet, birbirine yakın iki cismi ayırd etmeğe yardım eder. Bir maddenin sertlik derecesini kolaylıkla bulabilmek için **Mohs**, türlü madenlerden birer örnek seçerek bir sertlik mukayese tertibi meydana getirmiştir. Bu ölçüye dahil olan cisimler şunlardır :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talk	Jips	Kalsit	Fluorit	Apatit	Feldispat	Kuvars	Topaz	Korindon	Elmas

Bunlardan 1 ve 2 tırnakla çizilebilir, 3 ve 4 çakı ile çizilebilir. 7 ve daha yukarısı hakkında biraz önce bilgi verildi. Bu cetveldен bilhassa şöyle faydalanılır :

Bir maden alalım. Meselâ zirkon. Bu madeni, sertlik cetvelindeki 8 No lu Topaz çizer, 7 No lu kuvars çizilir. Bu takdirde zirkon'un sertliği 7,5 demektir. Sertliği bulunacak maden, önce mukayese cetvelinin en yüksek cismi olan elmastan başlanarak sıra ile hepsine sürülür ve hangisini **çizdiği** kaydolunur.

Meselâ : Yine yukarıdaki misalden alınarak zirkon, kuvarısı çizince, bundan sonra sertlik mukayese cetvelindeki madenlerin en yumuşağından başlanarak muayene olunacak madene sürülür. Hangisi *çizerse* onun da No sı kaydolunur. Zirkon, topazı çizer. Topazın No su 8 dir. Her iki No arasındaki sertlik farkı 0,5 olduğundan zirkon'un sertliği 7,5 olarak kaydolunur. Eğer bir maden (veya taş), çizdiği ile çizilirse sertlik dereceleri aynı demektir.

Şimdi burada sertlik dereceleri birbirinin aynı yahut birbirine çok yakın olan bir kısım maden ve taşların, bu cedvele göre, *sertlik* değerini mukayeseli olarak verelim :

1. *Talk*, grafit, kaolin, parmakla sıkıldığı zaman *ufalanan* başkaları.
2. *Jips*, kayatuzu, silvin, carnalit, mika, buz.
3. *Kalsit*, anidrit, dolomit, kalkopirit.
4. *Fluorit*, magnesit, siderit, magnetkies,
5. *Apatit*, ojit, hornblende, skapolit, sodalit, titanit, magnetit.
6. *Feldispat*, lösit, nefelin, epidot, olivin, opal, pirit, rutil, hematit.
7. *Kuvars*, granat, turmalin. kordirit, andalusit, zirkon,
8. *Topaz*, asil spinel.
9. *Korindon*.
10. *Elmas*,

Kültelerin ve madenlerin çok çeşitli renkleri vardır. Her zaman olmakla beraber, bu renkler bir külte veya madenin tanınmasında faydalı olabilir. Şurasını da gözönüne almak gerekir ki, mineraller çeşitli renkler gösterirlerse de bu renklerin her mineral için, mutlaka bir hususiyet ifade etmesi gerekmez. Bu sebepten mineraller, renkleri bakımından iki grupta toplanırlar: Kendi asıl renginde olan mineraller (ki, bunlara diochromat'lar denir. Altın, kükürt, bakır gibi). Yabancı renkli mineraller (ki bunlara allochromat'lar denir). Bunların rengi gerçek renkleri değildir. Bunlarda görülen renkler yabancı maddelerin, mineralin içine karışmasından yahut da minerali kuşatan tabakaların çeşitli renklere bürünmesinden ileri gelmiştir. Kültelerin rengine gelince, bunlar da içlerindeki unsurların rengi ile ilgili olarak renkler gösterirler. Bu arada, bir mineralden tereküp etmiş bulunan taşlar, o mineralin rengini alır. Meselâ: Kalsit minerallerinden meydana gelmiş olan *mermer*, o mineralin rengini taşır. Renksiz minerallerden mürekkep taşlarda, çok vakit beyaz veya beyazımsı bir renk hâkim olur. Taş, birbirinden farklı birkaç unsurdan meydana gelmiş ise, taşın rengi bunların takriben *ortalama* haline göre bir hususiyet kazanır ve bu unsurların tanelerinin küçülmesi nisbetinde daha da barizleşir. Meselâ: Granit, beyazımsı kuvars ile yine beyazımsı feldis-

pattan ve siyah mikalardan mürekkep ise, biraz uzakça bir yerden bakıldığı zaman rengi *bozumsu* (gri) olarak görünür. Eğer, taşı teşkil eden unsurlardan birinin rengi pek *hâkim* durumda ise, bu takdirde o renk taşa hususî rengini verir. Meselâ : Pembemsi renkte görülen birçok granitlerde pembe renkli *ortoklas*'ın (feldispatlar grupundan bir mineral) fazla yer tutmasındandır.

Maden ve taşlarda görülen bir fiziki özellik te onun parıldamasıdır. Bunların bir kısmı madenimsi bir *parıltı*, bir kısmı ise saydam ve yarı saydamdır. Bunların çeşitleri vardır. Meselâ : Bazıları donuk veya parlak camsı bir parıldama gösterir (kuvars, olivin, zümrüt...), bazıları *yağimsi*'dir (kükürt, eleolit...), bazıları *reçinemsî*'dir (asfalt gibi), balmumumsu (piromorfit...), elmasımsı, sedefimsi (bazı jipsler..) veya *ipek* gibidir (lifli jips, asbest...).

Maden ve kültelerin. el sürüldüğü zaman, bıraktıkları tesir de, bazı hal-lerde bunların bir hususiyeti olarak belirir. Meselâ : Bazıları elde *yağlı* bir cisim tesiri bırakır (talk, kil, bazı şistler...), bazıları elde *toprağimsi* bir tesir yapar (tebeşir...). Hülâsa, maden ve kültelerin herbirinin çeşitli hususiyetleri vardır ki, bunların, yerine göre, bir kısmından faydalanılarak nevilerini tanımak, bir dereceye kadar, mümkün olur.

Kültelerin nevileri :

Tabiatla çok sayıda külte çeşidi ve bu arada taş nevi vardır. Birbirine yakın neviden olanlar da terkiplerinin ve fiziki yapılaşlarının az veya çok değişmesi yüzünden, âdeta ayrı bir külte imiş gibi bir hususiyet gösterirler. Bu büyük çeşitlilik içinde esasları seçebilmek için kültelerin *ana malzemesi*'ni ve *menşe*'lerini kısaca hatırlatmak faydalı olur.

Yerkabuğunun tabakalarını ve kütlelerini teşkil eden ve türlü jeolojik olaylarla meydana gelmiş minerallerden müteşekkil cisimlere *külte* adı verilir. Meselâ : Granit üç mineral unsurundan mürekkeptir : Kuvars, feldispat, mika. Külteler, bazan bir tek mineralden de müteşekkil olabilir. Meselâ : Mermer, yalnız kalsit billurlarından ibaret bir taştır. Kültelerin bir kısmı dağınık haldedir : Çakıl, kum, kil gibi. Bir kısım külteler, tabii bir çimento ile veya basınçla (tazyikle) yapışmış haldedir : Konglomera, kumtaşı, şist gibi. Bir kısmı organik menşe'lidir : Kömürler, bitümler gibi. Bir kısmı kimyasal olaylarla doğmuştur : Tuz, jips, kalker, silis gibi. Bir kısmı indifaidir : Katılaşmış lâvlar, volkan tüfleri, granit, gabro gibi. Bir kısmı metamorfiktir : Billuri şistler, mermerler gibi. Bunlardan herbirinin de birçok çeşitleri vardır. Bunlardan ayrıca bahseden bir ilim vardır ki, buna *petrografi* (külte ilmi) denir. Bu bilim, jeolojiden de ayrı, mütakil bir kol halinde çok gelişmiştir. Bu ilmin verdiği metodlarla pek çok sayıdaki *külte* (dolayısıyla taş) nevilarının tâyini,

taşların teknik ve ekonomik bakımlardan tesbiti mümkün olmaktadır. Bu bilim, geniş ölçüde *mineraloji* ilmine dayanır ki, bu ilim yolile de taşların esas unsurlarını teşkil eden minerallerin ve madenlerin incelenmesi ve nevillelerinin tâynini mümkün olur.

Menşe'leri bakımından külteler üç bölümde toplanır :

- 1 — Eruptif külteler.
- 2 — Tortul külteler.
- 3 — Metamorfik külteler.

Şimdi bunların herbirinden çok kısa ve sadece makroskopik yolla taşları tanıma bakımından bahsedelim.

1 — *Eruptif* kültelerin meydana gelişinin esaslarına, bundan önce damarlardan ve magmadan bahs olunurken temas edilmişti. Bunlar yerkabuğu içinde ya kütleler halinde bulunur yahut damarlar halinde uzanır. Bu türlü taşlar hemen her devirde meydana gelmiştir. Bu bakımdan çok eski devirlerden kalma olanları bulunduğu gibi, pek genç olanları ve bugün de teşekkül etmekte bulunanları vardır. Yine bunlar arasında, yerkabuğunun iç taraflarında kalmış olanları (bunlara içpüskürükler veya derinlik taşları denildiği gibi *plutonit*'ler adı da verilir ki, bunlardan olan başlıca taşlar granit, siyenit, diyorit, gabro'dur) ve yeryüzüne bilhassa lâv halinde ulaşmış ve sonra katılaşmış bulunanları (buntara dışpüskürükler veya *volkanit*'ler denir ki, başlıcaları bezalt, andezit, dasit, trahit, liparit'dir) vardır.

Aşağıdaki cetvelde bunlar toplu ve mukayeseli olarak görülüyor :

Taş terkiplerine giren başlıca mineraller	İçpüskürükler (Plutonit)	Dışpüskürükler (Volkanit)	
		Eski	Yeni
Ortoklas + Kuvars + biyotit	Granit	Kuvarsporfir	Liparit
Hornblende + Ortoklas + Alkalihornblende	Siyenit	Porfir	Trahit
Plajioklas + honrblende	Diyorit	Porfirit	Andezit ve Dasit
Plajioklas + Bronzit + Ojit	Gabro	Diyabaz	Bazalt

Bunlardan içpüskürükler (plutonitler), *taneli* bir görünüşe sahiptirler. Eski (yani eski devirlerde teşekkül etmiş) ve yeni (yeni devirlerde teşekkül etmiş) dışpüskürükler (volkanit'ler) ise ya *porfiri* bir yapı gösterir yahut

sık yapıtlı olurlar. Taşın porfiri yapısı şu demektir : Bir hamur içine görülmüş iri ve tek tek minerallerin bulunuşu. Bu hamur ya kesif billurlu veya pek küçük billurlu yahut cam gibi bir madde olabilir.

Bu cetvelde de görüldüğü üzere magma meşe'li olan bu taşların hepsinin içinde farklı **mineraller** vardır. Bir cihet daha belli oluyor ki, o da şudur: **Aynı** mineralleri içpüskürüklerde de, eski ve yeni dışpüskürüklerde de bulmak mümkün oluyor. Meselâ: Ortoklas, kuvars ve biyotit'i (siyah mikayı), hem granitin terkinde, hem de kuvarsporfir ve liparit'te buluyoruz. Burada Kuvarsporfir Üçüncü Zamandan önce teşekkül etmiş liparit cinsidir. Yâni daha eskidir. Liparit ise bundan daha yeni devirlerde meydana gelmiştir. Her ikisi ise, granitten şu bakımdan farklı bulunuyorlar: Yerkabuğunun içinde **gömülü** halde meydana gelmiş olan granite karşılık, bunlar yeryüzüne **çıkarak** katılaşmışlardır.

Yine bu cetvelde bütün bu taşların esas unsurlarını teşkil eden çeşitli mineraller görülmektedir. Burada sadece birkaç mineral adı bulunmaktadır. Halbuki, mineral nevilerinin sayısı yüzleri geçer ve **sistematik** mineralojide bunlar, botanik ve zoolojideki sistematige pek uymamakla beraber, sınıflara, bölümlere, gruplara, nevilere ayırd edilmeğe çalışılmıştır. Öte yandan, bir taşın içindeki mineraller sadece, bu cetvelde gösterilenlerden ibaret değildir. Taş içinde başka tâli mineraller de vardır. Cetvelde belirtilen mineraller o taşın terkinde **esas** yerleri olan başlıca minerallerdirki, biraz sonra bunların gerekli bazı hususiyetleri belirtilecektir. Ancak, bu noktaya temas etmeden önce, eruptif kültelerin bu **unsur**'larının ne gibi bir yapı ve **doku** gösterdiklerini kısaca belirtmeğe çalışalım.

Eruptif kültelerin unsurları ve dokuları :

Bir binanın inşası için kullanılmış olan **malzeme** ve bu malzemenin kullanılmasile binaya verilmiş bir **yapı tarzı** olduğu gibi, taşlarda da o taşı **terkip eden unsurlar** ve taşın **yapılış tarzı** vardır. Bunları bazan gözle de görmek mümkündür. Fakat gözle görülmemesi halinde mikroskopa baş vurulur. Gözle veya mikroskopla bakıldığı zaman taşta şu iki önemli hususiyeti görmek mümkün olur :

1 — Taşın **dokusu** (textur'ü) : Bu tâbir, taşı terkip eden malzemenin birbirile bitişme şeklini ve sıralanış, yanyana geliş tarzını ifade eder.

2 — Taşın **yapısı** (strüktür'ü) : Unsurların büyüklüğünü ve şeklini ifade eder. Taşa hususiyet verme bakımından bunların birbirile yakın ilgisi vardır.

Taşların dokusunun teknik bakımdan da değeri bulunduğu için, eruptif taşların **dağınık, yapışık, sıkıca bitişik** olanlarını birbirinden ayırd etmek

gerekir. Sıkıca bitişik olanları arasında da az veya çok *delikli* olanlarını ve *sık dokulu* bulunanlarını ayırd etmek icap eder Şimdi bunları kısaca görelim.

Dağınık volkanik taşlar : Volkanik arazide katılmış lâvlardan başka, diğer püskürme mahsullerine de rastlanır (Ürgüp, Nevşehir, Kayseri, Tatvan çevresinde bunlar çoktur). Bunlar büyüklüklerine ve biçimlerine göre şu adları alırlar : Volkanik *blok* (düzensiz biçimli iri parçalar), volkan *bombası* (küçük armut büyüklüğünde ve biçiminde, yüzü ekmek kabuğu gibi çatlamış), *lapilli* yahut *rapilli* (fındık büyüklüğünde ve biçiminde), volkan *külü* (pek ince taneler), volkan *kumu* (ufak veya iri kum benzeri), volkan *tozu* (son derece ince kum şekli).

Bunlar volkandan (yanardağdan) çıkmış *katı, dağınık* maddelerdir. Volkanın bacasından akıcı olarak çıkan lâvlara karşılık, bunların çıkışı şöyle izah edilir : *Gazların*, mağmadan şiddetle ayrılması sırasında, beraberlerinde bir kısım mağmayı götürür, *savurur* ve böylece büyük magma kütesinden bunlar ayrılmış olur. Bu maddeler, küçük magma parçacıkları olduğundan *çok çabuk* katılışırlar. Öyle ki, çoğu daha havada iken *katı* hale gelir, bir kısmı da yere düşer düşmez katılışırlar. Bu çabuk katılışmalar dolayısıyla bunlarda *camsı* bir görünüş belirmiştir.

Bütün bu dağınık volkanik taş parçaları yukarıdan yere doğru indiğinden ve savrulduğundan, düştükleri yerde *kat kat* yığılarak, görünüş bakımından sanki tortul (rüsubî) külte tabakalarını andıran bir biçim almışlardır. Hatta öyle ki, eğer suların içinde (göllerde) birikmişlerse içlerinde hayvan ve bitki kalıntıları halinde fosiller bile kalmıştır. Bu gibi yerlerde bu volkanik dağınık kültelerle kil, marn, kumtaşı gibi tortul külte tabakaları arasında birbirine *geçiş* ve *karışma* görülebilir.

Yapışık volkanik taşlar : Volkanlardan fırlayan bu dağınık katı parçalar bir yerde *yığıldıktan* sonra, çeşitli sebeplerle taneler birbirine *yapışır* ve *sıklaşır* ise (ki, aşağıda tortul külteler bahsinde belirtilmiş olan *diyajenez* olaylarında olduğu gibi burada da üstteki tabakaların ağırlığı ve baskısı, bazı çimentolaşma olayları olabilir) *yapışık* volkanik taşlar doğar. Bu takdirde meydana gelen bu yapışık volkanik taşlara *volkantüfü* denir. Yapışmış olan maddelerin tarzına, büyüklüğüne göre bunların çeşitli şekilleri ayırd edilmiştir : Aglomera tüfleri veya sadece *aglomera*'lar (irice bloklarla lapillilerin yapışmış hali), *kül tüfleri* veya toz tüfleri (yonutaşı'nda olduğu gibi pek ince tanelerin yapışık hali), *pizolit tüfü* (ince yuvarlak parçaların düzgünce yapışmış hali) gibi.

Burada bir de *süngertaşı* (Bimsstein) tüfünü belirtmek faydalı olur : Bu türlü volkanik taşlar, volkanik olayların tesirile beliren çamur sellerile

ilgili olarak meydana gelmişlerdir. Bu gibi sıcak seller, volkan küllerini ve süngertaşı denilen ince ince delikli ve *cüruf*'u andıran *köpüklü* cam parçalarını sürüklerler. Bu seller, volkanın yukarı taraflarındaki kar ve buzların erimesinden, yanardağın faaliyeti sırasında beliren mevzii yağmurlardan ve hususile sağanak yağmurlarından doğar. Yahut da patlamalar sırasında krater gölünün *boşalması*'ndan ileri gelir. İşte bunlarla sürüklenen hafif parçalar da bir çeşit tüfleri teşkil ederler.

Bu arada volkanik yerlerde çok vakit rastlanan ve güzel görünüşleriyle hemen dikkati çeken bazı taşlardan da kısaca bahsetmek gerekir. Bunlardan biri *obsidiyen* diğeri *pehştayn* (Pechstein) dır.

Obsidiyen : Terkibinde su ihtiva etmeyen veya pek az su bulunan bir volkan camıdır. Bu görünüşü dolayısıyla buna "volkan camı", da denir. Rengi çok vakit siyah veya buna yakın koyuluktur. Kırılınca bıçak gibi keskin kenarları ve köşeleri hasıl olur. Bir cam gibi kırılır. Bu özelliğinden dolayı Taş Devrinde yaşamış olan insanlarca kesici aletler, okun sivri ucunun yapılması gibi işlerde faydalanılmıştır. Mikroskopla bakılınca içinde billûr görülmez. Yalnız akıcı *doku*'da mikrolitler ve gaz küreciklerinin yerlerinden doğmuş boşluklar görülebilir. Terkibinde silis vardır.

Pehştayn (Pechstein) : Terkibinde su bulunan bir volkan camıdır ; Pech, Almanca katran demektir. Bu taşın görünüşü katranı andırdığı için bu ad verilmiştir.

Bunun da terkiibinde çok silis vardır. İçindeki *sanidin* billurları bazan gözle de görülür. Diğer bazı mineraller (kuvars, mika...) gözle görülmez. Dokusu *akıcı* tiptedir. Bu taş kırılırsa, kırılma yeri sedef gibi görünür.

Dağınık ve yapışık volkanik kültelerin, tabiatile, unsurlarının biçimleri, büyüklükleri, yığıldıkları yerlerin hususiyeti ile ilgili olarak çeşitli *doku* şekilleri gösterirlerse de, çoğunda *karışık* bir yığılma ile belirmiş kaba veya ince taneli görünüş ve bilhassa *kül* ve *breş dokusu* önemli yer tutar. Şimdi, taşlardaki diğer doku şekillerinin birkaçını, çok kısa olarak, burada gözden geçirelim. Böyelce, eruptif taşların başlıca özelliklerinden birini görelim.

Delikli doku : Bazı taşlarda *örgü* halinde öyle boşluklar, *delikler* vardır ki, bu hal taş *süngerimsi* bir görünüş verir. Bunlar, magmanın soğuması ve katılaşması sırasında, uçamayıp içeride kalmış olan gazların yerleridir. Bu deliklerin bazıları ancak mikroskopla görülebilecek kadar *ufak* olduğu halde, bir kısmı nohut, fındık büyüklüğünde olur, hatta bunlardan da çok daha *geniş* olanları bulunur. Bu arada bazı taşlar, içerilerindeki gazların uçması ile *köpüklü* bir manzara alırlar ki, süngertaşı bunların güzel bir örneğidir. Bu türlü taşların dayanıklılığı az olur. Zira, havadan nemi kolayca emdikleri gibi, yağmur suları da bunların içine kolayca sızar,

Mikrolitik doku : Delikleri ve boşlukları bu derece fazla olmamakla beraber, bir kısım sık yapılı taş neveleri de vardır ki, bunların aralarında *köşeli* veya kısmen yuvarlak boşluklar bulunur. Meselâ : Trahitlerde olduğu gibi. Bu boşlukların, magmanın soğuması sırasındaki *büzülmesinden* ileri geldiğine hamlolunur. Eğer taş içinde bu türlü boşluklar çok ise, takriben, delikli dokudaki taşlar gibi nemi ve suyu çekebilecek özellik gösterirler.

İstikametsiz taneli doku : Taşı teşkil eden ana unsurlar *yuvarlak köşeli* dir. Meselâ : Bazı granitlerde kuvars, diğer mineralleri çevirmiş gibi bir görünüş ifade eder ve sanki taşın *iskeletini* teşkil etmiş gibi görünür.

Ofitik doku : Gözle görülecek kadar büyük ve uzunca kristaller (feldispat kristalleri) vardır. Bunların arası başka bir mineral ile (meselâ ojit) doldurulmuştur.

Porfiri doku : Bu türlü taşlar, *büyük* ve *düzgün* teşekkül etmiş kristallerle gözle görülemeyecek kadar *ufak* billurlardan mürekkeptir. Taşın görünüşü şöyledir : Bir hamur içine batmış biçimli billular.

Akıncı doku : Buna *fluidal doku* da denir. Sanki akmakta olan bir cismin donmuş halini gösterir. Taşı teşkil eden maddeler gözle iyice seçilecek kadar bir *sıraya* (akış istikametine) dizilmişlerdir. Meselâ : Trahitlerde bu güzelce görülür. İşte *akıcı* doku sözü bundan dolayı kullanılır.

Taşların terkibine giren bazı mineraller : Cetvelde görülen taşların katgıları olan mineraller en çok rastlananlardır. Bunun için yüzlerce mineral arasından bunların hususiyetlerini belirterek nasıl tanınabileceklerini ortaya koymağa çalışmak faydalı olur. Bunları, ilk göze çarpan özellikleri olarak, *renkleri* bakımından ikiye ayırmak mümkündür : *Açık* renkli olanlar, *koyu* renkli olanlar. Bunun yardımile taşları biraz daha kolaylıkla tanımak kaabil olur.

Açık renkliler : Feldispatlar (ortoklas, plajiyoklas), kuvars, beyaz mika.

Koyu renkliler : Siyah mika, hornblende, ojit, olivin.

Şimdi, bu mineralleri kısaca görelim. *Feldispatlar* bir grup teşkil ederler. Bu gruba giren mineraller potasyum, sodyum ve kalsiyum'un alüminli silikatlarıdır. Sertlik dereceleri 6 dır. Püskürük taşların içindeki minerallerin yarısından çoğunu (% 60) feldispatlar teşkil eder. Terkiplerinde çok miktarda potasyum bulunduğundan ve ufalandıkları zaman toprağın önemli maddelerinden biri olan kili meydana getirdiklerinden değerleri büyüktür. Feldispatların başlıca iki cinsi vardır : Ortoklas, plajiyoklas.

Ortoklas : Terkibi $K Al Si_3 O_8$ dir. Sertliği 6. Kırık yerleri pürüzlü, rengi en çok *pembemsi*'dir. Fakat sarımtırak beyazdan pembesi beyaza kadar çeşitleri vardır. En ziyade *uzunca* ve *düzgün* kristaller halindedir. Ayrılma yüzleri düzdür. Ortoklasın bir başka çeşidinin adı da mikroklin'dir.

Plajiyoklas : Bu ad altında çeşitli mineraller vardır ki, bunlar sodyum ile kalsiyumun triklin sisteminde billurlaşmış alüminli silikatlarıdır. Bunlar **albit** ($\text{Na Al Si}_3 \text{O}_8$) ile **anortit** ($\text{Ca Al}_2 \text{Si}_2 \text{O}_8$) in **değişik** oranlarda karışmalarından doğmuş çeşitli plajiyoklas nevileridir : Oligoslas. andesin, labrador, bitovnit. Bunların görünüşleri ve birçok özellikleri ortoklas soyuna benzer. Paralel ayrılmaları bârizdir.

Taşların açık renkli unsurlarından birini de **silis** gurubu teşkil eder ki, bunun başlıca minerali **kuvars**'tır.

Kuvars : Terkibi SiO_2 dir. ve **saf silis**'tir. Sertliği 7 dir. Tabiatta kuvars pek çoktur. Kuvarsit ve kumtaşı adı verilen tortul taşlar bunlardan meydana gelmiştir. Kuvars, birçok asitlerden müteessir olmaz (Yalnız fluor asidi tesir eder). Çok sert olduğundan ve yağlımsı gibi bir **donukluk** gösterdiğinden kolayca tanınır. Birbirine sürtülen kuvars parçalarından kılıvcım çıkar. Saf kuvars renksizdir veya saydamdır. Püskürük kültelerin takriben 1/7 ni kuvars teşkil eder. Ufalanınca türlü irilikte **kum** ve çakıllar meydana gelir. Toprakların içinde çok bulunur. Hele kumlu topraklarda kuvars çoktur. Kuvars parçaları toprağın iskeletini teşkil ettiği gibi, ağır killi toprakların arasına da karışarak onları hafifletir.

Kuvarsın çok çeşitleri vardır ki, bunlardan bir kısmı güzel görünüşlü ve hatta süs taşı değerindedir. Kuvarsın büyük ve iyi teşekkül etmiş kristallerine eksariya rastlanır. Saf kuvarstan cam ve buna benzer eşyalar yapılır. Kuvars kumları kireçle karıştırılarak harç yapılır, çimento ile karıştırılarak inşaatta kullanılır. Bitkilerinin terkinde de silis vardır (silisli algalar gibi).

Kuvarsın birçok çeşitleri vardır. Kuvarsın içinde yabancı maddeler yahut maden oksitleri varsa, türlü renklerde kuvars taşları meydana gelmiş bulunur. Bunların bir kısmı mücevhercilikte, süs eşyaları yapılmasında kullanılır. Bunların başlıcaları aşağıdadır :

Neceftaşı (saf ve açık renkte), **dumanlı kuvars** (gri siyah renkli), **sitrin** (sarımsı, açık mavi, esmer mavi), **ametist** (mor, açık renk, kırmızımsı), **âdi kuvars** nevileri (kedigözü, kaplangözü, pembe kuvars), **kalsedon** (böbreğe benzer, muhtelif renkte), **karneol** (kırmızı), **yosun akik**, **akik**, **jasp**, **plasma**, **helyotrop**, **lidi** (mehenk taşı da denir ve kuyumculukta altın ayarı ölçmede kullanılır, rengi siyah), **çakmaktaşı** (buna sileks de denir, boz sarımsı veya kırmızımsıdır. Her yerde bulunur), **tridimit**, **opal**, **kieselsinter** (bulanık, donuk, içiçe kabuklar halinde), **diyatome** toprağı (kieselgur da denir, diyatome denilen canlıların kabuklarından müteşekkildir. Rengi beyaz, gri, sarı, esmerimsi, yeşilimsi).

Beyaz mika : Mikalar grubunun açık renkli olanları da, taşlar içinde bu hususiyetlerle belli olur. Bu gruptaki mineraller pek ince levhalara ayrılabilir Mika levhaları eğilip bükülebilir, elâstiki, saydam (şeffaf) ve yarı saydamdır, Işığın vurmasile çok parıldarlar. Sertlikleri 2 - 3 olup yumuşak demektir. Terkibi $(K, H)_3 Al_3 Si_3 O_{12}$ dir. Beyaz mika, renksiz - sarımsıdır. Mika, elektroteknik ve radyo işlerinde, buhar kazanlarının izole edilmesinde, ateşe dayanıklı eşya yapılmasında... İlh kullanılır. Kıymetli bir ticaret eşyasıdır. Cetvelde gösterilen taşların içinde beyaz mikalar, **gümüşümsü** renkte pullar ve pulcuklar halinde görülür.

Koyu renkli mineraller arasında şunlar vardır : Siyah mika, ojit, hornblende, olivin.

Siyah mika : Bunun bir adı da **biyotit**'tir. Granit, siyenit, trahit, gnays gibi taşların içinde ve hele mikaşistlerin terkinde parlak pullar ve pul yığınları halinde bulunur. Bu taşların içinde iken **parlak** mika pulları daima dik-kati çeker. Bu parlaklıklarile, honblende ve ojit'ten ayırd edilebilirler. O halde biyotit'in görünüşündeki özellik şudur : Siyahımtrak esmer renkte parlak pullar, kolayca levhalara ve pullara ayrılmalara, tırnakla çizilebilmeleri.

Ojit (piroksen) : Feldispatlardan ve mikalardan sonra taşların terkinde en çok bulunan minerallerdir. Rengi koyu esmer veya koyu yeşilimsidir. Sertlikleri 5 - 7 arasındadır. Billürları bakımından rombik ojitler olduğu gibi, monoklin ojitler de vardır. Terkiplerinde magnezyum, kalsiyum, demir vardır. Terkibi, umumî olarak şudur : $Ca(Mg, Fe) Si_2 O_6$ ile $Al_2 O_3$. Başlıca neveleri arasında **Diopsid** ile **diallag** vardır. Ojitler bilhassa şu taşlar içinde bulunur : Diyabaz, porfirit, bazalt, andezit,

Hornblende (Amfibol) : Bu gruptan olan minerallerin de terkipleri piroksenler gibidir. Yalnız, bunlarda magnezyum miktarı kalsiyuma göre daha fazladır, (piroksenlerde aksi). Başlıca neveleri şunlardır : **Tremolit** (bu arada **asbest**, terkinde su alarak tahallül etmiş ve liflere ayrılmış yeşil renkli bir tremolittir. **Amyant** ise, beyaz, lifleri asbestten daha saf bir tremolittir) ile **aktinolit**'tir.

Olivin : Peridot grubundan bir mineraldir. Terkibi : $(Mg, Fe, Mn) Si_2 O_4$ dür. Rengi yeşil zeytini andırır. Bilhassa bazaltlar ve gabrolar içinde bulunur. Olivin tahallül ettiği zaman **serpantin** denilen yeşiltaş şekline girer. Sertliği 6,5 dur. Hülâsa, olivin, zeytini andıran cam yeşili renkte, toparlakça kristaller halindedir.

Aşağıdaki cetvel bunları hülâsa etmektedir

<i>İç ve dış püskürük taşların</i>	
<i>Koyu</i> renkli unsurları	<i>Açık</i> renkli unsurları
Siyah mika : Siyahımsı esmer, parıldayan pulcuklar, kolayca ayrılır, turnakla çizilebilir. Ojit : Siyah ve siyahımsı, toparlakça kristaller, ayrılma 90° Hornblende : Siyahımsı ve siyah, toparlakça kristaller, ayrılma 60° ve 120°. Olivin : Zeytinimsi cam yeşili, kırılma yeri sedef gibi, toparlak kristaller.	Kuvars : Beyazımsı, boz, mavimsi, yağ parlaklığında, kırık yeri sedef görünüşünde, ayrılma yeri parlak değil, çok sert, çeliği çizer. Ortoklas : Saydam değil, rengi sarımsı beyazdan pembemsi beyaza kadar, uzunca düz kristaller, yarılma yerleri düz. Sertce. Plajiyoklas : (Ortoklas benzer), yarılma yerlerinde bariz uzanış var. Beyaz mika : Gümüş gibi parlayan pullar, pek ince levhalara kolayca ayrılabilir. Yumuşak.

Bu cetveldeki mineraller, bu renkleri ve hususiyetleriyle püskürük taşların içinde şöyle belli olurlar :

- Bunlar ya tek tek iri *taneler* halinde bulunurlar.
- Veya *ince taneler yığını* halinde görülürler.
- Yahut taneler belli olmayacak şekilde *sık* bir *hamur* halinde olurlar.
- Yahut da bu hamur içinde *tek tek iri minerallerin* bulunduğu bir şekil gösterirler.

2 — Tortul külteler :

Ayağımızı bastığımız katı yer kabuğunun çok yerinde ne tarafımıza baksak tortul külteleri mutlaka görürüz : Çeşitli kum, çakıl, kilden başka, konglomera adı verilen birbirine yapışmış çakıllar, kumtaşı denilen birbirine yapışmış kumlar, şist denilen birbirine iyice sokulmuş ve yapışmış killer birer tortul kültedir. Bundan başka, alçıtaşı dediğimiz jipsler, kireçtaşı adını verdiğimiz kalkerler, yemeklerimizde kullandığımız tuz, bir kısım çakmaktaşı, maden kömürü ve linyitler, petrolün esası olan bitümler hep birer tortul kültedir.

Görölüyor ki, tortul külteler meyanında *dağınık* taneliler bulunduğu gibi (kum, çakıl, kil..), birbirine sonradan *yapışmış* tanelilerden müteşekkil taşlar da vardır (kumtaş, konglomera, şist...). Nihayet, organik teşekküller (kömürler gibi) ve kimyasal yolla meydana gelmiş taşlar da vardır (tuzlar, jipsler, bir kısım kalkerler, silisler...). Bütün bunların da renk bakımından, genel görünüşleri bakımından, terkipleri bakımından pek çok çeşitleri bulunmaktadır. Bu çeşitlilik arasında, çok sayıdaki tortul kültelerin esasını kavramak ve onları daha sade bir çerçeve içinde gözden geçirmek için bu türlü kültelerin meydana geliş ve *oluş* şekillerini çok kısa olarak belirtmek faydalı olur.

Tortul külteler (ki bunlara evvelce rüsubî suhûr denirdi ve Batı dillerinde *Sediment* şeklinde geçer), ya suların (deniz, göl, akarsu) içinde birikerek yahut rüzgârlarla savrulup yığılarak meydana gelmişlerdir ve bugün de meydana gelmektedirler. Teşekkülleri şu 4 safhanın birbiri ardından vukua gelmesiyle olmuştur.

1 — Daha eski taşların *ufalanması* safhası. Parçalanan bu taşlar her cinsten olabilir ve çeşitli dış kuvvetler bunları parçalar : Su, buz, rüzgâr, güneşlenme, bitkiler gibi. Bu ufalanmaya *parçalanma* şeklinde olur, ya *erime* veya *çürüme* şeklinde belirir. Bundan da *köşeli* taş parçaları, kum, çakıl dediğimiz *yuvarlak* parçalar doğar veya erimiş bulunur.

2 — Her türlü büyüklükte ufalanmış kati parçaların veya erimiş kültelerin eski yerinden kaldırılarak başka bir muhite *taşınması*. Bu taşınma yerçekiminin tesiri, akan sular, rüzgârlar, hareket halindeki buz yığınlarının tesiri olur.

3 — Taşınan bu maddeleri bir müddet sonra bir yerde *birikmesi, yığılması*. Bu birikme ve yığılma yerleri tabiatile çukurluklar ve çanak biçimli yerler olur ki, buraları da okyanus ve deniz çanakları, göllerin içi, akarsuların açtığı vadiler, ova ve havza biçimindeki yerşekilleri olur.

4 — Bu yığıldıkları yerde henüz *dağınık* bulunan (kum ve çakıl taneleri halinde, balçık ve çamur halinde...) maddelerin çeşitli tesirlerle *taş* haline gelmesi safhası ki, buna *diyajenez* safhası denir. Diyajenezik olayların tesiriyle meselâ : Kumlar birbirine bitişerek kumtaş (gre) meydana gelir, Balçık halindeki kil taneleri birleşerek ve yapışarak şist doğar, odunun değişmesinden kömür meydana gelir.. ilh. *Diyajenez* olayları : Bu olaylar çok çeşitli şekillerde belirir :

a) Tortulanmış maddelerin birbirine bitişip sıklaşmasıyla taş durumuna gelmesi.

b) Bazı tortulların içindeki eriyebilen maddelerin yıkanıp götürülmesi.

c) Suların tesirile taşların içindeki kalkerin uzaklaştırılması.

d) Kimyasal tesirlerle tortulların geniş ölçüde değişmesi.

Bu olaylardan herbirinin pratik bakımdan da değeri bulunduğu için, herbirini ayrı ayrı gözden geçirelim.

a) Dağınık tortulların bitişerek ve yapışarak **taşlaşması** : Denizlerin ve göllerin dibinde, akarsular boyundaki yerlerde ve rüzgârların savurup yığıldığı alanlardaki tortullar henüz dağınık, birbirinden ayrı parçalar halinde bulunur. Bugün katlaşıp taş haline gelmiş bulunan cisimler, jeoloji devirlerinde de ilk yığıldıkları yerlerde böyle idiler. Bu durumum değişmesi şunu ifade ediyor : Eski çamur ve balçık yığınları kuruyup, sıkışıp taş olmuşlardır. Bunu bugün de görebiliriz : Henüz ıslak ve yumuşak kili, kuru bir yerde bıraksak bir müddet sonra kurur, katlaşır, taş biçimine girer. Yumuşak ve dağınık maddelerin (balçık, çamur, kum yığını...) bu katlaşmasında, **üstten** gelen ağırlığın yaptığı basınç (tazyik) mühimdir. Gerçekten, böyle bir yığıntı yerinde üstteki maddeler, altta kalanlara gittikçe artan bir şekilde tazyik yaparlar. Hele dağ teşekkülleri sırasındaki tazyik büsbütün fazla tesirli olur. Tazyikin tesiriyle bu dağınık parçalar arasında bir **sıklaşma** belirir. Bunun güzel bir örneği şudur : Bir zamanlar çamur ve balçık halinde bulunan killi maddeler, böyle bir tazyik altında sıkışmış ve killi şist denilen **taş** durumuna gelmiştir. Hatta bunlar arasında **arduvaz** adı verilen bir çeşit killi şist, damlarda kiremit, okullarda yazı tahtası olarak kullanılacak kadar sıklaşmış, levha haline gelmiş, katlanmış ve böylece **taş** haline gelmiştir. Dağınık maddelerin katlaşıp taş durumuna gelmesi, zamanın uzunluğundan ziyade, bir yerdeki tazyik şartlarının tesir derecesine bağlıdır. Yine bu dağınık maddeler içinde hele kil bulunursa **taşlaşma** daha fazla olur.

Dağınık haldeki kültelerin (kum, çakıl, köşeli taş parçaları...) **taş** haline gelmesinin bir başka hali de bu tanelerin birbirine bir madde ile yapışmasıdır. Bu yapıştırıcı madde **çimento** vazifesi gören herhangi bir madde (hususile kalker, silis, demir...) olabilir. Bu çimento, dağınık kültelerin aralarındaki **boşlukları** doldurur ve böylece bunlar birbirine **yapışır**, taş olur. Meselâ : Dağ teşekkülü sırasında **köşeli** kalker parçalarından müteşekkil yığınları birbirine yapışmış ve güzel breşli mermerler meydana gelmiştir. Bunun gibi çeşitli taşların köşeli parçalarından ibaret moloz yığınları bu şekilde birleşerek **breş** adı verilen renk renk taşlar meydana gelmiştir. Yine az veya çok yuvarlak çakıllar böylece bitişerek **konglomera** denilen taşlar teşekkül etmiştir. Bunun gibi kumlar böylece **çimentolaşma** suretile **kumtaşı** (gre) meydana gelmiştir.

b) Bazı tortulların içindeki maddelerin götürülmesi : Biraz önceki diyajenez tarzından bahsederken gördük ki, dağınık kültelere dışarıdan başka **ilâve-**

ler vardır yahut hiç olmazsa mevcut maddeler eksilmemektedir. Şimdi göreceğimiz diyajenez tarzında ise durum farklıdır : Bunda mevcut külteden bir kısmı alınarak başka bir yere götürülmektedir. Bu hal, bilhassa kültenin yıkanmasıyla belirmekte olup kültenin suda eriyebilen bölümleri ayrılmaktadır. Meselâ : Denizlerde teşekkül etmiş bulunan tortul kültelerden, zamanla **tuz**'un uzaklaştırılması gibi. Gerçekten, denizlerde biriken dağınık tortulların içinde böyle bir muhitte teşekkül ettikleri sırada tuz da katışır. Fakat, deniz dışında biriken bu taşlar, çeşitli yerkabuğu hareketleri neticesinde. **yüze çıktıktan** yani kuruda kaldıktan sonra, bu taşların içinden geçen suların tesirile yavaş yavaş tuzlar uzaklaştırılır. Yeryüzünün bilhassa nemli bölgelerinde bu hal hem daha çabuk olur, hem de taş iyice yıkanır. Fakat, derinlerdeki tabakaları teşkil eden deniz menşeli tortul külteler içinde bir mikdar tuza rastlanır. Terkibinde tuz bulunan bazı maden sularının menşesini, belki de, bu gibi yerlerin teşkil ettiği hatıra gelmiştir.

c) Bazı tortulların içindeki kalkerin uzaklaştırılması : Bazı külteler içindeki kalker, suların tesirile devamlı olarak uzaklaştırılır ki, bunun ziraatta önemli yeri vardır. Gerçekten, bazı bölgelerdeki lös tabakalarının ve dip morenlerinin böylece yıkanmasıyla toprak, kireç maddesi bakımından fakirleşir. Meselâ : Buzul devrinin ardından vukua gelen şiddetli kar ve buz erimeleri neticesi, geniş bölgelerdeki dip morenleri de böylece yıkanmış, kalker maddeleri uzaklaştırılmıştır.

d) Kimyasal tesirlerle kültelerin iyice değişmesi : Diyajenez olaylarının bir tarzı da, başlangıçtaki kültenin **iyice değişmesi** halidir. Meselâ : Kalkerin **silisleşmesi** ve **dolomitleşmesi** gibi. Kalkerin silisleşmesinde kalsiyum karbonatın yerini **silis** (kuvars veya kalsedon yahut opal olarak) tutmuştur. Tabiatile, ara yerde eski maddeden kalıntılar da bulunabilir. Bu hali kumtaşlarında da görmek mümkündür : Önceleri kum tanelerini birleştiren çimento maddesi kalsiyum karbonat iken, sonraları bunun yerini silis tutmuştur. Yani kalker çimentolu kumtaşı bu defa silisleşmiştir. Bu arada, bitkilerin **kömürleşmesi** ve böylece maden kömürü, linyit teşekkülü de bir çeşit diyajenez olayıdır.

Diyajenez yoluyla tortul kültelerinin meydana gelişi sona erer. Bundan sonra, magmanın bunlar arasına sokulması ile bunlarda temas başkalaşımı (metamorfizm) belirlediği gibi, dağ teşekkülü (orojenez) olaylarına sahne olan yerlerde tortul tabakaların **parçalanması, uzaması, ezilmesi** gibi haller (dinamo-metamorfizm) vaki olur. Böyle yerlerde tortul tabakaların az veya çok **başkalaşması** (metamorfizmi) kendini gösterir.

İşte çeşitleri ve sayısı pek çok olan tortul kültelerin teşekkülünde tesir gösteren birkaç mühim nokta burada belirtilmiştir. Şimdi, tortul kültelerin

bu çeşitlerinin esaslarını, çok kısa olarak, göstermeğe çalışılacaktır. Bunun için tortul kültelerin ne gibi sınıflara bölündüğünü belirtelim.

Tortul kültelerin grupları :

1. *Parçalı* külteler (klastik külteler) :

a) *Dağınık* parçalı külteler (çakıl, kum, çamur, balçık, kil, lös, mil, toprak).

b) *Yapışmış* parçalı külteler (breş, konglomera, kumtaşı, gravvake, şist).

2. *Çökerti* külteleri (kimyasal ayrılmalardan meydana gelen külteler). Tuzlar, anidrit, jipsler, boratlar, güherçile, kalker, dolomit, magnesit, marn, silisli taşlar, silisli şist, çakmaktaşı, kieselsinter, kieselgur, kükürt, bir kısım demir madenleri mangenez cevherleri, kar ve buz.

3. Kömür ve benzerleri : Sapropel (petrolün esası), turba, linyit, maden kömürü, antrasit, grafit, asfalt ve bitüm, ozokerit, kehribar, petrol, naft, guano.

4. Tortul külteler halinde teşekkül etmiş *maden yatakları*. (3. ve 4. kısımlardan ileride madenlere dair yazılacak tamamlayıcı bir yazıda daha yakından temas olunacaktır).

Şurasını hemen belirtmek gerekir ki, bu tortul kütle grupları arasında tam bir sınır bulmak güçtür. Bunlar, ekseriya, birbirini içine girmiş olaylarla meydana gelmişlerdir.

Şimdi bunlar hakkında, sadece bazı önemli ve taşları makroskopik bakımdan tanımaya yarayacak bilgileri verelim.

Yukarıda da belirtildiği gibi, tortul külteler bilhassa suların içinde (deniz ve göl dibinde...) meydana gelir, bir kısmı da rüzgârlarla toz ve kum halinde savrulur; birikir. Tortul külteler, bu teşekküllerile ilgili olarak, çok vakit, kat kat *tabakalar* halinde bulunur. Bu tabakalardan her biri belirli bir müddet içindeki *tortulanmayı* ve böylece birikmeyi ifade eder. Bu olaylarla ilgili olarak tortul kültelerin çoğunda hayvan ve bitki kalıntıları halinde *fosiller* bulunur. Fosillerin cinslerinin tâyin edilmesile bu gibi tabakaların ne türlü yerlerde (deniz dibi, göl gibi...) birikmiş olduğu anlaşılır.

Tortul kültelerin başhca unsurlarını şunlar teşkil eder : *Silis*, kil ve kalsiyum karbonat. Bazı yerlerinde kimyasal yolla meydana gelmiş maddeler bulunur (demir oksitleri, magneziyum karbonat, kalsiyum sülfat...). *Damar* halinde (yâni delip geçen yapıyı andırır şekilde) tortul kültelere az rastlanır. Bunlar arasında en ziyade kumtaşı damarlarına rastlanır ki, bunlar depremlerden doğmuş bulunan çatlaklara kumların dolması ve sonra bu tanelerin çimentolanmasından ileri gelmiştir.

Çeşitli dış kuvvetlerin (akarsu, buzul, rüzgâr, dalgalar, donma-çözülme..) tesirile *kaya* halindeki taş kütleleri ergeç *parçalanır*. Bunlar ya köşeli taşlardan müteşekkil *moloz* yığınları olarak kalır, yahut bu kuvvetlerle sürüklenerek *yuvarlaklaşır*. Bu parçalar pek küçük olabileceği gibi (suda uzun müddet *yüzer* durumda kalacak kadar ufak olanlar, çapları 0,002 ile 0,02 milimetre arasında bulunanlar), biraz daha büyük bulunabilirler (çapları 0,02-2 mm. olan kumlar) ve bundan da iri taneler halinde olabilirler (çapları 2 mm. den büyük olan çakıllar). Kumların ve çakılların ufakları ve irileri bulunduğu gibi, köşeli molozların da pek küçükleri ve çok iri olanları vardır. Bunlar, en ziyade, yüksek yerlerden koparılır, aşağılara taşınıp çukur yerlerde birikirler. Sular tarafından taşınıp biriktirilen kum, çakıl, kilden mürekkep dağınık külte birikintileri aluvyon adile anılır.

Bu dağınık taş parçaları, yukarıda diyajenez olayı belirtilirken açıklandığı gibi, *ya basınç* (tazyik) ile *sıkışır* yahut *çimentolanma* yolile birbirine *yapışır* ise, tanelerin biçimine ve büyüklüğüne göre çeşitli adları taşıyan taşlar meydana gelir ki, bunlara «yapışmış parçalı külteler» veya sadece *yapışık* külteler denir. Eğer, köşeli taş parçaları tabii bir çimento ile birleşmişse bu türlü taşların hepsine birden *breş* denir. Eğer, yuvarlak çakıllar bir çimento ile birleşmişse bunların da hepsine birden *konglomera* denir. Eğer, kumlar taş halinde birleşmişse bunların hepsine birden *kumtaşı* adı verilir. Şayet killer birleşmişse çeşitli neviden *şist* denilen taşlar meydana gelmiştir. Bütün bunların renk, tanelerin büyüklüğü, taneleri birleştiren tabii çimentonun nev'i bakımından pek çok çeşitleri vardır. Bunlar arasında tabiatla ve günlük hayatımızda çok rastlanan çeşitleri vardır ki, burada şimdi bunlardan kısaca bahsetmek faydalı olur.

Breşler : Köşeli taş parçalarının (yâni akarsularla sürüklenmemiş olan parçaların) tabii bir çimento ile birleşmesinden doğmuş taşlardır. Bunları terkip eden taş parçaları küçük olabileceği gibi, pek büyük te olabilirler. Dağ teşekkülü sırasında ezilmelerden de breşler meydana gelmiş olabilir (kalker ve mermerlerde olduğu gibi). Bu türlü breşler cilâlanırsa çok güzel görünümlü yapı taşları olurlar. İnşaatın süslü kısımlarında kullanılan bu breşler arasında milonitli mermer, breş mermeri, kalkerli breş, somaki denilen renkli ve damarlı mermerler vardır. Eğer kireçli bir tabii çimento, *serpantin* parçalarını birleştirmişse serpantin breşleri meydana gelmiştirilh.

Konglomeralar : Yuvarlak biçimli olan iri kum ve çakıl parçalarının tabii bir çimento ile birleşmesinden doğmuş taşlardır. Tanelerin bu birleşmesinde basıncın da tesiri vardır. Taneleri birleştiren çimento silis, kalker, demir ilh olabilir. Ve buna göre çeşitli konglomeralar meydana gelmiş bulunur. Şunu da belirtelim ki, biraz breşlere, birazda konglomeralara benzeyen ve bazan

adlandırılması güç olan taşlar da vardır. Konglomeralar meyanında tipik ve inşaatta aranan bir çeşide *puding* denir. Puding, bilhassa Eosen devri arazisinde bulunan ve silisli bir çimento ile birbirine yapışmış olan yuvarlak çakmak taşlarından mürekkep bir nevi konglomeradır. Görünüşü bakımından kek adı verilen üzümlü çöreğe benzer. Bunlar çok sert ve dayanıklı olur. Cilâlandığı zaman mermer gibi süs işlerinde kullanılır.

Kumtaşları : Buna *gre* (Fransızca grés) de denir. Her türlü kum tanelerinin tabîî bir çimento ile birleşmesinden ve basınçtan doğmuş taşlardır. Bunları terkip-eden kum tanelerinin cinsine ve büyüklüğüne, bunları birleştiren çimentonun nev'ine göre, çok çeşitli kumtaşları meydana gelmiştir. Bunların çimentoları silisli, killi, kalkerli, marnlı, demirli (hematit ve limonit) olabilir. Asıl kumtaşları, *kuvars* tanelerinin bir çimento (bilhassa bir silisli çimento) ile birleşmiş olanlarıdır. Bunlar çok sert olurlar. Renkleri beyazımsıdır. Kalker çimentolu kumtaşları ise bunlara göre çok yumuşaktır. Kumtaşları her yerde vardır. Sert ve iri taneli olanlarından değirmen taşı yapılır; pek ufak taneli ve sık yapılı ve sert olanları bileği taşı olarak kullanılır. Kumtaşlarının sık yapılı ve sert olanları kaldırım taşı ve yapı taşı olarak kullanılır. Çabuk dağılanları ve suyu çok çekenleri ise bu türlü işlerde kullanmağa elverişli değildir. Hele çimentosu kalker olanlar sızan sularla çabuk eridiğinden kolayca dağılırlar.

Kumtaşlarının başlıca çeşitlerinden biri *mikalı* kumtaşdır. Bu, içinde mika pulları bulunan bir kumtaşdır. Bir diğeri *molas* (Molasse) olup, beyaz, yeşilimtrak veya kırmızımsı yumuşak ve kaba bir kumtaşdır. Çimentosu kalıktır.

Bütün bu yapışık külteler meyanında öyleleri de vardır ki, breş, konglomera ve kumtaşı arasında yer tutarlar. Bunlardan biri *gravvake* (Grauwacke) adile anılır. Ankara çevresinde bunlara çok rastlanır. Bunlar, içlerinde kuvars, feldispat ve hatta mikadan başka, killi şist ve diğer taş parçaları ihtiva eden ve daha çok kumtaşını hatırlatır taşlardır. Çoğu silisli bir çimento ile bağlanmış, Nadiren kalker çimentoludur, Rengi sincâbidir yani kahve rengi ile kurşun rengi arasındadır. Adı da zaten buradan gelmedir, Bu taşın dağılıp ufalanmasından köşeli ve taneli taş parçaları ile karışık kısmen killi bir toprak meydana gelir.

Arkoz denilen taşlar da böyle bir hususiyet gösterir. Bunlar, terkinde çokca feldispat ve kuvars ile mika bulunan bir çeşit kumtaşdır. Çimentosu çok vakit silistir, nadiren killi ve demirli olur, Arkozlar, granit ve gays'ın dağılmasından sonra *yeniden* çimentolaşmasile meydana gelmiştir. Bu sebepten, bazıları bunlara yeniden meydana gelmiş granit bile derler. Arkozlara,

granir kütlelerinin yakınlarında rastlanır. Eğer, bunların içinde mika yoksa *feldispatlı* kumtaşı adı verilir.

Bu arada *kuvarsit* adı verilen taştan da bahsetmek gerekir. Kuvarsitler, çok ince kuvars tanelerinin *silisli* bir çimento ile birleşmesinden doğmuş taşlardır. Bu taneler, gözle görülmez, hatta mikroskopla bile bunları iyice seçmek bazan zorlaşır. Bu sebepten, kuvarsitler, ilk bakışta kuvars'a çok benzerler. Rengi bazan beyazımsıdır; ekseriya sarımsıtrak yahut kırmızımsı olurlar. Bunlardan değirmen taşı yapıldığı gibi, kaldırım ve yapı taşı olarakta kullanılır.

Şistler : Bunlar, kil soyundan olan dağınık kültelerin diyajenez olayları ile sıkılaşması ve pekleşmesinden doğmuştur. Tabiidir ki bunlar asıl kile göre daha serttir. Şistler, tabakaları iyi teşekkül etmiş taşlardır ve tabaka düzlemlerine (müstevilerine) göre, birbirlerine paralel düzgün *levha*'lara ayrılabilirler. Renkleri çeşitlidir : Mavimsi, siyahımsı, siyah, sincabî, sarı, yeşil, bazan kırmızımsı. Siyah veya siyahımsı olanları içinde bir mikdar kömür yahut bitümlü maddeler (petrol..) bulunur ki, bu sonunculara *bitümlü şist* denir. Şistler, levhalara ayrılmayıp, başka bir yönden kırılırsa toprak görünüşlü bir manzarası olduğu müşahade edilir. Mikroskopla incelendiği zaman içinde pek ince kuvars tanecikleri, mika pulcukları, toz halinde limonit, pirit gibi demir cevherleri görülür.

Şistlerin çeşitli derecelerden kile yaklaşan ve daha fazla *taş* hususiyeti gösteren neveleri vardır. Bundan dolayı şistleri, pratike, şöyle görmek mümkündür: Kile çok yakın hususiyetler gösteren şistler (bunlar kile çok benzer, yumuşaktır), şistli kil (bunlar biraz daha katılaşmış, levhalara daha iyi ayrılabilen ve daha az yumuşak), killi şist (bunlar daha fazla taş özelliği kazanmıştır, daha sertçedir ve hele içlerinde fazlaca kuvars ve başka sert maddeler bulunursa daha sert olurlar) gibi. Şurası var ki, bütün bu şist çeşitleri arasında kesin birer hudut çizmek çok güçtür. Teşekkülleri sırasında içerilerine çeşitli maddeler de karışmış bulunduğu için bazıları güzel ve dikkati çeker görünüştedir. Bu arada terkiplerinde kalsiyum karbonat bulunan şistler *kal-kerki* killi şistler adını alır. İçerisinde pirit kristalleri bulunan sık yapılı, iyi tabakalaşmış, sertçe, sincabî, siyah veya mavimsi şistler vardır ki, bunlara *arduvaz* denir. Pirit billurları, siyah renkli arduvazlarda sarı benekler halinde parıldarlar. Arduvazlardan kiremit ve yazı tahtası olarak faydalanılır. Bu çeşitli şistler, metamorfik olaylara uğramışlarsa, daha sert, parlak, cilalı bir görünüşe sahip pek çeşitli taşlar meydana gelmiştir.

Esas itibarile kuvars ve kısmen kalsedon'dan mürekkep, çok ince ve sık yapılı koyuca renkli, yeşilimsi veya kırmızımsı sert taşlara *silisli şist* adı verilir. Bunların bazılarında mikroskop altında radiolaria fosilleri (iptidai hayvanlardan bir nevi) görülür ki, bu türlü taşlara *radiolarit* denir. Bunların

bazıları boynuz biçiminde olur ki, bunlara da *hornştayn* (Hornstein) yâni boynuztaşı adı verilir.

Şistlere benzememekle beraber, maddesi bakımından kısmen yakınlığı dolayısıyla burada *marn* denilen taştan da kısaca bahsedelim. *Marn*, kil ile kalkerden mürekkep bir taştır. Kil, kalker ve dolomit arasında bir yeri vardır. Marnın içindeki kil ve kalker miktarı çeşitli nisbetlerde olabilir. Kili çok olan marn'a *killi marn*, kalkerli fazla olanına *kalkerli marn* adı verilir. Marn, içi yaş olduğu zaman kili çok andırır. Asit dökülürse *köpürür* ve çok miktarda kil bakiye halinde kalır. Marnın içinde kuvars tanecikleri, mika pulcukları, demir de bulunabilir.

Rengi çok çeşitlidir : Mavimsi, mavi, boz, siyahımsı, kırmızı, esmer, sarımsı, menekşe rengine. Sık yapılı, toprak görünüşlü, çok vakit bariz tabakalıdır. Ufalandığı zaman yaprak yaprak ayrılabilir ki, bu ayrılmadan *marnlı topraklar* doğar. İçine karışmış maddelere göre çeşitleri vardır : Gipsli marn, bitümlü marn, kumlu marn, molozlu marn, kalkerli marn ... gibi.

Marn, çimento sanayiinde ve imalinde önemli yeri olan bir kütledir. İnşaata işe yaramaz. Çünkü, kışın don yüzünden ufalanır, parçalanır, Marnlı arazide yol yapılırken açılan yarmaların muhafazası için yeraltı sularının akışını sağlamak maksadile meyilli yamaçta kanallar kazmak ve istinat duvarları yapmak gerekir. İmla işini ise marnla yapmamak gerekir. Zira, marn yağmur yağdığı zaman suyu emer, kabarır ve kaygan bir hal alır ki, bu da kaymalara sebep olur. Ziraatte, az miktarda kalkerli veya kili bulunan topraklarda marn karıştırılırsa bu topraklar ıslah edilmiş olur.

Burada *lös* adı verilen kütleden de kısaca bahsetmek faydalı olur. Lös, çok ince ve köşeli kuvars tanecikleriyle killi bir tabii çimentodan mürekkep bir kütledir. Rengi sarımsıdır, İçinde kalker yumruları (konkresyonları) bulunur ki, bunlara «lös'bebekleri» denir. Yapısı toprağa benzer. Parmak arasında sıkılırsa kolayca toz haline gelir, Bâriz topraklaşma göstermez.

Çökerti külteleri adı altında tortullar (rüsubat) eriyebilen maddelerin ayrışması (tahallül etmesi) ve bir yerde teressüp etmesi (çökerti halinde tortulanması) ile meydana gelmiştir. Çökerti kültelerinin tortularının meydana geldiği yer *su* ve *hava*'dır. Bu türlü kültelerin meydana gelmesi çok çeşitli kimyasal yollarla olur. Meselâ : Kayatuzu, jips, anidrit gibi kültelerin teşekkülü böyledir. Bu külteler, denizle bağlantıları az olan ve akarsuların karışmadığı yahut pek az karıştığı, buharlaşmanın şiddetli olduğu denizkulaklarında (lâgün'ler) meydana gelmişlerdir. Yine terkibi Ca CO_3 (kalsiyum karbonat) olan kalsit ve aragonit'in bütün şekilsiz çeşitlerine kalker denir. Kalkerin saf olanı bulunmakla beraber, ekseriya terkibinde, az miktarda da olsa, magnezyum, manganez, kil, bitüm ve başka maddeler bulunur. Kalkerlerin üzerine asit

döküldüğü takdirde orada kabarma ve **köpürme** olur. Kalkerin çok çeşitleri vardır : Killi kalkerler, kalker yumruları, kalkertüf, traverten ... ilh. **Silisli** çökerti tortullarının esasını ise kuvars ve çeşitleri teşkil eder ki, bunun hususiyetlerinden daha yukarıda bahsolunmuştu.

Şimdi bunları daha yakından tanımak için bazı lüzumlu bilgileri verelim :

Jips : Terkibi $\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dur. Mızrak biçimli billurları vardır. Üç yönden ayrılabilir. Kolayca levhalara ayrılır ve tırnakla çizilebilir. Levhaları eğilip bükülebilir. Eriyen taşlardandır. Bundan dolayı karstik şekillere yer verir. Rengi : Beyaz, sarımtırak, bal sarısı, kırmızımsı, boz, saydam (şeffaf). Bazı jips billurları bir çiçek demeti manzarası gösterir ki, bunlara **jips gülü** denir. 120° hararete suyunu kaybeder ve beyaz, kolaylıkla toz haline gelen bir maddeye tahavvül eder ki, buna **alçı** adı verilir. Bunun için dilimizde jipse **alçıtaşı** da denir. Alçı imali için jips, hususi fırınlarda ısıtılır. Elde edilen alçı su ile karıştırılınca bulamaç halini alır ve çabuk donar, sertleşir. Bunun için inşaatta süs işlerinde, heykel yapılmasında işe yarar.

Jipsin çeşitleri vardır : Bir kısmı mermere çok benzer. Bunlara jips albastar veya şekerimsi jips denir. Asıl mermerden şöyle ayırd edilir : Bu türlü jipsler tırnakla kolayca çizilir, mermerde ise bu hal olmaz.

Kalker : Terkibi Ca CO_3 dür. Bu terkipteki kalsit ve aragonit kristallerinin bütün şekilsiz çeşitlerine **kalker** denir. Asitlerden herhangi birisi dökülürse köpürür, erir. Zaif asitlerle de bu olur. Kalker tırnakla çizilmez, **çakı** ile çizilir. Saf kalker mevcut ise de, içinde başka maddelerde (az miktarda magnezyum, kil, mangan, bitüm....) bulunan kalkerler çok yer tutar. Kalkerler, her devirde teşekkül etmiştir. En fazla rastlanan taşlardandır. Çoğu pek ince taneli yahut **sık** yapılıdır. İyi tabakalaşmış olanları çoktur. Kalın banklar halindeki kalıplar biçiminde ayrılabilenleri ve sık yapılı olanları inşaatta çok aranır. Bunlardan kesme taşlar çıkarılır. Görünüşü güzel olmayan, delikli, dayanıksız olan saf kalkerlerden ise kireç elde edilir. Henüz sönmemiş olan bu kireç, su ile karıştırılınca şiddetli hararet çıkarır, çatlar, kabarır ve böylece sönmüş kireç olur. Bu da kumla karıştırılarak harç yapılır. Bu sebepten kalkere dilimizde **kireçtaşı** da denir.

Kalkerin birçok çeşitleri vardır ki, başlıcaları şunlardır :

Killi kalker : Marn ile asıl kalker arasında bir nevi taştır.

Kalkertüf ve traverten : Kalkertüf, sünger görünüşünde, delikli, hafif bir taştır. İçlerinde bitki kalıntıları (saz, kamış, yaprak...) çok bulunur. **Traverten** ise, daha sıkca olur. Denizli yakınındaki Pamukkale travertenleri ve kalkertüfleri meşhurdur. Türkiyenin birçok yerlerinde bunlardan vardır. Sağlam, sık yapılı ve sert olanlarından bir kısmı inşaatta kullanılır.

Tebeşir : Yumuşak ve kolaylıkla toz haline gelebilen saf bir çeşit kalkerdir. Beyazdır. Tebeşir tozu mikroskopla incelenirse, bir kalker çimento ile birçok *foraminifer* fosil kabuklarını (foraminifera'lar, tekhücreli, teknüveli, ekseriya mikroskopik iptidai hayvanlardır) ihtiva ettiği görülür. Tebeşirin içine başka maddeler karışmışsa rengi sarı, boz, yeşil olur.

Oolitik kalker : Balık yumurtasını andıran kalker yumruların, kalker çimento ile birleşmesinden doğmuş bir taştır. Mikroskop altında *oolit* denilen bu yumruların içiçe *küreler* olduğu görülür. İnşaatta kullanılır.

Pizolitli kalker : Taneleri bakımından kuşkus pilâvını andıran bir görünüşe sahip bir kalkerdir. Tanelerin büyüklüğü bazı hallerde nohut kadar olabilir. Fakat ekseriya daha küçüktür.

Kavkılı kalker : İçinde fosil halde hayva kabuklarını ihtiva eden ve esas maddesi bunlardan müteşekkil olan kalkerdir.

Nümülitli kalker : İçinde iptidai canlılardan *Nümülit* denilen hayvan fosillerini çok miktarda ihtiva eden bir çeşit kalkerdir. Nümülitler mercimek biçiminde ve yassıdır. Büyüklükleri mercimek büyüklüğünden 1 - 2 cm. çapına kadar olur.

Mercan kalker : Mercan denilen hayvan kalıntılarını ihtiva eden bir nevi kalkerdir. Düzenli bir delik deşik görünüşü vardır.

Mermer : Taneleri ve çimentosu kalkerden müteşekkil bir nevi yapışık billüri taştır. Dokusu taneli ve kristallidir. Sık yapılıdır. İyi cins bir kalkerdir. Basınç ve fazla hararetin tesirile kalker *başkalaşmış* (metamorfizme uğramış) ve bu hali almıştır. Yani, mermer taneli-billürlü bir kalkerdir. İyi cilâlanır. Saf mermerin rengi beyazdır. Renkli mermerlerin içinde ise yabancı maddeler ve maden oksitleri bulunur. Boz, mavimsi, siyahımsı mermerler içinde grafit, kömür, bitüm gibi maddeler var demektir. Mermerlerin bir kısmı damarlı, çizgili, benekli veya rengârenk olur. İyi bir yapı taşıdır. Süs, heykel işlerinde aranır. Mermerlerin renkli çeşitlerine *somaki* mermeri denir. Siyah renkli ve altın damarlı mermerlerin çok güzel görünüşleri vardır.

Dolomit : Mineral olarak terkibi $Mg CO_3 \cdot Ca CO_3$ dür. Taş olarak, içinde çok miktarda kalsiyum karbonat ihtiva eder. Kalkerden şöyle ayırd edilir : Asitler, dolomite daha *güç* tesir ederler. Sertliği, kalkerden daha fazladır. Rengi ise kalkere pek benzer ve ekseriya kalkerlerden ayırd etmek zorlaşır. Mermere benzeyen *taneli* dolomitlere *dolomit mermeri* denir.

3 — Metamorfik külteler :

Külteler, fazla basınç (tazyik), Fazla hararet, gazların tesiri ve başka kimyasal olaylar sebebile değişikliğe uğramış ve *başkalaşmışlar*'dır ki, bu olay-

ların hepsine birden **başkalaşım** veya metamorfizm denir. Kültelerin bünye ve terkiplerinin başkalaşması, yerin derinliklerinden sokulan magmanın, arasından geçtiği tabakalara yaptığı tesirle olduğu gibi (ki buna kontanktmetamorfizm denir), yerkabuğunun çok derinlerinde yine bu tabakaların bu türlü olaylara mâruz kalmasıyla de olur (ki, buna da mevziî metamorfizm denir). Böylece, yerkabuğunun çok derin yerlerinde bütün tortul kültürler başkalaşmıştır.

Bu yüzden yerin derinliklerinden gelen magmanın tesirile : Killi kültürler, billûri şist ve fillad haline gelmiş, kumtaşları kuvarsit olmuş, kalkerler billûrlaşarak mermer olmuştur. Başkalaşan kültürlerde **parıldama, cilâlı ve billûrlu** bir görünüş belirmiştir. Bu türlü taşların dokusu genel olarak **şistî** dir. Bu şistilik yassı, levhamsı ve birbirine paralel olarak sıralanmış kristallerin birleşerek ince ve çok sayıda tabakalar teşkil etmelerinden ileri gelmiştir. Bu türlü taşlarda meselâ **mika pulları** böyle diziler halindedir. Bütün bu sıra sıra uzanış, taşta şistî bir bünye vermiştir. Bu bünyedeki başkalaşmış taşlar, levha levha ayrılabilir. Bu türlü taşlar, umumiyetle, sık yapılı olurlar.

Metamorfik kültürlerin çok çeşitleri vardır. Bunlar arasında **gnayıs** (Gneiss), **mikaşist**, **fillad** guruplari bu gruplar dışında olmakla beraber takli şist. kloritli şist, kuvarsit, mermer gibi neviler de önemli yer tutar. Metamorfik taşların başlıcalarını, dış görünüşleri esas tutularak, burada kısaca belirtmek faydalı olur :

Gnayıs : İçindeki unsurlar granitin aynıdır : Kuvars, feldispat, mika. Ancak **dokusu şistî** olduğu için bu unsurlar, granitte olduğu gibi karmakarışık değildir. birbirine paralel sıralar halindedir ve oldukça düzenli tabakalar teşkil ederler. Gınayısın birçok çeşitleri vardır. Gnayıslar içinde tâli unsurlar da bulunur.

Mikaşist : Kuvars ile mikadan mürekkep şistî dokusu olan bir taştır. Kuvars ve mika değişik tabakalar halinde olup, gözle görülür. Mikanın miktarı daha fazladır.

Fillad : Bunlar, sertce, sık yapılı kristalin şistlerdir. Renkleri mavimtrak, sarımsı, yeşilimsi, boz olur. Levhalara ayrılabilir. Bu ayrılma yerleri parlaktır. Filladlar, menşe'leri bakımından tortul kültürlerden oldukları için ve fazla miktarda kili ihtiva ettiği için killi şistlerin billûrlu bir çeşidi sayılır. Başkalaşım yüzünden bünyeleri sık olmuştur ve billûrlaşmıştır. Terkibinde fazla kuvars bulunanlarına kuvarslı fillad, fazla manyetit bulunanlarına miknatıslı fillad denir.

Görülüyor ki, taşların çeşidi pek çoktur. Bunları tanıyabilmek için petrografi (kulte ilmi) bilmek gerekir. Ancak, çeşitli renkleri, bazan güzel görünüşleri, insan hayatındaki pratik değerleriyle her zaman karşılaştığımız taşları,

biraz olsun tanımağa çalışmak ve hiç olmazsa o taşın mensup olduğu grup hakkında fikir sahibi olmak, her bakımdan faydalıdır. Sayıları ve çeşitleri bu derece çok olan taşları tanıyabilmek için bu yazıya ilişik cetvelden faydalanmak mümkündür.

Kültelerin makroskopik tâyin cetvelinden faydalanma :

Ancak, burada bu cetvelden faydalanma yolunu kısaca belirtmek gerekir. Zaten yukarıdan beri taşlar ve mineraller hakkında verilen bazı bilgiler, bu cetvelden faydalanmak için, mümkün olduğu kadar pratik bir hazırlık düşüncesiyle olmuştur. Aslında kültelerin tâyini, çeşitli usullere baş vurularak yapılır : Optik ve mikroskopik incelemeler, sertlik denemeleri, eritme tecrübeleri, külte tahlilleri gibi. Bunlardan her birini yapabilmek, aletlere (mikroskop...), laboratuvar malzemesine ihtiyaç gösterir. Bu ise, herkesin kolayca sahip olabileceği şeyler değildir. Bundan ötürü, taşları **kaba** bir şekilde de teşhis ve tâyin etmek, ekseriya lüzum eder ki, bunu gözle ve sade bazı denemelerile (tırnakla, çakı ile çizmek, asit dökmek, lup yani büyüteçle tetkik etmek...) mümkün olur. İşte bu türlü incelemeye «kültenin makroskopik incelenmesi» denir.

Şimdi, bu yazıya ekli olan «kültelerin makroskopik tâyini için cetvel» bu işi, kısmen mekanikleştirmiş ve pratik hale getirmiş olarak, bir dereceye kadar, mümkün kılmaktadır. Bu cetvelden faydalanmak için bazı noktalara dikkat etmek gerekir :

a) Cinsi öğrenilmek istenen taş parçası hiç olmazsa el büyüklüğünde olmalıdır. Daha küçüğü fazla fikir vermez. Arazide bulunuluyorsa tabiatile bu tedbire lüzum kalmaz.

b) Cinsi öğrenilmek istenen taş nümunesini ele alıp, büyük bir dikkatle üzerinde müşahedelerde bulunmak icap eder : Taş tanelemi ? Sık yapılı mı ? Tırtıklı mı ? El sürülünce toprak hissi mi veriyor ? Cama mı benziyor ? Sert mi ? Yumuşak mı ?... ilh hususiyetleri önce tesbit edilmelidir.

c) Taşın makroskopik tâyinine yarayacak olan bu müşahedeleri yaparken elde şu basit malzeme bulunmalıdır : Bir çelik çakı, bir küçük şişe asit (bu asit, **tuz ruhu** denilen asit kloridrik olabilir), bir büyüteç (lup). Çakının yardımıyla taşın sertlik derecesi hakkında fikir edinmek mümkün olur. Şüphesiz ki, bilhassa yumuşak taşlar için çakı kullanmadan önce tırnakla deneme yapılır. Tırnak taşı çiziyorsa «bu taş pek yumuşaktır» denir. Asit'in yardımı ile de taşın bilhassa kalker soyundan olup olmadığı veya içinde kalker **katgı**'nın bulunup bulunmadığı anlaşılır. Şöyle ki, taş üzerine bir iki damla asit damlatılır ve durum müşahade edilir : Asit dökülen yerde **köpürme** olursa bu taşın kalker soyundan olduğu anlaşılır.

Büyülteç ise, bilhassa ince taneli ve görünürde sık yapılı olan taşlardaki *taneleri* seçmek ve ne olduklarını (kuvars, feldispat, ojit...) kestirmek için kullanılır, ekseriya da çok faydalı olur.

d) Cetvele tatbiki sırasında taşın birinci veya ikinci denemesinde netice çıkmıyorsa, cetvele yeniden başvurup bir başka yol aranmalıdır.

Şimdi, cetvelin kullanma tarzını gösterip, bazı örnekler de verelim :

A — Cetvelde, solda 1 den 9 a kadar düzgün bir sıra halinde numaralar yazılıdır.

B — Bu numaralardan herbirinin küçük harflerle yazılı a. b, c gibi bölümleri vardır.

C — Cetvelde, sağda da numaralar vardır. Fakat bunlar düzgün bir sıra halinde değil, karışık'tır.

D — Cetvelde bu sağ tarafta numara (rakam) bulunmayan yerlerde *taş* adları yazılıdır: Yukarıdan aşağı doğru kuoglomeralar, breşler, gravvakeler..

E — Cetvelde, solda ve en üstteki I No. taşın táyinine *başlangıç* yeri olduğu için çok mühimdir. Burada esas olan şudur : Taşın gözle görülebilen yapısı (strüktür) ve dokosu (tekstür).

Taş örneği ele alınıp evirip çevrilerek üzerinde müşahedeler yapılırken, I No. da yazılı şu hususiyetler dikkatle kestirilmelidir. *Şöyleki* :

a) *Kütleli* tâbirinden şu anlaşılır : Taşın sık yapılı oluşu. Yani taneler belli değildir. Delikli, köpüklü bir görünüşe sahip değildir.

b) *Taneli* kelimesinden şu anlaşılır : Taşın görünüşü tane tanedir. Bu taneler yumruk büyüklüğünde hatta karpuz büyüklüğünde olabileceği gibi darı büyüklüğünde de bulunabilir ve her ikisi arasında pek çeşitli büyüklükte olanları bulunur. Taneler sivri ve köşeli olabileceği gibi tam yuvarlak, yarı yuvarlak ta olabilir. Taneler bir cinsten olabileceği gibi, türlü cinsler karışık ta olabilir.

c) *Delikli* kelimesi şunu anlatır : Taşta büyüklü küçüklü bir takım delikler görülür. Bu delikler, taşın içinde de devam eder. Bu türlü taşlardan öyleleri vardır ki, içerisi oyulsa da su doldurulsa, süzgeç gibi suyu sızdırır. Hatta bu özelliğinden faydalanılarak bazı yerlerde böyle taşları su süzgeci olarak kullanırlar.

Köpüklü sözünde, takriben, delikli kelimesinin ifade ettiğine yakın bir anlamı gösterir. Bunda da su, sızma imkânını bulur. Yalnız görünüşü bakımından taşın, köpüğü andıran bir durumu vardır. Volkanik bir taş olan süngertaşı gibi.

Tüfümsü kelimesi, hafif tırtıklı bir durumu gösterir. Bundan da su süzülebilir.

d) **Camsı** tâbiri, kelimeden de anlaşıldığı üzere, camı andıran bir görünüşü ifade eder. Renk renk camlar gibi görünüşü olan taşlar vardır. Bunlar sık yapılı, suyu kolay geçirmez taşlardır. Volkanik arazide bunlara çok rastlanır.

Şimdi, cetvelden faydalanma şekli için bazı **örnekler** verelim :

Örnek : I — El büyüklüğünde bir taş parçasını aldık, inceliyoruz. Taşın başlıca hususiyeti olarak şunu gördük : **Taş tanelidir**. Biraz daha tetkik edelim : **Taş yuvarlak tanelidir**. Bu taneler, ufalanmış ve sonradan yapılmış taş parçalarından ibarettir. O halde bu : solda 1. sıra sayısının b bölümüne uymaktadır. Burada b harfinin yanında **taneli** kelimesi yazılıdır. Şimdi, bunu cetvelde sağa doğru aynı hizada takip edelim. Cetvelin bu tarafında 2 rakamı ile karşılaşlıyoruz. Bu 2 sayısını, cetvelde soldaki 2 sıra sayısına bağlayalım. Bu durum, buradaki 2'nin a bölümüne uymaktadır. Şimdi, bu a'nın karşısında (cetvelde sağ tarafta) bulunan rakama bağlayalım. Burada 3 rakamı ile karşılaşlıyoruz. Bu 3 rakamını soldaki sıra No. larından 3 sayısına bağlayalım. Burada a kısmının yanında « taneler yuvarlak » ifadesi yazılıdır. Bunun sağdaki hizasına elimizi kaydıralım. Burada taşın **adı** yazılıdır : **Konglomera**. O halde elimizdeki taş bir konglomeradır.

Bunu anladıktan sonra bu konglomera üzerinde istenilen türlü incelemeler ayrıca yapılabilir : Yuvarlak taneleri birleştiren tabii çimento kalker çimento mudur ? Silis mi ? Demir mi ? Başka bir madde midir ? Bu konglomeranın taneleri ne gibi taşlardan müteşekkildir ? Konglomera sert midir ? Yuvarlak mıdır ? Rengi ?... ilh.

Örnek : II — Elimize yine bir taş parçasını alıp, önce üzerinde müşahadelerde bulunalım. Bu taşın başlıca hususiyeti şu : Bu **taş tanelidir**. Cetvelde solda 1 rakamının b bölümü hizasını sağda bulalım. Burada 2 rakamı yazılıdır. Bu 2 yi, soldaki 2 ye bağlayalım. Burada biraz daha inceleyelim : **Taşın taneleri billûrlar halindedir**. O halde 2b ye uymaktadır. Bu 2b nin sağdaki karşısında 9 rakamı yazılıdır. Şimdi, cetvelin 9 rakamına bunu bağlayalım. Burada durum b ve c ye uymaktadır. Eğer bu taş asit damlatıldığı zaman köpürmeyorsa ve billûrlar düzenli büyüklükte ise bu bir derinlik taşıdır. Yani bir **iç püskürük taş** çeşididir.

Bunu metindeki tâli cetvele bakarak tamamlamak gerekir : Granit mi ? Diyorit ? siyenit ? Gabro ? Bunu da bu taşları teşkil eden **açık** renkli ve **ko-yu** renkli mineraller ve bunların özelliklerine göre kestirmeğe çalışmalıdır. Eğer bu taş, tuz ruhunda yine köpürmeyorsa ve ufak billûrların yapısında

porfiri bir doku varsa bu, daha çok, bir nevi *dış püskürük taş* çeşididir. Bunu da metindeki tâli cetvele bakarak tamamlamak gerekir : Bazalt mı ? Trahit ? Andezit ?... Bunu da yine bu taşları teşkil eden mineral unsurlarının açık renkli, koyu renkli oluşlarına ve başka özelliklerine göre tahmine çalışmalıdır.

Örnek : III — Elimize bir taş nümunesini alıp müşahede edelim. Bu taşın özelliği şu : *taş sık yapılıdır*. Yani kütleli bir görünüşü vardır. Başka bir sözle : Taneli değildir, delikli değildir. O halde 1a ya uymaktadır. Soldaki bu 1a nın sağdaki hizasında 5 rakamı yazılıdır. Şimdi, cetvelin en üst sağ köşesindeki bu 5 rakamını, solda sıra No. larının 5 rakamına bağlayalım. Burada asiti (tuz ruhu) taş nümunesinin birkaç yerine damlatalım.

Görülüyorki : Asit damlatılan bu yerde *köpürme* ve kaynama oldu. Bu takdirde bu durum 5a ya uymaktadır. Şimdi, bunun hizasındaki 6 rakamını bulalım. Bu 6 rakamını, soldaki sırada bulunan 6 ya bağlayalım. Görürüz ki : Bu durum hem 6a ya, hem 6b ye, hemde 6c ye uymaktadır, 6a nın hizasında *kalker* yazılıdır. 6b nin hizasında *kalkertüf* ve *traverten* yazılıdır. Elimizdeki taş nümunesi acaba bunlardan hangisidir ?

Bunun için : Metinde yazılı kalkerükalkertüf, traverten kısımlarını okuyup buna tatbik etmelidir. 6c ise, sağda 7 rakamına bağlanmaktadır. Bu 7 yi, soldaki 7 ye bağlayıp buradaki a, b, c, d, e bölümlerinden hangisine uyduğunu araştırmalıdır.

İşte bu şekildeki pratik incelemelerle taşların neveleri hakkında, bir dereceye kadar, bilgi edinmek mümkün olur. Böylece bu cetvelde adları geçen 50 ye yakın taş nevi tâyin veya hiç olmazsa kuvvetle tahmin edilebilir. Cetvelde yazılı taş nevelerinden çoğu ise, birer taş grubunun örneği olduğu için bu sayıdan çok daha fazlasını incelemek mümkün olur. Meselâ : Cetvelde *konglomera* bir taş örneği olarak görülüyor. Gerçekte çok çeşitli konglomeralar vardır ki, hepsinin incelenmesinin esası buna benzer. Breş, kumtaşı, kalker, marn, kil, jips, şist, volkanik taşlar... ilh için de hep böyledir. Bunun için metne de sık sık başvurmalıdır.

