

# Afetlerde Su Yönetimi (Su güvenliği, sanitasyon, izleme)

Doç. Dr. Serdar Deniz

# AFET NEDİR?

- Ani ve beklenmedik bir olayın neden olduğu, toplumda can kaybına, önemli ölçüde ekonomik kayıplara veya çevresel tahribata yol açan bir durumdur.
- Doğal afetler
  - Deprem,
  - Sel,
  - Fırtına,
  - Volkanik patlama,
  - Yangın...(!)
- İnsan kaynaklı afetler
  - Terör saldırıları,
  - Savaş,
  - Sanayi kazaları,
  - Salgın hastalıklar



SÜRDÜRÜLEBİLİR  
KALKINMA

# AMAÇLARI



**1** YOKSULLUĞA  
SON



**2** AÇLIĞA  
SON



**3** SAĞLIK VE KALİTELİ  
YAŞAM



**4** NİTELİKLİ  
EĞİTİM



**5** TOPLUMSAL  
CİNSİYET  
EŞİTLİĞİ



**6** TEMİZ SU VE  
SANİTASYON



**7** ERİŞİLEBİLİR VE  
TEMİZ ENERJİ



**8** İNSANA YAKIŞIR İŞ VE  
EKONOMİK  
BÜYÜME



**9** SANAYİ, YENİLİKÇİLİK  
VE ALTYAPI



**10** EŞİTSİZLİKLERİN  
AZALTILMASI



**11** SÜRDÜRÜLEBİLİR  
ŞEHİRLER VE  
TOPLULUKLAR



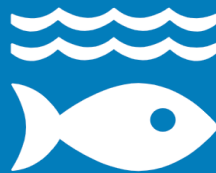
**12** SORUMLU  
ÜRETİM VE  
TÜKETİM



**13** İKLİM  
EYLEMİ



**14** SUDAKİ  
YAŞAM



**15** KARASAL  
YAŞAM



**16** BARİŞ, ADALET  
VE GÜÇLÜ  
KURUMLAR



**17** AMAÇLAR İÇİN  
ORTAKLIKLAR



Sürdürülebilir Kalkınma İçin  
**KÜRESEL AMAÇLAR**



# 6 TEMİZ SU VE SANİTASYON

Herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak



- **6.1. 2030'a kadar herkesin güvenilir ve erişilebilir içme suyuna evrensel ve eşit biçimde erişiminin güvence altına alınması**
  - 6.1.1. **Güvenilir şekilde yönetilen** içme suyu hizmetlerini kullanan **nüfusun oranı** (???)
- **6.2. 2030'a kadar herkesin yeterli temizlik ve sıhhi koşullara eşit biçimde erişiminin sağlanması ve kadınların, kız çocuklarının ve kırılgan durumda olan kişilerin ihtiyaçlarına özel önem göstererek kamuya açık alanlarda dışkılamanın sona erdirilmesi**
  - 6.2.1. Sabun ve su ile el yıkama imkanı dahil olmak üzere güvenilir şekilde yönetilen atıksu ve kanalizasyon hizmetlerini kullanan nüfusun oranı
- **6.3. 2030'a kadar kirliliği azaltarak, çöp boşaltmayı ortadan kaldırarak, zararlı kimyasalların ve maddelerin salımını en aza indirgeyerek, **artılmamış atık su oranını yarıya indirerek** ve geri dönüşümü ve güvenli tekrar kullanımı küresel olarak ciddi ölçüde artırarak **su kalitesinin yükseltilmesi****
  - 6.3.1. Güvenilir şekilde artırılmış atıksu oranı
  - 6.3.2. İyi su kalitesi çevresine sahip su alanlarının oranı



# SDG-6

- ▶ **6.4.** 2030'a kadar bütün sektörlerde su kullanım etkinliğinin büyük ölçüde artırılması, su kıtlığı sorununu çözmek için **sürdürülebilir tatlısu tedarikinin sağlanması** ve su kıtlığından muzdarip insan sayısının önemli ölçüde azaltılması
  - ▶ **6.4.1.** Zaman içinde su kullanım verimliliğindeki değişim
  - ▶ **6.4.2.** Su stresinin düzeyi: kaynaklardan çekilen tatlı suyun mevcut tatlısu kaynaklarına oranı
- ▶ **6.5.** 2030'a kadar uygun görüldüğünde sınır ötesi işbirliği yoluyla her düzeyde **bütünleşik su kaynakları yönetimi** uygulanması
  - ▶ **6.5.1.** Entegre su kaynakları yönetimi uygulamasının derecesi (0-100)
  - ▶ **6.5.2.** Su işbirliği için operasyonel bir düzenleme ile sınır ötesi havza alanının oranı

7



# SDG-6

- ▶ **6.6. 2020'ye** kadar dağları, ormanları, sulak alanları, nehirleri, akiferleri ve gölleri kapsayan su ekosistemlerinin korunması ve eski haline getirilmesi
  - ▶ **6.6.1.** Suyla ilişkili ekosistemlerin kapsamının zaman içindeki değişimi
- ▶ **6.a.** 2030'a kadar uluslararası işbirliğinin ve gelişmekte olan ülkelere su hasadı, tuzdan arındırma, su verimliliği, atık su arıtımı, geri dönüşüm ve tekrar kullanım teknolojileri gibi suyla ve sıhhi koşullarla ilgili faaliyetlerinde ve programlarında verilen kapasite geliştirme desteğinin artırılması
  - ▶ **6.a.1.** Devlet koordinasyonundaki harcama planının bir parçası olan su ve atıksu hizmetleri ile ilgili resmi kalkınma yardımının miktarı
- ▶ **6.b.** Yerel halkların su ve sıhhi koşullar yönetiminin geliştirilmesine katılımlarının desteklenmesi ve güçlendirilmesi
  - ▶ **6.b.1.** Su ve atıksu hizmetlerinin yönetilmesinde yerel toplulukların katılımı için kurulu ve operasyonel politika ve prosedürleri olan yerel yönetim birimlerinin oranı



# SDG-6 ÖZET

- SDG 6, "**Temiz Su ve Sanitasyon**" hedefi
  - Tüm insanların **güvenli ve sürdürülebilir su kaynaklarına** erişimini sağlama,
  - **Hijyen** koşullarını iyileştirme ve
  - **Su kaynaklarının sürdürülebilir** yönetimini teşvik etme hedefini içerir.

# SU GÜVENLİĞİ

- **Su güvenliği**, suyun **yeterli miktarda ve kaliteli** bir şekilde temin edilmesini, sağlık standartlarını karşılamasını ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini içerir.
  - **İçme suyu temini**: İnsanlar için güvenli **İçme suyuna erişim**, sağlıklı **yaşamın temel bir unsurudur.**
  - **Hijyen ve sanitasyon**: Su kaynaklarının **kirlenmesini** ve su yoluyla **bulaşıcı hastalıkların** yayılmasını engellemeye yönelik tedbirlerdir. **(!!!)**
  - **Su kaynaklarının korunması/yönetimi**: Havzalarının yönetimi, suyun etkin kullanımı, suyun arıtılması ve **su kaynaklarının gelecek nesillere aktarılması** gibi stratejiler, su güvenliğinin sürdürülebilirliğini sağlamada önemli rol oynar.



# Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi

- **Su tasarrufu:** Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için suyun tasarruflu kullanılması önemlidir. Bu kapsamda, suyu gereksiz yere harcamamak, sızıntıları ve kaçakları önlemek, suyu verimli bir şekilde kullanmak gibi adımlar atılabilir.
- **Su kaynaklarının korunması:** Su kaynaklarının doğru yönetimi ve korunması gerekmektedir. Bunun için su havzalarının korunması, erozyonun önlenmesi, ormanların ve meraların sürdürülebilir şekilde kullanılması gibi stratejiler uygulanabilir.
- **Suyun verimli kullanımı:** Tarım, endüstri, enerji üretimi ve evsel kullanım gibi alanlarda suyun daha verimli bir şekilde kullanılması için teknolojik yenilikler, sulama sistemlerinin iyileştirilmesi ve su kaynaklarının entegre yönetimi gibi çözümler geliştirilebilir.
- **Su yeniden kullanımı:** Atık su arıtma tesisleri ve **gri su (banyo, çamaşır, mutfak atıkları) geri kazanımı** gibi yöntemlerle suyun yeniden kullanımı teşvik edilebilir.

# Afetlerin Su Kaynaklarına Etkileri



- **Sel:** Sel suları, su kaynaklarının taşmasına ve çevredeki alanları sular altında bırakarak su kirliliğine neden olabilir.
- **Fırtına:** Şiddetli rüzgarlar ve hortumlar, su kaynaklarının kirlenmesine ve suların taşmasına neden olabilir. Fırtınalar ayrıca deniz suyunun karaya taşınmasına ve tuzlu suyun içme suyu kaynaklarına karışmasına yol açabilir.
- **Kuraklık:** Kuraklık, su kaynaklarının azalmasına ve su kıtlığına neden olan önemli bir afet türüdür. Az yağış alan bölgelerde su kaynakları kuruyabilir veya su seviyeleri düşebilir.
- **Tsunami:** Denizde meydana gelen büyük bir deprem, volkanik patlama veya çökme sonucunda oluşan tsunamiler, kıyı bölgelerinde su kaynaklarının sular altında kalmasına ve kirlenmesine neden olabilir.
- **Hava koşulları:** Şiddetli yağışlar, kar yağışı veya dondurucu hava koşulları, su kaynaklarının donmasına, buz tabakalarının oluşmasına ve suyun ulaşılabilirliğini zorlaştırabilir.
- **Deprem:** Deprem sırasında su kaynaklarında çatlaklar oluşabilir ve yer altı su kaynakları değişebilir. Bu durum, su kaynaklarının istenmeyen yönde akışına veya kaynakların tükenmesine yol açabilir.

# Su Arzının Kesintiye Uğraması

- **Altyapı hasarları** nedeniyle su kaynaklarına erişimin zorlaşması
- Su arıtma **tesislerinin zarar** görmesi
- **Yeryüzü hareketliliği** sebebiyle suya olmaması gereken maddelerin karışması...

# Su Kaynaklarına Erişim Sorunları

- **Hasar görmüş altyapının etkileri:** Altyapının hızlıca onarımı ve iyileştirilmesi önemlidir.
- **Su kaynaklarının uzaklığı:** Suyun taşınması ve depolanması için alternatif yöntemler düşünülmelidir, örneğin su tankerleri veya suyu taşıma sistemleri kullanılabilir.
- **Toplumsal ve ekonomik eşitsizlikler:** Adaletli ve kapsayıcı su yönetimi politikalarının oluşturulması ve uygulanması gerekmektedir.
- **İletişim ve farkındalık:** Afet durumlarda su kaynaklarına erişim konusunda halkın bilgilendirilmesi ve farkındalığın artırılması önemlidir.
  - Acil durumlarda su kaynaklarının nerede bulunabileceği,
  - Su kullanımının önemi ve
  - Su tasarrufu konularında halka doğru bilgi aktarılmalıdır.



# Su Yönetimi ve Afetlerde İyi Uygulama Örnekleri

- Uygulamalar; **afet senaryolarına göre** su kaynaklarının korunması, dağıtımı ve kullanımıyla ilgili adımları içermelidir.
- **Afetlere dayanıklı altyapı:** Su yönetimi ve afetlere dayanıklı altyapıların birlikte düşünülmesi önemlidir. Örneğin, sel sırasında taşkınları engelleyen bentler veya **depreme dayanıklı su depolama tesisleri** gibi önlemler alınabilir.
- **Acil durum su ekipleri:** Afetlerde su yönetimi için acil durum su ekiplerinin oluşturulması ve eğitilmesi önemlidir. Bu ekipler, **su kaynaklarının güvenliği**, su dağıtımı ve kriz yönetimi gibi konularda faaliyet gösterebilir.
- **Uluslararası işbirliği:** Afet durumlarında su yönetimi konusunda uluslararası işbirliği ve yardımlaşma önemlidir. Ülkeler arası bilgi paylaşımı, **teknik destek ve finansal kaynakların sağlanması**, afetlere karşı daha etkili su yönetimi sağlamada yardımcı olabilir.

# Acil Durum Su Yönetimi

- **Afet öncesinde su kaynaklarının hazırlanması:**
  - Su depolama kapasitesinin artırılması,
  - Acil durum su kaynakları oluşturulması,
  - Suya hızlı ve güvenli erişimin sağlanması ...
- **Su dağıtımının etkin yönetimi:**
  - Suyun adil bir şekilde dağıtılması
  - Su kalitesinin kontrol edilmesi gerekmektedir.
  - **Kurumlar ve paydaşlar arasında işbirliği ve koordinasyon** sağlanması önemlidir.

# DEPREMDE SU SANİTASYONU VE İZLEME



# İçme ve kullanma suları depremden nasıl etkilenir?



**Su kaynaklarının kirlenmesi:** Sarsıntılar su hatlarında çatlaklar veya kaçaklara yol açabilir ve bu durum su kaynaklarının toprak, kum, kir, kimyasal maddeler veya atıklarla kirlenmesine neden olabilir.

**Su kaynaklarının kesintiye uğraması:**

Su hatlarında hasar,  
Su pompalarında arızalar  
Su dağıtım sistemlerinde kopmalar meydana gelebilir.



► **Su arıtma ve dezenfeksiyon kapasitesinin azalması:**

- İçme suyunun arıtma ve dezenfeksiyon süreçleri aksamış olabilir.
- Arıtma işlemlerinin düzgün çalışmaması, suyun mikroorganizmalar ve kirleticiler açısından daha yüksek risk taşımaya yol açabilir.





- **Su depolama tesislerinin zarar görmesi:** Su depolama tankları veya rezervuarlarının hasar görmesi, su kaynaklarının güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde depolanmasını engelleyebilir.

# Depremlerde su güvenliği nasıl sağlanmalıdır?



### Su kaynaklarının korunması:

- Su kaynaklarının korunması için altyapının **depreme dayanıklı** olması,
- Su hatlarının **düzenli olarak kontrol** edilmesi ve bakımının yapılması önemlidir.

### Su kaynaklarının risk analizi ve planlaması:

- **Deprem riski olan bölgelerde**, su kaynaklarının deprem riskine karşı analiz edilmesi ve buna göre planlama yapılması gerekmektedir.
- Su kaynaklarının yer seçimi, inşası ve işletimi, **deprem riskleri dikkate alınarak** yapılmalıdır.

### Su depolama tesislerinin güçlendirilmesi:

- Su depolama tesislerinin **depreme dayanıklı** bir şekilde inşa edilmesi veya mevcut tesislerin güçlendirilmesi önemlidir.
- Deprem etkisini azaltacak yapısal **güçlendirme önlemleri** alınarak, su depolama tesislerinin dayanıklılığı artırılabilir.

**Acil durum su kaynaklarının belirlenmesi:** Deprem sonrasında su kaynaklarının kesintiye uğraması durumunda, **acil durum su kaynakları belirlenmeli ve halka duyurulmalıdır.**

**Su arıtma ve dezenfeksiyonu:** Deprem sonrasında su kaynaklarının kirlenme riski artabilir. Bu nedenle, su kaynaklarının arıtılması ve dezenfekte edilmesi gereklidir. Depremden sonra kullanılan suyun hijyenik ve güvenli olması için su arıtma tesislerinin hızlı bir şekilde faaliyete geçirilmesi veya **mobil arıtma ünitelerinin** kullanılması önemlidir.

**Su depolama kapasitesi ve hijyen:** Güvenli su depolama yöntemleri kullanılmalı ve depolama kaplarının temizliği sağlanmalıdır. Ayrıca, su kullanımında hijyenik önlemlere dikkat edilmelidir.

**Toplum eğitimi:** Deprem sonrası su sanitasyonunun önemi hakkında toplumun bilgilendirilmesi önemlidir. İnsanlara **doğru dezenfeksiyon ve su arıtma yöntemlerinin** nasıl uygulanacağı, temiz su depolama yöntemleri ve hijyen kuralları konusunda eğitim verilmelidir.

# Deprem sonrası Kaynak suyu dezenfeksiyonu

**Klorlama:** Klorlama, en yaygın kullanılan kaynak suyu dezenfeksiyon yöntemidir. Dozaj, su kaynağının kirlilik düzeyine ve suyun miktarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Klorlama işlemi, uygun bir temas süresi sağlanarak etkin bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

**iyotlama:** Genellikle iyot tabletleri veya iyot içeren çözeltiler kullanılır. İyotlama işlemi, uygun dozaj ve temas süresi sağlanarak yapılmalıdır. İyotlama yöntemi, **gebelik durumu ve iyot alerjisi** olan kişiler için uygun olmayabilir.

**Ultraviyole (UV) ışınlama:** Özel bir UV cihazı kullanılarak suya UV ışınları uygulanır. Bu işlem mikroorganizmaların DNA'sını etkileyerek çoğalmalarını engeller. UV ışınlama yöntemi, kimyasal kullanımı olmadığı için suya **koku veya tat eklememe avantajına sahiptir.**

Kaynak suyu dezenfeksiyonu için hangi yöntemin kullanılacağı,

Su kaynağının özelliklerine,

Mikroorganizma yüküne,

Suyun pH değerine ve

**Yerel yönergeler veya sağlık otoritelerinin tavsiyelerine** bağlı olarak belirlenmelidir.

**Temiz su kaynakları:** Eğer su kaynağı temiz ve güvenliyse, yani önceden klorlama veya diğer dezenfeksiyon işlemlerine tabi tutulmuşsa, suya ekstra klor eklemek gerekli olmayabilir. Ancak, deprem sonrasında olası kirlenmelere karşı düzenli kontrol edilmesi ve gereği halinde dezenfeksiyon yapılması önemlidir. **(0.3-0.5ppm)** (parts per million)

**Hafif kirlilik:** Su kaynağı hafif kirlenmişse, genellikle içme suyu için **0.5 ppm** ila **1.0 ppm** arasında klorlama önerilir. Ancak, suyun klorlama sonrası bir süre beklemesi gerekebilir. Klorlama sonrası beklenen süre, yerel sağlık otoritelerinin veya ilgili kaynakların tavsiyelerine göre değişebilir.

**Yoğun kirlilik:** Eğer su kaynağı yoğun bir şekilde kirlenmişse, daha yüksek klorlama düzeyleri gerekebilir. Bu durumda, içme suyu için **2.0 ppm** ila **5.0 ppm** arasında klorlama önerilebilir. Bu yüksek düzeydeki klorlama, su kaynağındaki mikroorganizmaların etkisiz hale getirilmesini sağlamaya yardımcı olabilir.

Bu miktarlar, genel öneriler olup, yerel yönetimler ve sağlık yönetimi veya su kaynakları yönetimi birimleri tarafından belirlenen spesifik klorlama düzeylerine uymak önemlidir.

# KLOR

# SU KESİNTİSİNDE ALINACAK TEDBİRLER (Kim, Ne Yapmalı?)



# SU KESİNTİSİ-SAĞLIK MÜDÜRLÜKLERİ

31

1. Halk Sağlığı Başkanlığı bünyesinde izleme değerlendirme ekipleri oluşturularak **sürveyans** çalışmaları yapılmalıdır.
2. Bütün yerleşim yerlerinin **su ve kanalizasyon sistemlerine ait krokilere hakim** olunmalıdır.
3. Bakteriyolojik kontroller için **yeter sayıda odak nokta** belirlenmelidir.
  1. Kaynak
  2. Depo girişi
  3. Depo çıkışı
  4. Kanalizasyon sistemine yakın geçen noktalar
  5. Şebekeye ilave su kaynakları (kuyu, baraj vb)
  6. Toplu su kullanımının olduğu yerler (okul, hastane, yemek fabrikaları vb.)
4. İçme suyu kirli bulunur ise; kullanım engellenmeli ve **topluma duyurulmalıdır.**
5. Mahalle aralarında kuyu, tanker, bidon vb. ile su satışlarına **engel olunmalıdır.**
6. Hastane gibi yerlere su taşınması durumunda bu sular özenli şekilde tetkik edilmelidir.
7. Tüm toplu beslenme alanları içme ve kullanma suyu açısından düzenli olarak izlenmelidir.

# SU KESİNTİSİ-YEREL YÖNETİMLER

1. Su kesintisine gidilmemesi için tüm alternatifler öncelikli olarak değerlendirilmelidir. **(DOĞRU YÖNTEMLERLE)**
2. Su kesintisi zorunlu ise gerekli tüm tedbirler alınmalıdır **(??? litre/kişi/gün)**
3. Su kesintisi durumunda **Sağlık Müdürlükleri ile koordineli** çalışılmalıdır.
4. Su kesintisi yaşanan yerlerde süper klorlama **(1ppm)** yapılması hususunda dikkatli olunmalıdır.
5. Arıza durumlarında onarım yapılan şebeke bölümü **10 ppm** klor içeren su ile dezenfekte edilmeli, ardından bu su geri çekilerek **1 ppm** klorlu su ile durulandıktan sonra şebekeye bağlanmalıdır.
6. **KLORLAMA CİHAZLARININ PERİYODİK BAKIMLARI** YAPILMALI VE TAKİP EDİLMELİDİR.
7. Su depolarının bakım, temizlik ve dezenfeksiyonu ihmal edilmemelidir.
8. Resmi binalara ait depoların temizliğinde ilgililere yardımcı olunmalıdır.
9. Genel amaçlı kullanılan tuvaletlerin temizliği %2'lik sodyum hipoklorit solüsyonu (2lt çamaşır suyu + 8lt su) ile yapılmalıdır.
10. Sebze ve meyvelerin pazarlarda durgun sularda yıkanması engellenmelidir.

# SU KESİNTİSİ-TOPLUM

## (Sürekli Eğitim-Katılım)

1. Bina ve konutlarda depoların temizliği 6 ayda bir (kesinti olan dönemlerde 3 ayda bir) yapılmalıdır.
2. Kesinti olmadığı dönemlerde de (sirkülasyon amacıyla) suyun depodan kullanımı sağlanmalıdır.
3. Mahalle aralarında kuyu, tanker, bidon vb. kaynaklardan içme suyu temini engellenmelidir.
4. Evlerde ihtiyaç fazlası su depolanmamalıdır.
5. Kesinti sonrası şebekeye verilen su belirli bir süre akıtılmalı sonrasında kullanılmalıdır.
6. Beslenme amacı ile çiğ tüketilen sebze ve meyveler %1'lik klor (1 bardak çamaşır suyu + 9 bardak su) solüsyonundan 1 litre suya 20-30 damla damlatılarak hazırlanan karışımda 30 dakika bekletilmelidir.
  1. **Çamaşır suyu: Katkı maddesi içermemeli ve %10 aktif klor «sodyum hipoklorit içermelidir.**
7. Ambalajlı su kullanılacaksa; Sağlık Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılmış olmalıdır.
8. Damacanalardan su almak amacıyla kullanılan pompalar, 15 günde bir %1'lik klorlu su içerisinde 30 dakika bekletilmeli ve içerisinde %1'lik klor solüsyonu geçirilmelidir.
9. Özellikle su kesintisinden hemen sonra kullanılan sularla banyo yaparken duş kullanmak yerine dökme tarzı banyo yapılmalıdır.



