

Buzul

Buzul, dağlarda yaz kış erimeyen ve yer çekiminin etkisiyle yer değiştiren büyük kar ve buz kütesidir. Eğimli arazilerde yıllar boyunca biriken kar kütesinin önce buzkar (bir tür taneli kar), sonra da buza dönüşmesiyle oluşur.

Buzulların Oluşumu ve Yapısı

Buzulu oluşturan kar sürekli olarak donma ve erimeye maruz kalır ve taze yağan kar tanelerinden bir çeşit taneli kar olan buzkar haline dönüşür. Üzerindeki buz ve kar katmanlarının basıncı altında bu taneli kar daha da yoğun olan eski kara dönüşür. Yıllar süren bir dönemden sonra eski kar katmanları daha da sıkışarak buzulu oluşturan buza dönüşür. Buzulların kendine özgü mavimsi renginin nedeni gökyüzünün de mavi görünmesini açıklayan Rayleigh saçılımıdır. Rayleigh saçılımı, ışığın veya diğer elektromanyetik radyasyonun, ışığın dalga boyundan daha küçük tanecikler tarafından saçılımını ifade eder.

Buzulun alt katmanları basınç nedeniyle erimeye maruz kalır ve buzulun tamamı bir akışkan gibi hareket eder. Buzullar akışkan gibi hareket etmek için eğime ihtiyaç duymaz, birikme bölgelerinde sürekli yağan karın birikmesi bu hareketi sağlar. Buzulların üst katmanları kırılıgandır ve zaman zaman yarıklar (crévasse ve Bergschrund) oluşturur. Eriyen buzul suları, buzulun içinden ve altından tüneller kazarak akar ve buzulun hareketini kolaylaştırır.

Kar yağışının çoğunu alan en üst kısma "birikme bölgesi" denir. Genel kural olarak buzulun yüzey alanının %60-70 arası birikme bölgesi sayılır. Buradaki buz kalınlığı bölgedeki kayanın aşırı erozyona uğramasına neden olacak kadar büyük bir kuvvetle aşağı doğru baskı uygular. Buzul bölgeden gittikten sonra kalan kâse ya da amfiteatr biçimindeki bu çöküntüye buzylağı ya da *sirk* adı verilir.

Buzulun diğer ucuna, bittiği yere, *çökelti* ya da *aşınma bölgesi* adı verilir. Bu bölgede eriyerek kaybolan buz, kar yağışıyla birikenden daha fazladır. Aynı zamanda buzul çökelleri bu bölgede ortaya çıkar. Buzulun yok olana kadar inceldiği bölgeye *buzul cephesi* denir.

Her iki bölgenin birleştiği yüksekliğe *denge hattı* denir. Bu yükseklikte yeni kar yağışı ile biriken buzun miktarı, aşınma ile kaybedilen buzun miktarına eşittir. Birikme bölgesinin aşağı doğru olan aşındırma kuvvetleri ile aşınma bölgesinin çökel bırakma yatkinlığı birbirini dengeler. Ancak yanal erozyon kuvvetleri dengelenmediğinden, akarsuların oyduğu v şeklindeki akarsu vadileri buzullar tarafından *u* şekilli buzul vadilerine dönüşür.

Buzulların hareketi

Buzullar, içeriden ve dışarıdan olmak üzere iki şekilde hareket eder. Buz, kalınlığı 50 metreyi geçene dek oldukça kolay kırılan bir katı madde gibi davranır. 50 metreden daha derinde oluşan basınç, buzun "*plastik*" hale gelmesine ve akmasına neden olur. Buzulu oluşturan buz, üst üste birikmiş molekül katmanlarından oluşur. Bu katmanlar arasındaki bağlar görece zayıftır. Stres iç bağ kuvvetlerini aştığında katmanlar birbirinin üzerinde kaymaya başlar.

İkinci hareket şekli de temelden kaymadır. Buzulun tamamı, eriyen suların yarattığı kaydırıcı etkiyle birlikte üzerinde bulunduğu ortamın üzerinde kayarak ilerler. Buzulun tabanına doğru basınç arttıkça buzun erime noktası da azalır, dolayısıyla buz erimeye başlar. Buz ile kaya arasında hareket sonucu oluşan sürtünme ve dünyanın içinden gelen jeotermal ısı da erimeye yardımcı olur. *İliman* buzullar genellikle bu şekilde hareket eder.

Kırılma bölgesi ve Yarıklar

Görece daha sert ve kırılğan olan buzulun ilk 50 metresi *kırılma bölgesini* oluşturur. Bu bölgede buzun tamamı bir arada hareket eder. Birbiri üzerinde kayan katmanlar yoktur, aksine bu bölgedeki buz bütün olarak alttaki plastik şekilde akan buzun üzerinde kayar. Buzulun üzerinden geçtiği arazideki düzensizlikler bu bölgede kırılmalara neden olur. Oluşan *yarıklar* 50 metre derinliğe kadar inebilir. Bu derinlikte plastik akışla karşılaşan yarıklar daha fazla ilerlemez.

Buzulların oluşturduğu yer şekilleri

- Buzultaş (Moren)

Buzultaşlar, buzulların getirip bıraktığı ve geri çekildikten sonra yüzeyde kalan taş oluşumlarıdır. Bu oluşumlar genellikle ince tozumsu bir madde içinde küçüklü büyüklü taş ve kaya parçalarının bir araya gelmesinden oluşan buzul tilinin doğrusal yığınlar halinde toplanması şeklinde görülür.

Buzultaşların değişik tipleri bulunur ve buzulun oluştukları yere göre adlandırılırlar:

Uç buzultaşı : Buzul cephesinin hemen önünde oluşur. Birikme bölgesinden taşınan buza eş miktarda buzun eriyerek kaybolduğu yerde oluşur.

Bitiş buzultaşı: Buzulun ulaştığı en uç noktada taşıyıp geri çekilirken bıraktığı yığına verilen addır.

Yanal buzultaşı: Genellikle dağ tipi buzulların açtıkları vadilerin yan kısımlarında oluşan tortul çökeltilerdir.

Orta buzultaşı : Yine dağ tipi buzullarda oluşan buzultaş tipidir. İki buzul birleşip tek buzul oluşturduğunda bunların yanal buzultaşları birleşerek ortada daha koyu bir bölüm oluşturur.

Yer buzultaşı : Buzulun altında bulunan ve buzul geri çekilirken geride bıraktığı, arazi üzerinde dalgalı yapıdaki buzul tili oluşumudur.

- Drumlin

Drumlinler genelde buzul tilinden oluşan aerodinamik şekilli asimetric tepeliklerdir. Yükseklikleri 15 ila 50 metre arasında değişir, uzunlukları ise bir kilometreye kadar erişir. Tepeliklerin dik kısmı buz akış yönüne doğru bakar, daha uzun eğimli kısmı buz akış yönünü izler.

- Buzul vadisi

Buzlanmadan önce dağ vadileri suyun aşağı doğru aşındırmasıyla oluşan V şekline sahip olurlar. Buzlanma sırasında bu vadiler genişler, derinleşir ve U şekilli buzul vadileri oluşur. Derinleşme ve genişlemenin yanı sıra; buzul, aşınma nedeniyle vadiyi daha pürüzsüz hale getirir. Bu nedenle vadi boyunca uzanan arazi çıkıntıları yok olur, yerine *tıraşlanmış yamaçlar* oluşur.

Zımparalama ve parçalanmadan etkilenmiş arazinin bazı kısımlarında çöküntüler suyla dolup paternoster göllerini oluşturur. Buzulun başladığı yerde *corrie* adı verilen ve *sirke* benzeyen buz yalıkları bulunur. Kâse şeklinde olan buz yalıklarının üç tarafı dik yamaçlarla kapalıdır ancak dördüncü taraf vadiye açılır. Buz yalıklarında buz birikir. Önceleri dağın yan yüzlerinde düzensiz arazi şekilleri olarak başlayan oluşum buzun ilerlemesiyle büyüyerek buz yalağı haline gelir. Buzul eridikten sonra buz yalıkları genelde *tarn* adı verilen küçük dağ göllerine dönüşür.

- Hörgüçkaya

Buzulun yolu üzerinde bulunan bazı kaya oluşumları "hörgüçkaya" diye bilinen küçük tepelikler şeklinde aşınır. Buzul aşınması yoluyla oluşan bu tepelikler, uzun yuvarlağımsı, asimetric ve hörgüç şeklinde kaya yatağının şekillenmesiyle oluşur. Buzulun geldiği yöne doğru tatlı bir eğimle inen kayaların, buzulun gittiği yöne doğru olan eğimleri ise oldukça diktir. Buzulun geldiği taraftaki yüzey aşınırken, diğer taraftan kaya parçaları koparılarak buzla beraber taşınır.

- Tortul çökelti katmanlaşması

Aşınma bölgesinden akan su, buzuldan uzaklara giderken beraberinde ince aşınmış çökeltileri de götürür. Akan suyun hızı azaldıkça, askı halindeki bu maddeleri taşıma yetisi de azalır. Yavaş yavaş bu maddeler su tarafından tortu halinde bırakılarak alüvyon düzlüğü oluşturur.

Alüvyon vadilerinde ortaya çıkan bir oluşum da kazan adı verilen havuzcuklardır. Buzulların yarattığı çukurlar buzul tillerinde de oluşur. Büyük bir parça buz bu tilin içinde sıkışıp, buzul geri çekildikten sonra eridiğinde çökelti içinde delik şeklinde oluşumlar bırakır.

Buzul tipleri

- Vadi buzulu

Buzul olarak adlandırılan oluşumların klasik bir biçimidir: Karın üzerine çıkan zirvenin hemen altında besleme havzası görevi yapan buzyalağı ve bir vadinin tüm genişliğini kaplayan ve ırmak şeklinde uzanan bir buzdili ile akarsuya dönüşen buzul cephesi.

Bir vadi buzulu bir veya daha fazla birikme bölgesinden oluşabilir. Komşu buzullarla birleşerek akan buz kütlesi daha da büyüyebilir.

- Yamaç buzulu

Genelde bir dağın yamacında bulunan küçük buzullardır. Tek bir birikme bölgesinden ve bazen de küçük bir hareket bölgesinden oluşur. Bu buzullarda aşınma bölgesi ile nadiren karşılaşılır. Buzuldan kütle kaybı ya uçurum ile ya da buz bacalarının (serakların) düşmesi ile olur. Buz bacalarının düştüğü yerde buzul oluşumları ortaya çıkabilir.

- Buzyalağı (sirk) buzulu

Bir buzyalağının tamamını kaplayan ve burada sabit duran buzul türüdür. Aslında bir vadi buzulunun birikme bölgesidir.

- Doruk buzulu (Takke buzulu)

Dağların tepesini külah gibi örten buzullara denir.

- Örtü buzulu

Çok geniş alanlara yayılan ve dağları örtecek biçimde genişleyen buzullara örtü buzulları denir. Çok büyük örtü buzullarına *kita buzulu* ya da *inlandsis* adı verilir. Günümüzde iki kita buzulu bulunmaktadır. Bunlardan en büyüğü Antarktika örtü buzulu (11 milyon kilometre kare), diğeri ise Grönland örtü buzuludur (0.7 milyon kilometrekare).

Buzul çatlakları oluşumu ve tipleri

Buzul hareketleri sonucunda, buzulda meydana gelen kırılmalar ve yarılmalar nedeniyle çatlaklar oluşur. Çatlaklar, buzulun akış yönündeki arazinin yapısına göre yatay ve dikey olmak üzere iki yönde oluşur. Dikey yönde buzulun oturduğu ve şeklini aldığı arazinin yapısına göre iki tür çatlak oluşur. İç bükey arazi yapısında A tipi çatlaklar, dış bükey arazi yapısında ise V tipi çatlaklar oluşur.