

BAZEN DAMLAYA DAMLAYA SEL OLUR



*Sel önceden tahmin edilebilen
doğal bir afettir.
Yani sel geliyorum der!
Bu nedenle, tam olarak
önlenemese de gerekli
hazırlıklar yapılırsa en az hasarla
atlatılabilir.*

Borga Mentek
Hacettepe Üniversitesi
Hidrojeoloji Müh. Böl.
borgu@hacettepe.edu.tr

Sel kavramı aslında çok da yeni değildir. Dünya var olduğundan beri bardaktan boşaltırcasına yağmurların yağdığını ve okyanusların böyle oluştuğunu hepimiz öğrenimimiz boyunca ders kitaplarından okumuşuzdur. Küresel ısınma nedeniyle buzulların erieyeceği, ani ve aşırı yağışların büyük ölçekli sel felaketlerine neden olacağı uzun süredir tartışılmakta. Zaten, son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde yaşanan ve büyük miktarlarda can ve mal kaybına yol açan sel-lerin nedeni, uzmanlarca küresel ısınmaya bağlanmıyor mu?

En eski uygarlıkların mitolojisinde, yerkürenin tamamını sardığına inanılan sel efsaneleri yer almaktadır. Doğu-batı toplumlarındaki en ünlü hikaye Nuh'un hikayesi ve Genesis'de (İncil) anlatılan Nuh'un Gemisi'dir. En iyi bilineni olmasına rağmen, Nuh'un macerası ne tek bilinen, ne de en eski efsanedir.

Orta Doğu, Hindistan, Çin, Avustralya, Güney Asya, Pasifik Adaları, Avrupa, Afrika, Amerika Kitası'nda, Arikara (Hinfliler) efsanelerinde, Arandan (Avustralya), Aymara (Bolivya), Fans (Afrika), Wapangwa (Tanzanya), Maya, Ipurina (Brezilya), Shawnee, Ziusudra (Sümer), Utnapishtim (Babil), Mande (Mali), Chiricahua Apaçi, Navajo, Netsilik (Greenland) ve diğer Amerikan yerli kabileleri gibi değişik bölgelerdeki topluluklarda sel efsanelerine rastlanmaktadır. Ancak Nuh'un hikayesine giren sel efsanesinin kökeni "Gilgamesh Destanı"ndan (Sümerler zamanında büyük bir sel, Mezopotamya'yı mahvetmiştir. Bu sel o kadar büyüktü ki hakkındaki hikayeler birçok eski literatüre geçmiştir. Nuh'un Sümer karşılığı Ziusudra'dır ve Gilgamesh Destanındaki sel ile ilişkilendirilen Babil türevi Utnapishtim'dir, eski Mezopotamya halkından gelmektedir.

Yunan sel efsanesinde yerküreyi yok etmeye karar veren Zeus vardır, fakat Zeus, iyi Kral Deucalion ve allesinin erzak yağınacağı yapılmış bir gemiye sığınarak kurtulmasına izin verir.

Hindistan'da M.Ö. 6. yüzyıldaki yazılarda, selin geldiğini haber veren balık tarafından uyarılan Manu (İngilizce'de "man" adam anlamında) hikayesi anlatılır. Efsanede Manu bir sandal yapar ve kendisini kurtarır.

Çin'de sel mitolojisi, batıda anlatılan efsanelerden daha farklıdır. Burada, arazilerin her yıl üst üste sel felaketine uğraması tarım için bir engel olarak görülmüştür. Efsaneye göre, suyun düzenli olarak akması için araziye tarakla tarayan Büyük Yu adlı kahramanın çabaları ile seller daha az hasar verir hale getirilmiştir.

Peki Nedir Sel ?

Seller, yangınlardan sonra en sık ve en yaygın olarak görülen doğal bir afettir. Seller yavaş veya hızlı oluşurlar ancak genelde gün periyodunda gelişirler.

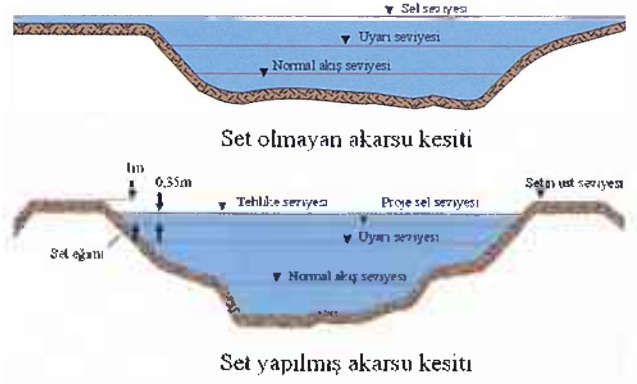
Taşkınlar, anormal yağışlar ve kar erimeleri nedeniyle akarsuların yataklarına sığmayarak yerleşim yerleri ve ekili alanları basmaları sonucu oluşurlar ve çok farklı şekilde kendilerini gösterebilirler. En yaygın görüleni akarsuların taşması sonucu oluşanlardır. İkincisi kıyı şeridi taşkınlarıdır ve fırtına nedeniyle deniz seviyesinin beklenmeyen bir şekilde yükselmesi ile tsunami veya bir kara parçasının çökmesi sonucu oluşurlar. Daha az rastlanılanlar da kar erimesi selleri; buz parçalarının kopması ve düşmesi sonucu oluşan seller; bir setin veya barajın çökmesi gibi yapısal yenilmelerden kaynaklanan seller; heyelanlar ve volkanik göllerdeki suların serbest kalması sonucu oluşan sellerdir.

Kent yaşamının gelişmesiyle birlikte nüfusun şehirlerde yoğunlaşması, beton ve asfalt yollarla kaplanmış alanların artması sonucunda, şehir altyapılarının zaman zaman aşırı yağışlar karşısında yetersiz kalması, şehir merkezlerinde sel baskınlarına neden olmaktadır.

Taşkınların etkili oldukları sahalarda genellikle akarsuların ovaya açıldıkları yerlerdir. Bu alanlar, gerek topoğrafyanın uygun olmasından, gerek su temini imkanlarının bolluğundan ve gerekse tarımsal kalkınma için ideal şartlara sahip olmalarından, dolaylı tarihin tüm devirlerinde önemli yerleşimlerin kurulduğu alanlar olmuştur. Taşkınlar; bu tip yerleşim bölgelerinde beklenen gelişmeyi frenleyici bir rol oynamasına karşın, yine de yerleşimin gelişmesine tamamen engel olmamaktadır.

Taşkınları önlemek amacıyla akarsular üzerinde barajlar inşa edilir, bu barajlarda olası bir taşkın için hacim ayırılarak, taşkın suları zaman içerisinde kontrollü olarak salıverilir. Akarsu yataklarının ıslah edilmesi ve setler inşa edilmesi de taşkından korunmak için alınan önlemlerdendir. Fakat akarsu yataklarına inşa edilen binalar ve hidro-meteorolojik koşullar göz önüne alınmadan inşa edilen köprüler, menfezler, akarsu yatağının bilinçsizce değiştirilmesi veya yatağa malzeme yığılması gibi olumsuzluklar, taşkınların oluşmasına veya etkilerinin artmasına neden olmaktadır.

Sel anında, paniğe kapılmak doğaldır. Hızla akan sel suları ve çamurlar, korkunç gürültüler, yıdırım ve şimşek çakması ve rüzgarın hızlı esmesi bu paniği ve korkuyu artırır. Fakat unutmayın, gerçek tehlikeyi, devrilen ağaçlar, duvarlar ve elektrik direkleri, kopan elektrik kabloları, gaz ve elektrik kaçakları oluşturur. Bu yüzden, sel öncesinde, sel sırasında ve sonrasında yapılması ve yapılmaması gereken işlerin bilinmesi gerekir.



Taşkınlardan korunmak için akarsu yatağına inşa edilen setlerin kesiti

Dikkat!

- Daha önce hiç sel olmadı" demeyin. Seller, her yerde görülebilir. Sel sonucu meydana gelen ölümler en çok geceleyin sel sularına giren otomobillerin içinde olmaktadır.
- Sadece 15 cm yüksekliğindeki bir sel suyu bile sizin ayaklarınızı yerden kesebilir. Bu yüzden vakit kaybetmeden yüksek yerlere kaçarak sel bölgesini terk etmek gerekir.
- Ani sellerde sular, iri kaya parçalarını yuvarlayabilir.



Taşkın için yapılmış bir baraj

ağaçları yıkabilir, binaları, köprüleri yok edebilir. Sel suları, 3 ile 6 metrelik yüksekliğe ulaşabilir ve öldürücü çamur ve benzeri malzemeleri beraberinde getirir. Ani sellerde yapılabilecek en iyi şey, en küçük bir işaretle veya uyarıda hızla yüksek yerlere kaçmaktır.

- Diz seviyesine kadar yükselen (60 cm) sel suları otomobilleri sürükleyebilmektedir. Otomobilinizin etrafında sel suları yükseliyorsa otomobili hemen terk edip yüksek yerlere fırtınamak gerekir.

Gözetleme ve Uyarı Çalışmaları

Taşkınlar akarsu yataklarını, dağlık bölgelerdeki kuru vadiler, şehirler, deniz ve göl kıyıları başta olmak üzere çöller dahil, dünyanın her tarafında oluşabilirler. Gün boyunca günlük-güneşlik olan bir yer, kilometrelerce öteden gelen sel suları tarafından tahrip edilebilir.



Bir son dakika haberi için yayınıma ara veriyoruz!!!

Ani Sel

Akarsuların su seviyesi şiddetli yağışların başlamasından bir saat sonra veya daha kısa bir süre içinde beklenenden çok daha hızlı bir şekilde yükselebilir. Özellikle ani sellerde, akarsuların aşağı kısmındaki halkın uyarılması ve bu bölgelerin boşaltılması için en fazla bir saatlik bir süre vardır. Ani seller için çoğu kez "Ani Sel Gözetleme" ve "Ani Sel Uyarısı" da yapılamaz. İnsanların, muhtemel bir sel tehlikesi karşısında bölgeyi en geç bir saat içinde boşaltabilecek şekilde hazırlıklı olması gerekir.

Sel

Normal sel ve taşkınlar, birkaç gün, bir hafta veya daha uzun bir sürede oluşabilirler. Bu tür seller çok önceden tespit edilebilir ve onlar için çoğu kez "Sel Gözetleme" ve "Sel Uyarı" çalışmaları yapılır.

Gelişmiş ülkelerde sel ihbarı iki aşamalı olarak yapılır: (1) Sel veya Ani Sel Gözetlemesi, "belirtilen sürede ve gözetleme alanındaki akarsu, göl ve denizin taşarak alçak yerleri su basma ihtimali var, hazırlıklı ol!" anlamındadır. (2) Sel veya Ani Sel Uyarısı, "sel şu an oluşmakta veya her an oluşabilir, derhal önlemini al!" anlamına gelmektedir.

DÜNYADA SEL

Sel bazı durumlarda insanlık için nimet, bazı durumlarda ise felaket niteliğini taşımıştır. Örneğin. Assuan Barajının yapımından önce, Mısır'da Nil Irmağının düzenli mevsimlik taşkınları tarıma yararlıken, Çin'de Yangtze ve Huang ırmaklarının çığır değişiklikleri sürekli felaketlere yol açmıştır.

Büyük zarar veren, denetlenmesi güç seller genellikle kısa sürede büyük miktarda yağmur yağmasından kaynaklanır. Buna örnek olarak Paris (1658, 1910), Varşova (1861, 1964), Frankfurt am Main (1854, 1930) ve Roma (1530, 1557) selleri gösterilebilir. Benzer büyük seller arasında ilkbahardaki buz sıkışması sonucunda Tuna (1342, 1402, 1501, 1830) ve Neva (1824) ırmaklarında, fırtına gelgitteri sonucunda İngiltere, Belçika ve Hollanda kıyılarında (1099, 1953) depremlerin yol açtığı dev deniz dalgaları sonucunda Lizbon (1755) ve Hawaii'de (Hilo, 1946) meydana gelen sel sayılabilir.

Sarı Nehir

Çin'in oldukça uzun ve ürkütücü sel hikayeleri



Çin'in 3000 millik kederi

vardır. Son 2000 yıl içerisinde Yangtze Nehri 1000 defadan fazla taşmıştır. Fakat Çin'in en yıkıcı taşkınlarına neden olan akarsu, Hwang Ho veya diğer adıyla Sarı Nehir'dir. 3000 mil uzunluğundaki nehir, Qinghai'nin kuzey dağlık bölgesinden başlar ve Sarı Deniz'de biter. Batılılar bu nehri "Çin'in Kederi" diye adlandırmışlar; çünkü, bu akarsu yüzyıllar boyunca dünyadaki herhangi bir nehirde daha fazla insanı öldürmüştür. 1882 Sarı Nehir taşkınında yaklaşık 2 milyon insan öldü, bu sayı 1931'de yaklaşık 4 milyon, 1938'de 1 milyondur.

Problemin çoğu nehrin yüksek silt içeriğinden kaynaklanmaktadır, bazı sahalarda silt oranı ağırlıkça %60'a kadar çıkmaktaydı. Milyonlarca ton sarı çamur, akarsu yatağını tıkayarak nehrin taşmasına ve yatak değiştirmesine neden oluyordu. Aşağı kollarında, nehir tabanı, çevredeki yerleşimlerin seviyesinden daha üste çıkmaktadır.

Sarı Nehri kontrol etme çalışmaları M.Ö. 3. yüzyılın başlarında başlamıştır. Yu adında bir mühendis, suyun kendi yatağından akmasını sağlamak için nehir tabanını kepçe ile kazma fikriyle ortaya çıktı. Yu bu fikri ile Çin'e imparator seçilmişti, fakat nehrin asıl problemi olan büyük orandaki silt taşınması devam ediyordu.

Geçen yıllar boyunca, Çinliler daha yüksek setler inşa ederek, kanallar kazarak ve barajlar inşa ederek Sarı Nehri kontrol etmeye çalıştılar. Taşkınları kontrol etmede en yardımcı rolü üstlenen barajlar oldu, ancak nehrin taşıdığı kalın silt tabakası bu barajların bir çoğunu kısa sürede doldurdu.

Çinliler Sarı Nehir üzerine "Xiolangdi Çok Amaçlı Baraj Projesi" adlı yeni bir dolgu baraj inşa ediyorlar. Bu barajın yapımıyla "Çin'in Kederi'nin azaltacağı iddia edilmektedir.

Nil Nehri

Mısırlıların Nil ile çok değişik ilişkileri vardı. Yıllar boyunca Nil'in yıllık taşkınına "Nil'in armağanı" olarak kabul ettiler.

Her yaz, saat gibi, Nil nehri her iki sahilindeki bir kısım toprağı bünyesine alır. Sular çekildiği zaman taşkın alanında ince, düzenli olarak yayılmış, siyah



Nil Nehri'nin taşkın alanlarının uydudan görünüşü

çamur tabakası kalır. Çiftçiler hemen ürünlerini ekerler, gübreye gerek yoktur, çünkü; taşkının getirdiği toprak çok verimlidir.

Nil boyunca uzanan keskin kıyı şeridi, nehrin kuzey ağzındaki delta ile birlikte Mısır'ın sahip olduğu tek tarım alanıdır. Bölgedeki tarım arazinin toplamı ülke topraklarının sadece %3'ünü oluşturmasına rağmen, binlerce yıl gerekli besin ihtiyacını karşılamıştır. Fakat son yıllardaki nüfus artışı, Mısırlıları tarımsal üretimlerini arttırmaları konusunda zorlamaktadır.

1970'de Kahire'nin 600 mil güneyinde Nil boyunca uzanan Assuan Yüksek Barajı'nı (Aswan High Dam) tamamladılar. Baraj, kurak mevsimlerde yavaşca serbest bırakılan suyu rezervuar içerisinde tutarak nehrin yıllık taşkınlarını etkili bir şekilde durdurdu.

Şimdi çiftçiler Nil boyunca bütün yıl ekin ekiliyorlar. Aslında bu alan dünyadaki en dikkatle işlenmiş arazi parçası olmuştur. Çünkü Assuan Barajı nehrin verimli sedimanlarının %98'ini tutar ve aşağı akmasını engeller. Çiftçiler artık Nil boyunca yüksek oranda yapay gübre kullanmak zorundalar. Barajın diğer bir olumsuz yan etkisi de Nil deltasının artık nehir sedimanları ile oluşmamasıdır. Sonuç olarak, bu önemli tarım alanı şimdi erozyonla ve yüksek seviyede tuzlanma ile mücadele etmektedir.

Mississippi Nehri

Kuzey Minnesota'da damla halinde başlayan Mississippi, güneye, Meksika Körfezi'ne doğru yaklaşık 2400 mil uzunluğundaki yatak boyunca akar. Yol boyunca binlerce yan koldan beslenir. Mississippi vadisi dünyanın en verimli besin kaynağı ve milyonlara iş sağlayan alanlarından biridir. Nehir ayrıca 50 milyar dolar değerindeki mallar için Amerika'nın kalbinden geçen süper bir taşımacılık ve ticaret yoludur.

Taşkın, Mississippi Nehri için hiç de yeni değildir. Geçmiş 100 yılda değişen tek şey, taşkınlardan etkilenen insan sayısıdır.

1927'deki yıkıcı taşkından sonra US Army Corps of Engineers Mississippi'yi ıslah etme işi ile görevlendirildi. Bu proje kapsamında dünyadaki en uzun set sistemlerini inşa ederek taşkını başarıyla en aza indirdiler ve nehrin taşımacılık için kullanılabilirliğini arttırdılar. Bu başarı, milyonlarca Amerikalının toprağın daha verimli ve mülkün



Cincinnati'de 1997'de meydana gelen ani bir sel sonucu stadyum sular altında kalmıştır.

daha ucuz olduğu taşkın alanına taşınmasını teşvik etti. Sonuçta, nehrin kenarlarındaki bataklıkların çoğu, tarım alanına ve binaya dönüştü.

Bugün Mississippi, 29 sedde ve barajla, drenaj kanalları ve kilometrelerce uzunluktaki setlerle donatılmıştır. Taşkın koruma sistemi uzun yıllar iyi çalıştı; ancak 1993 yılında yaşanan taşkın, projenin büyüsunü bozdu. Nehir havzasındaki özel toprak setlerin % 80'i tamamıyla yıkıldı ve akışı, daha az korunan alanlara ve şehirlere doğru yönlendirdi.

1993 seli eski bir tartışmayı yeniden alevlendirdi. Nehrin doğal taşkın ovasının tarım alanlarına dönüştürülmesi ve yapılaşma sonucu daraltılması konusunda neler yapılmalı? Aslında, Mississippi çok geniş düz arazilerin üzerine yayılmıştır. Etkili tarım alanının tersine, bataklıklar taşkın zamanlarında fazla suyu emen bir sünger görevi yapmaktadır. Bugün Mississippi büyük oranda dar yatağına hapsedilmiştir, çevredeki arazilerden gelen akımlar nehri taşmaya karşı daha savunmasız bırakmaktadır. Genel tartışmanın çoğu, zemine süzülme geliştirmeye ve Mississippi boyunca yer alan bazı alanların onun eski durumuna dönmesini sağlayan tarım uygulamaları üzerine odaklanmıştır. Fakat bu çağdaş uygulamalarda bile Mississippi'nin (veya başka bir akarsuyun) taşmasını kökünden engelleyecek gerçekçi bir yöntem henüz yoktur.

Kaynaklar

Anabritannica, 1994. Cilt no:27, s.288

Horn, B. and Scott, M., 1975. Geological Hazards. Springer-Heidelberg, Germany. 237 s.

<http://www.antrak.org.tr/gazete/082000/agridagi10.htm>

<http://www.fema.org/hazards/floods/>

<http://www.floodzone.net/didyouknow.htm>

http://www.kultur.gov.tr/portal/tarih_tr.asp?belgeno=6460

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/flood/textindex.html>

<http://www.sayisalgrafik.com.tr/gazete/vol06no04/s10/m01.htm>

<http://www.suvakfi.org.tr/seller.htm>