

ÇİĞ AFETİ VE ÜLKEMİZDEKİ ÇALIŞMALAR

Pror. Dr. İbrahim GÜRER

Gazi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fak. İnş. Müh. Böl. Başkanı

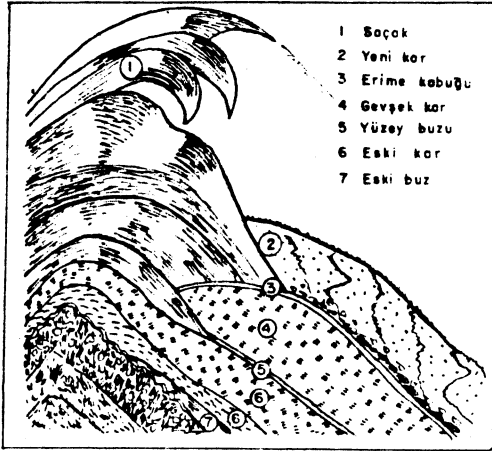
Çiğ, genellikle, dağlık, engebeli ve eğimli arazilerde oluşur. Vadi yamaçlarında tutulan kar örtüsü (buz veya debris de içerebilir) iç ve dış kuvvetlerin etkisiyle başlatılan ilk hareket sonucu, vadi tabanına doğru hızla kayar. Bu kayma olayı çiğ olarak tanımlanır.

Çiğ tehlikesi, yamaçlarda kar birikmesiyle başlar. Arazide mevsim ilerlemesiyle değişik özelliklere sahip üst üste sıralanmış tabakalardan oluşan bir kar örtüsü oluşur. (Şekil 1) Kar örtüsünün dayanıklılığı bu tabakalaşmada gizlidir. Her kar yağışı sonucu bir öncekinden farklı bir tabaka meydana gelmektedir. Bugüne kadar 80 ayrı çeşit kar kristali belirlenmiştir. Bu çeşitlilik hava olaylarıyla yakından ilgilidir.

Çiğ öncesi meydana gelen kar örtüsünde tipi sayısına, havanın ısınma ve soğuma dönemlerine ve bu dönemlerin uzunluğuna bağlı olarak tabakaların sayısı artabilir. Ayrıca tabakaların derinliği de çiğ tehlikesi söz konusu olan bölgelerdeki kar yağışı miktarına bağlıdır. (Şekil 1)

Şekil 1

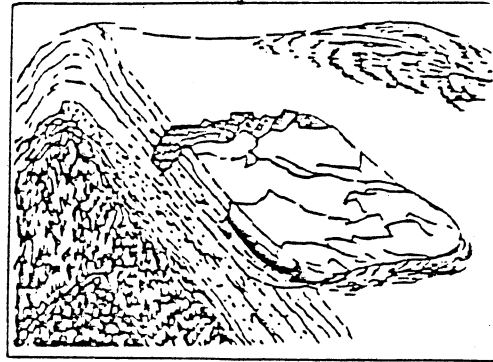
Çiğ oluşumundan önce kar örtüsünde oluşan değişik tabakaların konumu



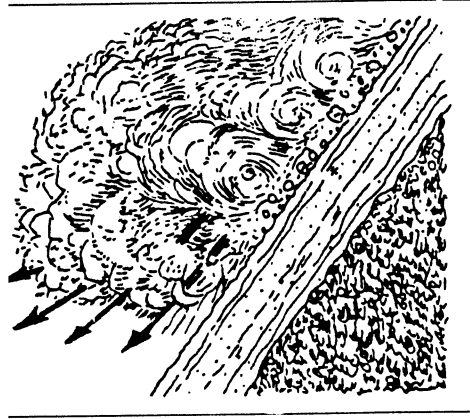
Kar örtüsündeki tabakalaşma Türkiye koşullarında bölgelere bağlı olarak değişir. Doğu Anadolu'da Mart ayının ilk haftalarında İç Anadolu'da Şubat ortalarında tabakalaşma tamamlanır. Ilıman olan sahil kesimlerinde ise tabakalaşma Ocak ayı içerisinde tamamlanabilir. Kış mevsiminin hafif ve ağır geçmesine bağlı olarak, tabakalaşmanın tamamlanma tarihlerinde kaymalar olabilir. Bu kayma dönemleri yaklaşık olarak 15 gündür.

Çiğ tehlikesi arazide kalıcı kar örtüsü oluşuncaya kadar önemsizdir. En büyük tehlike yerdeki sıkışmış kar örtüsünü üzerine, tipi sonucu taze kar yığılmasıyla yeni bir tabak oluşması ve genellikle tipi sonrası gelen sıcak hava akımını bu iki tabaka arasında erime sonucu kaygan bir yüze oluşturmaktır.

Dağlık kesimlerde devamlı yaşayanlar, karayolu kar ve çam mücadele ekipleri, dinlenmek için dağa çıkanlar, kar ölçümü için akarsu havzalarının üst kotlarına çıkan kar rasatçıları, TEK enerji hatları bakım ve tamir, TRT ve PTT radyo link ekipleri, madenciler çiğ tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Karayolları, kar rasatçıları ve kayakçılar için çiğ genelde bilinen bir tehlike olmasına rağmen, daha uzun süre arazide kaldıkları için, bu tehlike ile daha fazla karşılaşır. (Hotchkiss 1972) Çok kar getiren tipiler, ve tipi sonrası genellikle açığa ve bazen de güneşli dönemler, çiğ felaketi habercisi olabilir. Özel olarak sıkıştırılarak hazırlanmış kayak pistlerinden ayrılmış tenha kesimlere giren bir kayakçı, eğimli bir yamaçta, kısır çökmelerden ötürü oluşan bir kırılma çizgisini aşarak saniyeler ile ölçülen çok kısa bir zamanda büyük bir blok kayması için gereken ilk itkiyi vererek büyük bir sebebe olabilir (Şekil-2). Büyük bloklar yamaçtan tabana inerken parçalanır ve toz bulutu oluşturur (Şekil-3). Dik yamaçlardan kopan çiğlarda, çiğin kendisinden daha hızlı hareket eder ses dalgası, sıkışmış gaz kütlesi patlamasına benzer büyük bir patlama ve şok dalgası oluşturduğundan tahribat büyük olur. Toz halindeki çiğlarda, hiçbir sürtünme yüzey olmadığından, hız 350 km/saat'e erişebilmektedir.



Şekil 2. Blok çiğlarda kar kütlesinin belirli bir kırılma çizgisi boyunca tek parça halinde kayması.



kil 3. Toz çığlarda kar kütesinin önünde, çığ kütenin daha hızlı kayan, sıkışmış hava kütesi oluşması.

3 SORUNUN ÖNEMİ

nyanın her yerinde, dağlık ve engebeli arazilerin ortak ıllıkları ve sorunları olduğu gerçeğinden hareket edilirse, alarda niçin daima vadiler boyunca yerleşildiği kolayca aşılır. Ancak bu durumlarda çığ, heyelan ve taşkın tehlikesi : konusu olmaktadır. Dinlenme amacıyla dağa çıkmak, ir gelişim alanlarının dağlara kayması, yeni yollar açılması, iden işletmeleri, enerji iletim hatlarının dağ geçişleri anları çığ tehlikesi ile karşı karşıya bırakmaktadır. Çığ şmesinden ötürü meydana gelen can ve mal kayıpları anların dağa çıkmalarını, enerji hatlarının artmasını ve i karayollarının açılmasını önlememektedir. Halen en akılcı ılaşım, tehlikenin büyük olduğu yörelerin, tehlikeli nemlerde kullanımını sınırlandırmak, yeni yapıların ımını engellemek şeklinde olabilir. Bugün insanın çevre unları üzerindeki duyarlılığı, doğayı anlama arzusu, çığ unu üzerinde daha kolaylıkla bir kamuoyu oluşmasına ıep olacaktır.

ansip olarak, çığ tehlikesi olan bir bölgenin hizmet için tansiyelinin belirlenmesinde,

risk altında bulunan nüfus ve ekonomik yatırım ıoşaltma ve koşulları iyileştirme için yatırım çığ tehlikesini önleme için yatırım tehlikeye karşı güven ölçüsünü artırma

ktörlerinin göz önünde bulundurulması gerekir (Tesche, 177). Bunun için önce ülke çapında çığ risk bölgelerinin lirlenmesi gerekir.

Ğ TEHLİKESİ VE DİĞER DOĞAL FELAKETLER

anın karşılaştığı belli başlı doğal felaketler, deprem, taşkın, ırak kayması, çığ düşmesi ve kasırga olarak sıralandığında, j tehlikesi boyut olarak deprem ve taşkından sonra toprak ymasından ve kasırga tehlikesinden daha önemli olmak-

tadır. Bu sıralama, yöre koşullarına bağlı olarak değişmektedir.

GEÇMİŞTE ÇİĞ OLAYLARI

Tarihte bilinen en eski çığ olayı M.Ö. 218 yılında Kartaca komutanı Anibal'ın ordusunu Alp dağlarından geçirdiği zamana rastlar. Bir dizi çığ olayı sonucu 38 000 asker çığ altında kalmıştır. Uzun bir aradan sonra, çığ kayıtlarına 1900'lü yıllarda rastlanır. 1910 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde 890 kişi çığ altında kalmıştır. I. Dünya Savaşı sırasında, 1916 yılında Avusturya-İtalya sınırında 18 000 asker çığlardan ötürü ölmüştür. 1970 yılında Peru'da deprem ve buz çığlarında 18 000 kişi ölmüştür.

Bu büyük çığ olaylarından sonra 1982 ve 1992 yılı kayıtları incelenirse, 31 Ocak 1982'de Avusturya'da 13 kayakçı, 14 Mart 1982'de Fransa'da 13 kişi, 22 Mart 1982'de Japonya'da 24 saat içinde oluşan iki ayrı çığda 16 kişi, 25 Mart 1982'de Türkiye'de 15 kişi, 18 Mart 1983'de Pakistan'ın Keşmir bölgesinde 14 kişi, 6 Şubat 1991'de yine Pakistan'ın Keşmir bölgesinde 32 kişi ve 17 Şubat 1991'de İtalya'nın Alplerinde 12 kişi çığ altına kalmıştır.

Türkiye'de 1960-1995 yılı kayıtlarına göre yılda ortalama 23 kişi çığlarda hayatını kaybetmektedir. (Tablo 1) Ancak özellikle 90'lı yıllarda çığ olaylarında çok fazla sayıda ölü ve yaralı olması, medyanın bu konuyla ilgisini hızla artırdı.

Yıllar	Olay Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	Nakil Sayısı
1950		2		
1951				
1952				
1953		3		
1954				
1955		6		
1956		9		
1957				
1958				
1959		7		
1960				15
1961	1			
1962	4			34
1963				
1964	3	1	4	19
1965	2			43
1966	1			18
1967	1	7		15
1968	9	28	7	156
1969	4			51
1970	3	21		65
1971	1			35
1972	2			12
1973	2			17
1974	5	59	17	97
1975		2		
1976	9	170	33	368
1977		1		
1978	10	3		145
1979	2			119
1980	4	4	1	192
1981	4	14		52
1982	11	15		117
1983	14	6		400
1984	6			94
1985	2	7		29
1986	2	1	4	16
1987	10	13		146
1988	13	27	8	365
1989	7	4		77
1990	4	4	1	47
1991	12	7		267
1992	112	328	53	1656
1993	31	135	95	146
1994	6	26	7	
1995	3	7	2	

Tablo 1. 1950-1995 yılları arasında meydana gelen çığ olaylarının sayısı, ölü ve yaralı sayısı ve nakline karar verilen hane sayısı (AFET, 1995)

NOT: 1960 öncesi sadece çığ olaylarında ölen sayısı temin edilebilmiştir.

1991-1992 kış mevsiminde 328 kişinin, 1992-93 de 135 kişinin, 1993-94'de 26 kişinin ve kış mevsiminde 7 kişinin hayatını kaybetmiş olması, çığ tehlikesinin ne büyük bir felaket olduğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında çığ olasılığından dolayı yeniden iskan edilen ve edilmesi gereken hane sayısı ve her yeni iskan edilen hane için 1992 birim fiatlarına göre ortalama 400 milyon TL'lik yatırıma gereksinim duyulması olayın trilyonlar ile ifade edilen boyutunu ortaya koymaktadır.

ÇIĞ KONTROLÜ

Çığ kontrolünden amaç, kar örtüsünün, bulunduğu yamaçtan vadiye kayarak gerek mal kaybına sebep olmasını azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Çığ kontrolunda belli başlı yöntemler şöyle sıralanabilir.

- 1- Çığ tehlikesi olan alanları kullanıma kapatmak (Pasif Yöntem)
- 2- Tehlike alanlarının belirli kesimlerini belirli dönemlerde kontrollü olarak hizmete açmak. Özellikle karayollarında uygulanan bu pasif yöntemde, sürücülerin devamlı uyarılması gerekir.
- 3- Doğal olarak düşen çığlardan meydana gelen kar kütlesini, yapay olarak kullanım alanından başka yöne saptırmak veya güzergah üzerinde durdurmak.
- 4- Çığ oluşmasını engellemek (aktif yöntem). Bu iki şekilde gerçekleştirilebilir:

- I- Kar örtüsünün yapısını değiştirme şeklinde (geçici)
- II- Arazinin eğimini değiştirme (Kalıcı)

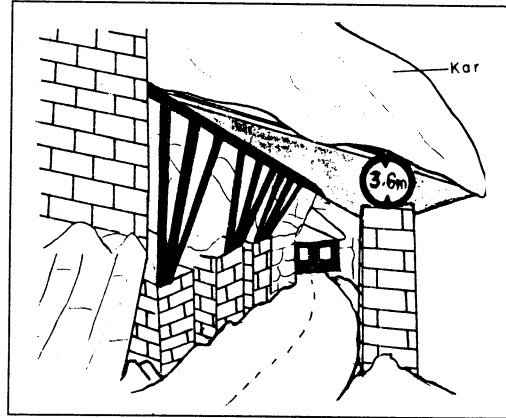
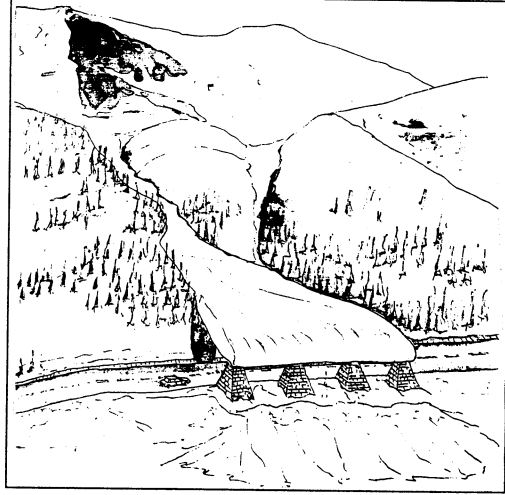
PASİF YÖNTEMLER

Kullanımı Kısıtlama: Çığ tehlikesi olan alanların kullanımını kısıtlamak veya engellemek esas olarak kayakçıları ve karayolundaki araçları korur. Tehlikenin en fazla olduğu zamanlarda, belirli sürelerle uygulanması halinde bu yöntem başarılı olur. Devamlı kısıtlanma veya engelleme toplumun bu kesiminde hoşnutsuzluk yaratacak ve kaçak olarak kullanımlara sebep olacaktır. Yerel olarak başarılı bir şekilde uygulanabilirse de, bu metodun makro düzeyde uygulanması zordur. Kısıtlı kullanma öncelikle teknik sorun olmaktan ziyade idari sorundur.

Bariyer Kullanımı: Tarihte, en eski çığ kontrol yöntemi, gelen çığın yönünü değiştirmeye yarayan bariyerlerin kullanılmasıdır. Alp Dağlarında asırlar boyunca, ağır örme duvarlar ve kılıç sırtı şeklinde bariyerler ile küçük, birbirinden bağımsız binaların çığ tehlikesine karşı korunulmasına çalışılmıştır (La Chapeille, 1969). Halen bu yöntemlerle enerji hattı direkleri ve tek binalar korunabilmektedir. Örme duvarlar, geniş toprak dolgular, sel kapılarlarına benzer çığ kapanları, kar barajları oldukça başarılı şekilde kullanılan yöntemlerdir. Ancak bütün

bu yapılar, büyüklüklerine göre tek bir çığda yeterli olabilmekte, arka arkaya gelen çığlarda etkinliklerini kaybetmektedir.

En çok kullanılan çığ yönlendirme yapıtı, çığ tünelleridir (Şekil 4). Dağlık arazilerdeki, karayolu ve tren yollarını, çığ tehlikesi olan kesimlerde çığa karşı korur. Örneğin Tunceli-Pülümür, Trabzon-Hamsiköy, Erzincan-Kelkit, Van-Hakkari tünelleri.



Şekil 4. Çığ yönlendirme yapıtlarından çığ tüneli.

AKTİF YÖNTEMLER

Çığ oluşumunu engellemek için, kar örtüsünün oluşma ve oluşma sonrası, kar bloklarının meydana gelmesini engelleyecek şekilde arazideki karı modifiye etmektir. Kar üzerinde ileri geri yürüyerek, palet kullanarak kar sıkıştırılır ve büyük blok oluşumu engellenir. Ayrıca, sıkıştırma ve eritip dondurma suretiyle karın dahili gücü artırılır. Patlayıcılar kullanılması sırasında çığ meydana gelme de kar tabakası sıkıştırılmış olur. Çok az miktarda kimyasal madde kullanılarak kar yapısı değiştirilebilmekte, ve derinlemesine buzlanma oluşturulmaktadır.

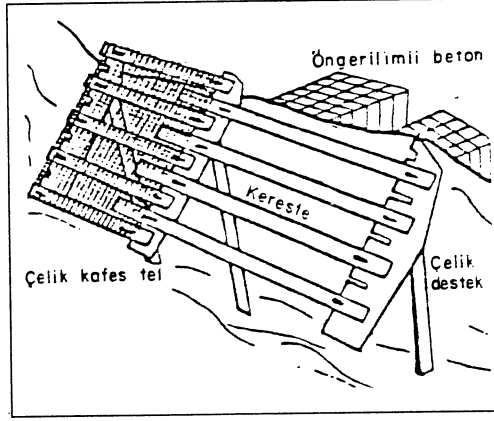
oluşumunu engellemek için arazinin topoğrafik yapısını iştirmek büyük yatırımlar gerektiren mühendislik jeleriyle mümkündür. Bu yaklaşım, büyük maden tmelerinin, enerji santrallerinin ve büyük yerleşim ralarının korunmasında kullanılır. Blok çığ oluşumunu jellemek, kaymayı durdurmak için kullanılacak bir kaç iyer türü Şekil-5'de şematik olarak gösterilmiştir.

tür engelleyiciler, devamlı akan ve kayan kar örtüsünün ştırdığı kuvvetlere karşı duracaklarından çok dayanımlı raları gerekir. Bu tür bariyerler, m²'ye birkaç ton kar yükü rırlar ve bu miktar kar derinliğinin karesiyle doğru orantılı rak artmaktadır. Bu yükü kaldıracak engelleyicileri rulacakları yere taşıyıp, monte etmek çok güç ol-ğundan, yapımında çelik, duraluminyum, kereste ve ton gibi değişik malzemeler kullanılmaktadır. Yapay çığ ıştırma kullanılabilecek, kullanıldığında arazideki kar akasının dengesini bozacak araçlar, tabla halindeki tek rça kar kütlelerinde kınmayı başlatacak şekilde projelendirilir. mekanik tahrik ediciler, kayak, buldozer ve dinamit olabilir. sık kullanılanı dinamite eş değer patlayıcı ile her tür kar tüşünde çığın yapay olarak gerçekleştirilebileceği inmektedir. Bu tür patlayıcılar, çığ oluşabilecek yamaca el, ancak veya diğer mekanik fırlatıcılar ile atılabilir.

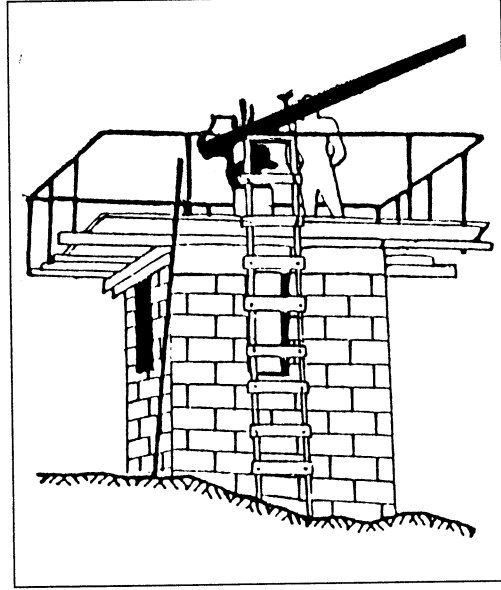
İD'nde ve İsviçre, Avusturya, Fransa gibi Avrupa ülkelerinde de ses üreten hovitzer, havan topları kullanılarak yapay oluşturmaktadır. Bu tür tahrik ediciler sabit veya taşınabilir naktta, her türlü hava koşullarında rahatlıkla kullanılabilektedir. Şekil 6'da sabit, ses topu şematik olarak gösterilmiştir.

EĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

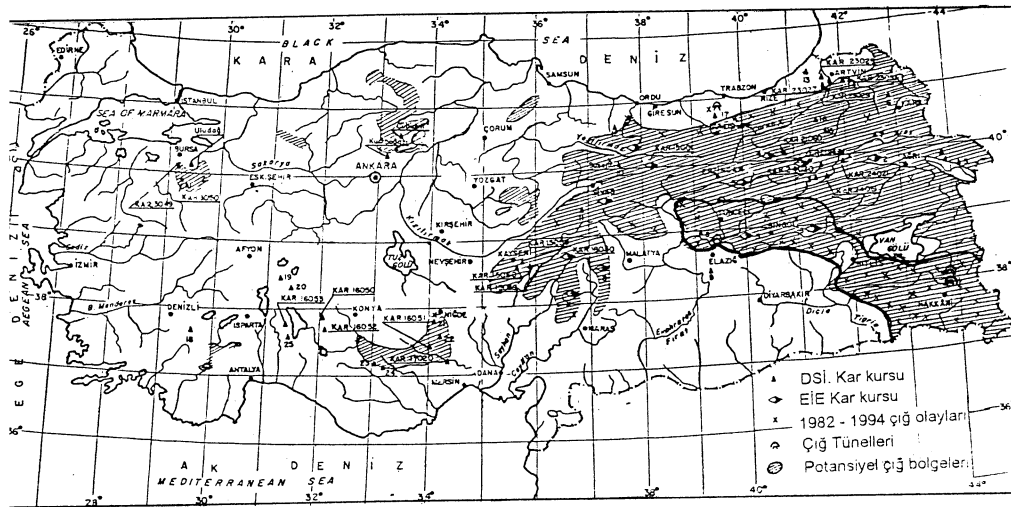
irkiye'deki çığ felaketlerinin boyutları deprem ve sel felaket-rine oranla gerek can, gerek mal kaybı bakımından ikinci, atta üçüncü planda kalmakta ise de, dağlık kesimlerde zellikle ilkbahar mevsimiyle birlikte pekçok çığ düşmektedir. ç olaylarından sadece yerleşim alanlarına yakın düşenler, rayolu veya köy yolu trafiğini etkileyenler bilinmekte, diğerle-



Şekil 5. Değişik bariyer türleri ve konumları.



Şekil 6. Her türlü hava koşullarında yapay çığ oluşturmada kullanılabilen sabit konumlu, ses topu.



Şekil 7. Türkiye'de olası çığ bölgeleri, bilinen çığ düşen lokasyonlar, çığ tünelleri, DSİ ve EİE kar ölçüm yerleri.

leri Etüt İdaresi Genel Direktörlüğü'nden temin edilen bilgilerden ve arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır. Haritalama çalışmasında birhayli ilerleme kaydedilmesine rağmen, tamamlanması ve kesinleşmesi için detay arazi çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca konu ile ilgili olarak değişik resmi kuruluşlarca toplanan bilgilerin, derlenip analiz edileceği bir birimin oluşturulmasının gerekliliğine inanılmaktadır. TRT Kurumu Radyo ve Televizyonlarından çığ beklenen dönemlerde, çığ olasılığı fazla olan yöre halkının uyarılması uygundur. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI) tarafından hazırlanan "Bugünkü, Hava Durumu", Karayolları Genel Müdürlüğü (TCK) tarafından hazırlanan "Bugünkü Yol Durumu" bültenleri çığ tehlikesi hakkında bilgi verebilir.

TÜRKİYE'DEKİ ÇIĞ ZARARLARININ AZALTILMASI KONUSUNDA BAŞLATILAN ÇALIŞMALAR

Uluslararası Afet Zararlarının Azaltılması 10 yılı (IDNDR) çalışmaları kapsamında Türkiye Milli Planı çerçevesinde Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün başkanlığı ve koordinatörlüğünde kurulmuş bulunan çığ komisyonu çalışmaları 90'lı yılların başında yaşanan büyük çığ felaketlerinden sonra hızlandırılmıştır. Bu çerçevede Afet İşleri Genel Müdürlüğü, konusunda uluslararası deneyime sahip olan İsviçre-Davos ve Fransa-Grenoble Çığ Araştırma Merkezleri ile işbirliği yaparak 1994-1996 dönemini kapsayan üç yıl süreli "Çığ Afet Bölgelerinin Haritalanması ve Çığ Tahmin Yöntemlerinin Geliştirilmesi" konulu uluslararası bir proje başlatmıştır. Bu uluslararası projenin koordinatörlüğü Gazi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü tarafından yürütülmektedir. (Gürer vd, 1995a) Bu proje kapsamında dört adet arazi uygulamalı

eğitim programı gerçekleştirilmiştir. Pilot proje alanı olarak seçilen Doğu Karadeniz Bölgesi Soğanlı Dağları yöresinde, tahmin amaçlı kurulan beş adet kar ölçüm istasyonunda gerekli arazi ölçümleri yapılmaktadır. Kar örtüsünün derinlik, yoğunluk ve su eşdeğeri ölçümleri yanısıra, tabaka mukavemetini belirtmek amacıyla Ramsonde sondaj ölçümleri yapılmakta, kar profilleri çıkartılmaktadır.

Bunların dışında Türkiye'de daha önce meydana gelmiş ve kayda geçmiş olan çığlar çıkartılarak her il için ayrı ayrı olarak köy bazında envanterler oluşturulmuştur. Bu envanter bilgileri 1/1.000.000 ölçekli harita üzerine işaretlenmiştir. (Gürer vd, 1995 a,b).

Yukarıda belirtilen pilot bölge sınırları çerçevesinde haritalama çalışmaları sürdüren Afet İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde çığ ekibi, Trabzon, Rize ve Bayburt illerinin büyük bir kısmının çığ haritalarını bitirme aşamasına getirmiştir. 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar baz alınarak sürdürülen bu çalışmalar daha sonra yapılacak olan çığ risk haritalarının temelini oluşturmaktadır. İleride bu haritalama çalışmaları yardımıyla çığ önleme yapılarının yerleri ve önlem türleri kararlaştırılabilir.

EĞİTİM

Son yıllarda, çığ olaylarındaki artışlar sebebiyle, halkın bu konuda eğitilmesi amacıyla bir dizi çalışmalar yapılmaktadır. Bu çerçevede dahilinde Aralık 1992'de Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Avrupa Doğal Afetler Eğitim Merkezi (AFEM) çığ konusunda, Afete hazırlık semineri yapmış ve bu seminere il temsilcileri,

**Çaykara-Uzungöl
Y.Mahalle Gölbaşı
mekii Kanlıyatak
tepeden inen çığ.
(24.1.1993)**



ayolları Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü il temsilcileri katılmışlardır. Yabancı uzmanların katıldığı bu seminerde çığ konusu etrafıca incelenmiş, önleme yöntemleri üzerinde durulmuştur.

ca AFEM dairesi çığ tehlikesine maruz kalan kırsal alanlardaki halkı aydınlatmak amacıyla, köy muhtarlıklarına, illara dağıtılmak üzere "Beyaz Tehlike Çığ" adı verilen bir broşür hazırlatmıştır. Bu kitapçıkta çığın nasıl oluştuğu, çığa karşı ne önlemler alınabileceği, çığ meydana gelmesi durumunda neler yapılabileceği renkli resimler ile açıklanmıştır (AFEM, 1993). Aynı amaca yönelik olarak İçişleri Bakanlığı, Savunma Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan "Çığ, Göçük, Heyelan ile donmalarda Kurtarma ve İlk Yardım" isimli şurde çığ, heyelan ve göçük olaylarında ilkyardım olarak alınması gerekenler sıralanmıştır (SSGM, 1993)

İT İşleri Genel Müdürlüğü, SFİSAR; İsviçre Davos çığ araştırma merkezi, ve CEMAG REF, Fransa Grenoble Çığ araştırma Merkezi arasında yapılan 3 yıllık işbirliği tokolünde yer alan program gereği Eylül 1994 tarihinde Çığ Bölgelerinin Haritalanması ve "Çığ Önlem Yapılarının Jelendirilmesi" konulu 2 adet kurs programı gerçekleştirilmiştir. Adı geçen ilk kurs 6 mühendise verilmiş olup 1/4 fotoğrafı ARC/INFO yazılım programı yardımıyla bilgisayar ortamına giriş ve bu bilgilerin arazi gözlemleriyle şumu, çığ türleri çığın dinamiği, etkileyen faktörler, önlemleri konularını içermektedir. Kurslar hem teorik, hem de pratik olarak gerçekleştirilmiştir. Teorik olarak alınan bilgiler zinde yapılan detaylı çalışmalarla irdelenmiştir. Aynı Protokol gereği Aralık 1994 tarihinde "Karar Vericilerin Çığa Karşı

İlgisinin Yaratılması" konulu konferanslar Erzurum, Bayburt, Rize ve Trabzon'da yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- AFEM, 1993, "Beyaz Tehlike: Çığ", Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Broşür, Ankara.
- AFET, 1995, "1950-1995 Dönemi Çığ Arşiv Kayıtları", Ankara (Yayınlanmamıştır.)
- Gürer, İ., 1992, "Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1992 Kış Mevsimi", Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile Belediyeler, Yıl 6, Sayı 13, s:24-33, Ankara, Türkiye.
- Gürer, İ., 1993, "Avalanche disaster In South-Eastern Turkey In The Winter of 1992", JPPS, 55., 1993.3, pp. 41-48, Japan.
- Gürer, İ., Tümer, F., Yavaş, Ö.M., Erenbilge, T., Koçyiğit, Ö., 1995a. "Türkiye'de Çığ Probleminin Çözümünde Uluslararası İşbirliği" Emergency-95, Symposium on International Cooperation in disasters, Ankara, Turkey
- Gürer, İ., Tunçel, H., Yavaş, Ö.M., Erenbilge, T., 1995 b. "Türkiye'de Çığ Kriterleri ve Olası Çığ Risk Alanlarının Belirlenmesi" (TUBİTAK YBAG-0067 nolu Araştırma Raporu (Basılmamıştır), Ankara
- La Chapelle, E.R., 1969, "Snow Avalanches", Oregon State University Press, USA.
- SSGM, 1993, "Çığ Göçük, heyelan ile Donmalarda Kurtarma ve İlk Yardım", T.C. İçişleri Bakanlığı, Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Broşür, Ankara
- Tesche, TW, 1977, "Present Status in determination of Snow Avalanche Zones, Difficulties Faced and Future Needs", Western Snow Conference, USA.
- Tablo 1. 1950-1995 yılları arasında meydana gelen çığ olaylarının sayısı, ölü ve yaralı sayısı ve nakline karar verilen hane sayısı (AFET, 1995).



**Bayburt-Üzengili
mekkii Soğanlı
dağdan düşen çığ
18.1.1993**