



**T.C.**  
**ORMAN VE SU İŐLERİ BAKANLIĞI**



**İÇME SUYU GÜVENLİĞİ PLANLARINA İLİŞKİN  
DÜNYADAKİ UYGULAMALAR VE TÜRKİYE**

**Uzmanlık Tezi**

**CAHİT YAYAN**  
**Uzman Yardımcısı**

**16 Eylül 2015**



# Sunum İçeriği



- Su Güvenliği Kavramı
- İçme Suyu Güvenliği Planı
- İçme Suyu Güvenliği Planı Aşamaları
- Dünyadaki Uygulamalar
- Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği
- Türkiye İçin İSGP'nin Gerekliliği
- Türkiye İçin Yol Haritası
- Değerlendirme ve Sonuç

**Bu çalışmada;**

- **Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından temel çerçevesi oluşturulan İçme Suyu Güvenliği Planlarının açıklanması,**
- **Uygulama aşamalarının tanımlanması,**
- **Dünyadaki uygulamaların incelenmesi**
- **Türkiye’de içme suyu güvenliği konusunda mevcut durumun açıklanması,**
- **Türkiye için öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.**



# Su Güvenliği Kavramı



“**Su Güvenliği**” kavramı metinlerde “**Water Safety**” ve “**Water Security**” olarak birbirleriyle ilişkili iki kavram olarak geçmekte

“**Water Safety**” kavramı çoğunlukla İçme Suyu Güvenliği Planlarında da kullanıldığı gibi, insani tüketim maksatlı suların; kimyasal, mikrobiyolojik ve radyoaktif madde içeriğinin **halk sağlığı için risk oluşturmayacak seviyede** olması, fiziksel ve estetik parametreler açısından uygun nitelikte ve yeterli miktarda olması anlamında,

“**Water Security**” kavramı ise suyu; halk sağlığı, ekosistem ihtiyaçları, kalite, miktar, endüstriyel ve tarımsal üretim, enerji, sınır aşan sular, jeo-politik, hukuk, dış politika, ekonomi, iklim değişikliği, kuraklık, taşkınlar gibi çeşitli konularla bağlantılı stratejik bir konu olarak ele alan “Su Güvenliği” anlamında kullanılmaktadır.



# İçme Suyu Güvenliği Planı

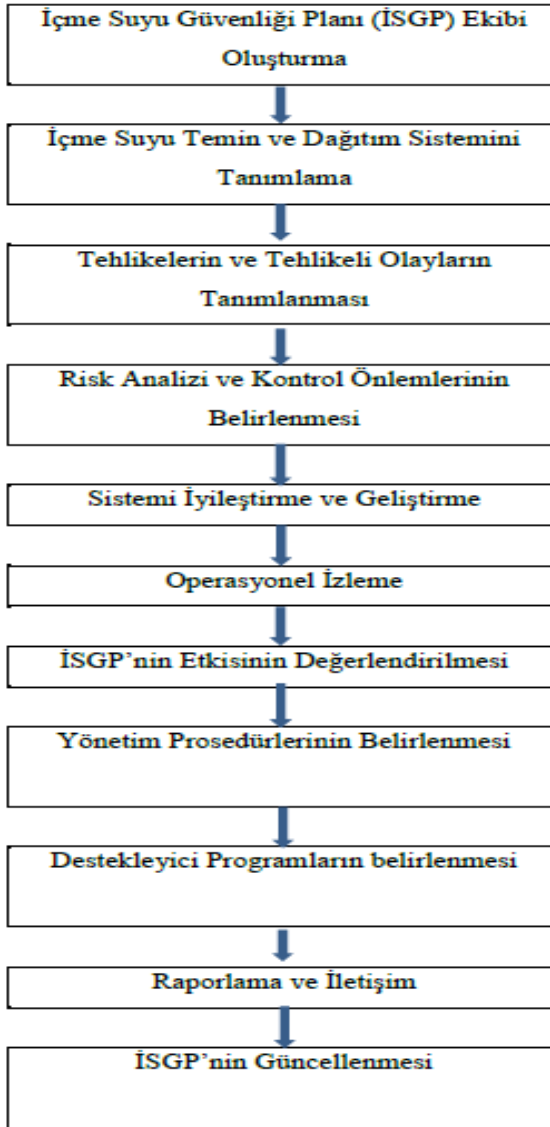


Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından hazırlanmış olan İçme Suyu Kalitesi Rehberinin 3. Baskısında temel çerçevesi oluşturulan,

«İçme suyu güvenliğini kalıcı bir şekilde garanti altına almak amacıyla su temin sisteminin **kaynağın beslenme havzasından nihai tüketiciye** kadar bütün aşamalarını içeren kapsamlı bir **risk analizi ve risk yönetimi** yaklaşımı»

Gıda endüstrisinde kullanılan Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) ve Çoklu Bariyer Metodu gibi risk yönetim yaklaşımlarından faydalanılarak geliştirilmiştir.

# İçme Suyu Güvenliği Planı Aşamaları



## HACCP

### HACCP Temel Basamakları

1. HACCP Ekibi Oluşturma
2. Ürünü Tanımlama
3. Planlanan Kullanımların Tanımlanması
4. Akış Diagramı Oluşturma
5. Akış Diagramının Sahada Tasdik Edilmesi
6. Tehlike Analizi
7. Kritik Kontrol Noktalarını Belirleme
8. Kritik Limitleri Belirleme
9. İzleme Sistemi Oluşturma
10. Uygunsuzluklara Yönelik Düzeltici eylemler
11. Sistemin Verifikasyonu
12. Raporlama ve Dökümantasyon

### HACCP Destek Programları

- Personele Yönelik Eğitim ve Sertifika Programları
- Sistem Bakım Programları
- Standart İşletme Prosedürleri
- Acil Durum Müdahale Programları
- Kalite Güvencesi Programları
- Veri Yöneyim Sistemleri
- Müşteri İlişkileri Programları



1

# İçme Suyu Güvenliği Planı Ekibinin Oluşturulması



- Üyeleri harekete geçirebilecek onları yönlendirebilecek, üst yönetim ve dış paydaşlarla etkili bir iletişimi sağlayaca bir **ekip lideri** belirlenmeli
- Gerekli **uzmanlık alanları**, ihtiyaç duyulan bilgiler ve ekibin üye sayısı ve bileşimi belirlenmeli,
- Suyun alındığı havza, arıtma sistemi ve dağıtım şebekesini kapsayacak **multi-disipliner** bir ekip olmalı
- Her bir üyenin sorumluluk alanı net bir şekilde tanımlanmalı,
- Ekip tarafından İSGP'nin ne kadar sürede oluşturulacağı ve uygulamalar ile ilgili bir **iş takvimi** oluşturulmalı
- İhtiyaç halinde **dışarıdan uzman desteği** alınmalı



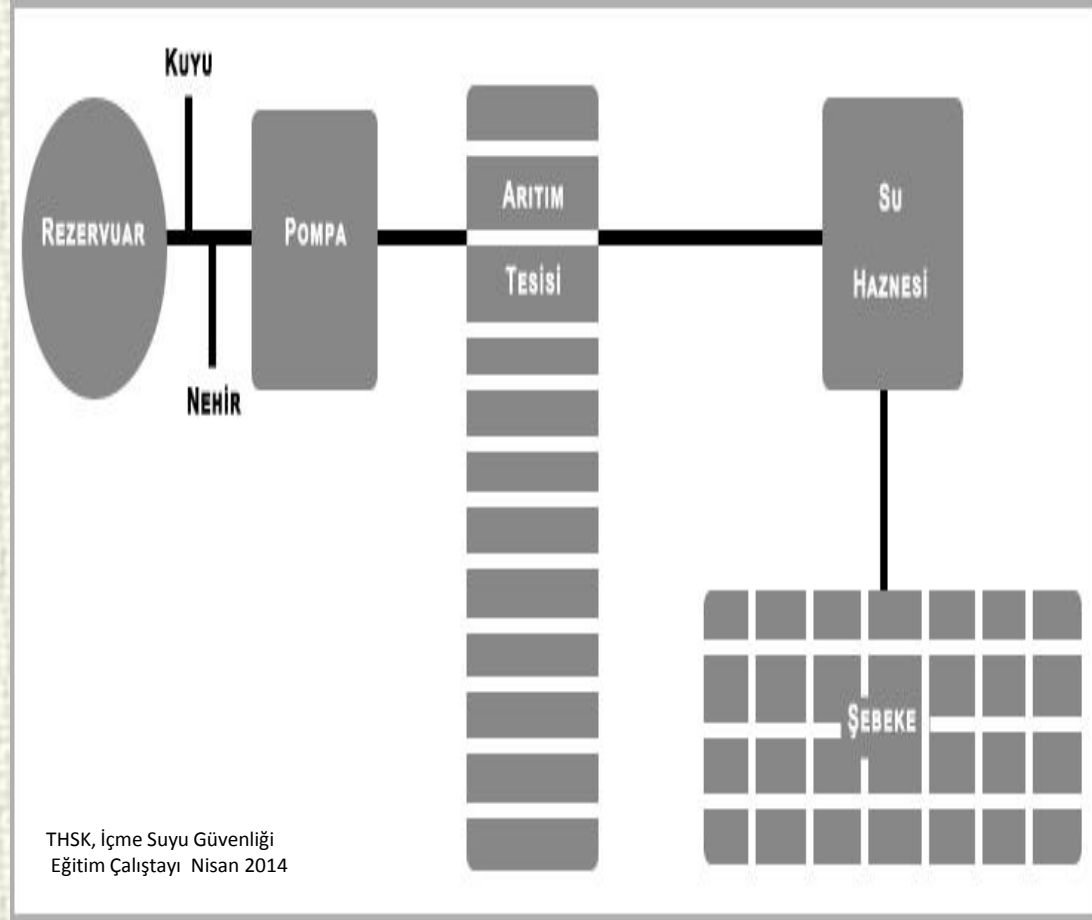
2

# İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sisteminin Tanımlanması



İçme suyu temin sisteminin **risklere karşı önlem kabiliyeti** ortaya konulmalı

- Su kaynağı ve havzasının **karakterizasyonunu** içermeli
- **Aritma** proseslerini, depolama ve **dağıtım şebekesine** ilişkin bilgileri içermeli







2

# İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sisteminin Tanımlanması



- **Su kalitesi** verileri
- Su kalitesi için kullanılan **standartları**
- Meteorolojik koşullara bağlı olarak kaynaktaki suyun **kalite değişimine** ilişkin bilgileri
- Kaynağın beslenme alanındaki **arazi kullanım durumunu**
- **Su çekimleri** ve çekim noktaları ile ilgili bilgileri
- Rezervuar ve su depoları ile ilgili bilgileri
- Suyun arıtımı, **arıtma tesisi**, arıtma prosesi, arıtım için kullanılan maddeler ve kimyasallar, arıtma tesisi verimi, arıtma tesisi giriş ve çıkış suyu kalitesi ile ilgili bilgileri
- İçme suyu **dağıtım şebekesi** bilgilerini
- Şebekede **su ile temas** halindeki maddeler, şebeke basıncı, **şebeke kayıpları** ile ilgili bilgiler gibi bir çok konuyu içermelidir



3

# Tehlike ve Tehlikeli Olayların Tanımlanması



- **Tehlike;** zarar verme potansiyeli olan biyolojik, kimyasal, fiziksel veya radyoaktif maddeleri
- **Tehlikeli olay;** bir tehlikenin oluşmasına sebep olabilecek olay veya durumu

Su kaynağı ve havzasında, arıtma tesisinde ve dağıtım şebekelerinde içme suyu güvenliğini etkileyebilecek faktörler belirlenerek bu faktörlerin etkileri tanımlanmalıdır.

Havzada yayılı ve noktasal kirlilik kaynakları; arıtma tesisinde işletme sorunları, dezenfeksiyon yan ürünleri; şebekelerde su kayıpları, bakiye klor yetersizliği, film oluşumu gibi tehlikeler bunlardan bir kaçısı olarak sayılabilir.



4

# Risk Analizi ve Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi



- **Risk**; tanımlanmış tehlikelerin belirli bir zaman periyodunda maruz kalanlarda zarara sebep olma olasılığıdır.
- Tehlikenin **gerçekleşme olasılığı** ile tehlikenin gerçekleşmesi durumunda doğabilecek **sonuçların** çarpımı olarak ifade edilir.
- Her bir tehlike veya tehlikeli olaydan kaynaklanan riskler karşılaştırılarak **risk yönetimi için öncelikler** belirlenir.

Basit skorlama matrisleri yardımıyla risk analizi yapılırken;

- Bilimsel **literatür verileri**
- **Uygulama** örnekleri
- iSGP ekibinin deneyim ve bilgisine dayanan **uzman değerlendirmeleri** birlikte kullanılır.
- Risk analizi her bir içme suyu temin sistemi için ayrı ayrı yapılmalı ve o **su temin sistemine özgü** olmalıdır.



4

# Risk Analizi ve Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi



## Risk Derecelendirme için Basit Skorlama Matrisi Örneği

Gerçekleşme olasılığı	Sonuçların şiddeti				
	Önemsiz	Küçük	Orta	Önemli	Çok Önemli
Neredeyse kesin	5	10	15	20	25
Olması beklenen	4	8	12	16	20
muhtemel	3	6	9	12	15
Olması Beklenmeyen	2	4	6	8	10
Çok Nadiren	1	2	3	4	5

Risk Skoru	<6	6-9	10-15	>15
Risk derecesi	düşük	orta	Yüksek	Çok yüksek



4

# Risk Analizi ve Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi



<b>Risk Derecesi</b>	<b>Önlem İhtiyacı</b>
<b>Düşük Seviye</b>	Mevcut önlemler ve rutin uygulamalar yeterli
<b>Orta Seviye</b>	Mümkün olduğunca erken müdahale edilmeli
<b>Yüksek Seviye</b>	Riski kısa vadede önlemek için öncelikli eylemlerin hayata geçirilmesi gerekir.
<b>Çok Yüksek Seviye</b>	Riski önlemek için acil önlem alınması gerekir. ( Suyu kesmek, kullanım öncesi kaynatma uyarısı yapma vb.)



4

# Risk Analizi ve Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi



**Kontrol Önlemleri;** su güvenliği tehlikelerinin oluşmasının engellenmesi, içme suyu temin sisteminden elimine edilmesi veya önemli ölçüde azaltılması için kullanılan prosesler veya işlemlerdir.

- Su toplama havzasından nihai tüketiciye kadar önemli tehlikelerin her biri için **mevcut kontrol önlemlerinin** tanımlanması
- Kontrol önlemlerinin riski kabul edilebilir seviyeye indirebilmede **etkili olup olmadığının** değerlendirilmesi
- Geliştirme gerekiyor ise; uygulanabilecek alternatif veya **ilave kontrol önlemlerinin** değerlendirilmesini içermeli
- Kontrol önlemlerinin tanımlanması ve uygulanması **çoklu bariyer** ilkesi temelli olmalı
- Tüketicie önemli ölçüde zarar verebilecek kirleticilerin bütün sistemi aşması ihtimalini minimize edebilmeli
- Operasyonel **izleme programına** dahil edilmeli



5

# İSGP'nin Etkili Olup Olmadığının Belirlenmesi



**Kontrol önlemlerinin** içme suyu temin ve dağıtım sistemi için risk oluşturan tehlikelerin önlenmesinde **ne derece etkili** olduğu hakkında bilgi verir.

İSGP'nin etkin bir şekilde uygulandığını göstermek amacıyla birlikte yürütülen üç bileşenden oluşmalıdır. Bunlar;

- Uygunluk (compliance) izlemesi
- Operasyonel aktivitelerin denetimi
- Tüketici memnuniyetinin sağlanması



6

# İçme Suyu Temin Sisteminde İyileştirme ve Geliştirme



- Mevcut durumda **yeterli kontrol önlemi yoksa** iyileştirme ve geliştirme planı hazırlanmalı
- her bir işlem için **sorumlular** ve işlem için bir **iş takvimi** ile birlikte **finansman kaynağı** tanımlanmalı
- İyileştirme geliştirme planı kısa orta ve uzun dönemli uygulama programları şeklinde tasarlanmalı
- **Önceliklendirmeler** risk analizi sonuçları göz önünde bulundurularak yapılmalı
- İyileştirme işleminden sonra söz konusu tehlikeler için risk analizi yeniden yapılmalı ve **İSGP güncellenmeli**





7

# Kontrol Önlemlerinin İzlenmesi



**Operasyonel İzleme**, kontrol önlemlerinin etkili bir şekilde uygulandığını ve tehlikelerden kaynaklı risklerin önlenmesinde başarılı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan planlanmış rutin izleme çalışmalarıdır.

Etkili bir izleme sisteminin oluşturulabilmesi için aşağıdaki soruların doğru ve net bir şekilde cevaplanabilmesi gerekir.

- Hangi parametre izlenecek?
- Hangi noktada izlenecek?
- Hangi sıklıkla ve hangi dönemlerde izlenecek?
- İzleme nasıl yapılacak?
- İzlemeyi kim yapacak?
- İzleme sonuçlarını kim analiz edecek, gerekli değerlendirmeleri kim yapacak?
- İzleme sonuçlarının gerektirdiği tedbirleri kim uygulayacak?



7

# Kontrol Önlemlerinin İzlenmesi



Kontrol önlemlerinin izlenebilmesi için bir dizi operasyonel koşula ihtiyaç vardır.

- Önlemin etkinliğini yansıtabilecek nitelikte **ölçülebilir ve sınır değerleri belirlenebilecek** operasyonel izleme parametreleri
- İçme suyu temin sisteminde oluşacak uygunsuz durumların zamanında ortaya çıkarılabilmesi için **yeterli sıklıkta izlenebilecek** operasyonel izleme parametreleri
- Limit değerler aşıldığında uygulanacak tedbirler için **uygulama prosedürü**

**7**

# Kontrol Önlemlerinin İzlenmesi



Operasyonel İzleme Parametresi	Ham Su	Aritma				Dağıtım şebekesi
		Koagu-lasyon	Sediman-tasyon	Filtras-yon	Dezen-feksiyon	
pH		+	+		+	
Bulanıklık veya partikül madde miktarı		+	+	+	+	
Akarsu akışı						
Yağış						
Renk						
İletkenlik veya Toplam çözünmüş katı madde						
Organik Karbon						
Alg, Alg toksinleri ve metabolitleri					+	
Kiyasal dozu		+			+	
Debi		+	+	+	+	
Net yük		+				
Basınç düşümleri				+		
Ct (dezenfektan konsantras-yonu X temas süresi)					+	
Dezenfektan bakiyesi					+	
Red-Oks potansiyeli					+	
Dezenfeksiyon ürünleri (DBPs)	yan				+	
Heterotrofik bakteri					+	
Hidrolik basınç					+	

Kontrol Önlemlerini İzlemek için Kullanılabilecek Operasyonel İzleme Parametrelerine Örnekler



8

# Yönetim Prosedürlerinin Belirlenmesi



Yönetim prosedürleri, **normal işletme koşullarında ve acil durumlarda** yapılması gereken işlemleri içerir.

- **İzleme programının** uygulanması
- **iyileştirme ve geliştirme** planının hayata geçirilmesi
- **Acil durum müdahale** planlarının hazırlanması ve uygulanması
- **Destekleyici programların** hayata geçirilmesi yönetim planının temel bileşenleri olarak ele alınmalıdır.



9

# Destekleyici Programlar



İçme suyu miktarı ve kalitesini dolaylı olarak etkileyen, İSGP'nin uygulanmasına yardımcı olan faaliyetler

Destekleyici programlara örnek olarak;

- Personel eğitimleri
- Araştırma ve geliştirme faaliyetleri
- Farkındalık artırma çalışmaları



## Raporlama işlemi:

- İçme suyu temin ve dağıtım **sistemin** ile ilgili **bilgi ve verileri** (su kaynağı ve beslenme alanı, arıtma tesisi, şebekeler, baskı ve etkiler, tehlikeler, geçmiş yıllar ve mevcut durumdaki su kalitesi verileri vb)
  - İSGP ekibi ve sorumluluk alanları
  - İzleme programı
  - Yönetim prosedürleri
  - Destekleyici programlar ve uygulamaları
  - İSGP'de yapılan güncellemeler
  - Kullanılan metod ve tekniklere ilişkin bilgiler
  - Acil durum müdahale planları gibi konuları içermelidir.
- 
- İSGP'nin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için hem planlamalarda ve uygulamalarda görev alan **personel arasında** hem de diğer **paydaşlar ve tüketiciler ile etkili bir iletişim** mekanizmasının kurulması gerekir.



11

# İçme Suyu Güvenliği Planının Güncellenmesi



Güncelleme çalışması yapılırken;

- İzleme sonucu elde edilen **veriler**
- Su kaynağı ve beslenme alanındaki **değişimler**
- Arıtma tesisi ve dağıtım şebekelerindeki değişiklikler
- **İyileştirme ve geliştirme** programı uygulamaları
- İçme suyu temin ve dağıtım sisteminde meydana gelen **acil durum vakaları** ve sonuçları göz önünde bulundurulmalıdır.

İSGP; periyodik güncellemeler dışında, sistemde oluşabilecek büyük ölçekli sorunlar veya gelişmelerden sonra da güncellenmelidir.



# Almanya



Hem İSGP yaklaşımının Almanya'nın mevcut içme suyu yönetimine **katkısının olup olmayacağını** ortaya konulması hem de İSGP konusunda ülkenin **kapasitesinin geliştirilmesi** amacıyla;

Büyüklüğü, su kaynağı, arıtma sistemi, idari yapılanması ve personel profili farklılık gösteren 5 farklı su temin sisteminde İSGP'nin uygulanması amacıyla proje yapılmıştır.

WHO'nun oluşturduğu çerçeveye aşağıdaki konular da ilave edilmiştir:

- Su kalitesi ile birlikte **su miktarının** da dikkate alınması, **su teminin sürekliliği** ve şebekelerde su basıncı konuları için hedeflerin tanımlanması
- Hem kalite hem miktar açısından **sistemin toplam kapasitesinin** hesaplanması,
- **Pik koşullarında** arıtma tesislerinin **performansının** ve prosese özgü hedeflerin belirlenmesi.





# Almanya



Bütün sistem için belirlenen 290 potansiyel tehlike analiz edildikten sonra 109 tehlike veya tehlikeli olay tanımlanmıştır.

109 tehlikenin 16'sının yüksek seviyeli risk olduğu belirtilmiştir.

Belirlenen risklere karşı 55 Kontrol önlemi (Bunların 9 tanesi yüksek seviyeli risklere yönelik) 59 destekleyici önlem (15 tanesi yüksek seviyeli risklere yönelik.) belirlenmiştir.

Risk değerlendirmesi 3X3 matrisi kullanılarak yapılmıştır.

Yüksek seviyeli riskler ve bunlara yönelik kontrol önlemlerinin izlenmesine yönelik bir program hazırlanmıştır.

Proje sunucunda İSGP'nin uygulanmasından elde edilen faydalar:

- İçme suyu temin sisteminin bütününde yer alan teknik proseslere ilişkin olarak **personelin bilgisinin artması**,
- Tehlikelerin sistematik bir şekilde tanımlanmasının önlemler için ihtiyaç duyulan eylemelere **odaklanılmasını** sağlaması,
- Eylem planlarına ilişkin rutin işlerin tanımlanmasının **çözümsüz kalan** teknik ve operasyonel **sorunlara** dikkat edilmesine yardımcı olması,
- Düzenli raporlamaların, mevcut teknik kılavuzlarda açıkça tanımlanmış proseslerin geliştirilmesinin önünü açması,
- Tanımlanan tehlikelere yönelik risk değerlendirmesinin önlemler için hazırlanan **eylem planlarının önceliklendirilmesine** yardımcı olması,
- Dünya genelinde uygulamaları giderek artan ve kabul gören İSGP ile ilgili olarak ülkenin teknik **kapasitesinin artması**, olarak sayılmaktadır.

- 2011 yılında K-Water ve Jeju Üniversitesi işbirliğinde İSGP konusunda bir **araştırma çalışması** başlatılmıştır.
- Çalışmanın amacı İSGP çerçevesinin anlaşılması, ülke genelinde içme suyu temin sisteminde karşılaşılan **tehlikeler ve tehlikeli olayların listesinin** oluşturulması
- Su temin sistemlerinin mevcut durumu göz önünde bulundurularak **Güney Kore için bir İSGP modeli** oluşturulması
- İSGP'nin uygulanmasına K-Water 'a bağlı 36 su temin sisteminde başlanmıştır.



- 21 uzman ve 270 kişilik İSGP ekibi tarafından 36 su temin sistemi için risk değerlendirmesi yapılmıştır.
- Suyun kaynağı ve havzasına yönelik 45, Arıtma sistemlerine yönelik 71 ve dağıtım şebekelerine yönelik 44 tehlike veya tehlikeli olay belirlenmiştir.

Belirlenen her bir tehlike veya tehlikeli olay için risk değerlendirmesi yarı sayısal 5X5 risk analiz matrisi kullanılarak yapılmıştır.

Risk değerlendirmesi sonucunda:

- Su kaynağı ve havzasında **taşkınlar ve alg patlamalarının** kirlenmeye neden olması
- **Arıtma** tesislerinde arıtma için kullanılan **kimyasalların yetersiz** veya gereğinden çok **fazla kullanılması** ve alg patlamalarından kaynaklı kirliliğin yeterli derecede arıtılmaması
- Şebekelerde toplam **Trihalometan miktarının yüksek** ve dezenfektan **bakiyesinin düşük** olması
- Aşırı kirlilik veya şebekelerin zarar gördüğü **acil durumlar için alternatif su temin sistemleri** ile yeterli bağlantının olmaması önemli sorunlar olarak belirlenmiştir.



# İngiltere



İngilterede içme suyu temini **özel sektör** tarafından yapılmaktadır.

İçme suyu ile ilgili **düzenleyici ve denetleyici işlemler DWI** tarafından yürütülmektedir.

İçme suyu kalitesi AB ve ulusal mevzutta yer alan standartlara genel olarak **99,9%** oranında **uygunluk** göstermektedir.

DWI , su temin sistemleri için yalnızca **İSGP yaklaşımına uygun** olarak planlanan **yatırımlara destek** vererek İSGP Uygulamaları için itici güç olmuştur.

İSGP'nin uygulanmasında ilk üç yıl boyunca DWI tarafından firmalara **rehberlik ve danışmanlık desteği** verilmiştir

Firmalar **İSGP yerine Risk Yönetim Planı** kavramını kullanmayı tercih etmişlerdir.

# İngiltere

- **2008 yılından itibaren** İSGP yaklaşımının temel bileşenleri olan tehlikelerin ve tehlikeli olayların tanımlanması ile **risk analizinin yapılması yasal zorunluluk** haline gelmiş ve İSGP DWI'nin denetim programına girmiştir.
- İSGP'nin uygulanmaya başlandığı ilk zamanlarda **parametrelerin mevzuata uygunluğunu** doğrudan etkileyen risklerin **öncelikli** olarak ele alınması ;
  - özellikle taşkın ve kuraklık gibi ekstrem hava olaylarının,
  - güç kaynağında oluşabilecek sorunların,
  - acil müdahale gerektiren kaza ve afet durumlarının sebep olduğu risklerin gözden kaçırılmasına neden olmuştur.
- Firmaların çoğu 5X5 risk skorlama matrisini kullanmayı tercih etmiştir.
- İSGP havzada faaliyette bulunan **paydaşlarla işbirliği** yapılarak **kirleticilerin kaynağında önlenmesine** öncelik verilmesini sağlamıştır.



# Avustralya

- Bu çalışmada Victoria Eyaletinde yürütülen İSGP çalışmaları ele alınmıştır.
- Avustralya genelinde içme suyu kalitesi ile ilgili standartlar ve uygulanması gereken yöntemler ve İSGP'nin içeriği **Avustralya İçme Suyu Kalitesi Rehberinde** detaylı olarak açıklanmıştır.
- Eyaletin **Güvenli İçme Suyu Yasası'na** göre, içme suyu idareleri 2005 yılına kadar **İSGP hazırlayarak uygulamaya başlamak zorunda.**
- 2008 yılında yapılan 25 denetimin 10'unda İSGP rehber dökümanlarda belirtilen şekilde uygulanmadığı için uygunsuz durumlar tespit edilmiştir.
- 2009 yılında bu sayı 2'ye düşmüş ve 2011 yılında yapılan denetimlerin ise yalnızca 1 tanesinde uygunsuz durum tespit edilmiştir.





# Portekiz



- Portekiz’de ülke genelinde 8 milyondan fazla kişiye içme suyu temin eden Aguas de Portugal (AdP) aynı zamanda IWA Ağının bir üyesidir.
- İSGP çalışmaları AdP öncülüğünde başlamıştır.
- AdP çalışmalarına WHO/IWA tarafından yayınlanan **Water Safety Plan Manual**: step-by-step risk management for drinking-water suppliers (WHO and IWA,2009) dökümanını **Portekizce’ye çevirerek** başlamıştır.
- AdP bünyesinde yer alan içme suyu temin idarelerinin farklı gelişmişlik düzeyleri ve teknik becerileri dikkate alınarak **rehber dökümanlar** hazırlanmıştır.

- **Kuzey Amerika'daki ilk İSGP** uygulaması 2011 yılında Kanada'nın Alberta Eyaletinde başlamıştır. Çalışma 2011-2013 yılları arasında iki yıllık bir süreçte tamamlanmıştır.
- İSGP hazırlanması ve uygulanmasına yönelik **rehber dökümanlar** hazırlanmıştır.
- Rehber dökümanların hazırlanması sürecinden sonra İSGP hazırlanması ve uygulanması sürecine dahil olacak kişilere yönelik **eğitim çalışmaları** yapılmıştır.

Yürütülen çalışmalar dört temel üzerine oturtulmuştur.

- Su temin sistemine ilişkin en uygun bilgi ve **verilerin toplanması**
- Potansiyel **kirleticilerin analizi** ve risk seviyesinin belirlenmesi
- Riskleri önlemeye yönelik **seçeneklerin oluşturulması**
- **Risklerin azaltılması** veya tamamen yok edilmesi için gerekli olan eylemlerin ve kaynakların belirlenmesi



# İzlanda



İzlanda **tatlı su kaynakları** açısından dünyanın **en zengin ülkesidir**. Ülkede içme suyunun 95%'i yüksek kalitedeki yeraltı sularından arıtma yapılmadan temin edilmektedir.

1995 yılından beri ülkede **içme suyu bir gıda ürünü** olarak sınıflandırılmaktadır. **Su temin ve dağıtım sistemleri de gıda işleme tesisi** gibi muamele görmektedir.

Bu nedenle **HACCP metodunun uygulanması zorunludur**.

1997-2009 yılları arasında ülke nüfusunun 80%'ine içme suyu sağlayan 31 içmesuyu temin ve dağıtım sisteminde HACCP metodu uygulanmıştır.

İçme suyu temininden sorumlu idarelerin oluşturduğu bir birlik olan Samorka tarafından HACCP'nin içme suyu temin ve dağıtım sistemlerinde uygulanmasına yönelik rehber dökümanlar hazırlanmıştır.



# Bölgesel İSGP Ağları



## Asya-Pasifik İSGP Ağı

WHO ve IWA öncülüğünde kurulmuştur.

Avustralya, Yeni Zelanda ve Singapur, Bangladeş, Bhutan, Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Nepal, Filipinler ve Vietnam'da İSGP Uygulamaları, kapasite geliştirilmesi ve pilot uygulama çalışmaları.

WHO ve SOPAC teknik desteği ile Palau, Tonga, Vanuatu, Fiji, Marşal adaları gibi bir çok ada ülkesinde de İSGP çalışması yapılmıştır.

## Latin Amerika ve Karayipler İSGP Ağı

IWA ile birlikte WHO, PAHO, US EPA;

Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Bolivya, Peru ve El Salvador'da İSGP konusunda kapasite geliştirme amaçlı pilot çalışmalar gerçekleştirmiştir.

## Afrika İSGP Ağı

IWA ve WHO öncülüğünde kurulmuştur. Ağ IWA, US EPA, WHO, Afrika Su Birliği (AfWA) gibi uluslararası ve bölgesel kuruluşlar tarafından finanse edilmektedir.

Güney Afrika ve Kenya'nın yanı sıra Uganda ve Gana'da da İSGP konusunda Kapasite geliştirme ve pilot uygulama çalışmaları yapılmıştır.



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



Yeterli **miktar** ve uygun **kalitede** içme suyu teminini sağlamak amacıyla **havzadan nihai tüketiciye** kadar her aşamada uygulanması ve uyulması gereken kriterlerin, usul ve esasların belirlenmesi ve bu doğrultuda gerekli planlamaların yapılması **Su Yönetimi Genel Müdürlüğü** görev ve yetkileri kapsamına girmektedir.

- İçme Suyu Kaynağı ve Havzasında **Özel Hüküm Belirleme Çalışmaları**
- Arıtma tesislerine yönelik olarak ham **su kalitesi** için **standartlar** belirlenerek, **sınıflandırma** yapılmakta ve her bir su kalitesi sınıfı için uygulanması gereken **arıtma metodları**, arıtma tesisleri işleme ve tasarım **norm ve standartlar**
- İçme suyunun etkin kullanılması ve verimliliğin artırılması için içme suyu dağıtım şebekelerindeki **su kayıplarının kontrolüne** ilişkin usûl ve esaslar



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



- DSİ, ÇŞB ve Büyükşehir Belediyelerinin Su ve Kanalizasyon İdareleri tarafından; kendi görev ve sorumlulukları kapsamında içme suyu teminine yönelik **Master Plan** hazırlama çalışmaları yürütülmektedir.
- **DSİ**'nin planlarında su kullanımları, mevcut ve gelecekteki su ihtiyaçları ve kaynakların yeterliliği , alternatif kaynaklar için planlamalar , tesisler için teknik, ekonomik ve çevresel yapılabirlik
- Odak noktası **miktar olarak içme suyu güvenliğini** garanti altına almak,
- İçme suyu temini amacıyla kullanılacak kaynağın içme suyu standartlarına uygun olup olmadığının tespitine yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte su kalitesini etkileyen faktörler sistemde karşılaşılan belli başlı sorunlarla sınırlı kalmaktadır.



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



- ÇŞB ve Büyükşehir Belediyeleri tarafından; içme suyu teminine yönelik hazırlanan Master Planlarında ; Su temin sisteminin **mevcut teknik durumu** ve su kullanımları detaylı bir şekilde ortaya konulmaktadır.
- Ağırlıklı olarak içme suyu temininin **yeterli miktarda ve kesintisiz olarak** sağlanmasını etkileyen konular üzerinde durulmakta,
- Su kalitesine yönelik çoğunlukla sadece **yönetmeliklerdeki limit değerlerin karşılanıp karşılanmadığına** bakılmaktadır.
- Sistem için sorun olarak kabul edilen aksaklıkların su kalitesine etkisinin ortaya konulmasına yönelik herhangi bir çalışma yapılmamaktadır.
- Sistemin iyileştirilmesi ve yenilenmesine yönelik önerilerde bulunulurken **su miktarı ve su temininin sürekliliğine yönelik öneriler detaylı**, su kalitesini etkileyebilecek konulara yönelik tedbirler için çok genel öneriler yapılmaktadır.



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



## İçme Suyu Kaynağının Korunması

### İçme suyu havzaları ve rezervuara yönelik düzenlemeler,

- Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin 16-20. Maddeleri
- Özel Hüküm Belirleme Çalışmaları
- İSKİ kanunu kapsamında Havza Koruma Yönetmelikleri

### Rezervuar su kalitesi

- İçme Suyu Elde Edilen ve Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik kapsamında izlemeler DSİ ve BB

### Rezervuarı Besleyen derelerin su kalitesi

- Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği

### Derelere deşarjlar

- SKKY





# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



## İçme Suyu Kaynağının Korunması

### İçme Suyu Kaynağı YAS ise;

- İnsani Tüketim Maksatlı Sular Hakkında Yönetmelik
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunmasına Dair Yönetmelik

### Noktasal ve yayılı kirletici kontrolü

- GTHB, Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan kirleticilerin kontrol altına alınması, denetimi ve izleme çalışmaları
- ÇŞB ve Belediyeler tarafından Evsel ve Endüstriyel atıksular
- Çevresel altyapı yatırımları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Belediyeler ve İl Özel İdareleri



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



## İçme Suyu Arıtımı

### SYGM

- İçme suyu arıtma tesislerinin tasarım esaslarını, normlarını ve kriterlerini belirler
- İçme Suyu Elde Edilen Veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik ile hamsu kalitesi sınıflarını ve arıtma metotlarını belirler
- Su Arıtma Tesislerinin Tasarım Ve İşletme Esasları Rehberi

### Arıtma çıkışı su kalitesi

- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ile belirlenmiş olan içme suyu standartlarını sağlaması gerekir.

### Tesislerin yapılması ve işletilmesi

- Su temininden sorumlu Belediyeler ve İl Özel İdareleri,



# Türkiye’de İçme Suyu Güvenliği



## İçme Suyu Dağıtım Şebekeleri

- Belediye ve İl Özel İdarelerince **tüketicie ulaştırılan suyun** kalite standartlarını belirlemekten, ve denetlemekten **Sağlık Bakanlığı** sorumludur.
- Sağlık Bakanlığı tarafından İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gereği içme kullanma suyu kalitesinin izlenmesi, **denetim ve kontrol izlemeleri** şeklinde yapılmaktadır.
- Sağlık Bakanlığı, içme-kullanma suyu kalitesi izleme çalışmalarını ilde Halk Sağlığı Müdürlükleri aracılığıyla yürütmektedir.
- İçme suyunun etkin kullanılması ve **verimliliğin arttırılması** için içme suyu dağıtım şebekelerindeki **su kayıplarının kontrolüne** ilişkin usûl ve esaslar **SYGM** tarafından belirlenmektedir.



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği



## İçme Suyu Dağıtım Şebekeleri

### Karşılaşılan başlıca sorunlar:

- Su yapılarının (kaptaj, isale hattı, depo, şebeke) standartlara uygun olmaması
- Su yapılarının bakım ve onarımlarının yapılmaması
- Sürekli ve etkin dezenfeksiyonun yapılmaması;
  - Uygun nitelikte klorlama cihazı olmaması
  - Var olan cihazın kullanılmaması
  - Klor olmaması
  - Eğitimli personel olmaması
- Su kesintisinden sonra şebeke sisteminin yüksek dozda dezenfeksiyonunun yapılmaması
- Bina içi depoların temizliğinin yapılmaması
- Dağıtım şebekelerindeki su kayıplar



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği Planı Gerekliliği



- **Havza ve rezervuar koruma çalışmalarında**, içme suyu arıtma tesisi ve şebekelerin durumu göz önünde bulundurulmadığından, alınan **tedbirlerin tüketiciye ulaşan suyun kalitesine etkisi sınırlı** kalmakta
- Bazı örneklerde de içme suyu arıtma tesislerinde gelişmiş teknolojiler ve arıtma yöntemleri kullanılırken, **ham su kalitesini etkileyen faaliyetler** hesaba katılmadığı için **arıtma tesislerinde sorunlar** yaşanmakta arıtma verimi bu durumdan olumsuz etkilenmekte,
- İçme suyu dağıtım **şebekelerinin çok eski olması**, su depolarının bakımsız olması veya şebekelerde kullanılan malzemenin niteliğinden kaynaklı olarak içme suyu arıtma tesisinden çıkan **arıtılmış temiz su** tüketiciye ulaşmadan **yeniden kirlenebilmekte**,
- Su temin sisteminde bir çok kurum tarafından izleme çalışması yapılmakta ,bazı durumlarda aynı noktalarda aynı parametreler **mükerrer** olarak **izlenebilmekte**, Bu durum hem iş gücü hem de mali kaynak israfına neden olmakta



# Türkiye'de İçme Suyu Güvenliği Planı Gerekliliği



- 2014 yılında Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan ve **İçme Suyu Direktifinin** kapsamlı bir şekilde **revize edilmesi** ihtimalini de kapsayan tartışma ve değerlendirme sürecinin en önemli başlıklarından birisinin; İçme Suyu Direktifinin, İçme Suyu Güvenliği Planındaki gibi bir risk analizi yaklaşımını içerecek şekilde düzenlenmesi ihtiyacı olmuştur.
- İçme Suyu Güvenliği Planının; İçme suyu temin ve dağıtım sisteminin ve **sistem boyunca** içme suyu güvenliğini tehdit edebilecek **tehlikelerin tanımlanmasını** sağlaması,
- **Risk analizi** sayesinde sistemde yapılması gereken iyileştirme ve geliştirmelerin **önceliklendirilerek** yatırımlar için karar vermeye yardımcı olarak mevcut **kaynakların optimum kullanımını** sağlaması,
- Su kalitesinin korunması ve iyileştirmesi için alınan **tedbirlerin daha etkili** uygulanmasını sağlaması,
- Mevcut iyi uygulamaların kolayca adapte edilebileceği bir esnekliğe sahip olması gibi çok sayıda faydalarının olduğunun dünyanın her bölgesindeki uygulamalarla ispatlanmış olması, bu yaklaşımın ülkemizde uygulanması güvenli içme suyu temini çalışmalarına büyük faydaları olacaktır.



# Türkiye İçin Yol Haritası



## Koordinasyon

- İçme Suyu temin sistemleri için havzadan nihai tüketiciye kadar her aşamada uygulanması ve uyulması gereken kriterlerin, usul ve esasların belirlenmesi ve bu doğrultuda gerekli planlamaların yapılması Su Yönetimi Genel Müdürlüğü görev ve yetkileri kapsamına girmektedir
- Bu nedenle İSGP hazırlama ve uygulama sürecinin **SYGM tarafından koordine edilmesi** uygun olacaktır.

## Kapasite Geliştirme Çalışmaları

- SYGM koordinasyonunda bir **çalışma ekibi** oluşturulmalı, Çalışma ekibi tarafından;
- Türkçe **rehber dökümanlar** hazırlanmalı
- Yerelde İSGP hazırlama ve uygulama çalışmasına katılacak personele yönelik **eğitim ve çalıştaylar** düzenlenmeli
- Bu çalışmaların ortaya koyacağı birikim düzeyi gözönünde bulundurularak ekip kendi başına veya yabancı uzman desteği ile bir **pilot uygulama** çalışması başlatmalı,



# Türkiye Yol Haritası



## Yaygınlaştırma

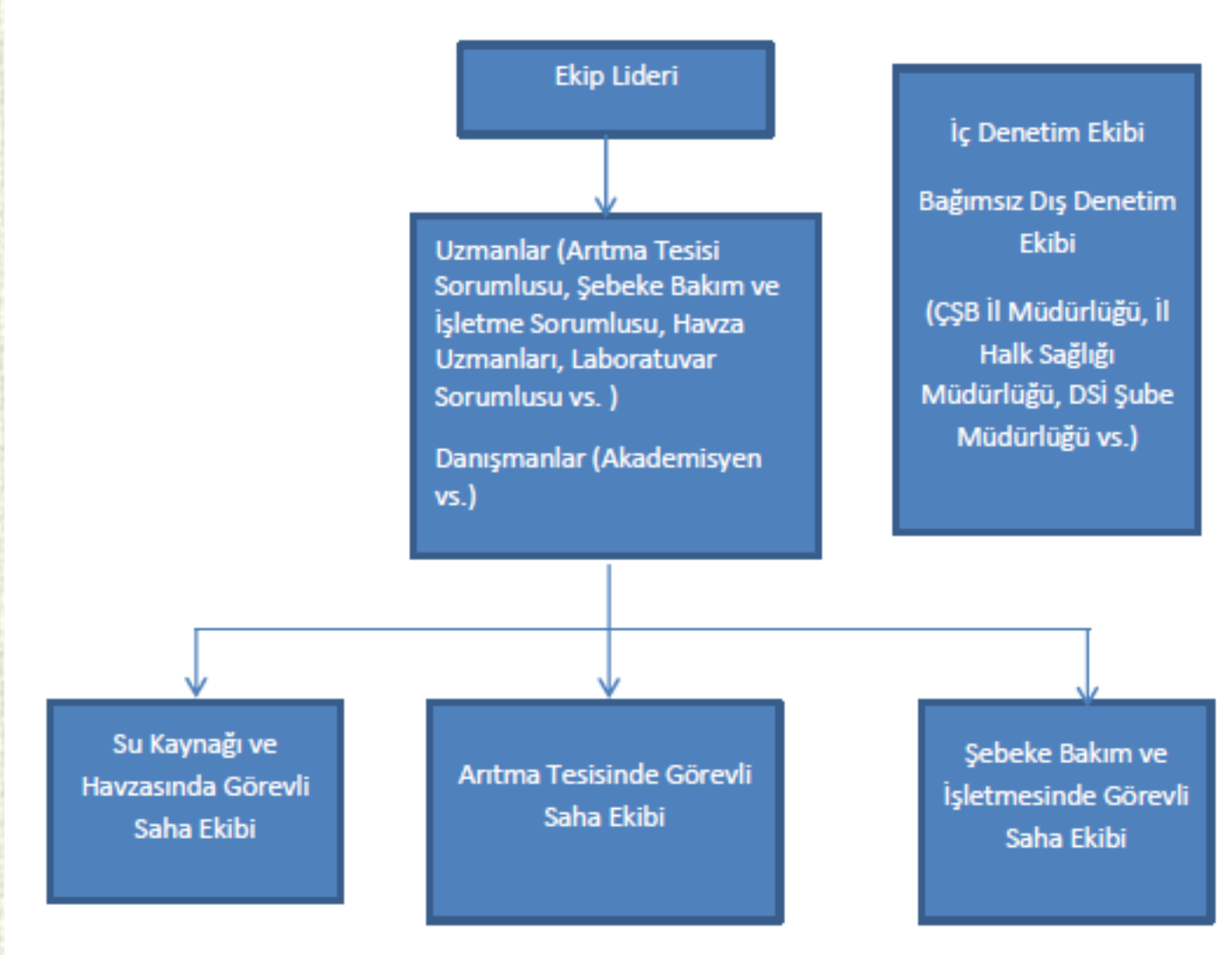
- Pilot uygulama çıktılar ışığında uygulamaların yaygınlaştırılması için yol haritası belirlenmeli
- Yaygınlaştırma çalışmalarının teknik, finansal ve personel imkanları dikkate alınarak **büyükşehir belediyeleri nden başlanması** ,
- Küçük yerleşimlere içme suyu temin edilen küçük ölçekli içme suyu temin ve dağıtım sistemleri için yine Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün koordinasyonunda, **İl Özel İdareleri ve İl Halk Sağlığı Müdürlüklerinin imkanları** kullanılması

## İSGP Ekibi

- Ekte yer alacak kişiler seçilirken ekibin bir bütün olarak; su kaynağı ve beslenme alanı, arıtma tesisi ve laboratuvarlar ile içme suyu dağıtım şebekesi konusunda bilgi ve tecrübe sahibi olmasına dikkat edilmeli
- Sahada çalışacak personeli yönlendirebilen ve aynı zamanda çalışmaların etkili bir şekilde yürütülebilmesi için ekip ile idari yönetim arasında etkin bir iletişim mekanizması kurabilecek bir ekip lideri görevlendirilmeli
- İhtiyaç duyulması durumunda teknik ve bilimsel konularda destek almak amacıyla üniversitelerden danışmanlar ekibe dahil edilebilir



## İçme Suyu Güvenliği Ekibi





# Türkiye İçin Yol Haritası



İçme suyu **temin ve dağıtım sistemini**, suyun temin edildiği kaynağın beslenim alanından nihai tüketiciye ulaşıncaya kadar her aşamayı detaylı bir şekilde **tanımlak** ve bu sürecin bir **akış şeması** oluşturulmalı

Sisteme ilişkin bilgiler ve veriler yeterli değil ise **saha çalışmaları** ile eksiklikler tamamlanmalı

İçme suyu teminine yönelik ÇŞB ve Büyükşehir Belediyeleri tarafından hazırlanmış **master planlarında** su temin sistemine ilişkin detaylı bilgiler yer almakta mevcut ise bu çalışmalar sonucu elde edilen verilerden **yararlanılmalı**,

Akış şeması, sistemin atık su alt yapısına göre konumu, fosseptikler, arıtma tesisleri, sanayi kuruluşları gibi kirletici kaynaklarına mesafesini içermelidir.



# Türkiye'de İçin Yol Haritası



- İçme suyu güvenliğini etkileyebilecek **tehlikeler ve tehlikeli olaylar tanımlanmalı** ,
- Tehlikeler belirlenirken su kaynağının beslenme alanında **daha önce yapılmış** bütün kirlilik araştırmaları, havza koruma eylem planları, yapılmışsa özel hüküm belirleme çalışmaları, havzada yürütülen faaliyetlerin su kaynaklarına etkileri konusunda yapılmış **çalışmalar** neticesinde elde edilen veriler **değerlendirilmeli**,
- Arıtma tesisinde ve dağıtım şebekeleri için; Arıtmada kullanılan metodlar, kullanılan kimyasallar, kayda geçmiş işletme sorunları, arıtma tesisinin işletilmesinden sorumlu personellerle yapılan görüşmeler, depoların durumu, dağıtım şebekesindeki arızalar ile ilgili bilgiler değerlendirilerek tehlikeler belirlenmeli.



# Türkiye’de İçin Yol Haritası



- Elde edilen veriler bütün sistem için tehlikelerin tanımlanması için yeterli değilse literatür çalışmaları ve **ilave araştırma çalışmaları ile eksik veriler tamamlanmalı,**
- Tehlikeler tanımlandıktan sonra herbir tehlike için risk seviyesinin belirlenmesi amacıyla yarı sayısal risk analiz matrisleri kullanılarak **risk değerlendirmesi** yapılmalı,
- Türkiye’de daha önce yapılmış olan öncelikli maddelerin belirlenmesine yönelik çalışmalarda elde edilen tecrübeler risk analizi sürecinde değerlendirilmeli,
- Yüksek risk değerine sahip tehlikelerden başlanarak **kontrol önlemleri** uygulanmaya başlanmalı, Kontrol önlemlerinin uygulanması için sistemde gerekli **iyileştirme ve yenileme** çalışmaları yapılmalı, **etkili bir izleme** sistemi oluşturulmalıdır.

- İnsani tüketim maksadıyla kullanılan suların sağlık açısından risk oluşturabilecek zararlı herhangi bir madde veya organizma içermemesi yani “güvenli” nitelikte olması ve temel insani gereksinimler ve hijyen koşullarının oluşturulabilmesi için yeterli miktarda erişilebilir olması içme suyu güvenliğinin temel gereğidir.
- İçme suyu güvenliğini kalıcı bir şekilde garanti altına almanın en etkili yolu; içme suyu temin sistemini, kaynağın beslenme havzasından nihai tüketiciye kadar bütün aşamalarını içeren kapsamlı bir risk analizi ve risk yönetimi yaklaşımından geçer, bu yaklaşım İçme Suyu Güvenliği Planı’dır.
- Bu tez çalışmasında, İçme Suyu Güvenliği Planı oluşturma ve uygulama aşamaları ve dünyanın çeşitli bölgelerinde uygulanan İSGP çalışmaları incelenmiş ve mevcut durum değerlendirilerek İSGP’nin oluşturulması ve uygulanması konusunda Türkiye için öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen dünyanın çeşitli ülkelerindeki İçme Suyu Güvenliği Planı uygulamalarından elde edilen başlıca Sonuçlar aşağıda verilmektedir.

- İSGP yaklaşımı, içme suyu temin ve dağıtım sistemini kaynaktan nihai tüketiciye kadar bir bütün halinde ele aldığı ve sistemde karşılaşılabilecek tehlikeler ile tehlikeli olaylar önceden belirlendiği için uygunsuzluk durumlarının nihai tüketiciyi etkilemeden tespit edilerek önlenmesine olanak sağlar.
- İngiltere ve Almanya gibi içme suyu sektörünün son derece gelişmiş ve mevzuat gerekliliklerine uygunluğunun 99%'un üzerinde sağlandığı ülkelerde bile özellikle acil durumlara müdahale ve beklenmedik uygunsuzluk durumlarına müdahale konusunda önemli faydalar elde edilmiştir

# Sonuç

- Büyük ölçekli içme suyu temin sistemlerine uygulanabildiği gibi küçük ölçekli sistemlere de kolaylıkla adapte edilebilir.
- Mevcut iyi uygulamalara alternatif olarak uygulanacak bir yöntem olmadığı gibi bu uygulamaların geliştirilerek yaygınlaştırılmasına yardımcı olur.
- Sistemin bütününe içeren kapsamlı bir risk analizi yapıldığından içme suyu temin sisteminin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için yapılacak yatırımların önceliklendirilmesini kolaylaştırır.
- Çoğu ülke için küçük ölçekli su temin sistemlerinde içme suyu güvenliği önemli bir sorundur. Bu sorunun temel kaynağı finansal, teknik ve insan kaynağının sınırlı olmasıdır. İSGP yaklaşımı bu tür su temin sistemlerini korumak ve geliştirmek için basit ve maliyet etkin aşamaların belirlenmesine yardımcı olur.



# Sonuç



- İçme suyu kaynağı ve havzasından kaynaklanan kirleticilere yönelik tedbirlerin alınmasına yardımcı olarak arıtma gerekliliklerini de azaltabilir. Bu da işletme maliyetlerini ve arıtmadan kaynaklı kimyasalların oluşmasının azalmasını sağlar.
- İçme suyu temin ve dağıtım sisteminde farklı kurumlar tarafından yapılan mükerrer izlemeleri minimuma indirerek hem iş gücü hem de mali kaynak israfının önlenmesini sağlar.
- İçme suyu temin ve dağıtım sisteminin bütününe ilişkin olarak personelin teknik bilgisinin artmasına yardımcı olur.
- Belirli periyotlarla İSGP gözden geçirilerek güncellendiğinden içme suyu güvenliği alanındaki teknik ve bilimsel gelişmelerle uyum seviyesi de yüksektir.





# Sonuç



- Yukarıda sayılanlar gibi çok sayıda faydasının dünyanın her bölgesindeki uygulamalarla ispatlanmış olması, İSGP yaklaşımının dünya genelinde giderek artan bir ivme ile uygulanmaya devam etmesini sağladığı gibi ülkemizde uygulanmasının da güvenli içme suyu temini çalışmalarına büyük faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.
- Türkiye’de içme suyu temin ve dağıtım sistemlerinde İçme Suyu Güvenliği Planı oluşturulması ve uygulanması «Türkiye İçin Yol Haritası» bölümünde önerilen hususların saha çalışmaları ile zenginleştirilerek uygulanması içme suyu güvenliğine önemli katkılar sunacaktır.



**Arz ederim.**



**T.C.**  
**ORMAN VE SU İŐLERİ BAKANLIĞI**



**İÇME SUYU GÜVENLİĞİ PLANLARINA İLİŞKİN  
DÜNYADAKİ UYGULAMALAR VE TÜRKİYE**

**Uzmanlık Tezi**

**CAHİT YAYAN**  
**Uzman Yardımcısı**

**16 Eylül 2015**