

## ÇIĞ

Fazlı TOPRAK

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, ANKARA

### GİRİŞ

Çığ, bir yamaç üzerinde toplanan kar kütesinin yeni yağın karla aşırı yüklendiğinde veya yamaç bağlantısının zayıfladığında, bazen buz, su, toprak, taş ve ağaç parçaları da içererek dağ yüzeyinden yamaç aşağı kayması olayıdır.

Dünyadaki dağların yaklaşık % 20'si karasal arazi kütlelerinden oluşmaktadır. Bu dağlar yeteri derecede soğuk enlemlerde yer alan veya kaymanın devamına uygun yeterli yüksekliğe ulaşan yerlerdir ve kalın kar tabakasının çığ olarak düşmesine olanak verirler.

En basit deyimle çığ, sadece iki etkenden oluşur; bir kar tabakası ve onu harekete geçirecek herhangi bir kuvvet. Doğa genelde her ikisine de sahiptir. Yüksek zirvelere ulaşan ve rüzgarı tutan dağlar kendi hava akımı durumunu yaratma özelliğine sahiptirler. Bu da kar ve kar kütleleri demektir.

Büyük dağ silsileleri, geçen fırtınaların nemi ile kar olarak düşen ve sert zirveleri beyaz bir battaniye gibi örten donmuş nemi dışarıya vururlar. Kar kütlesi rüzgarın etkisiyle zirveden aşağı doğru uçuşarak, geçtiği yerdeki kar ve diğer malzemeleri toplayarak ve dik eğimlerden sürüklenerek yerleşim yerlerine doğru girdap gibi dönen bulutlar halinde kayar (Şekil 1). Her geçen saat, kar birikintileri, tabaka tabaka büyürler. Kopmalar eğim boyunca büyür, karın graviteye karşı olan kendi zayıf tutunma gücünü kırar ve vadi tabanına doğru çığ hareketi başlar.

Başlangıç safhasında çatlama olur ve kar kütlesi kopar. Hız kazandıkça kütle kar akan bir dereye ve yüzlerce metre yüksekliğe çıkan kar tozu bulutuna dönüşür. Çığ içindeki yoğun çekirdek tabaka ilerledikçe daha fazla kar toplar, gelişir ve hızlanır. Bütünüyle gelişmiş bir çığ kütlesi, bir milyon ton ağırlığa ulaşabilir.

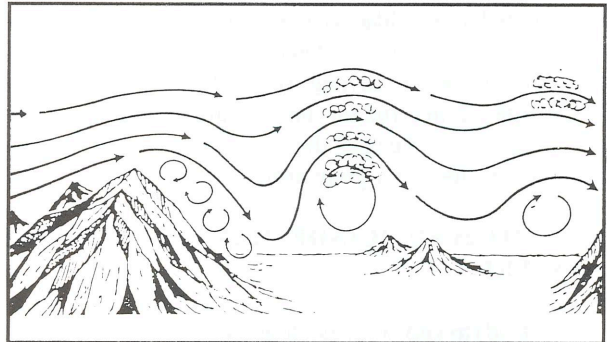
Çığlar her tip ve büyüklükte olabilirler. Çığlar ince kıymık biçimli olabildiği gibi bütün dağ yüzeyini indiren genişlikte de olabilirler, sadece birkaç cm. lik kalınlıkta, kar tepesini soyan sığ çığlar olduğu gibi kar

örtüsünün zemine kadar olan derinlikte tamamını harekete geçirebilen derin tipleri de olabilir. Birkaç metrelik uzaklığa kadar gidebilen kısa çığlar olduğu gibi birkaç km. lik uzaklığa giden uzun çığlar da olabilir. Saatte 2 km hızla gidebilenler olduğu gibi saatte 200 km. lik bir hıza ulaşabilen ultra-hızlı çığlar da olabilir.

Çok küçük bir çığ "slaf" olarak adlandırılır. Çoğunlukla slaflar zararsızdır. Bir taze kar yağışından sonra kuru karın küçük ve dar hareketleriyle oluşan slaflar 1,3 veya 15 m. lik bir mesafeye kadar kayabilirler. Güneşli ilkbahar günlerinde ıslak slaflar ve kar hareketlendirici etkiler sonucu oluşan bu küçük çığların, nadiren de olsa zararlı olabileceği tespit edilmiştir.

Büyük çığlar halkın, arabaların veya evlerin üzerine düştüğünde öldürücüdür. Ortalama bir kar çığı çatlama hattında 0,5 veya 1 m. derinlikte 30-70 m. genişliktedir ve 100-150 m. yüksekliğe kadar (deniz mesafesinden olan yükseklik kastediliyor) düşebilir. Bu büyüklükteki bir çığın hızı saatte 50-75 km arasında değişmektedir (eğer kar kuru ise). Eğer kar ıslak ise (yoğun yağmur veya erimeden dolayı) hız azalacak ve belki saatte 30-50 km. arasında değişecektir.

Daha büyük çığlar, daha fazla hıza sahiptirler. Örneğin 1 m. derinlikli ve 150 m. genişliğindeki bir kuru kar çığı (500 m. mesafeye giden) saatte 90-110 km. lik bir hıza kavuşur, 3 m. derinlikli 250-300 m.



Şekil 1: Güçlü rüzgarların dağ silsilelerine dik esmeleri sonucu oluşan dağ rüzgarları

genişlikli ve 1000 m. lik bir mesafeye ulaşan bir çığın hızı saatte 150 km. ye varmaktadır.

## ATMOSFERDE KAR'IN OLUŞUMU

Sıfır derecenin altındaki sıcaklıklarda su buharının yağışa dönmesi için elverişli atmosferik koşullar mevcut olmadığı zaman, yağış kar olarak düşer. Kar kristalleri kar çekirdeğinin etrafında havadaki yabancı maddelerin ve mikroskobik tozların birikmesiyle oluşurlar. İlk adım çekirdeğin etrafında küçük bir buz kristalinin oluşma halidir. Bu kristal, atmosferdeki su buharından ileri gelen buz parçacıklarının birikmesiyle büyür. Kar kristallerinin büyümesi, su damlacıklarının çapı ve dakikadaki düşüş hızlarıyla ilgilidir. Buz kristalleri genellikle 6 köşelidirler. Buz kristallerinin atmosfer içinde gelişmesi mevcut toplam su buharına ve hava sıcaklığına bağlıdır. Su, zerrecikleri hava içinde düşerken, sıcaklığın azalması nedeniyle kar kristallerine dönüşürler. Genellikle yeni kar yoğunluğunun artması sıcaklığa bağlı olarak gelişir. Yeni düşen karın içerdiği su miktarı % 1 ile % 25 arasında değişmektedir. Sakin şartlarda ve düşük sıcaklıklarda biriken kar oldukça hafiftir. Yeni ve hafif kar sıcaklığın donma derecesine yaklaşması halinde kristalleşerek yoğunlaşır ve yumuşak dolu haline gelir.

## KAR ÖRTÜSÜ

Sıvı haldeki yağış sonuçta soğuyarak ve değişikliğe uğrayarak kar örtüsünü oluşturur. Bu şekilde kristal yapısı farklı olan kar tabakası meydana gelir.

Mevcut kar örtüsü üzerine yeni kar yağmasıyla karın ağırlığı artar ve sıkışmaya neden olur. Kar kristallerinin oluşması sonucu havada mevcut buz kristallerinin sayısında bir çoğalma görülür. Kar örtüsünün artması veya iyice oturması nedeniyle yoğunlukta da artma görülür.

Buz kristalleri birkaç mm. çapında ve değişik şekillerde oluşurlar. Mekaniksel yapıları kolayca kırılabilir. Çünkü kohezyon kuvvetleri zayıflamış ve çok sulu ve yumuşak bir hale gelmişlerdir. Kar aslında plastik yapıya sahip bir materyaldir. Onun plastik yapısı, bir yamaç üzerine birikmiş herhangi bir kar örtüsünün yer çekimi tesiriyle aşağı doğru kayma eğilimi göstermesine sebep olur.

Kar mekanik yoldan saçıldığı zaman sertleşme devresi diye bilinen işlem meydana gelir. Doğadaki mekanik saçılımın en büyük kaynağı rüzgardır ve sertleşmedeki bir artma daima rüzgar tarafından yığılmış kar ile müşterek olur. Rüzgar daima karın sıkışmasına ve sürüklenmesine, katılığının artmasına etki eder.

## KAR ÖTRÜSÜ İÇİNDE HAVANIN YAPTIĞI ETKİLER

**1- Radyasyon:** Güneşten gelen radyasyon ısısı kar erimesinde önemlidir. Bu radyasyon ısısının azami miktarı hesaplanabilir. Isı miktarı düştükçe kara daha az ısı

geleceğinden erime daha az olur. İlk baharda güneş ışınlarının dik vurması güneş radyasyonundan daha fazla ısı sağlar ve bu kaynak kar erimelerinde artış sağlar.

**2- Sıcaklık Gradienti:** Kışın belirli zamanlarında eski buzlu kar tabakasının üzerine daha fazla kar tozunun düşmesi, bu buzlu tabaka üzerinde çığları oluşturur. Bu yağıştan sonra, soğuk hava nedeniyle bu bölge büyük bir sıcaklık gradientine maruz kalır. Bu gradient, yapı metamorfizmasını başlatmak için yeterli derecede yüksek olursa karın mekanik yapısı zayıflar ve kısa bir süre içinde çığ oluşur.

**3- Kar Örtüsü İçinde Isı Transferleri:** Soğuk ve ilk fırtınalar, sıfır derecenin çok altındaki sıcaklıklarda ağır kar örtüleri oluştururlar. Kar tabakasının derinliği arttıkça içindeki ısı oranları da gittikçe düşer. Örneğin, iç sıcaklık 60 cm'de -1,2°C, 92 cm'de -2,4 °C ve 122 cm'de -3,3°C olabilir.

Örtü içerisine yağmur suyunun sızması birkaç saat içinde büyük değişmelere neden olur, yağmur karın bir bölümünü eritir ama kar daha fazla su tutar, bu tutulma soğuk karda yağmurun donmasıyla oluşur. Tutulma miktarı erime ile kaybolan miktardan daha fazla olabilir.

**4- Havadan Isınan Türbülans Yoluyla Transferi:** Sıcak havanın etkisiyle şiddetli kar erimesi yazın buz tutmuş yüzey üzerinde meydana gelir. Erime mevsimi Mayıs-Haziran aylarında başlar ve kar yüzeyindeki erimeyle kaybolan miktar 5 cm'ye ulaşabilir. Yüksek rüzgarlar kar erimesini hızlandırır (Sıcak havalarda). Sıcak rüzgarlar genellikle sulu ilkbahar çığ periyotlarının doğmasına neden olurlar.

## ARAZİ DURUMU

Çığların oluşumu için 2 ana gereksinim vardır.

- 1- Üzerinde çığın kayması için yerde kar bulunması
- 2- Bir dağın varlığı

Dereler, açık ve dik yamaçlar doğal çığ yollarıdır. Sırtlar, arazi engebeleri ve tepecikler doğal çığ setleridir. Düşme hattına paralel uzanan sırtlar çığ patikalarını keserler.

Arazi engebeleri, yol değiştirici setleri veya güvenlik adacıkları olarak etkilidirler. Tepecikler yamacın eğim açısının çok çabuk değiştiği yerlerde bir geçiş zonu oluştururlar. Çığı yavaşlatır ve dışa doğru yayılma şansını verirler.

Arazi değişimleri doğanın kendisi kadar geniş çaptadır. Bu nedenle yamaç meyil açısı, yamaç profili, toprak ve bitki örtüsü ile yamacın istikamet yönü çok önemlidir.

**1- Yamaç Meyil Açısı:** Çığların oluşumu için kritik meyil açıları 22 derece olarak belirlenmiştir. Çığların oluşması olasılığı belirli bir dikliğe kadar eğim açısı ile artar ve sonra yamaçlar daha dik olup, tam bir dikliğe yaklaşırken azalır. Bu azalmanın nedeni büyük miktarlardaki karın son derece dik yamaçlara yapışıp kalmasıdır, büyük bir birikme olmadan önce küçük ve zararsız yığınlar halinde dökülür. Büyük boyutlu çığlar 25 derece ile 60 dereceden daha dik ve daha uygun



yamaçlar üzerinde oluşurlar. Fakat 0 derece ve 90 derece'ye yaklaşırken çığ olasılığı azalır.

**2- Yamaç Profili:** Düşey bir düzlemde profilleri konveks olan yamaçlar kesin olarak büyük çığların oluşumunu kolaylaştırır. Konveks yamaçlarda tepeye yakın iç büyüklük durumu (meyil açısının değişme oranı) az olduğunda kuvvet değişimleri küçük olur, bu nedenle konkav yamaçlarda çığ olma olasılığı daha azdır.

**3- Toprak ve Bitki Örtüsü:** Düz ve çimenli yamaçlar çığ oluşumunu kolaylaştırır. Nemli otlar yer çığlarının hareketini hızlandıran bir kayma yüzeyi oluştururlar. Kar titreşimi özellikle çimenli bir yüzey üzerinde çabuklaşır.

Bazı çalı tipleri (örneğin söğüt çalısı) kış başlarında bir kararlılık durumu hasıl ederler. Bunlar karı henüz sıg iken tutarlar, fakat kışın ortalarına doğru karla örtülürler ve yüzey çığları için daha fazla kararlılık durumu yaratmazlar.

Yoğun kereste ormanları çığ oluşumunu önlemek için çok önemlidir. Ancak bunların içinde bile nadir görülen son derece kararsız ve olabildiğine kar birikimlerinin olması halinde çığ patikaları meydana gelebilir. Yoğun kereste ormanları çığların hareketini önlese de daha yukarılardaki açık yamaçlardan düşen çığlara karşı korumaktan uzaktırlar.

Bir yamaç üzerinde ağaçların varlığı kar fırtınaları boyunca birikme durumlarına ve rüzgar cereyanları üzerine önemli derecede etki yapar. Bunun sonucu çığlar önlenemez veya çığ hareketi hızlanabilir. Çığın önlenmesi veya hareketin hızlanması rüzgarın önlenmesine ve yamaç-ağaç ilişkilerine bağlıdır. Kar birikmesinin suni yollardan kontrolü, ya ağaçları kesmekle ya da tesirleri 2 misline çıkartılan kar çitleriyle mümkündür.

**4- Yamacın İstikamet Yönü:** Bir yamacın yöneldiği istikamet çığ gelişmesinde birinci derecede etki yapar. Kar yüzeyinin güneşten direkt aldığı ısının miktarı meyil açısına ve yamacın yöneldiği istikamete bağlıdır. Kuzeye açık kısımlar kışın başlarında derin

kırağı karının gelişimi için çok uygun yerlerdir. Çığ düşmeleri bu taraflarda çok sık olur.

Güneye açık kısımlar güneş radyasyonundan azami istifadeyi sağlar. Daha dik yamaçların yüzeylerine kışın bile güneş ışınları dik olarak gelirler. Bu taraflarda erime hızlı olacağından (birikim yapmadan) çığ olayı az olacaktır.

Rüzgara kapalı yamaçlarda yoğun kar birikimleri oluşur, buralar çığ politikalarının toplandığı bir sitedir. Rüzgar nedeniyle çabuk biriken karlar kararsız kalın dilimler haline gelirler. Bu faktörlerin yanında rüzgara kapalı yamaçların kenarlarında düşebilen saçaklanmış karlar sarkmaya başlar. Bu yamaçlarda tehlikeli çığ düşmeleri olur. Rüzgar olan yamaçlarda genellikle çok az kar biriktiği için buralarda çığ olasılığı zayıftır ve bu kar rüzgarla daha kuvvetli olarak sıkışmaya uygundur.

## ÇIĞ SINIFLAMASI

Kar çığı sınıflamasının hazırlanmasında aşağıdaki noktalar dikkate alınmıştır:

1- Bir çığ sınıflaması değişik kitlelere göre yapılabilir ve bu durumda arazide gözle tanımlanabilen basit karakteristik özelliklerin ana kriterler olarak sınıflamanın hazırlanmasında en avantajlı olduğu kabul edilmiştir.

2- Bu sınıflamanın alt sınıflamalarından kaçınılmıştır. Bu durum gelecekte, sınıflamanın ana metninin değişmesinde yararlı olacaktır.

3- Fotoğraflara kaydedilmiş çığ olaylarının, temel sınıflama hazırlanmasında çok yararlı oldukları görülmüştür.

4- Sınıflama bilimsel olduğu gibi aynı zamanda kolay anlaşılabilir ve kar problemleri ile uğraşan araştırmacılar tarafından geniş bir şekilde kullanılabilir olmalıdır.

5- Sınıflamanın hazırlanmasında, kar ve problemleri ile uğraşan tüm halkın düşüncelerine tam olarak yer verilmesine dikkat edilmelidir.

Çığ sınıflamasının Elemanları	Bölünme İsmi	Tanım
Çığ kırılmasının Geometrik biçimi	Nokta kırılması	Hareket bir basit noktadan başlar ve sonuçta kama=şekli oluşur. Genel olarak çığ küçük ölçeklidir.
	Bölge kırılması	Hareket bir büyük alan üzerinde eş zamanlı olarak başlar. Çığ büyük ölçeklidir.
Çığ tabakasının Kar kalitesi	Kuru Kar	Çığ tabakasının karı nem içermez.
	Islak Kar	Çığ tabakasının karı nem içerir
Kayma düzleminin Pozisyonu	Yüzey Tabakası	Kayma düzlemi kar tabakasının içindedir.
	Toplam tabaka	Kayma düzlemi karın en altındadır.

Tablo 1: Çığ sınıflaması

## A) KARMAŞIK YAPI

## 1- Arazi Koşulları

## 1.1. Yükseklik İlişkisi

## Genel Topoğrafik Durum

- Tepe ve yüksek plato zonu
- Ağaçlık alan üstü ve Zirve altı zonu
- Ağaçlık alan altı zonu

Enlem ve çevre dağların seviyesine bağlı olan güçlü rüzgar ve saçaklar, bölgesel tabaka ortalaması Ortalama tabaka oluşumlu uzanımlar alanlar Düşen rüzgar etkisi, Düşen tabaka ortalaması,

1.2. Eğim ( $\psi$ )

- > 35°
- > 25°
- > 15°
- < 15°

Zayıf kar çığı olasılığı oluşumu  
Tabaka çığı olasılığı oluşumu  
Azalan veya hızlanan akış  
Yavaşlayan akış veya birikme  
(çok düşük açılarda yarı erimmiş kar çığı)

## 1.3. Yamaç Yönü

- Güneş ilgisi
- Rüzgar ilgisi

Gölgeli yamaçlarda çoğalan tabaka çığı oluşumu  
Güneşli yamaçlarda çoğalan ıslak çığı oluşumu

Rüzgarsız yamaçlarda birikinti yığılması, çoğalan tabaka çığı oluşumu. Rüzgarlı yamaçlarda tersi v.s.

## 1.4. Arazi Görünümü

- Açık, düz yamaçlar
- Tünel, huni ve bayırlar
- Yamaç (bayır) değişiklikleri
- Stepler

Serbest çığ  
Kapalı, yoğunlaşmış, kanallaşmış çığ  
Konveks yamaçlarda zayıf kar çatlakları veya tabaka  
Tozlu çığ, çağlayan oluşumu

## 1.5. Yüzeyin Düzlük Durumu

- Düz yer
- Çıkıntılı Engeller  
(Kayalar, çapraz bayırlar)
- Bitki

(Islak yerde) kar kayması, tam derinlikli çığ  
Sert yüzey üzerinde yüzey tabaka çığı  
Ot: Hızlanan kar kayması ve tam derinlikli çığ  
Çalılık: Eğer kar kaplı değilse çığ oluşumunun azalması  
Orman: Eğer yoğunsa çığ oluşumunun önlenmesi

## B) JENETİK DEĞİŞKENLER

## 2- Son Hava durumu (son 5 gün)

## 2.1. Kar yağışı

- Yeni karın tipi
- Yeni karın günlük Yükselti derinliği
- Kar yağışının şiddeti

Yükün artması. Düşük dayanımlı kütle artması ve çığ oluşumunun en önemli faktörü  
Tüy yumuşaklığındaki kar = zayıf kar çığı  
Bağdaşık kar = tabaka çığı

Kar derinlikli durağansızlığın artması ( $\psi > 25^\circ$ )  
Yeni veya eski kar çatlağı

Daha yüksek şiddetle artımlı durağansızlık; Yeni kar çatlağının artması, düşük eğime doğru tehlike uzanımı

## 2.2. Yağmur

Islak zayıf kar çığının veya yumuşak tabaka çığının artması.  
Kar ve heyelan karışımı



## KOŞUL

## ÇIĞ AKTİVİTESİNDEKİ ETKİLERİ

2.3. Rüzgar	İki etki = lokal birikintisinin artması ve kar kırılma özelliğinin artması
– Yön	Rüzgarsız yamaçlarda tabaka çığ ve saçakların oluşumu
– Hız ve zaman	Hız ve zaman artmasıyla bölgesel çığ oluşumunun artması
2.4. Termal Koşullar (Isı ve kardaki su miktarı)	Gerilim ve güçteki çelişik etki (çığ oluşumunda); Kriz e neden olan kar ısısının yükselmesi ve sonuçta durağanlık. Çığ oluşumunu arttıran serbest su miktarının artması.
– Hava Isısı	Tüm yönlerde benzer etki
– Güneş radyasyonu	Güneş alan yamaçlarda hakim etki
– Isı radyasyonu	Gölgede ve gece kar yüzeyinin soğuması; Eski derinliğin ve yüzey oluşumunun artması.
3. Eski kar koşulları	Bütün eski kış mevsimlerinin hava etkilerinin bütünleşmesi
3.1. Toplam kar derinliği	Çığ tehlikesi için önemli bir faktör değil. Tüm çığ kalınlığının kütlelerini etkiler. Kar örtüsünün metamorfizması ve sıkışması için önemli. Yüzey tabaka çığı
3.2. Katmanlaşma sırası	Strese bağlı olarak zayıf tabaka ile durağanlık kontrolü
– Yüzey tabakası	Zayıflama, kırılabilme, sonraki kar yağması ile ilgili sertliğin önemi.
– Kar tabakasının iç kısmı	Zayıf orta tabakalar (eski yüzeyler) ve eski derinlik nedeniyle oluşan eski kar çatlakları
4. Harekete geçme koşulları	
4.1. Doğal Serbestlik	Doğal çığ
– İç etkiler	İçten gelen çığ
– Dış etkiler	Doğal olarak harekete geçen çığ
4.2. İnsan etkisi	
– Kazara harekete geçme	Kazara çığ
– Kasıtlı hareket	Sun'i çığ

Tablo 2- Çığ oluşumundaki Koşullar ve Bunların Çığ Aktivitesindeki Etkileri

### Çığ Sınıflamasının Özü

Çığ nedenleri, kırılma koşulları, hareketin tipi gibi bir çok faktör, çığ sınıflaması için temel alınmalıdır. Bu sınıflamada aşağıdaki üç özellik benimsenir:

- 1- Çığ kırılmasının geometrik biçimi
- 2- Çığ tabakasının kar kalitesi
- 3- Kayma düzleminin pozisyonu

Çığ tabakası ve kayma düzlemi şekil 2'de görülmektedir. Çığ tabakası harekete geçen tabaka ve kayma düzlemi de hareketin görüldüğü yüzeydir.

Bu üç ana özellik tablo 1'de görüldüğü gibi alt bölümlere de ayrılabilir:

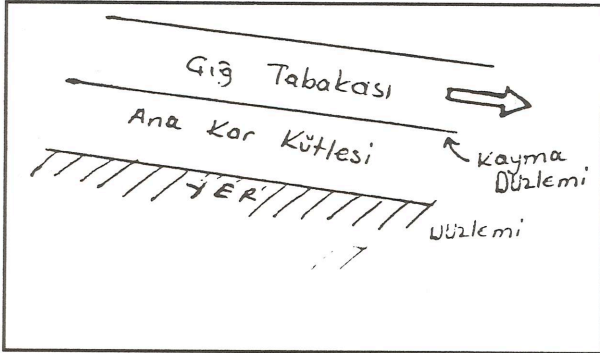
### ÇIĞ OLUŞUMUNDA KOŞUL VE ETKİLERİN TASARIMI

Çığ basit bir olay olmayıp, pek çok etmenin rol oynadığı ve çok sayıda koşulun etkili olduğu bir olaylar bileşkesidir. Tablo 2 de çığ oluşumundaki koşullar ve bunların çığ aktivitesindeki etkileri gruplandırılmıştır.

### MORFOLOJİK ÇIĞ SINIFLANDIRILMASI

Özellikle Norveç, İsveç, Finlandiya ve Japonya gibi çığ olaylarının çok sık görüldüğü ülkelerde, çeşitli çığ sınıflandırılmaları yapılmıştır. Bunlardan en yaygın

olanı Morfolojik çığ sınıflandırılması olup Tablo 3'te sunulmuştur. Bu sınıflamada çığ türleri harf ve rakamlarla, Uluslararası bazda kodlanmışlardır. Örnek olarak, Nokta (ya da zayıf kar) çığı şekil 3 te, Tabaka çığı 4 te ve Kuru Kar Çığı ile Toz çığı da Şekil 5 te şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2- Çığ tabakası ve Kayma Düzlemi

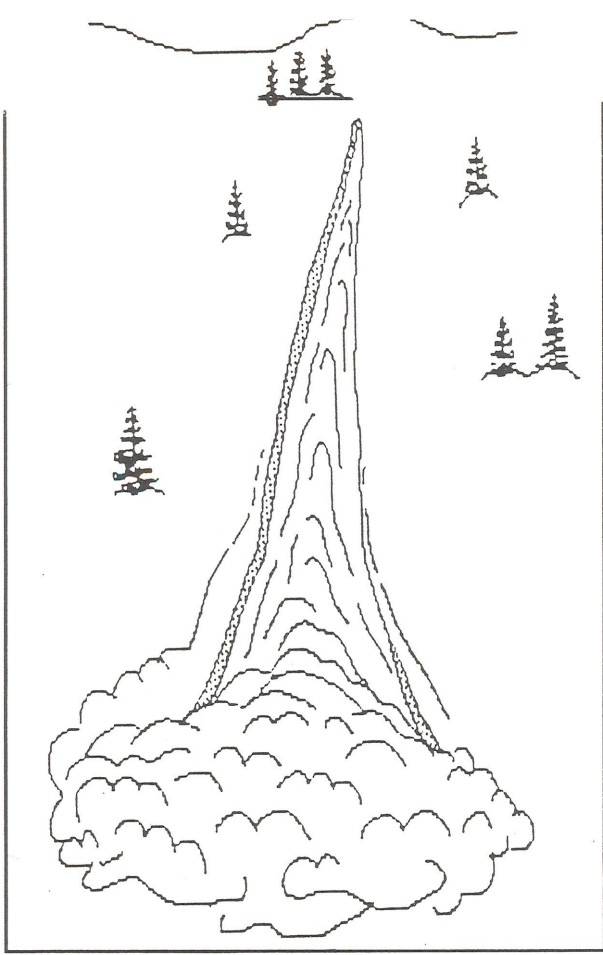
## ÇIĞA KARŞI ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

1992 yılı doğal afetler açısından ülkemiz için hiç te iyi başlamamış, Şubat ayına girerken, Batman, Şırnak, Siirt ve Hakkari illerindeki pek çok yerde çeşitli çığ felaketlerinde 300 den fazla vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Çeşitli devlet kuruluşları, önümüzdeki yıllarda oluşabilecek çığ olaylarına karşı önlemler almaktadır. Bu önlemlerin başında, Türkiye çığ riski haritası hazırlamak, Çığ Krizi Ünitesi kurmak, çığ bölgelerindeki halkı eğitmek vb. gibi çalışmalar gelmektedir. Şekil 6 da ise çığa karşı alınması gereken kalıcı önlemler şematize edilmiştir. Yapılan ön çalışmalara göre ülkemizde tüm Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz'in yüksek kesimleri, İç Anadolu'da Niğde ve Bolkaradağları dolayları, Batıda Uludağ ve Istanca dağları potansiyel çığ bölgeleri olarak saptanmıştır. Gerekli hazırlıklar yapıldığında ve önlemler alındığında, can ve mal kaybının en aza indirgeneceği kuşkusuzdur.

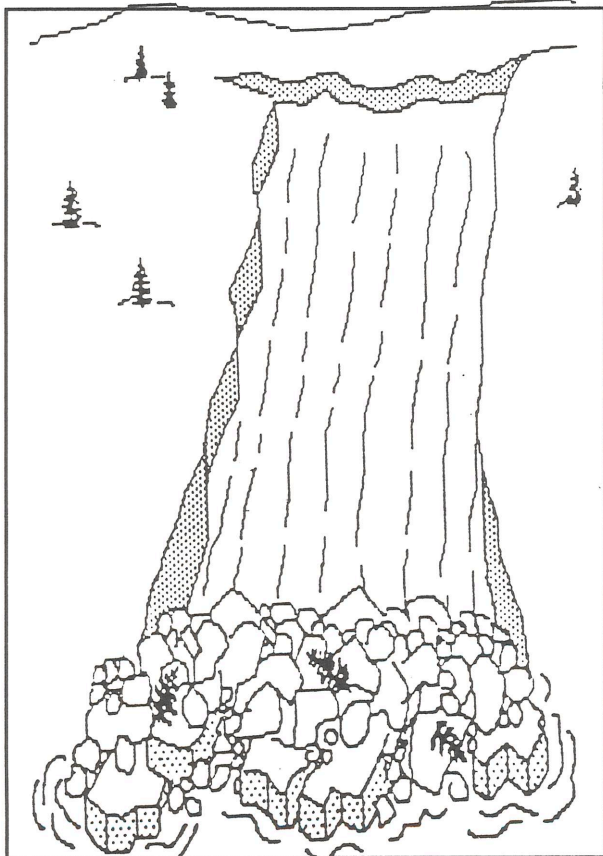
ZON	KRİTER	ALTERNATİF ÖZELLİK VE BİRİMLER	
Orijin Zonu (≈ 100 m.)	A. Başlama Biçimi	A1. Bir noktadan başlama (gevşek çığ düşmesi; Nokta çığı, Serbest kar çığı)	A2. Bir hattan başlama (Tabaka çığı) A3. Yumuşak A4. Sert
	B. Kayma yüzeyinin Pozisyonu	B1. Kar örtüsü içinde (Yüzey kayma çığı) B2. Yeni kar çatlağı	B3. Eski kar çatlağı B4. Yerde (Tam-derinlikli çığ)
Geçiş Zonu (Serbest ve gecikmeli akma)	C. Kardaki su	C1. Su yok (Kuru kar çığı)	C2. Su var (Islak kar çığı)
	D. Patika	D1 Açık eğimli patika (Kapalı olmayan çığ)	D2. Kanal veya dere patikası (Kanallaşan çığ)
	E. Hareket	E1. Kar tozu bulutu (Toz çığı)	E2. Yer boyunca akma (Akma çığı)
Birikme Zonu	F. Birikintinin yüzey Sertliği	F1. Kalın (kalın birikinti) F2. Köşeli Bloklar F3. Yuvarlak	F4. İnce (ince birikinti)
	G. Birikme anında kar kütlesindeki sıvı su	G1. Yok (Kuru çığ birikintisi)	G2. Var (Islak çığ birikintisi)
	H. Birikintinin kirliliği	H1 Leke görünmeme (Temiz çığ)	H2 lekeli (kirli çığ) H3. Kaya parçası, toprak H4. Dallar, ağaçlar

Tablo: 3- Morfolojik Çığ Sınıflandırılması

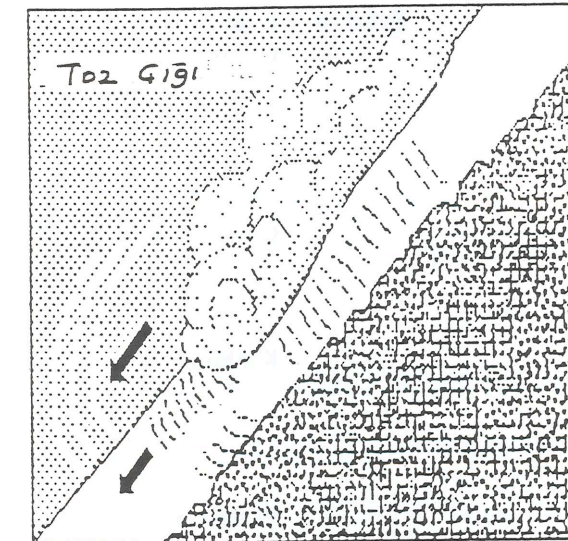
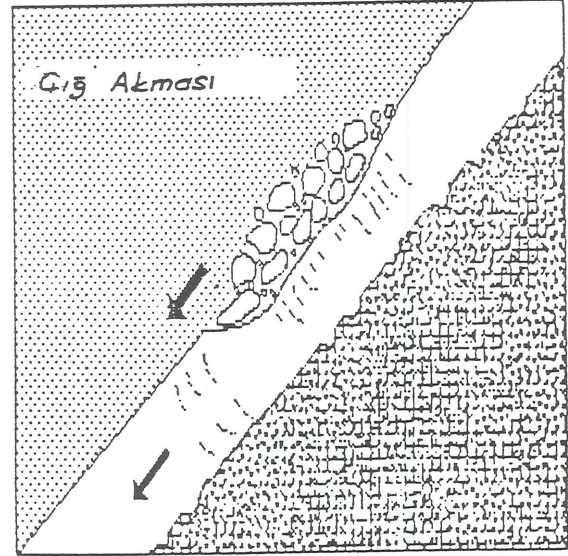
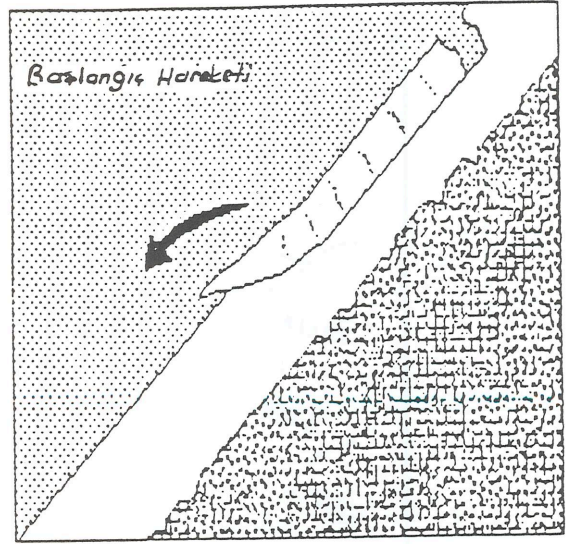




Şekil 3: Zayıf Kar veya Nokta çığı

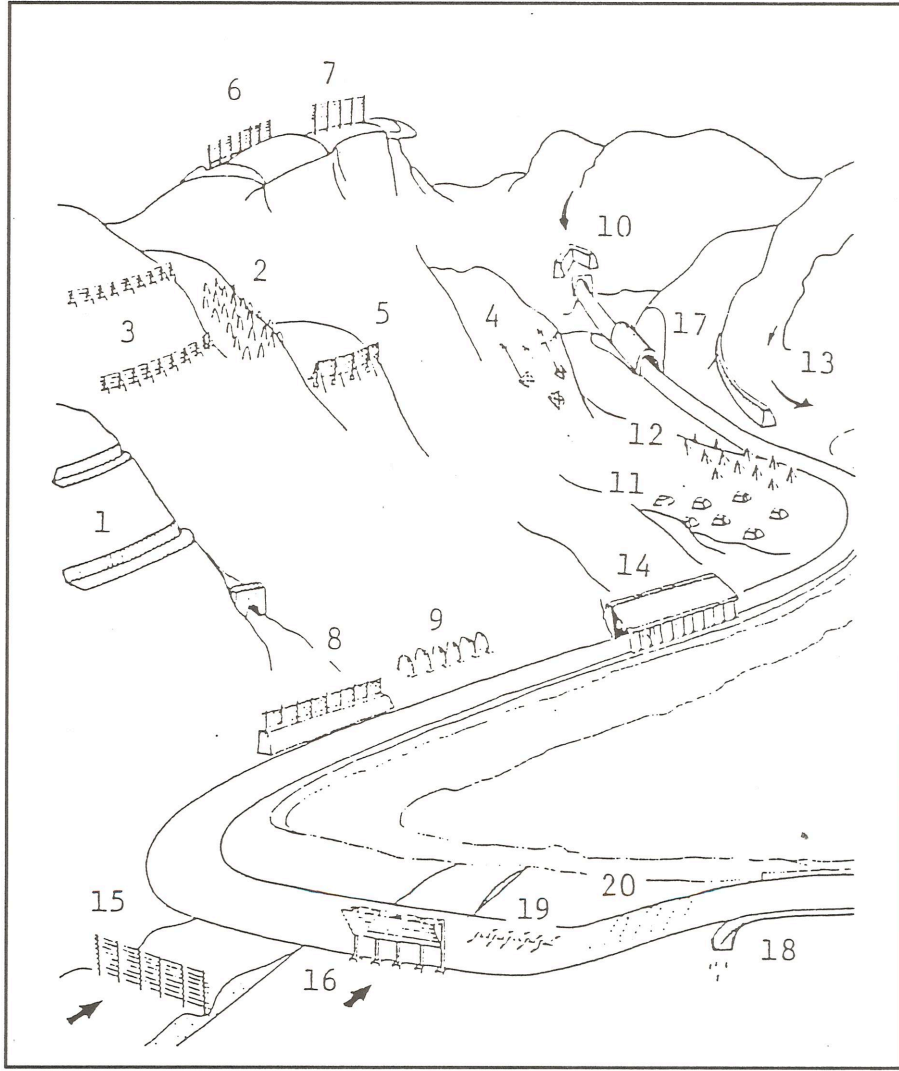


Şekil 4: Tabaka çığı



Şekil 5: Kuru kar çığı ve toz çığı

Bir kuru kar çığı akma hareketine sahiptir. Düşük yoğunluklu kar yüksek hızla yüzeye yakın olarak akar ve toz çığının girdap halindeki toz bulutu gelişir.



**Şekil 6- Çığa karşı alınması gereken kalıcı önlemler:**  
Başlama zonunda çığ oluşumunu durduran yapılar:

1- Basamaklar 2- Kazıklar 3, Çitler 4- Üçgensel el çerçeveler 5- Ağlar 6- Kar tutucu tipteki rüzgar şaşırtıcılar (Çitler) 7- Kar Üflelemeli tipteki rüzgar şaşırtıcılar (Çitler)

Çığ koruyucu yapılar:

8- Duvar 9- Köprüler 10- Beton takozlar 11- arazi tümsekleri 12- Kazıklar 13- Arazi-bank saptırıcı 14- Çığ Galerileri

Kar biriktirme için yapılar:

15- Kar tutucu tipteki rüzgar şaşırtıcılar (çitler) 16- Kar üflelemeli tipteki rüzgar şaşırtıcılar (çitler) 17- Kanal üzerindeki yarmalar (kıymıklar)

Yollarda kar taşınması için Yapılar:

18- Oluk sistemi 19- Yeraltı suyu serpiştirmeli kar eritme sistemi 20- Bir elektrikli ısıtıcı ile kar eritme sistemi.