

HEYELAN, SEL SU BASKINI ÖNCESİ VE SONRASINDA ALINACAK GENEL ÖNLEMLER

Seller, heyelanlar ve su baskınları neden oldukları afetler ile birçok yaşamı tehlikeye atarak ekonomik kayıplara yol açmakta ve toplumlarda büyük üzüntüye neden olmaktadır. Bu gibi afetler doğal olaylar olarak kabul edilmekle birlikte doğru önlemlerle oluşma ihtimalleri ve yaratacakları etkiler azaltılabilir.

Sel, heyelan ve su baskınlarının olumsuz etkileri binalarda ve altyapı sistemlerinde neden olduğu problemlerden, yerleşim yerlerinin tümüyle yıkımına, ekonomik gelişmenin engellenmesine kadar değişebilmektedir.

Yağışlar, şiddetli yerel fırtınalar, tropikal fırtınalar, fırtına kabarması, şiddetli kış şartları, kırağı, don ve benzeri hava şartları tarafından direk olarak oluşturulan afetlerdir. Meteorolojik şartlar ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olan doğal afetlerin tümü, meteorolojik afetler veya meteoroloji karakterli doğal afet olarak bilinir. Sel ve kuraklık, hidrolojik veya hidrometeorolojik afetler olarak da adlandırılabilir.

Dünya genelindeki doğal afetler ele alınınca, 31 farklı doğal afet türünün 28 tanesini meteorolojik afetlerin oluşturduğu görülmektedir. Doğal afetlerin çeşitleri ve önem sıraları coğrafi bölgelere göre de değişebilmektedir. Örneğin, Akdeniz Bölgesi'nde sıklıkla karşılaşılan doğal afetler kuraklık, seller, orman yangınları, heyelan, dolu fırtınaları, çığlar, don olaylarıdır. Türkiye'de en sık görülen meteoroloji karakterli doğal afetler ise dolu, sel, taşkın, don, orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağış, şiddetli rüzgâr, yıldırım, çığ, kar ve fırtınalardır.

Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre sadece 1980'li yıllarda dünyada 700.000kişi meteorolojik afetlerden dolayı hayatını kaybetmiştir (MMO, 1999). Küresel iklim değişiminden dolayı son yıllarda Türkiye'de şiddetlenen gök gürültülü sağanak yağışlar nedeniyle, şehirlerdeki ani sellerin sayısı ve şiddetinde de artışlar olmuştur. Yapılan araştırmalara göre günümüzde doğal afet meydana gelme sıklığı 1900'lü yıllara göre 7 kat artmıştır. Günümüzde sanayileşme, yerleşim yerlerinin yanlış seçilmesi, doğanın tahrip edilmesi gibi insan aktiviteleri bu tür afetlerin etkilerinin artmasına veya yenilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Doğal afetlerin yüzde payı şu şekilde verilmiştir;

- Deprem %61
- Heyelan %16
- Su baskını %15
- Kaya düşmesi %4
- Yangın %3
- Çığ, fırtına vb. %1

HEYELANLAR

Günümüzde insanoğlunun depremlerden sonra en çok mal ve can kaybına uğradığı doğal afetlerden biri de heyelanlardır. Yeryüzü şekillerinin ani değişimi şeklinde gelişen kaya düşmesi, moloz/toprak akması ve benzeri kütle hareketleri, birbirini tetikleyen doğal ve/veya doğal olmayan çeşitli faktörlerin de etkisi ile oluşabilmektedir. Bölgenin bitki örtüsü, hidroklimatolojik koşulları, kaya ve topraktan oluşan kütlelerin ve bunların bir veya birkaçının bileşiminden oluşan karışık malzemenin

yerçekimi, jeolojik etkenler ve su içeriği gibi doğal faktörlerin de etkisi altında yamaç eğimi yönünde dairesel ya da düzlemsel hareketler şeklinde yerinden koparak yer değiştirmesiyle sonuçlanmaktadır.

Toprağın, taşların veya kütle halinde tabakaların, yer çekiminin etkisiyle eğim doğrultusunda hareket etmesine yer kayması ya da heyelan adı verilmektedir. Heyelana neden olan birincil faktör yerçekimi kuvveti olup şev üzerinde yer çekimi kuvveti ile aynı yönde davranış göstererek heyelana neden olan diğer faktörler; Hidroloji (su hareketleri), insan aktivitesi, deprem ve jeolojik (toprak - yer hareketleri) faktörler olarak sınıflanabilir. Heyelanlar tipik olarak aşırı yağış ve ani kar erimeleri, bitki örtüsü tahribatı ve yoğun sismik aktiviteler ile tetiklenebilir.

Heyelanların gelişebileceği alanlar ise;

- Eski heyelandan sonra kayma potansiyeli olan alanlar,
- Yamaçların zirve ve alt kesimleri,
- Ana drenaj ağları ve yakınları,
- Eski dolgu şevlerinin üst veya taban kısımları olarak ön görülebilmektedir.

Heyelanlara Neden Olan Faktörler

• Heyelanın nedenlerinin en önemlilerinden biri eğimdir. **Eğim**; bir yüzeyin yatay düzleme olan eğikliğini ifade eder. Bölgedeki eğim ne kadar yüksek olursa, heyelan gerçekleşme tehlikesi de o denli yüksektir. Zira eğimin yüksek olduğu bölgelerde kütleler rahatça yer değiştirebilirler. Türkiye’de eğim en çok Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde yüksektir. Buna bağlı olarak bu bölgelerde heyelanlar sıkça görülür.

• Heyelana yol açan bir diğer faktör **yağıştır**. Yağışın artmasıyla yahut kar ve buzların erimesiyle su, kaya ve/veya zemin tabakalarının arasına sızar ve kütlelerin hareketini kolaylaştırır. Bu bakımdan yağış, heyelanın gerçekleşmesi için önemli bir faktördür.

• Bölgedeki kaya ve toprak özellikleri de heyelanın gerçekleşmesini kolaylaştırabilir. Killi taş ve topraklar, suyu kolayca emerler ve yumuşarlar. Toprakların gözenekli olması da yine suyu kolayca içine almasına ve yumuşamasına neden olur. Bu bakımdan **toprak veya arazi yapısı** heyelanın oluşmasını kolaylaştıracaktır.

• Kütlelerin hareketleri **yer çekimi** sayesinde olur. Bu bakımdan yer çekimi heyelanın gerçekleşmesi için önemli bir faktördür.

• Doğal afetler de heyelanın oluşumuna etki eder. Deprem, sel gibi doğal unsurlar bu bakımdan önemlidir.

• Heyelanın en önemli sebeplerinden biri de **insan müdahalesi** ile oluşmuş beşerî faktörlerdir. Doğanın dengesine müdahale eden insanlar, sistemin işleyişine zarar vererek, doğal afetlerin oluşmasına davetiye çıkarmaktadırlar. Beşerî faktörler yani yol, tünel, baraj inşaat çalışmaları nedenler arasında sayılabilir.

• **Tektonik yapı** da heyelanın meydana gelmesinde en önemli unsurlardan biridir. Tabakaların yamaç eğilimine paralel olması, heyelanın daha kolay gerçekleşmesini sağlamaktadır. Kar ve yağmur suları toprağa sızdığı zaman, plastik veya likit hale geçen kil tabakasının yer çekimi doğrultusunda aşağıya doğru akmasına yol açmaktadır.

Heyelan Çeşitleri

Heyelanlar göçme, toprak kayması ve asıl heyelan olmak üzere üç farklı şekilde meydana gelebilir. Bunlar genel olarak halk arasında toprak kayması olarak bilinse de, oluşum şekilleri ve büyüklükleri bakımından aralarında bazı farklar bulunmaktadır.

Asıl Heyelanlar: Asıl heyelanları oluşturan ana faktör sudur. Kütle katı bir şekilde, kaymaya uygun bir zemin üzerinde yer değiştirir. Türkiye’de bu tip heyelanlara çokça rastlanır. En çok, bol yağışlı ve dik eğimli arazilerde, kuvvetle yarılmış ve nem bakımından zengin olan Kuzey Anadolu dağlık alanlarında bu tip heyelanlar meydana gelir. Araştırmalar, bu tip heyelanların oluşmasında fazla yağış görmüş kış mevsimi ile karların erimesini sağlayan rüzgârın etkili olduğunu göstermektedir. Böylece zemine fazlaca su sızmış olur.

Göçmeler: Göçmeler ise yamaçların alt kısımlarının akarsular ve dalgalar gibi etkenler sebebiyle oyulması hâlinde meydana gelmektedir. Bu heyelan türü bir kaşık şeklinde gerçekleşir. Kopan parçaların her biri geriye doğru çarpılır ve ilksel eğimlerinde değişme olur. Menderes halkalarının büyümesi, falezlerin ve yamaçların gerilemesi esnasında sık sık göçme durumları oluşmaktadır. Göçen parçalar çok büyük olduğunda, bunların arasında küçük alanlar veya su birikmesi ile göller oluşabilmektedir.

Toprak Kaymaları: Geriye doğru eğimlenme göstermemeleri ile göçmelerden ayrılmaktadırlar. Genellikle yavaş meydana gelirler ve belli bir yatağa bağlı değildir. Su ile doymuş, bütünüyle kayganlaşmış topraklarda meydana gelen heyelan türüdür. Asıl heyelandan farkı daha yüzeysel olmasıdır.

Heyelanın Etkileri ve Sonuçları

Heyelanlar yerleşim yerleri çevresinde oluştuğunda can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. **Örneğin 1988 yılında Trabzon’un Maçka ilçesindeki heyelanda 64 kişi, 1995 yılında Isparta’nın Senirkent ilçesindeki heyelanda ise 74 kişi hayatını kaybetmiştir.** Heyelanlar, yerleşim alanlarındaki meskenlere ve fabrikalara maddi açıdan da zarar vermektedir. Bazı yolların kapanması bunun sonunda ulaşımın aksamasına, taşımacılık hizmetlerinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Heyelan olayı sonucunda yer şekillerinin biçimlerinde değişiklikler meydana gelir.

Heyelanların neden olduğu tarımsal hasarlar oldukça fazladır. Önemli ölçüde ekonomik zararlar ortaya çıkarılırlar. Tarla, bağ ve bahçeler ile üzerlerinde ekili bulunan ağaç ve bitkiler heyelanla sökülerek yamaç aşağı taşınabilmektedir. Bu olay sırasında toprak karıştığı için, bitki-toprak ilişkileri bozulmakta, meyve ağaçları yerlerinden sökülerek tahrip olmaktadır. Ayrıca bağ, bahçe ve tarla gibi tarım alanlarındaki verimli topraklar, heyelanla taşınan verimsiz materyalle örtülmektedir.

• Uzun süreli ve bol yağışın görüldüğü nemli iklimde sahip yörelerimiz kütle hareketlerinin çok sık olarak görüldüğü yerlerdir. Genellikle bu iklim özelliklerine sahip Karadeniz Bölgesi'nin özellikle Doğu ve Orta Karadeniz Bölümü'nün ayrı bir yeri vardır. Türkiye arazi varlığı raporunda; Türkiye’de kütle hareketlerinin en fazla görüldüğü bölgenin Karadeniz Bölgesi olduğu belirtilmiştir. Bu raporda bölgenin %89’unun heyelana duyarlı yerler olduğu açıklanmaktadır.

Heyelanları Belirten İpuçları

- Zemin kaldırım ve yollarda daha önce gözlemlenmemiş yeni çatlak oluşumları ve kabarmalar,
- Beton zemin ve temellerde kıvrımlanma veya çatlama,

- Su/gaz boruları gibi yer altyapılarının kırılması veya patlaması,
- Telefon direkleri, ağaç ve bitki örtüleri istinat duvarları veya bahçe çitlerinde hareket yönünde meydana gelen eğilme bükülme
- Yollarda ve zeminde meydana gelen düşey yönde oturmalar,
- Kapı ve pencerelerin çerçevelerinde oluşan deformasyon,
- Yapıların temellerinde ve taşıyıcı sistemlerinde meydana gelen çatlaklar,
- Yağışlı mevsimlerde akarsulardaki çamur miktarının artarak suyun bulanık ve kirli bir görünüm alması,

SEL VE SU BASKINLARI

Bir nehir/dere yatağındaki mevcut su miktarının, havzaya normalden fazla yağmur yağması veya havzada mevcut kar örtüsünün erimesinden dolayı, hızla artması ve yatak çevresinde yaşayan canlılara, arazilere, mala, mülke zarar vermesi olayına **sel** denir.

Selden sonra suyun yatağından taşarak çevredeki geniş düzlük ve çukur alanlara yayılmasına **su baskını (taşkın)** denir.

Sel, dünyanın hemen her yerinde olduğu gibi Türkiye’de de kolayca afete dönüşerek büyük mal ve can kaybına neden olan bir “doğal tehlike”dir. Selin oluşumu, büyüklüğü ve verdiği zararların boyutu, önemli ölçüde o yerin klimatolojik-meteorolojik, jeolojik-jeomorfolojik, biyolojik özellikleri ve insanların çeşitli etkinlikleriyle doğrudan ilişkilidir.

Türkiye doğal özellikleri, sosyoekonomik ve kültürel yapısı nedeniyle sel afetinin çok sık ve yaygın olarak görüldüğü bir ülkedir. İlkbahar sonları ve yaz başları, sel olaylarının daha çok görüldüğü dönemlerdir. Bu dönemdeki seller daha etkili olmakta çoğunlukla da afet boyutuna varmaktadır. Türkiye’de sel olaylarının %51’i ilkbahar sonları ve yaz başlarında yaşanırken, geriye kalanın çok büyük bir kısmı kış, çok az bir kısmı da sonbahar aylarında görülmektedir. Türkiye’de sel olayının en fazla görüldüğü bölgeler ise, sırasıyla Karadeniz, Akdeniz ve Marmara bölgeleridir. Sellerin %52’si bu bölgelerde oluşurken, %48’i diğer bölgelerimizde yaşanmaktadır.

Aslında sel, doğanın kendi mekanizması içinde kaldığı süreç, normal bir hidrometeorolojik olay olarak kabul edilmektedir. Ancak çeşitli nedenlerle doğanın dengesinin bozulmasına bağlı olarak ortaya çıkan olumsuzlukların da etkisiyle, bu olay zaman zaman bir afete dönüşebilmektedir.

Sel Nasıl Oluşur?

Sellere genelde nehirlerin yataklarında olan taşmalar sonucunda maruz kalınmaktadır. Ani ve güçlü yağışlar ya da karların erimesi nedeniyle taşmalar oluşmaktadır. Nehir yataklarına gelen suyun sele dönüşmesinin sebeplerinden biri, nehir yataklarının amacı dışında kullanılmasıdır.

Şehirleşmenin hızlı bir şekilde arttığı günümüzde çarpık kentleşmeyle birlikte dere yataklarının gecekondü bölgelerine dönüşmesi, bu yerlerin ağaçlandırılmaması, doldurulmaması ya da nehir yataklarının değişmesi neticesinde her yıl Türkiye’de büyük can ve mal kayıpları yaşanmaktadır.

Aynı zamanda dağlık alanların aldığı **yağışın fazla oluşu**, bahar ile birlikte karların erimesi sonucu dere yataklarının kaldıramayacağı oranda su dolmakta ve bu da ani sellere neden olmaktadır. Şiddetli ve sürekli olan rüzgârlar nedeniyle denizlerde büyük çaplı dalgalar oluşmaktadır.

Ayrıca okyanusta oluşan büyük depremler ve volkanik patlamalar, tsunami oluşturarak karaların içine kadar hızlı bir şekilde ilerleyebilmektedir. Diğer bir sel oluşum şekli ise göl bölgelerinde meydana gelen depremler olup göl seviyesinde değişikliğe sebep olur ve seller oluşur.

Oluşma süreleri bakımından seller;

- **Yavaş Gelişen Seller:** Bir hafta veya daha uzun bir süre içinde oluşabilir

- **Hızlı Gelişen Seller:** Bir-iki günde içinde oluşabilir,

- **Ani Seller:** 6 saat içinde oluşabilir. Ani seller, çöller dâhil dünyanın her yerinde görülebilmektedir.

Sel Oluşumunda Etkili Olan Faktörler

Sel oluşumunda etkili olan temel faktörler klimatolojik-meteorolojik ve jeolojik-jeomorfolojik (yapı ve yeryüzü şekilleri) özellikler ile toprak özellikleri, bitki örtüsü ve insan faaliyetleridir.

İklim: Bilindiği gibi yağış ve sıcaklık, yüzey suları üzerinde doğrudan etkili olan unsurlardır. Bir yerin yağış özelliklerini yıllık toplam yağış miktarı, yağışın aylara ve mevsimlere dağılışı, türü ve şiddeti belirlemektedir. Ancak beklenen zamanda, yerde ve miktardaki yağış dışında meydana gelen ani ve uzun süreli sağanak yağışlar, kısa zamanda büyük su kütlesinin, yamaçlar ve/veya akarsu yatakları boyunca, kontrolsüz biçimde akışa geçmesi ile akarsu yataklarında taşkına ve yamaçlarda sele neden olmaktadır. Sıcaklıkta meydana gelen ani yükselmeler, özellikle ilkbahar döneminde bir yandan buharlaşmanın artmasına, biryandan da kar ve buz erimelerine sebep olur. Böylece, kısa zamanda ortaya çıkan büyük su kütleleri, ani sel olayının meydana gelmesinde önemli bir etkindir. Bu bakımdan yağış ve sıcaklık değerlerindeki ani ve olağan dışı artışlar seli meydana getiren olayların başında gelmektedir.

Örneğin Karadeniz bölgemizde sıcaklığın artışına paralel olarak akım da artmaktadır. Bu bölgede en yüksek akımlar, yağışın azaldığı ve sıcaklığın yükseldiği mayıs ayında görülmektedir. Düşük akımlar ise yağışın arttığı ancak kar şeklinde düştüğü kış aylarındadır. İç bölgelerimizde ise en yüksek akımlar, karların eridiği ilkbahar dönemine rastlamaktadır.

Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler: Bir havzadaki kayaçların cinsleri, geçirgenlik ve aşınmaya karşı gösterdikleri direnç durumları ile havzanın şekli, yüksekliği ve eğim özellikleri, dağların uzanışı ve bakı özellikleri, drenaj şartları gibi daha birçok özellik, sele karşı duyarlılığının artmasına veya azalmasına neden olur. Gözenekleri nedeniyle geçirgenliği fazla olan kayaçların bulunduğu yerlerde sızmanın fazlaca meydana gelmesi, yüzeysel akışın azalmasına, dolayısıyla sel şiddetinin ve riskinin de azalmasına neden olur. Geçirimsiz kayaçların olduğu yerlerde ise, yağışlardan ve kar erimelerinden kaynaklanan suların çok büyük bir kısmı yüzeysel akışa geçeceği için sel olayı daha sık ve şiddetli görülür. Toprağın bünyesi ve yapısına bağlı olan sızdırma kapasitesi de sel olayı bakımından büyük önem taşır. Gözenekliliği fazla, organik madde bakımından zengin toprakların sızdırma kapasitesi yüksektir. Sızma, toprak doymun hâle gelene kadar devam eder. Bundan sonra yağışlardan kaynaklanan sular yüzeysel akışa geçer ve sellenme meydana gelir. Sızma kapasitesinden az olan yağışlar, yüzeysel akışa geçemez. Ayrıca, toprak neminin yüksek olması toprağın emme kabiliyetini azaltarak yüzeysel akışı hızlandırır. Buna karşılık toprak neminin azaldığı yerlerde, sızma olayı kuvvetlenir, sel riski daha azalır. Eğimi fazla yamaçlara sahip bir havzada, ani sağanaklar ve ani kar erimelerinin ardından yüzeysel akışa geçen su miktarı artar. Akımda hızla yükselmeler olur ve yamaçları kaplayarak akan sular sel meydana getirir. Havzanın uzunluğuna bir şekli varsa, yan kolların taşıdığı fazla sular farklı zamanlarda havza tabanına ulaşacağı için akımda ani yükselmeler daha az meydana gelir ve sel riski azalır. Buna karşılık daire benzeri bir şekle sahip havzalarda yan kolların hemen hemen aynı zamanda havza

tabanına ulaşması, sel riskini artırmaktadır. Yamaç eğimi az olan su toplama havzalarında, suların akış hızı azalmakta, uygun zeminli alanlarda sızma daha çok gerçekleşmekte ve buharlaşma daha çok olmaktadır. Böyle alanlarda akım yavaş yavaş yükseldiği için sellenme riski diğerlerine oranla daha azalmıştır. Dağların nemli rüzgârlara açık yamaçları diğer yamaçlarına göre daha fazla yağış alır. Bu bakımdan bakı, sellenmenin meydana gelmesi açısından önemli bir unsur olarak karşımıza çıkar.

Bitki Örtüsü: Bitki örtüsü yönünden zengin olan bölgelerde, özellikle çayır ve ormanlarla kaplı alanlarda toprak daha gözeneklidir. Ağaç dalları ve yaprakları, yağışın toprağa ani inişini engeller. Bitki gövdeleri ise, yüzeysel akışın hızını azaltır. Dolayısıyla sızma oranı artmakta ve sel riski azalmaktadır. Buna karşılık bitki örtüsü yönünden fakir olan yerlerde özellikle sağanak yağışların hemen ardından sellere daha sık rastlanmaktadır.

İnsan Etkileri: İnsanların teknolojik, sosyoekonomik ve kültürel etkinliklerinin selin afete dönüşmesinde ve kendisine zarar verebilecek hâle gelmesi üzerinde çok önemli rolü vardır. İnsanların çeşitli faaliyetleri için sele hassas alanları tercih etmeleri, selin afete dönüşmesi yönünde etkili olmaktadır.

Oluşum Yerlerine Göre Seller;

- **Dere ve Nehir Selleri (Taşkınlar):** Nehirler boyunca sellerin oluşması doğaldır. Bazı nehir selleri mevsimsel olarak kış ve ilkbahar mevsimlerindeki yağışlarının erittiği kar sularının nehirleri doldurması ile oluşur. Dere ve nehirlerin su seviyeleri, yağmurlu fırtınalarda da hızla yükselebilir ve ani seller yağmur kesilmesinden önce başlayabilir. Bir yerdeki sel şartlarının tespit edilmesi ile oraya sel dalgasının ulaşması arasında çok az bir zaman vardır. Mal ve can güvenliğinin sağlanabilmesi için tedbirlerin çok süratli alınması gerekir.

- **Dağlık Alan (Kuru Vadi) Selleri:** Dağlık alanlardaki su kanalları ve küçük çaylar yoğun bir yağışta dolar ve su daha düşük kotlara doğru hızla ilerler. Dağlık bölgelerde eriyen kar suyu da benzer şekilde ani sellerin oluşmasına neden olur.

- **Şehir Selleri:** Şehir içinde kalan her türlü arazide oluşabilir. Özellikle binalar, yollar ve otomobiller için parklar inşa edilmesiyle doğal bitki örtüsü yok edilmiş olan şehirseller alanlarda, yağışın toprağa sızması mümkün değildir ve bu nedenle ani seller sık sık oluşmaktadır. Şehirleşme yüzeysel akışı doğal yüzeylere göre 2 ila 6 kat arasında artırabilir. Şehir kanalizasyon sistemi yetersiz kalınca sel sularını tahliye edemez ve kısa bir süre içinde cadde ve sokaklar derelere dönüşebilir. Son yıllarda şehirlerimizde su baskınları sıkça yaşanmaktadır. Sağanak yağışlarda cadde ve sokaklarımız hemen derelere dönüşebilir. Yollarda ve araçlarında mahsur kalanlar sel sularına girmek zorunda kalabilir. Şehirlerde sellerin artmasının nedenlerinden en önemli sebeplerinden biri de sel yataklarına yanlış bir şekilde dolgu, bina vb. inşa edilmesidir. Eskiden sel su seviyesi dikkate alınarak yapılan yerleşim birimleri de sel veya dere yatağına yanlış bir şekilde müdahale edildiği için günümüzde daha fazla sellere maruz kalmaktadır.

- **Baraj Selleri:** Büyük barajlar deprem ve benzeri olaylar sonucu hasar görürse çok büyük ve tehlikeli sellere neden olabilirler. Barajlar insan yapısı olduğundan, baraj selleri insan kaynaklı bir afet olarak da görülebilir. Bunun yanı sıra, Türkiye’de büzlerle yapılan köprü ve menfezler ile birlikte dere yataklarındaki kalıntılar veya yamaçlarda oluşan heyelanlarla daralan kesitleri nedeniyle derelerde oluşan göletler birer baraj gibi görev görüp, aşırı yağışlarda patlayarak büyük sellere neden olabilmektedir. En tehlikeli seller barajların çökmesi sonucu oluşurlardır. DSİ verilerine göre 1975-2011 yılları arasında Türkiye’de 820 adet taşkın olayı meydana gelmiş, bu taşkınlar sonucunda 660 can kaybı olmuş, 799.758 hektar tarım arazisi taşkına maruz kalmış, taşkınlar ülke ekonomisine yılda yaklaşık 150

milyon TL zarar vermiştir. Bununla beraber son yıllarda ani seller ve bunun bir sonucu olarak da şehir sellerinde önemli artışlar görülmektedir.

Selin ve Su Baskınlarının Nedenleri

- Sele en çok nehir yataklarından taşmalar sonucu rastlanır.
- Ani ve kuvvetli yağışlar ve kar erimesi sonucu taşmalar oluşmaktadır.
- Nehir yataklarına gelen suyun sele dönüşmesine yatakların amacı dışında kullanılması da çok etkili olmaktadır.
- Günümüzde çarpık kentleşme sonucu dere yataklarında plansız yapılaşma olması, ağaçlandırılması, doldurulması veya nehir yataklarının değiştirilmesi sonucu her yıl büyük mal hatta can kayıplarına sebep olmaktadır.
- Dağlık alanlarda yağış ve tepelerdeki karın erimesi sonucu dere yatakları taşıyamayacağı miktarda su ile dolar ve ani seller oluşur. Özellikle dağ eteklerindeki yerleşim yerleri için heyelan tehlikesi de yaratan bu seller oldukça tehlikelidir.
- Şiddetli rüzgârla birlikte tropikal fırtınalar özellikle Atlantik Okyanusu kıyılarında kuvvetli kıyı selleri oluşturur. Sürekli ve şiddetli rüzgâr büyük bir dalgaya sebep olarak suyu karanın içlerine kadar sürükler.
- Göl bölgelerinde de benzer atmosferik şartlar veya depremler göl seviyesinde değişimlere ve sellere sebep olmaktadır.
- Diğer yandan okyanustaki depremler ve volkanik patlamalar sonucu oluşan tsunami adı verilen dev okyanus dalgaları karaların iç kesimlerine kadar girerek etkili olabilmektedir.

Sel ve Su Baskınlarının Sonuçları

- Hızla yol alan su akıntısının taşıdığı parçalar canlıların ve yaşanılan çevrenin tahrip olmasına sebep olur.
- Doğal yaşam zarar görür.
- Eğimi yüksek olan bölgelerde toprak kaymasına sebep olur.
- Tarım ürünleri, yaşam alanları, tesisler su altında kalır. Tarım ürünlerinin harap olması kısa süreli bir kıtlığı beraberinde getirebilir.
- Selin görüldüğü yerde doğal yapı bozulur. Buna bağlı olarak toprağın verimliliği düşer.
- Su kanalları tıkanabilir.
- Limanlar zarar görür.
- Hidroelektrik barajlarından üretilen elektrik enerji seviyesinde ciddi düşüşler görülür.
- Kara ve demir yolları kullanıma kapanır.

HEYELAN, SEL VE SU BASKINI ÖNCESİNDE ALINACAK ÖNLEMLER

Heyelan Öncesinde Alınacak Önlemler

- Dik yamaç şeklinde olan ve ağaçlandırılmamış alanlar ağaçlandırılmalıdır.
- Can ve mal kaybını en aza indirmek amacıyla şehir içi ya da şehirler arası yollar heyelan bölgelerinden uzak alanlarda yapılmalıdır.
- Dik yamaçların etekleri oldukça az kazılmalıdır ve istinat duvarı ile desteklenmelidir.
- Akarsu yatakları duvarlar örülerek kontrol edilmelidir.
- Yol çalışmaları yapılırken yarma olan alanlar çok derin kazılmamalıdır.
- Eğer yeni yerleşim alanları açılacak ise bu yerleşim yerleri heyelan bölgelerinden uzak yerlerde kurulmalıdır.
- Zeminler ıslah edilmelidir. Böylece toprak sertleşecek ve heyelan olayları azalacaktır.

Sel ve Su baskını Öncesinde Alınacak Önlemler

Türkiye'de de sıkça karşılaşılan sel felaketleri önlem alınmadığı takdirde ciddi can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Doğal afetlerle mücadelede neler yapacağımızı bilmek hayat kurtarıyor. Afete dönüşebilecek sellerden önce alınacak önlemlerle zararlar en aza indirilebilir.

Sel öncesinde alınması gereken bazı önemli tedbirler aşağıda verilmiştir:

- Evin zemini yükseltilmedikçe ve güçlendirilmedikçe dere yatağına bina yapmaktan kaçınılmalıdır.
- Çevredeki yeşil alanlar korunarak ve artırılarak erozyon ve sel tehlikesi önlenmelidir.
- Sel tehlikesi bulunan eğimli yamaçlarda teraslama ve ağaçlandırma yapılmalıdır.
- Çukur alanlarda binaların bodrum katlarına su basma tehlikesi yüksek olduğundan bu tür yerlerde bodrum yapılmamalı, su basman kotu yüksek tutulmalıdır.
- Konutlar diğer afetlerde olduğu gibi sele karşı da sigortalatılmalıdır.
- Sel konusundaki uyarılar iletişim araçlarından takip edilmelidir.
- Başta ormanlar olmak üzere, doğal bitki örtüsü iyi korunmalı ve çıplak alanlar ağaçlandırılmalıdır.
- Doğal çevre korunmalı ve doğal kaynaklar bilinçli bir biçimde kullanılmalıdır.
- Arazi kullanımı ilkelerine uyulmalı havzalarda yeteri kadar sıklıkta meteorolojik ve hidrolojik gözlem istasyonları kurulmalıdır.
- Akarsu yatağı içinde suların akış hızını kesici setler ve göletler yapılmalıdır.
- Meteoroloji ve hidroloji kuruluşları sel ve taşkın erken uyarı sistemi için yeterli eleman ve teknoloji ile donatılmalıdır.
- Akarsu yatakları ve sele duyarlı yerler, hiçbir şekilde yerleşime açılmamalıdır.
- Özellikle düşük kotlu yerlerde ve yerleşim alanlarında, yatak kenarlarına taşkın engelleyici setler yapılmalıdır.

• Yerleşim birimlerindeki kuru dere yatakları, asfaltlanarak yol hâline getirilmemeli, meteoroloji kuruluşlarınca şiddetli yağış ihbarı yapılması hâlinde; mülki idareler ve yerel yönetimlerce gerekli önlemler alınmalı, özellikle akarsu kenarlarında, vadi tabanlarında yaşayan insanlar uyarılmalıdır.

- Sele neden olabilecek dereler, kontrol altına alınmalı ve ıslah edilmelidir.

HEYELAN, SEL VE SU BASKINLARI SIRASINDA VE SONRASINDA ALINACAK ÖNLEMLER

Heyelan Sırasında Alınacak Önlemler

• Kapalı bir odada iseniz ve konuttan dışarı çıkmak için yeterli vaktiniz yok ise konutun en az etkilenebilecek köşesinde sağlam eşyalar arasına saklanın. Sabit ve güvenli bir noktaya sıkıca tutunun ve hareket sona erinceye kadar yerinizden kımıldamayın.

• Açık alanda iseniz, toprak kaymasının meydana geldiği bölgeden acil bir şekilde yukarı kotlara doğru uzaklaşın. Çamur veya moloz akmasından kaçabilecek zamanınız yoksa kalkan görevi yapacak, sağlamlığına güvendiğiniz cisimlerin arkasına saklanın ve mutlak surette başınızı ve vücudunuzun hassas kemiklerini koruyun.

• Açık alanda heyelanı önceden fark ettiyseniz çevrenizde bulunanlara, bağırarak, var ise düdük çalarak, diğer ses çıkaracak şeyleri kullanarak mutlaka uyarın. Kapalı bir yerdeyseniz başınızı kollarınızın arasına alın ve dizlerinizi karnınıza çekip (cenin pozisyonunda) bekleyin.

• Toprak altında kaldıysanız gücünüzü fazla sarf etmeyin, çırpınmayın, çevrenizden sesler duymadıkça bağırmayın (kurtarma ekiplerinin gelip sizi kurtarmasını bekleyin çünkü gücünüzü sarf ettikçe yaşama şansınız azalır).

• Kapalı bir alanda (oda, kulübe vb.) kaldıysanız; çevrenizde elektronik cihazlar var ise (radyo, teyp) açık bırakın (kurtarma ekiplerinde bulunan alıcılar yerinizi tespit için kullanılır). Cep telefonunuz var ise size en yakın birilerini arayıp yardım isteyin.

Heyelan Sonrasında Alınacak Önlemler

• İlk önce tehlikeli bölgelerden uzaklaşarak kendinizi güvene alın.

• İletişim hatları zarar görmemiş ise bölgenizde meydana gelen afet olayını en yakın idari birimlere haber verin.

• Her davranışınız ve yardımınızdan önce mutlaka kendinizin güvende olduğundan emin olun. Unutmayın orada ilerisi için de size ihtiyaç duyulacaktır.

• Yakınıınızda bulunan elektrik, gaz ve su kaynaklarını hemen kapatın. Çevrenizde gaz kaçağı olmadığından emin olana kadar kibrit veya diğer yanıcı maddelerle aydınlatma yapmaya çalışmayın.

• Çevrenizde yaralı veya yardıma muhtaç kişiler olup olmadığını tespit edin. Eğer mümkünse yardım gelene kadar gerekli ilk müdahaleyi yapın. İkinci bir afet olayı içinde değillerse (yangın, çamur akması gibi) ağır yaralanmış kimseleri yerlerinden kımıldatmayın.

• Parçalanmış/kırılmış su ve doğal gaz iletim hatları ile ortalıkta başıboş bir şekilde bulunan elektrik kablolarının yerlerini tespit edin mümkünse çevrelerine ikaz edici levhalar yerleştirin. Gelen yardım ekiplerini bu tehlikelere karşı uyarın ve yerlerini bulma konusunda yardımcı olun.

- Telefon ve cep telefonu gibi iletişim cihazlarını en az seviyede kullanın.

• Tehlike arz eden duvarlar, çatılar ve bacalara karşı çevrenizdekileri uyarın ve bu yapıların etrafında dolaşmayın.

• Radyo ve televizyon gibi iletişim araçları vasıtasıyla size yapılacak ikazları dinleyin ve titizlikle uygulayın.

- Cadde ve sokakları acil yardım araçları için mümkün olduğunca boş bırakın.
- Hasarlı yapılara eşyalarınızı kurtarmak amacıyla kesinlikle girmeyin.
- Sakinliğinizi koruyun ve ilk yardım gelene kadar mümkün olan yardımı siz yapın.

Sel ve Su baskınları Sırasında ve Sonrasında Alınacak Önlemler

Sel ve Su baskınları Sırasında Alınacak Önlemler

- Pencere ve kapıları korumak için taşınabilir engeller yerleştirilebilir.
- Suyla sürüklenen enkazın yönünü kum torbalarıyla değiştirerek konutumuzdan uzak tutabiliriz.
- Bazı durumlarda bütün kapıları açarak suyun binanın içinden akmasına izin vermek çok daha iyidir; böylece su basıncının yapının taşıyıcı sistemine zarar vermesi önlenabilir.
- Su yatağı ve çukur bölgeler hemen terk edilmelidir. Sel bölgesini hemen terk ederek yüksek ve güvenli bölgelere gitmeli ancak asla sudan karşıdan karşıya geçmeye çalışılmamalıdır, çünkü su aniden yükselebilir.
- Elektrik kaynaklarından uzak durulmalıdır, elektrik çarpabilir.
- Özellikle geceleri, selin tehlikelerini görmek güçleşeceğinden daha dikkatli olunmalıdır.
- Selden ölümlerin çoğu sel sularına girilmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü ayak bileğimize kadar olan sel suyu bizi; dizimize kadar olan sel suları ise otomobillerimizi sürükleyip götürebilir.
- Selden kaçmak için sel sularına kesinlikle girmeyin.
- Sel suları ayrıca kanalizasyon ve zehirli kimyasal maddeler de içerirler. Bu nedenle çocukların sel suları ile oynamasına müsaade edilmemelidir.
- Konutu terk ederken elektrik ve su vanaları kapatılmalıdır.
- Sel sırasında elektrikleriniz kesilebilir. Binada gaz sızıntısı olduğunu düşünüyorsanız, herhangi bir elektrikli alet ve ışık kullanmayın. Işığa ihtiyacınız olduğunda ex-proof özelliği olan aydınlatma cihazları kullanın.
- Evinizdeki küvet ve bidonları şebeke suyunun kirlenme ihtimaline karşı temiz su ile doldurunuz.

Sel sırasında araç içindeyseniz;

- Asla su ile kaplı yoldan gitmeye çalışılmamalıdır. Ani sellerin meydana getirdiği ölümlerin yarısı araç içindedir.
- Araçta herhangi bir arıza oluştuysa hemen terk edilerek yüksek bir yere çıkılmalıdır. Yollar akan sular tarafından doldurulacağı için eğer araç 60 cm yükseklikteki hareket eden suda kalmışsa su onu kaldırıp sürükleyebilir.

Sel ve Su Baskını Sonrasında Alınacak Önlemler

- Sel felaketi suların geri çekilmesi ile sona ermeyebilir. Dolayısı ile otoritelerin geri dönün uyarısı alınmadan ve herhangi bir hasarı olup olmadığı kontrol edilmeden binalara kesinlikle girilmemelidir.

- Binalar kontrol edilirken su geçirmez ayakkabı ve ex-proof özelliği olan aydınlatma cihazları kullanılmalıdır.

- Konutların duvarlarında, katlardaki zeminlerde ve pencerelerdeki hasarlar, tavan, sıva ve benzeri malzemelerin dökölmesi riskinin olup olmadığı kontrol edilmelidir.

- Sigorta işlemleri için zarar gören yerlerin fotoğrafı çekilmelidir.

- Sel suları ayrıca kanalizasyon suyu ve zehirli kimyasal maddeler de içerirler. Çocukların sel suları ile oynamasına müsaade etmeyin.

- Sel sonrasında da ikincil afet olarak yangınlar çıkabilir. Bu nedenle evde gaz sızıntısı, suyun altında kalmış elektrik aksamı, fırın, ocak ve elektrikle çalışan eşyaların olmadığına emin olun.

- Sel sırasında evinizde kalmış yiyecekler varsa, konserveler de dâhil olmak üzere, bunları kesinlikle kullanmayın.

- Konuttaki sel suları binanın daha fazla zarar görmemesi için yavaş yavaş boşaltılmalıdır.

- Lağım çukurları, mikroplu su tanklar ve atık su sistemleri sel sonrası insan sağlığına zarar vermemeleri için mutlaka yetkililere kontrol ettirilmelidir.