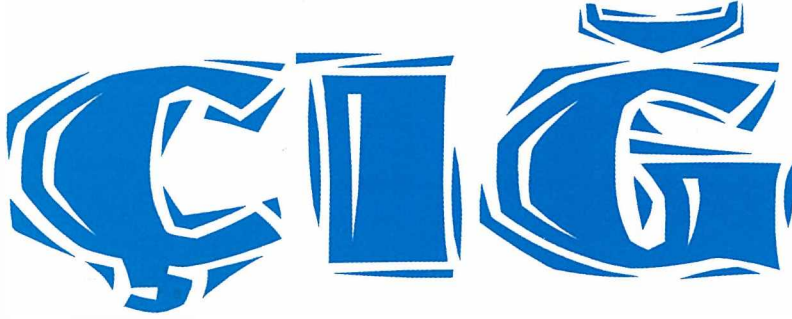


# Tahmini, Kontrolü, Önlenmesi ve Haritalanması



Günümüz teknolojisine rağmen, bir çığın kesin oluşum zamanını belirlemek henüz imkansızdır. Ancak, bu yönde yürütülen çalışmalar ile çığ oluşum anının yakınlığı konusunda saptamalar yapılabilmektedir.

## Çığ Tahmini

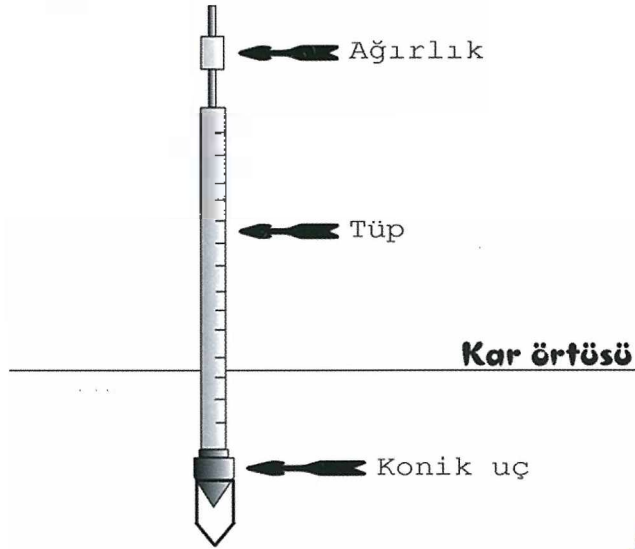
Çığ tahmin çalışmalarını farklı yöntemlerle yapmak mümkündür. Bütün yöntemlerin esası, kar örtüsünün duraylılığının (stabilitesinin) belirlenmesine dayanır. Kar örtüsünün duraylılığının belirlenmesi, mevcut kar koşullarının çığ oluşturmaya uygun olup olmadığı sonucunu vermektedir. Karın duraylılığı çığ tehlikesinin değerlendirilmesinde önemli bir anahtardır. Duraylılık analizi, kar örtüsünün güncel koşullarına dayanmakta iken, çığda tahmin yönteminde ise; güncel ve geleceğe ait öngörülerde bulunulur. Bu nedenle, birbirlerinden ayrılmazlar.

Duraylılık yönteminde (birinci grup) genelde meteorolojik ölçümler ağırlıktadır. Bunlar; yeni ve toplam kar derinliği, rüzgar yönü ve şiddeti, güneş durumu, kar örtüsü ve hava sıcaklığı, albedo, radyasyon, vb parametreleridir.

Tahmin yöntemleri (ikinci grup) ise; biraz daha yerel ve ayrıntılı içeren kar profili almaya dayanan ve zaman geçtikçe kendi içinde çeşitlilik kazanmış yöntemlerdir.

Bunlardan; Ramsond cihazı ile kar profili alımı yönteminde, cihaz kar örtüsüne dik olarak yerleştirilir ve

örtüsü içinde tüpün ilerleme miktarının kar kalınlığı boyunca değişimi izlenir (Şekil 1). Ramsond-uzun (El testi) manuel olarak kar



Şekil 1: Ramsond cihazı



Şekil 2: El testinin bir aşaması



Şekil 3: Kürek testi

profilini alımında ise adından da anlaşılacağı gibi ramsond cihazı kullanılmaksızın tabakaların sertlikleri el ile saptanır (Şekil 2).

Kürek testi (Şekil 3), kayak sopası testi ve çökme testi tahmin yöntemlerine verilebilecek diğer örneklerdir.

Kürek testi yönteminde; şüphe edilen zayıf tabakaların daha alt seviyelerine kadar dik sütun şeklinde, kar kolonu kesilerek hazırlanır. Kesme kuvveti (tabakaların depolama yüzeylerine paralel olacak şekilde) uygulanır; kürek kar sütununun arkasına sokulur ve yamaç eğimi yönünde yenilme oluşana kadar çekilir. Tabakaların kuvvet uygulanır uygulanmaz kayması, tabakalar arasındaki çok zayıf olan bir yüzeyin varlığını gösterir. Yenilmeye neden olan uygulanmış kuvvetlerin sınıflandırılmasına bağlı olarak tabakaların duraylılığı tahmin edilir.

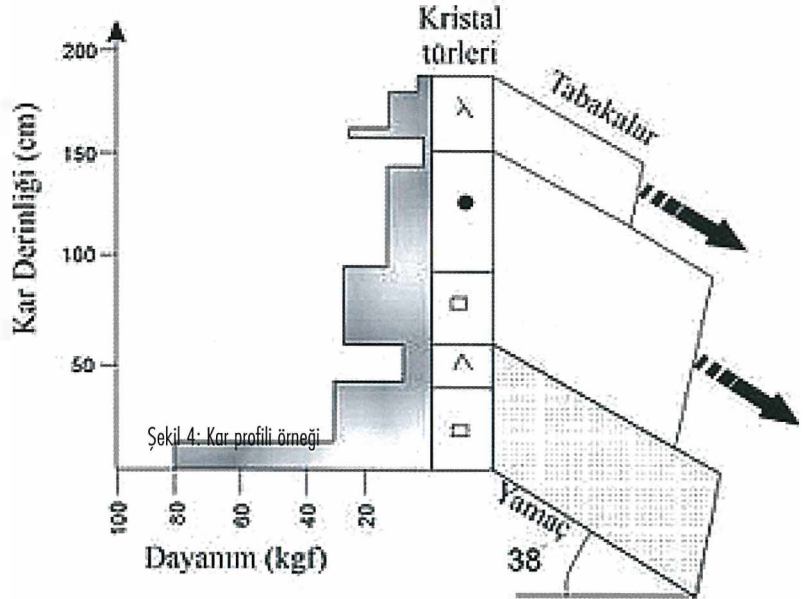
Kayak sopası testinde; ilk olarak kayak sopası, kara mümkün olduğu kadar derine batırılır. Daha

sonra bulunduğu derinliği genişletecek şekilde geri çekilir ve açılan delikten yüzeye yakın tabakalar incelenir. Bu test pratik olmakla birlikte derin tabakaların incelenmemesi yüzünden fazla güvenilir değildir.

Ramsond ve el testi yöntemlerinde kar profili çizilerek, kar örtüsünün kendisini oluşturan tabakalarına göre, kristal

yapısı da dikkate alınarak dayanım deneyi yapılır (Şekil 4).

Yine ikinci gruba giren iki yöntem daha vardır ki, bunlar en son geliştirilen yöntemler olup, daha ayrıntılı ve güvenilir sonuçlar vermektedirler. Rutschblock testi (Şekil 5) ve Stuffblock testi (Şekil 6) olarak adlandırılan ve daha çok insan etkisi ile oluşabilecek çığ alanlarının belirlenmesinde kullanılan bu yöntemlerde; kesilen bir kar bloğuna, yukarıdan kuvvet uygulanarak oluşabilecek yenilme gözlenir. Bu testlerin daha hassas olması uygulama noktası sıklığı ile orantılıdır.



Şekil 4: Kar profili örneği

#### Açıklamalar

λ Taze kar kristallerinin kollarının kırılması ile oluşan yeni görünüm.

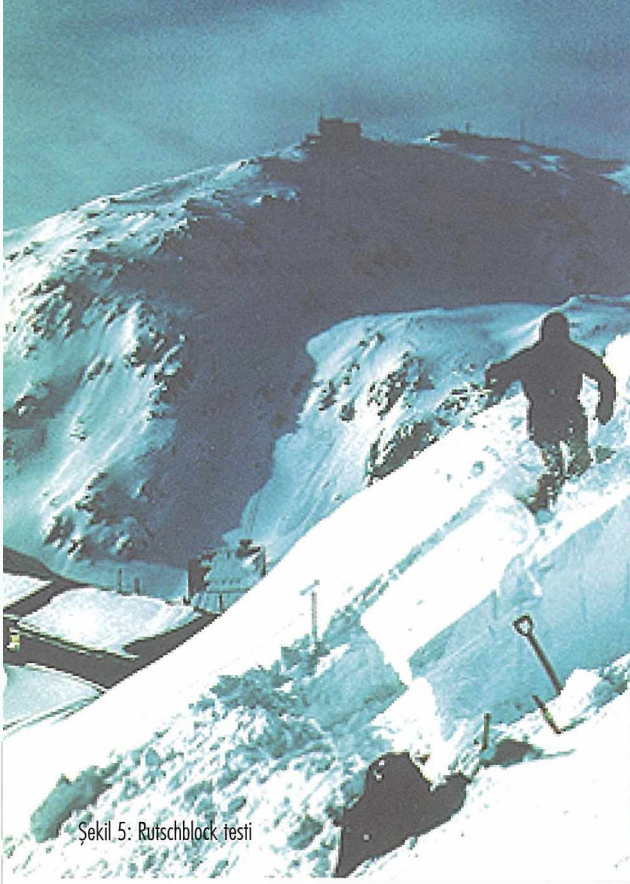
• Yuvarlak şekilli kristal (monokristal). Kuru karda oluşur.

□ Düzlemsel yüzeyli kristal. Kuru karda ve yüzeye yakın oluşur.

□ Derin şeker karı. Kuru karda oluşur. İçi boş, bardak şekilli tipleri olduğu gibi yüksek sıcaklık gradyanı altında düşük yoğunluklu karda sütünsal şekillerde olanı da vardır.

□ Buz katmanı. Yatay olarak tabakaların arasında olabildiği gibi, dikey olarak tabakaların içinde de konumlanmış olabilir.





Şekil 5: Rutschblock testi



Şekil 6: Stufblock testi



Şekil 7: Balıksırtı şekilli bariyer



Şekil 8: Çığ tüneli

## Çığ Kontrolü ve Önlenmesi

Çığ kontrolü ve önlenmesine yönelik olarak uygulanan yöntemler aktif ve pasif olarak sınıflan-

dırılmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları kalıcı bazıları ise geçici yöntemlerdir.

Pasif yöntemler, kendi içinde kullanımı kısıtlama ve bariyer kullanımı şeklinde ayrılmaktadır. Kullanımı kısıtlama, çığ tehlikesinin veya riskinin bulunduğu alanları geçici olarak kullanıma kapatmaktır (karayolunun trafiğe kapatılması gibi).

Fakat bu yöntemin uygula-

masında, süre çok önemlidir. Halkın veya ilgililerin tepkisini almak için önceden uyarı yapmak gerekmektedir. Diğer bir yöntem olan bariyer kullanımı çok eski bir yöntemdir ve çeşitli uygulama türü bulunmaktadır. Ağır örme duvarlar, balık sırtı şeklinde bariyerler (Şekil 7), saptırma duvarları, toprak dolgular, çığ kapanları, kar barajları ve çığ tünelleri (Şekil 8), kullanılarak küçük binaların, enerji hatlarının, karayollarının korunabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca, arazi ile uyumlu yapılan çatılar ve çığ tehlikesi olan yerlerde kar ve





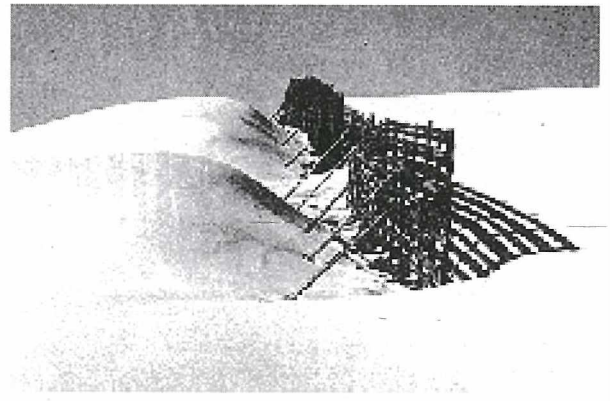
Şekil 9: Kar çitleri

çığ gözlemlerinin yapılması da önemli rol oynamaktadır.

Aktif yöntemler, kar üzerinde yürüyerek ve palet kullanarak sıkıştırma yapmak, bariyer kullanarak; kar çitleri (Şekil 9), kar perdeleri (Şekil 10), teraslama, şaşırtmacalı kazıklar, tripodlar ve ağlar gerçekleştirmek, CAT.EX ve GAZ.EX (Şekil 11) adlı yapay çığ oluşturmak, "Life-bip" ismi verilen elektronik verici-alıcı alet (Şekil 12) kullanmak ve ağaçlandırma yapmaktır.

## Çığ Haritalamasının Gerekliliği

Aslında yukarıda ifade edilen önleme ve kontrol amaçlı yöntemlerin seçilmesi ve hayata geçirilmesi için en yardımcı çalışmalardan biri çığ haritalamasıdır. Haritalama, tehlike ile karşı kar-



Şekil 10: Kar perdeleri

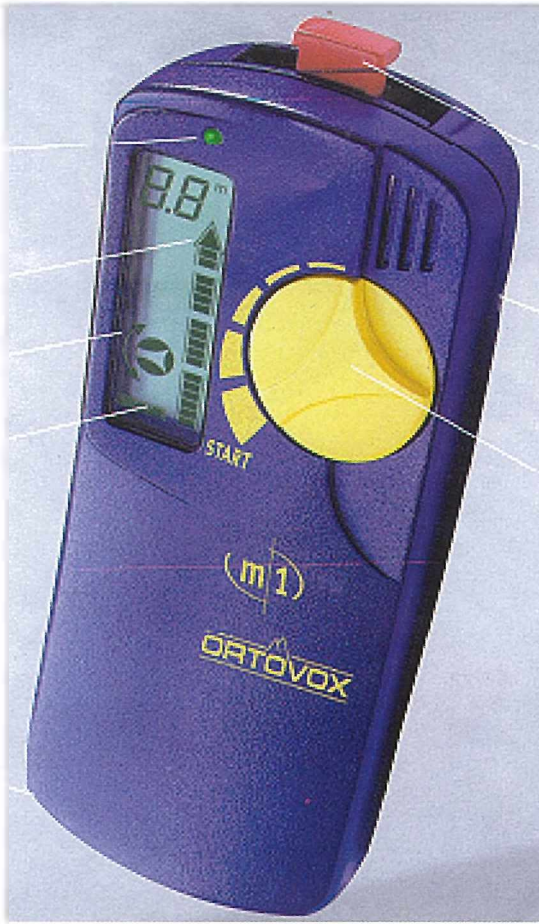


Şekil 11: GAZ.EX sistemi

şıya olan yerleşim yerlerini göstermekte, dinlenmek için dağa çıkanlara, çığ etüd ve haritalama çalışmalarında çalışan teknik elemanlara ve mühendislere, kar gözlemi yapan rasatçılara uyarı yapmakta ve şhirlerin dağlık kesimlere doğru gelişmesinde, yeni yolların açılmasında, enerji nakil ve haberleşme hatlarının dağ geçişlerinin yapılmasında, ayrıca tüm dünyada uygulanan sigortacılık çalışmaları

kullanımında önemli bir rol oynamaktadır.

Son zamanlarda kayak turizminin hızlı bir şekilde gelişme göstermesi, yeni kayak alanlarının turizme açılması, bu alanlara ulaşımı sağlayacak yol güzergahlarının seçilmesi, eskiden beri çığ tehlikesi bulunan karayollarına çığ önlem yapılarının ve çığ tünellerinin projelendirilerek yapılmak istenmesi, vb çalışmalar, çığ harita-



Şekil 12: Genel olarak "Life-bip" adı verilen elektronik alıcı-verici alet.

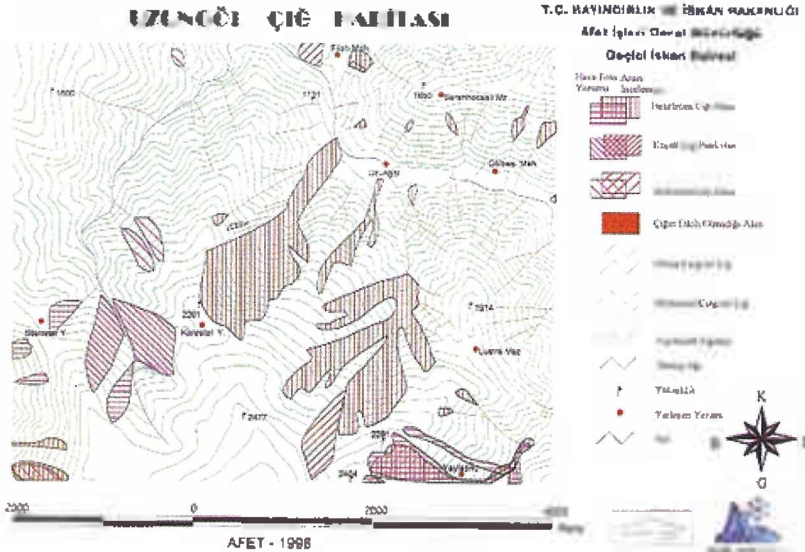
lamasının bu konudaki önemini ortaya koymaktadır. Çığın doğasını değiştirmek imkansız olduğundan, yaptığı etkileri azaltmak için iki yol bulunmaktadır: Bunlar çığ

önlem yapıları ve çığ haritalamasıdır. Sürekli çığ olan ve olma riski bulunan yerleri gösteren bu haritaların kullanımı ile önlem yapılarının yerleri, boyutları ve miktarları seçilmekte, çığ tünellerinin yerleri belirlenmekte, kayak turizmi için düşünülen alanlarda gerekli tedbirler zamanında alınabilmektedir.

1994 yılından bu yana Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nde yürütülen çığ haritalaması çalışmalarında 1/25.000 ölçekli topografik haritalar ile yaklaşık aynı ölçekli hava fotoğrafları kullanılmaktadır. Bu çalışmalar, arazide ve büroda olmak üzere iki aşamada yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonunda alandaki olmuş ve olası çığ patikaları ile çığ

akma hatları belirlenir. Çalışma sırasında eğim, yükseklik, bitki örtüsü gibi parametreler gözönüne alınarak, alandaki çığ kopma noktaları, çığ akma yatakları, çığ akma mesafesi ve çığ bitiş noktaları belirlenir ve işaretlenir. Bu işlemlerle aynı anda yöre halkından yörede daha önce olmuş çığlar hakkında mümkün olduğu kadar detaylı bilgiler alınarak Çığ Anket Formu'na işlenir.

Tüm bu patika ve akış hatları coğrafik bilgi sistemi'nin en verimli programlarından biri olan ARC/INFO yardımıyla, bilgisayar ortamına aktarılıp değerlendirilmektedir. Ortamda, arazi ve hava fotoğrafı yorumuna göre ayrı ayrı; olmuş çığ patikaları olası çığ patikaları, olmuş çığ akış hatları, muhtemel çığ akış hatları, çığdan etkilenmeyen alan, drenaj ağı, yerleşimler, topografya ve yükselti olmak üzere toplam 13 ayrı katman olarak oluşturulur. Bu tür haritalara bir örnek olarak, 1992-1993 kış mevsiminde büyük boyutlu ve hasar verici çığların meydana geldiği Trabzon-Çaykara-Uzungöl civarının haritası verilebilir (Şekil 13).



Şekil 13: Uzungöl çığ haritası

Ömer Murat Yavaş

F. Jeolojisi Y. Mür. Afet İşleri Genel Müdürlüğü,  
Geçici İskan Dairesi Çığ Grubu