



# SU KİRLİLİĞİ VE ARITIM

**Prof.Dr.Çağatay Güler**  
**Hacettepe Üniversitesi**  
**Tıp Fakültesi**  
**Halk Sağlığı AD**  
**Ocak2009**  
**Nisan 2009**  
**Nisan2014**

**NİLÜFER SAĞLIK PLATFORMU**  
8.Toplantısı

# KONFERANS SU KİRLİLİĞİ



**PROF. DR. ÇAĞATAY GÜLER**  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı

**25 OCAK 2010**  
**KONAK KÜLTÜREVİ**  
**SAAT: 14.00**



**NİLÜFER SAĞLIK PLATFORMU**  
**8.Toplantısı**

**KONFERANS**

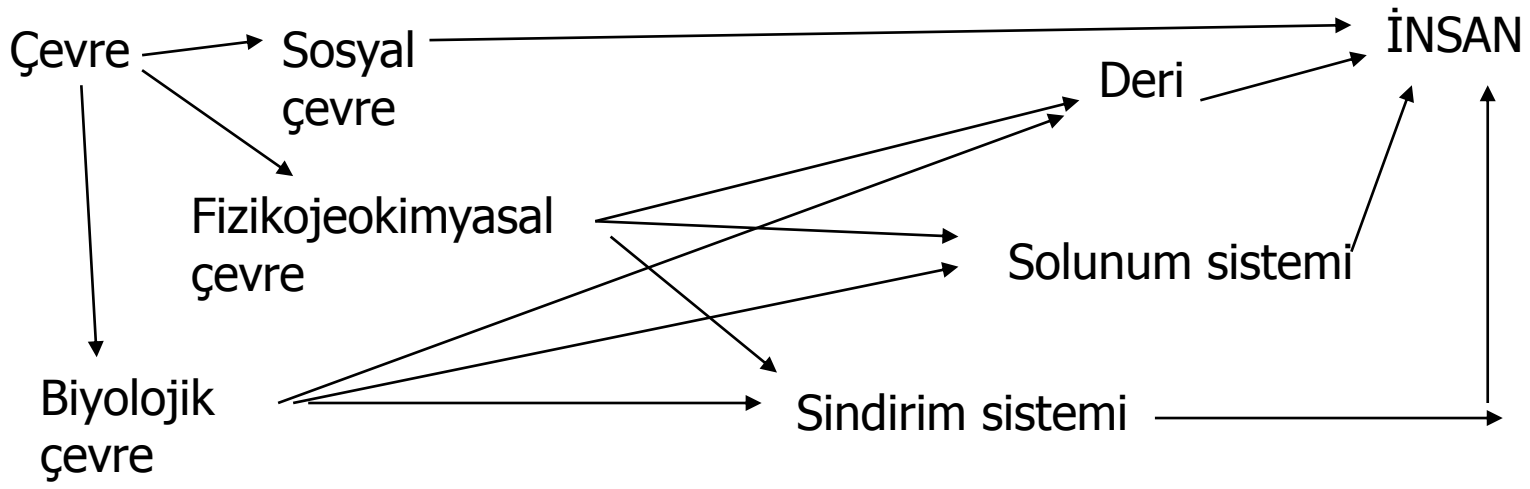
# **SU KİRLİLİĞİ**

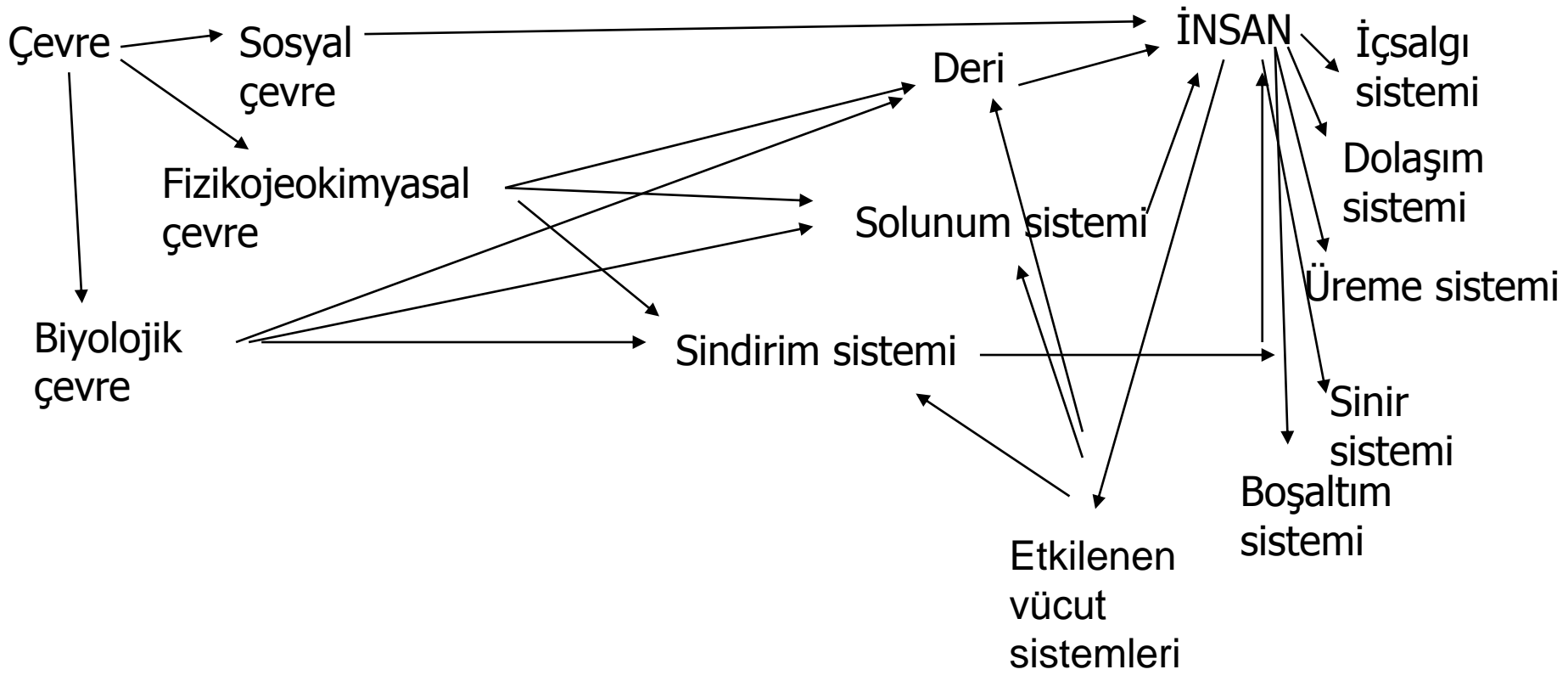


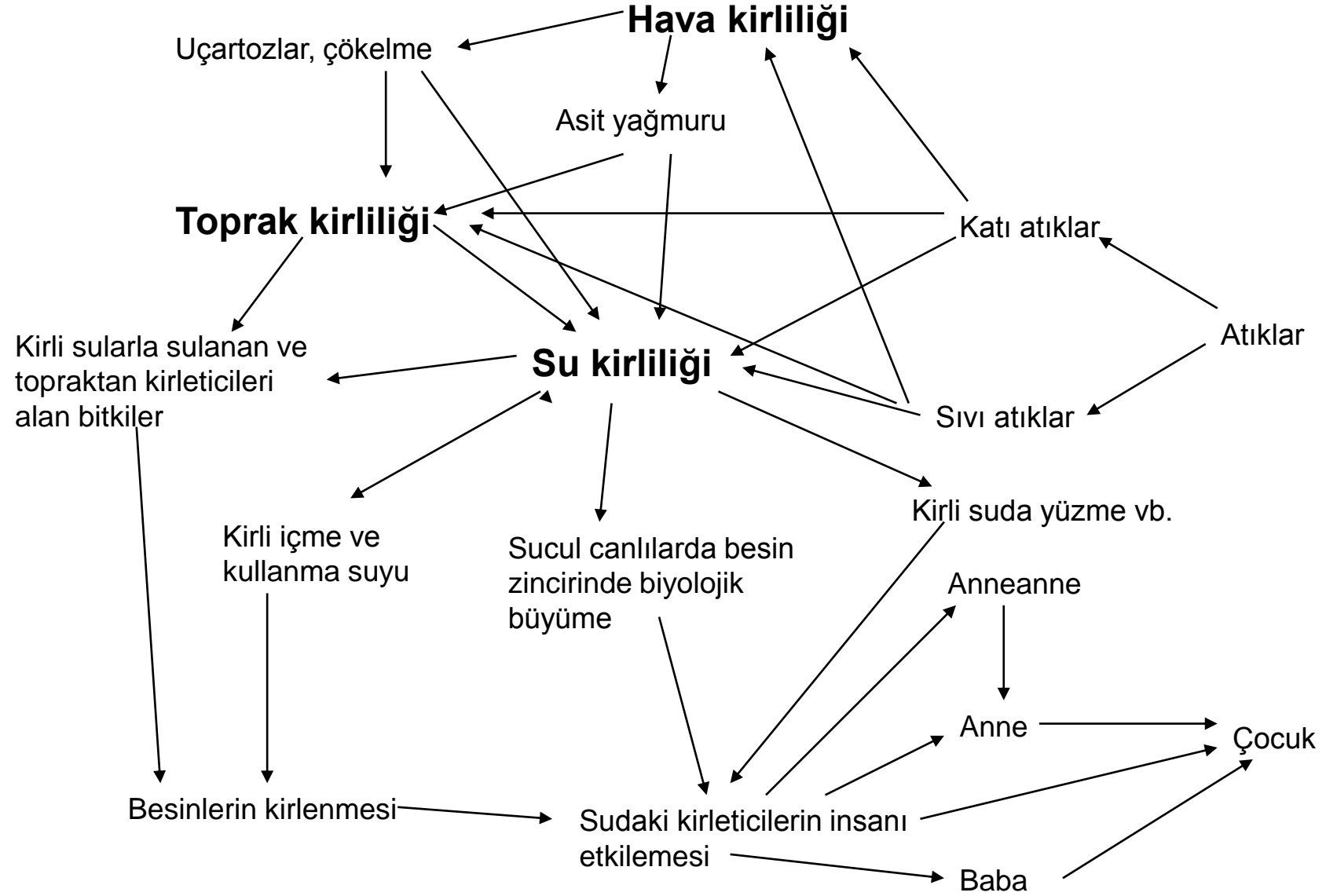
**PROF. DR. ÇAĞATAY GÜLER**  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı

**25 OCAK 2010**  
**KONAK KÜLTÜREVİ**  
**SAAT: 14.00**









Suyla ilgili hastalıklar genellikle  
dörde ayrılarak incelenmektedir

# Subulaşık hastalıklar (Water-borne diseases)

- Subulaşık hastalıklar: Suyu dışkı ve idrar karışması sonucu oluşan dışkı-ağız yoluyla bulaşma özelliğine sahip hastalıklarla, sudaki zehirli maddelerin yol açtığı hastalıklardır. Suyu yıkanan ya da su karıştırılan yiyeceklerle de bulaşır. Kolera ve diğer ishalli hastalıklar, tifo, çocuk felci, yuvarlak solucanlar ve kıl kurt, ağır metal etkilenimleri örnek verilebilir.



# Sudeđdi hastalıklar (waterwashed diseases)

- Sudeđdi hastalıklar da bu gruba sokulabilir. Bu hastalıklar kirli suyun deriye, göze sürülmesi ya da değmesine bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklardır.

# Sudangelen hastalıklar (water-based diseases)

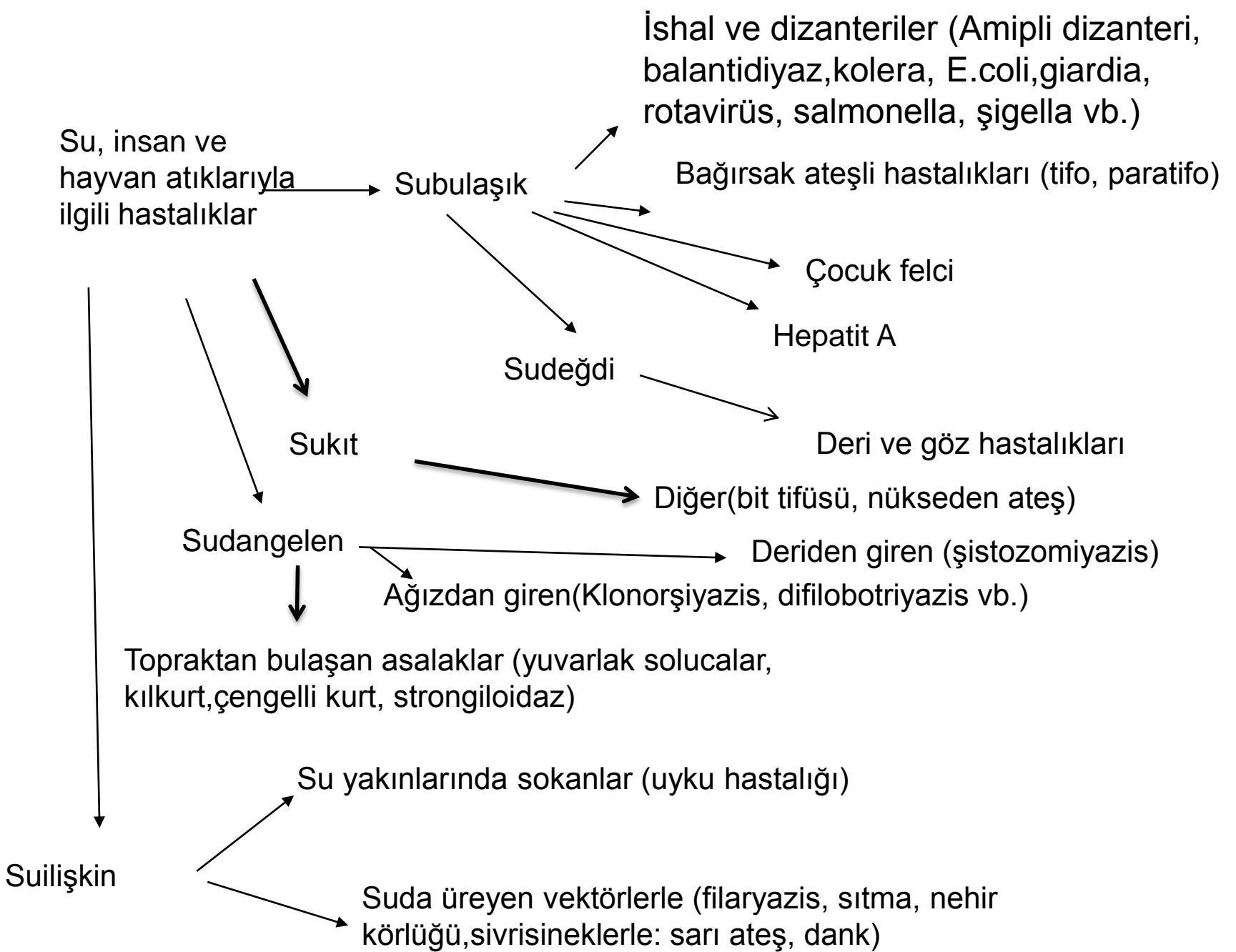
- Sudangelen hastalıklar: İçinde asalak bulunan suyun içilmesi ya da genellikle yaralı deriden geçmesi nedeniyle ortaya çıkan hastalıklardır. Şistozomiyazis ve ginekurdu gibi hastalıklar örnek verilebilir.

# Suilişkin hastalıklar (Water-related hastalıklar)

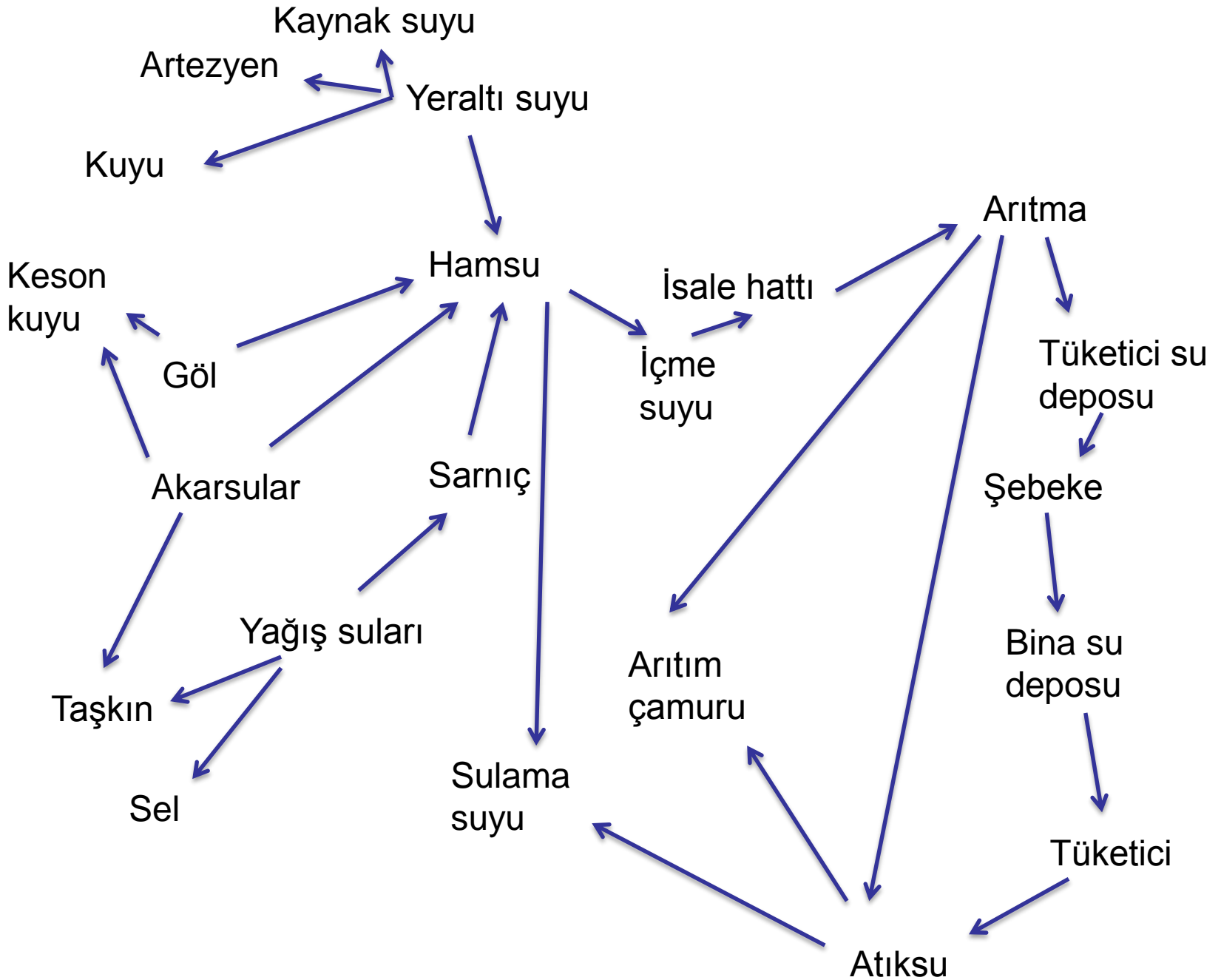
- Suda ya da su yakınlarında üreyen sivrisinek gibi böceklerle taşınan hastalıklardır.

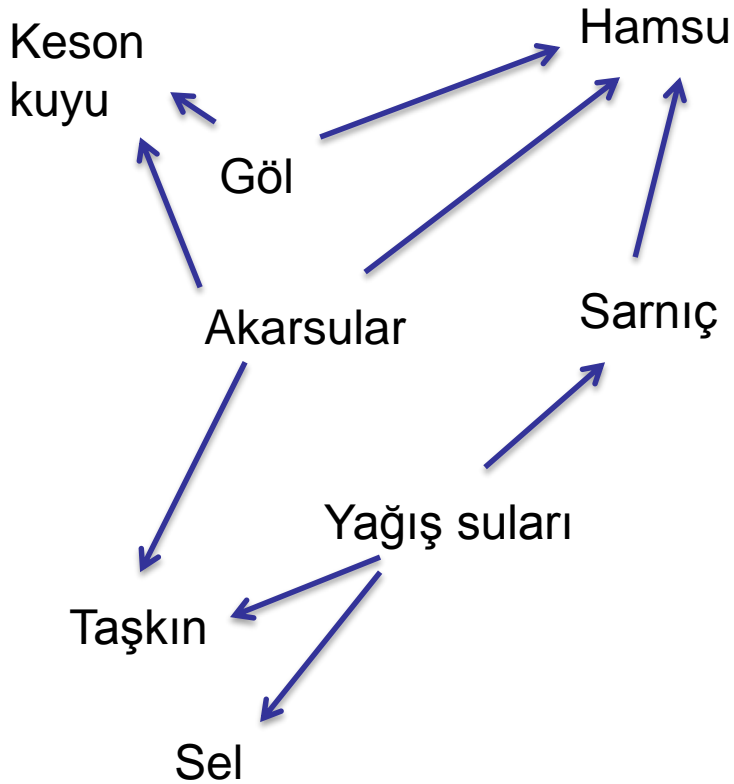
# Sukıt hastalıklar (water-scarce disease)

- Sukıt hastalıklar: Su yetersizliği nedeniyle kişisel temizlik uygulamalarının yetersiz olmasının yol açtığı hastalıklardır.



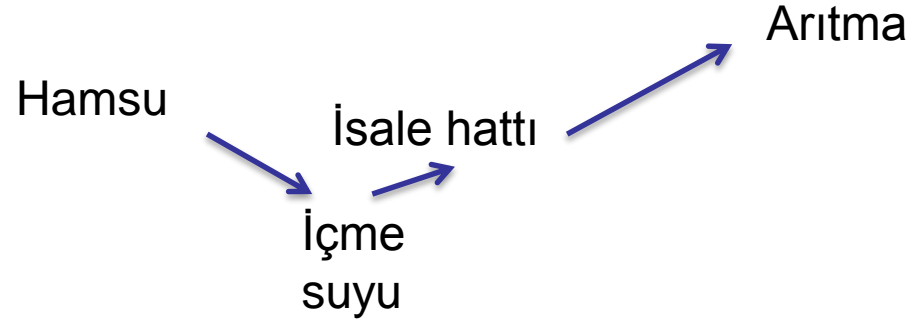
- Metilciva: Minamata hastalığı
- Kadmiyum: İtai-iti hastalığı
- Arsenik: Siyah ayak hastalığı





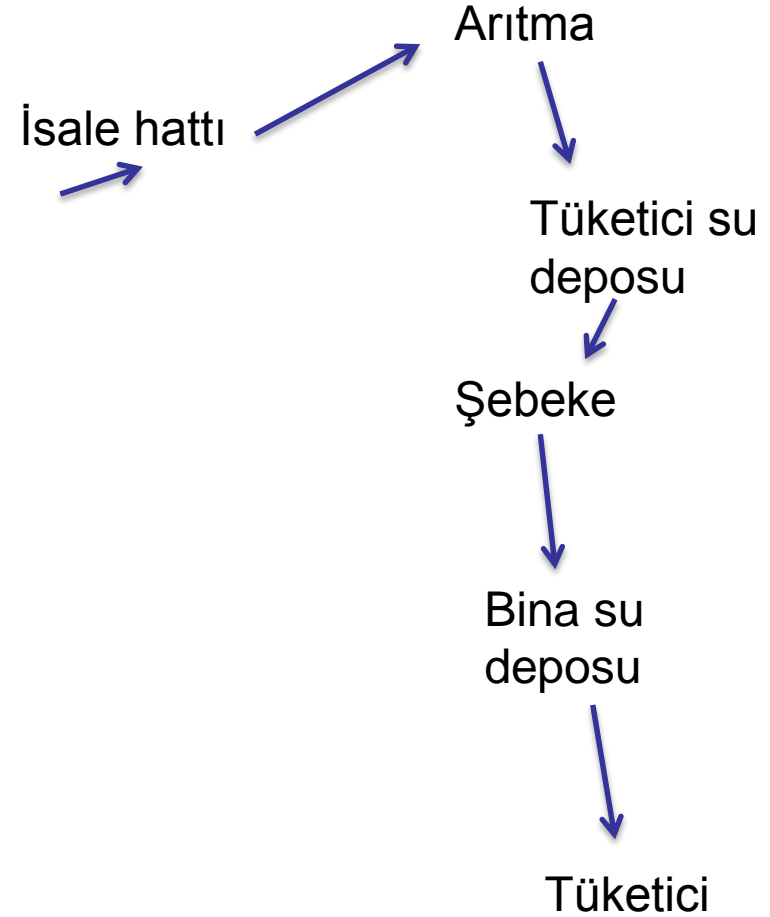
Yüzeysel kirlilik taşınması  
Ötrofikasyon  
Biyolojik katlanma  
Kemirici  
Yaralanma-boğulma  
Yıkım  
Mantar üremesi  
Erozyon  
Depo kimyasal yayılımı  
Bakım onarım tettersizliği



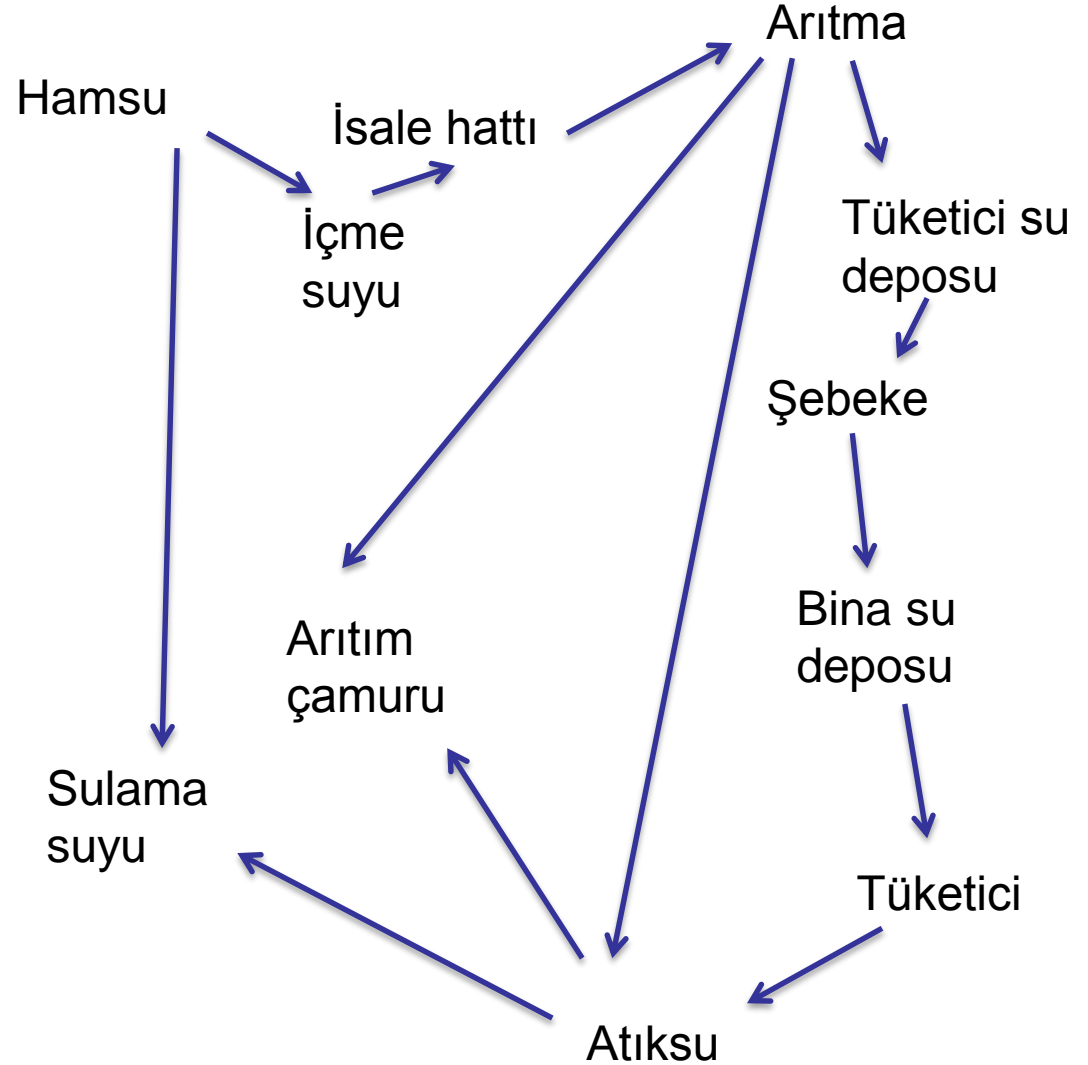


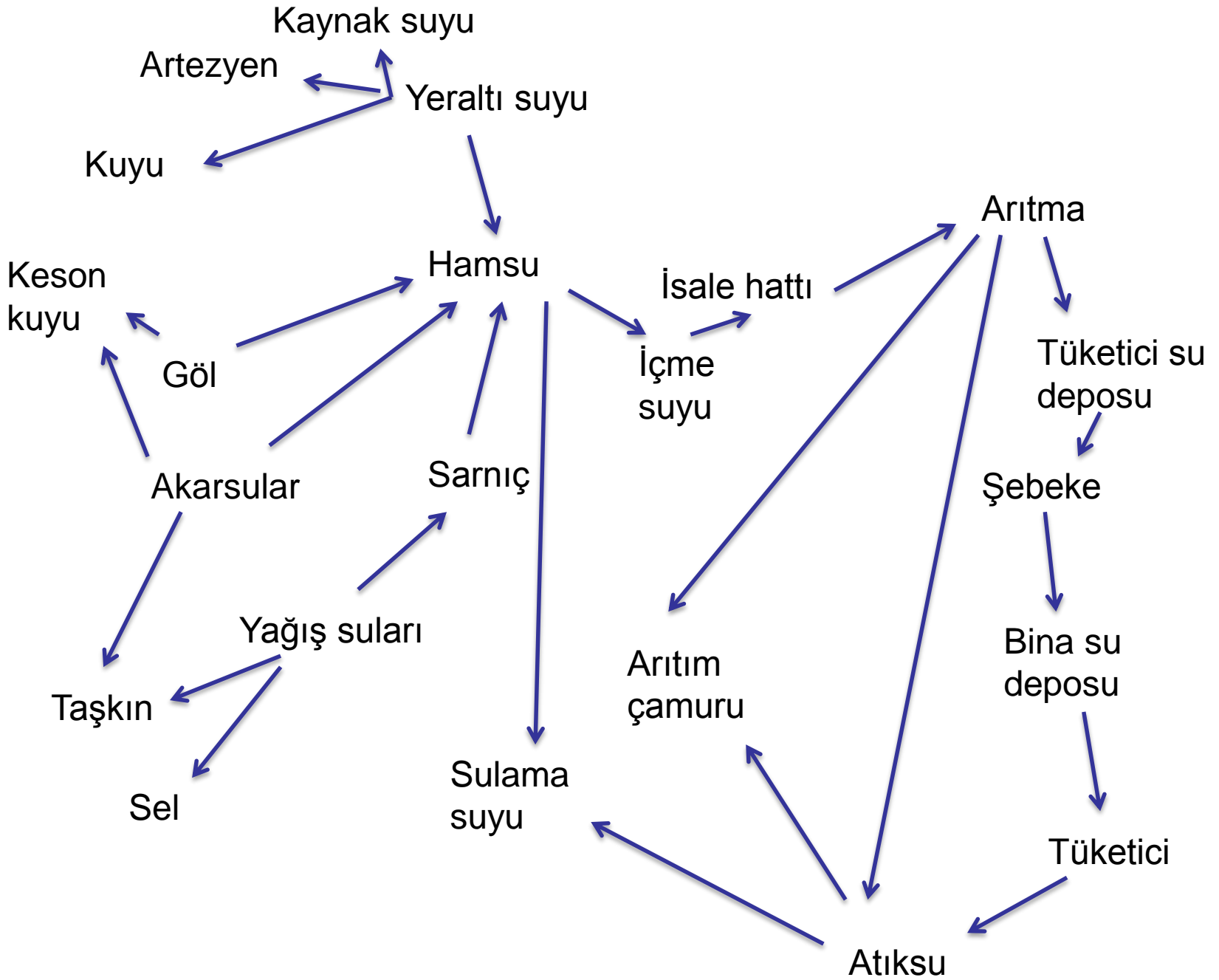
Kırılma çatlamalara bağlı sızıntılar  
Vantuz-tahliye vanası sorunları  
Arıtma tesisi yüklenmesi-kapasite aşımı  
İsale hattı müdahaleleri  
Su kaybı  
Arıtın çamuru

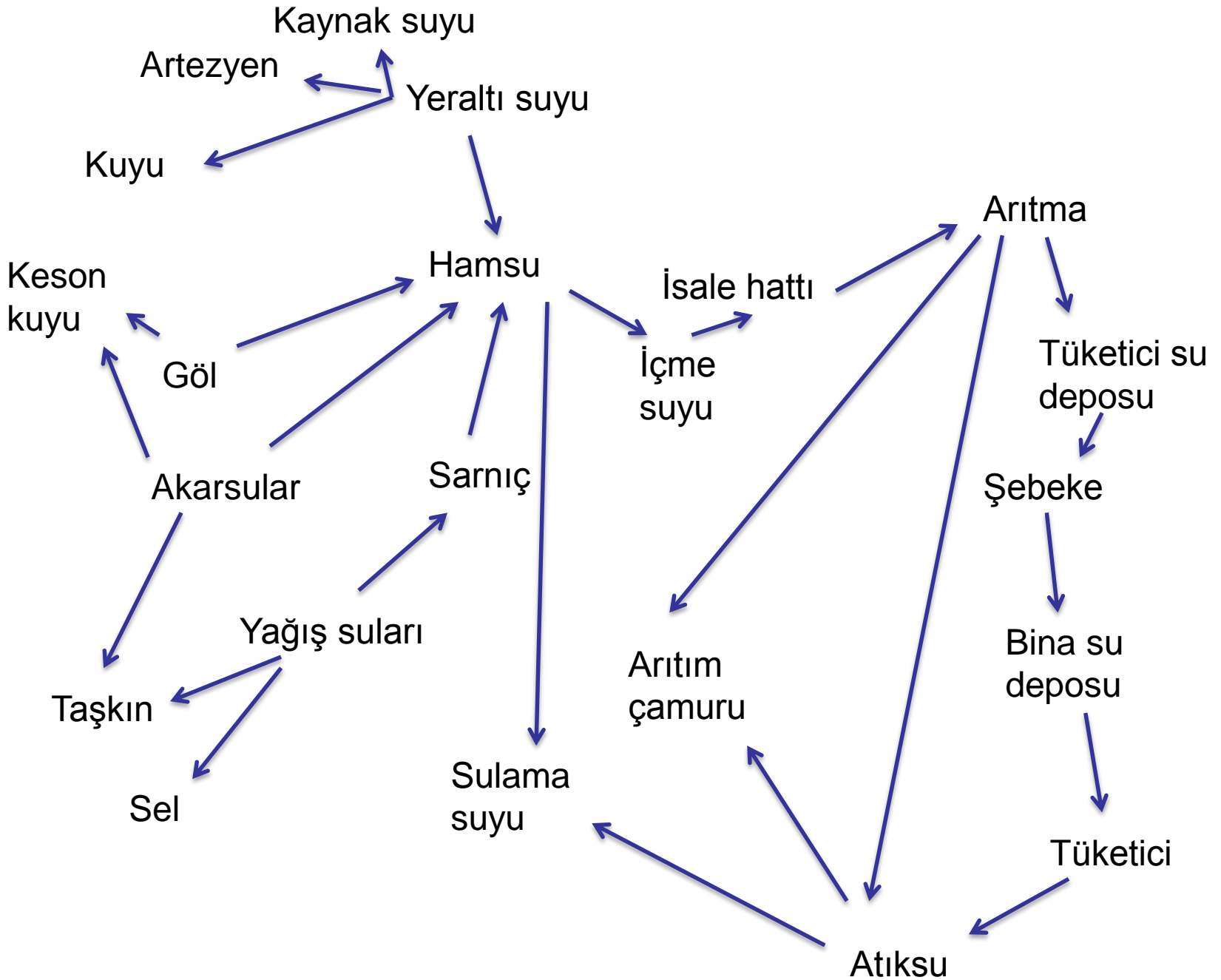
Depo sorunları  
Şebeke kaybı  
Şebeke sızıntıları  
Geri emilim  
Dezenfeksiyon sorunları  
Çapraz bağlantı  
Su savurganlığı  
Pahalı su  
Ucuz su  
Yetersiz su  
Su kesintileri  
Su sorununun politik çekişme  
konusu haline gelmesi  
Bireysel çözüme kayma



Atıksu arıtımı  
Arıtım çamuru  
Sulama  
Ürün kirliliği  
Kentsel kuyular  
Numune alma sorunları







- Başta adi kuyular olmak üzere kuyular yılda bir kez boşaltılıp temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Bu kuyuların her yıl toplam koliform bakteri, nitrat, toplam çözünmüş katı ve pH düzeylerinin kontrol edilmelidir. Su baskınından sonra beklemeden aynı değerlendirmeler yapılmalıdır.

# Sık değerlendirme gerektiren durumlar

- -Gebe ve emzikli bir kadın varsa
- -Ailede açıklanamayan bir hastalık ortaya çıkarsa
- -Yapılan değerlendirmeler yakında bulunan kuyularda kirlilik olduğunu gösterirse
- -Kuyu suyunun tadında, kokusunda, renginde ve saydamlığında değişim olursa
- Kuyunun yakınına petrol, kirletici kimyasallar vb. dökülürse

- -Yakınında hayvan ahır ve gübrelik varsa
- -Yakın tarlalarda haşerekırıcı ilaçlaması yapılmışsa
- -Yakın tarlalar gübreleniyorsa
- -Kıyı bölgesine yüzeysel akıntılar ulaşmışsa
- -Sık sık tuzlanan yada buz çözücü kimyasal dökülen yolların yakınında ise
- -Yakındaki evlerin bahçesine evsel atık yada kullanılmış motor yağı dökülürse



# **Görünümle anlaşılabilen durumlar**

- **-Kaynadığında suyun üzerinde oluşan köpük yada tortu, kalsiyum ve magnezyumun bulunduğunu**
- **-Bulanıklık kir, kil tuzları, lığ vb olduğunu**
- **-Lavabo ve küvetlerde yeşil boyanma asitliğin yüksek olduğunu**
- **-Küvet, bulaşık makinesi ve çamaşırlarda kahverengi-kırmızı boyanma suda çözünmüş demir olduğunu**
- **-Beklediğinde durulan dumanlı bir görünüm olması pompaların yetersiz çalıştığını yada filtrelerde problem olduğunu gösterir.**

# **Tatla anlaşılabilen durumlar :**

- **-Tuzlu, acımsı tat suda sodyumun yüksekliğini**
- **-Sabun tadı suda alkali minerallerin çözünmüş olduğunu**
- **-Metalik tat asitlik derecesinin yüksekliğini yada yüksek demir bileşimini**
- **-Kimyasal madde tadı endüstriyel kimyasalların veya haşere kırıcıların bulunduğunu gösterir.**

# Kokuyla anlaşılabilen durumlar :

- -Çürük yumurta kokusu çözünmüş hidrojen sülfür gazı yada suda bulunan bazı bakterilerden kaynaklanabilir. Eğer koku sadece sıcak suda varsa kısmen su ısıtıcıyla ilişkili olabilir.
- -Deterjan kokusu ve suyun köpürmesi yeraltı suyuna mutfak yada çamaşır akıntılarının karışmasından
- -Gazyağı yada petrol kokusu yeraltı depoları, benzin istasyonları yada toprağın petrol kirliliğinden
- -Metan gazı yada küf, balçık kokusu suda organik maddelerin bozunmasından
- -Klor kokusu sudaki yüksek klor oranından kaynaklanır

Kuyu suyunda yapılacak değerlendirmeler ve nedenleri	
Kuyu ile ilgili durum yada yakınında yapılan uygulamalar	Hangi test
Genel	Arsenik, klorür, bakır, sertlik, demir, kurşun, manganez, pH, sodyum, koliform bakteri, nitrat/nitrit, radon, delme kuyularda kaba alfa sayımı, uçucu organik bileşikler
Yinelenen bağırsak enfeksiyonları	Koliform bakteri
Kuyudan binaya yada çadır kampa su sağlayan boru sisteminde kurşun varsa	pH, kurşun, bakır
Kapalı ortam havasında radon varsa yada bölge radondan zenginse	Radon
Borularda, boru sisteminde aşınma, paslanma varsa	Aşınma, pH, kurşun
Yakın bölgede yoğun tarımsal etkinlik	Nitrat, haşerekırıcılar, koliform bakteriler
Yakın bölgede kömür yada diğer madencilik uygulamaları	Metaller, pH, aşınma (paslanma, çürüme)
Yakın bölgede petrol, gaz sondajı	Klorür, sodyum, baryum, stronsiyum
Çöplük, fabrika, petrol, gaz istasyonu yada kuru temizleme uygulamaları	Buharlaştırılabilir organik bileşikler, toplam çözünmüş katılar, pH, sülfat, klorür, metaller
Tat ve koku bozukluğu	Hidrojen sülfür, aşınma (çürüme, paslanma), metaller

uygulamalar	uygulamalar
Gazyağı, fuel oil kokusu	Uçucu organik bileşikler
Boru bağlantılarında renk değişikliği, çamaşır yıkama	Demir, bakır, manganez
Tuzlu tat, ve deniz suyu, yakın bölgede yüksek oranda yol tuzlaması	Klorür, toplam çözünmüş katılar, sodyum
Dipte tortulanma, kireçlenme, sabun köpürmüyorsa	Sertlik
Su arıtım aygıtlarının çabuk yıpranması	pH, aşınma (çürüme, paslanma)
Sertlik giderici olarak yumuşatıcılar kullanılıyorsa	Manganez, demir
Su bulanık, renkli yada köpükle kaplıysa	Renk, deterjanlar
Kuyunun 1,5 km çevresinde petrol ürünü satışı yapılıyor yada depolanıyorsa	Uçucu organik bileşikler
Konutun toprağa gömülü yada toprak yüzeyinde yakıt deposu varsa	Uçucu organik bileşikler
Kuyuya yakın bölgede tanker kazası, petrol dökülmesi vb. olduysa	Uçucu organik bileşikler
Kuyu yakınında petrolle çalışan herhangi bir araç onarımı yapıldıysa	Uçucu organik bileşikler

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Sert su	Yıkama ve banyo küvetlerinde sabun kalıntısı ve köpüğü; borularda, su ısıtıcıları ve aygıtlarında beyaz kabuksu birikintiler, aşırı sabun tüketimi	Kalsiyum ve magnezyum tuzları	Katyon değıştirici su yumuşatıcıları
Kumluluk, pürtüklölük	Yıkama ve küvetlerin temizlenmesi sırasında suyun sürtünme hissi vermesi	Süzgeçten geçebilecek kadar çok ince kum tanecikleri yada lığ	Kum kapanı kullanılması yada ültrafiltrasyon

Belirti	Neden	Çözüm
Küflü, topraksı yada odunsu koku	Genellikle zararsız organik madde	Aktif kömür filtresi
Klor kokusu	Aşırı klorlama	Aktif kömür filtresi
Benzin yada petrol kokusu	Fueloil tankı yada yer altı petrol ürünü tanklarından su şebekesine sızıntı	Konutta bunu çözecek bir sistem yoktur. Kaynağın bulunarak kaldırılması gerekir. Aktif kömür filtreleri çok sınırlı bir arıtım sağlayabilir.

Belirti	Neden	Çözüm
Çürük yumurta kokusu	Suda çözünmüş hidrojen sülfür	-Manganez yeşilkum filtreleri,6 mg/l'nin üzerindeki değerlerde eğer pH 6,7 den düşük değilse yardımcı olabilir. -6 mg/l üzerindeki hidrojen sülfür düzeyleri, arkasından klorunu almak ve süzmek koşulu ile sürekli klorlama
	Suda sülfat indirgeyen bakterilerin bulunması	Daha sonra aktif kömür filtresinden geçirilmek koşulu ile sürekli klorlama
	Suyun yumuşak olması durumunda su ısıtıcısındaki magnezyum çubuklarının etkisi	Isıtıcıdan magnezyum çubuklarının çıkartılması



Belirti	Neden	Çözüm
Deterjan kokusu yada suyun köpürmesi	Yeraltı su kaynağına septik tank sızıntısı	-Kaynağın ortadan kaldırılması ve kuyunun şok klorlaması -Aktif kömür sınırlı miktarda soğurabilir
Metan gazı (patlayıcı ve toksiktir)	Doğal olarak bozunan organik maddeler -Bataklık yakınlarındaki derin olmayan kuyular -Eski çöplükler yakınında ve üzerinde yapılmış konutlar -Petrol alanlarının üzerindeki sututar tabakalar	-Havalandırma sistemi ve yeniden pompalanma
Fenol (kimyasal) kokusu	Yeraltı suyuna endüstriyel sızıntı	Filtre kapasitesi aşılıncaya kadar aktif kömür filtreleri bir oranda tutar
Suda keskin kimyasal kokusu	Yeraltı sularına haşerekırıcı sızması	Aktif karbon filtreler kısa süreli olarak yardımcı olabilir, arıtılmış suyun izlenmesi

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Bulanıklık	Suda lığ, kum yada asılı tanecikler	Kuyudan lığ yada kum	Kum kapanı yada kuyu filtresinin değiştirilmesi
Asit özellikte su	Bağlantıların yeşile boyanması, suda mavi-yeşil bir ton	6,8 pH değerinin altında, karbon dioksitten zengin suyun pirinç ve bakır borularla tepkimeye girmesi	<p>-Eğer 5,5 üzerinde ise pH'nın nötr duruma getirilmesini sağlayacak kalsit filtreler</p> <p>-Çok düşük pH değerlerinde, pH'nın düzeltilmesi için 5/1 oranında kalsit/magnezyum oksit karışımı</p> <p>-Filtre edildikten sonra susuz sodyum karbonat (soda külü)</p>
Suda siyah ton	Bağlantıların ve çamaşırların siyaha boyanması	Toprakta karbon dioksit yada organik maddelerin ve manganezin etkileşimi. 0,05 mg/litrenin üzerindeki manganez boyanmaya yol açar ve genellikle demirle birlikte bulunur.	<p>-Klorlama ve arkasından süzme</p> <p>-Oksitleyici filtre</p> <p>-Ozonlama</p> <p>-Su yumuşatıcısı</p> <p>-Potasyum permanganatla oksitleme</p>

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Kırmızımtırak su yada suda renk değişikliği (demire bağlı)	Küvet, lavabo ve diğer porselen bağlantılarda kırmızı-kahverengi renk değişikliği:pişirme yada ısıtma sonucu su kırmızımtırak renk alır, çamaşırlar boyanır	0,3 mg/l'nin üzerinde çözünmüş demir olduğunu gösterir,. Su musluktan soğuk olarak alındığında berrak görünür.	-Su yumuşatıcısı ve en az 6,7 pH değerinde (havalandırılmamış) pH her 17 mg/l sertlikte demirin 0,5 mg/l sini alır. -10 mg/l'nin üzerindeki demir düzeylerinde bekletme tankında klorlama oksitlenmeyi sağlar daha sonra süzülerek kloru alınır. -Daha sıcak iklimlerde, konutta havalandırma düzeneği ve süzme demiri önemli oranda azaltır.
		Çökelmiş demir (su musluktan alınırken renk değişikliği)	-Eğer pH 6,7'nin üzerinde ise, manganez yeşilkum filtresi 10 mg/l'ye kadar demiri alır. -Eğer pH değeri 6,8 in üzerinde ve oksijen toplam demir kapsamının %15 inin üzerinde ise, manganez arıtmalı, susuz alüminyum silikat filtre -Yukardan aşağıya su yumuşatıcısından süzme ve daha sonra etkin bir biçimde ters akımla filtrenin yıkanması 1 mg/l'ye kadar demiri alır -Bu miktarın üzerindeki demirin alınabilmesi için kalsit filtresinden geçirdikten sonra yukarıdan aşağı su yumuşatıcısından geçirilir.
		pH 6,8 in altında eski borulardan çözünerek karışan demir	Çökelmiş demirin alınması için kalsit filtre
	Sudan çökelmeyen yada başka şeye bulaşmayan kahverengimsi renk değişikliği	Organik (bakterisel) demir	-Kuyuda şok klorlama, daha sonra sürekli klorlama ve süzme -Kimyasal potasyum beslemesi, daha sonra permanganat ve süzme
	Genellikle 24 saat bekledikten sonra suda kırmızımtırak renk	Koloit demir	-Sürekli klorlama, daha sonra klorun alınması için aktif kömür filtreden geçirme

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Sütsü görünümde su	Su musluktan alınırken suda mat beyaz renk	Su ısıtılırken oluşan çökelmiş çamur	Zaman zaman su geçirilerek ısıtıcının yıkanması
		Pompa yetersizliğine bağlı olarak suda çok yüksek hacimde hava bulunması	Su bekletilince genellikle çabucak saydam duruma gelir.
		Aşırı koagülasyon maddesi verilmesine bağlı olarak maddenin filtreden geçmesi	-Koagülasyon maddesi miktarının azaltılması -Filtre bakımının düzenli yapılması
Sarı su	Yumuşatmadan yada süzme işleminden sonra suda sarımtırak renk	Humuslu topraktan yada çürüyen bitki artıklarından süzülen suda tanenlerin (humik asitlerin) bulunması	-anyon değişimi -Bekleme süresince klorlama, daha sonra kloru almak üzere filtre etme

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Suda yüksek klorür bulunması	Tuzlu tat, aşındırıcı su, paslanmaz çelik lavabo ve küvetlerin ve mutfak eşyalarının kararması ve karıncalanması	Aşırı tuz kapsamı. Yüksek sıcaklık değerlerinin klorürleri kurutarak derişik duruma getirip, aşınması artırdığı unutulmamalıdır. Genellikle deniz suyu karışması, yol tuzlaması, lağım karışması gibi nedenlere bağlı	-Klorürlere dirençli metaller kullanılmalıdır -Damıtma -Ters ozmoz
Flüorür	Çocuklarda dişlerin sarımtırak yada benekli görünüm alması	Yeraltı suyunda 2 mg/l'nin üzerinde flüorür bulunması	-Anyon değişimi -Aktif alüminyum oksit kullanarak derişimin 0,2 mg/l ye indirilmesi -Ters ozmoz -Damıtma

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Nitratlar	10 mg/l'yi aşmamalıdır, bu düzey ve üzeri bebeklere tehlikelidir	Yakın bölgelerden kuyuya insan ve hayvan atıklarının sızması, azotlu gübrelerin çok fazla kullanılmasın a bağlı olarak yeraltı suyuna sızma	-Atık kaynağının bulunması, kuyunun korunmasıyla ilgili önlemlerin alınması -3 mg/l'nin altındaki değerlerde Sodyum klorürle anyon değişimi; su analiziyle arıtım düzeyinin denetlenmesi -İçme ve yemek suyu için ters ozmoz nitratların %65 ini alır; başlangıç derişimi 25 mg/l N değeriyle sınırlandırmaya çalışılır -İçme ve pişirme suyu için ev damıtma sistemi

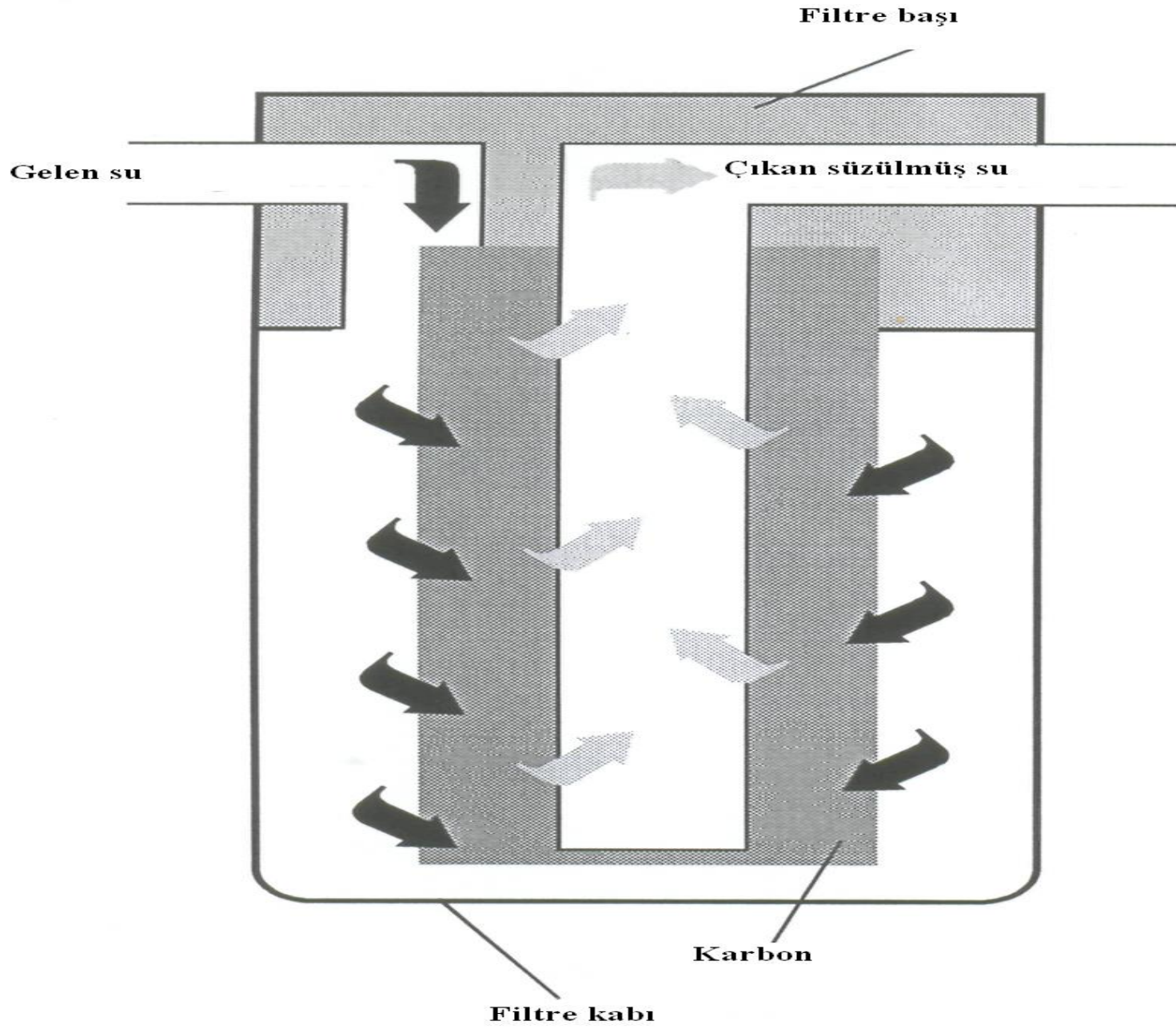
Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Radyoaktif kirleticiler	Halk sağlığı yetkililerine bildirilmelidir. 5 pCi/l üzerindeki Radium 226 ve 10pCi/l üzerindeki Stronsiyum-90 sağlık riski olarak kabul edilmelidir.	Fosfat kayaları yada radyumlu kaya yataklarındaki derin kuyularda doğal olarak bulunabilir. Nükleer serpinti yada insan etkinliklerine bağlı nükleer atıklar nedeniyle de olabilir.	-Katyon değişimli su yumuşatıcılarla katyonik radyoaktivitenin alınması -Anyonik ve katyonik radyoaktif elementlerin alınabilmesi için karışık yataklı iyonсуzlaştırıcılarla arıtım -Ters ozmoz radyoaktif elementlerin %70 ini alır.
		Suda bozunan radium radon gazı verir	Musluğa takılan havalandırıcılarla çözünmüş radonun alınması

Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Ağır metaller (kurşun, çinko, bakır ve kadmiyum)	Belirlenmiş en yüksek derişim düzeylerine uygun olmalıdır	Endüstriyel atık kirliliğı, Düşük pH'lı sulara bağılı olarak tesisat malzemelerinden aşınma ile	-Ters ozmoz -Su tesisatının aşınmasını önlemek üzere pH ayarlaması -Eğer uygun şekilde yapılacak olursa su yumuşatıcılar kadmiyum, bakır ve çinkoyu alır -Damıtma
Arsenik	0,01 mg/l'yi aşmamalıdır, bu düzeyin üzerinde sağıık riski artar	Bazı bölgelerde doğal yeraltı suyu kirleticisi, endüstriyel atık, otkırıcı ve haşere kırıcılar	-Ters ozmoz %90'ını alır -Aktif alüminyum oksit -Anyon değışimi -Damıtma -+3 demir (ferrik) hidroksit arıtım ünitesi -Yeni bir kuyu yapılması yada kaynağın değıştirilmesi

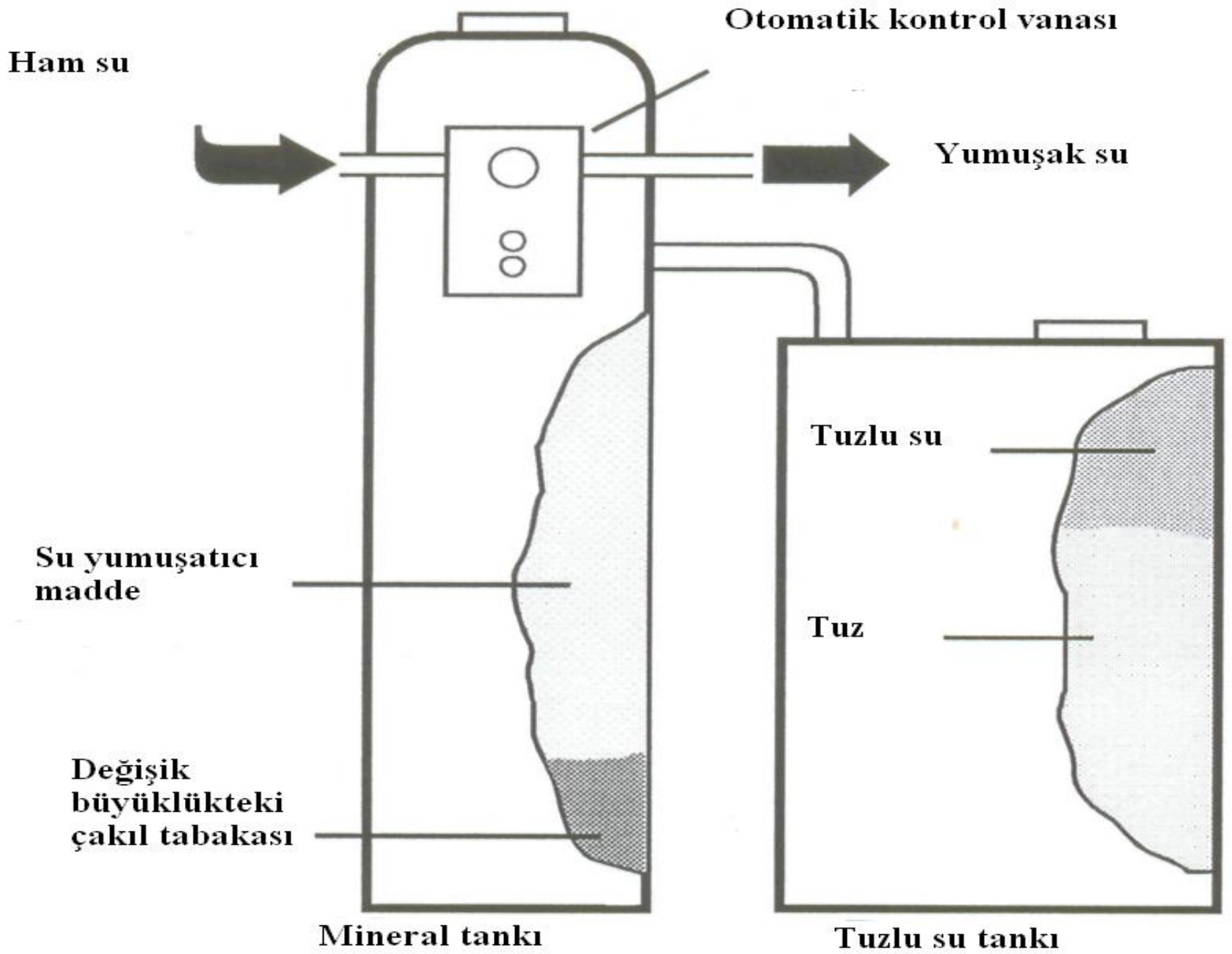


Sorun	Belirti	Neden	Çözüm
Baryum	2 mg/l'yi aşmamalıdır, bu düzeyin üzerinde sağlık riski artar	Belirli coğrafi bölgelerde doğal olarak bulunmaktadır	-Katyon değişimi -Ters ozmoz -Damıtma
Bor	Normal bitki büyümesini engeller, 1 mg/l'nin üzerindeki değerler insan sağlığına zararlı sayılır	Belirli coğrafi bölgelerde doğal olarak bulunmaktadır	-Seçici anyon değiştirici reçine -Ters ozmoz -Aktif karbon -Aritım
Siyanür	Belirgin bir renk, tat ve koku yoktur, 0,2 mg/l'nin üzerindeki değerler sağlık için risk sayılır.	Çelik elektrokaplamacılığı ve kok tesislerinden endüstriyel olarak karışmaktadır	-Sürekli klorlama ve pH ayarlamasından sonra metallerin aktif karbon filtresinden geçirilmesi -Anyon değişimi -Ters ozmoz
Triklor etilen	Halk Sağlığı yetkililerine haber verilmelidir	Atık yağsızlaştırma işlemleri ve kuru temizleme etkinliklerine bağlı olarak yüzeyden yada yeraltı suyu kaynaklarına karışarak	-Seri aktif karbon filtrelerinden geçirme, her birimin düzeme etkisi yönünden sürekli izlenmesi -Havalandırma -Kaynatma

Araç	Temel kullanımı	Kısıtlılıkları
Karbon filtreler	Klor, bazı organik kimyasallar, reçineleri alır, genel tat ve koku sorunlarında etkindir	<ul style="list-style-type: none"><li>-Nitrat, bakteri yada metalleri almaz.</li><li>-Aktif karbonun düzenli aralarla yenilenmesini gerektirir.</li><li>-Uygun bakımları yapılmazsa zararsız olanların yanı sıra zararlı bakteriler de üreyebilir.</li><li>-Genel olarak mikrobiyolojik olarak güvenli sularda kullanılması önerilmektedir.</li></ul>
Mekanik filtreler	Kum, toprak ve diğer bulanıklık nedenlerini alır	Etkisinin sürebilmesi için düzenli kartuş değişimini yada geri yıkamayı gerektirir.



Araç	Temel kullanımı	Kısıtlılıkları
Su yumuşatıcıları	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Suda sertliğe yol açan mineralleri (kalsiyum, magnezyum) sodyumla değiştirir</li> <li>-Sabun ve deterjanın temizlik etkinliğini artırır</li> <li>-Borularda, donanımda birikintileri önler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kalsiyum ve magnezyumu sodyumla değiştirerek alır (bu tip araçlar içilen sudaki sodyum miktarını artırdığından diyetteki sodyumun sağlığa zararlı olup olmadığını anlamak için hekime danışılmalıdır)</li> <li>-Yumuşatılmış su sert suya göre çok daha fazla aşındırıcıdır (korozif)</li> <li>-Belirli aralarla geri yıkama ve yenileme gerektirir</li> </ul>
Demir filtreleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Çamaşırlarda ve tesisat eklentilerinde (küvet, lavabo vb) boyanmaya yol açan demir ve magnezyumu uzaklaştırır.</li> <li>-Demir ve manganezin yol açtığı itici koku, tat ve görünümü önler.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Düzenli aralarla geri yıkama, potasyum permanganat eklenmesi gerekir (sıklık suyun kullanım sıklığına ve demir kapsamına bağlıdır)</li> </ul>
Nötrleştirici	Aşındırıcı yada asit özelliğindeki (pH sı yüksek) suyun pH'sını 7,0 civarına çıkarır. Suyun aşındırma özelliği de azalır.	Suyun granüle tebeşir (mermer, kalsiyum karbonat yada kireçten) geçirilmesi en sık kullanılan yöntemdir. Kalsit ve magnezyum oksit karışımı da kullanılabilir. Eğer suyun asitliği çok yüksekse soda külü (susuz kalsiyum karbonat), sodyum karbonat;sodyum hidroksitli sistemler gerekebilir. Sodyumu ve su sertliğini artırabilir

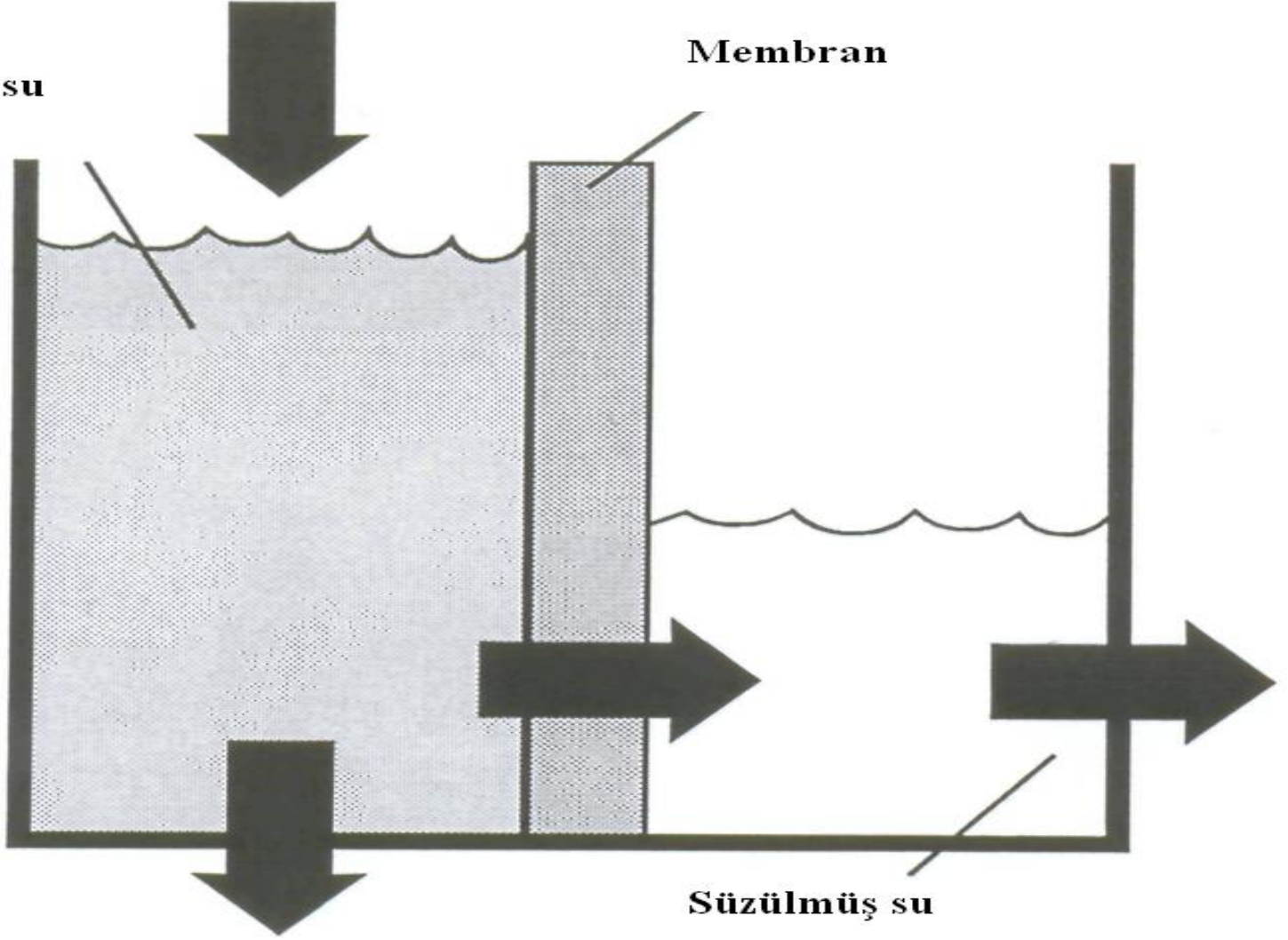


Araç	Temel kullanımı	Kısıtlılıkları
Ters ozmoz	Suda çözünmüş ve asılı kirleticilerin çoğunu alır	<ul style="list-style-type: none"><li>-%50 ve çok üzerinde oranında su savurganlığına yol açar.</li><li>-Süreç zaman alıcıdır</li><li>-Arıtılmış su için depo gerektirir</li><li>-Sert su süzme zarının tıkanmasına neden olur</li><li>-Suyun karbon ve mekanik filtrelerle ön arıtımı gerekir</li><li>-Çok fazla atık su oluşumuna neden olur</li><li>-Haşerekiricilerin bazılarını arıtmaz</li><li>-Kloroform gibi bazı organik maddeleri almaz</li><li>-Mikrobik temizleme için kullanılamaz</li><li>-Sık olmasa bile tüm sistemin zaman zaman yıkanması gerekebilir.</li></ul>

**Pompa basıncı**

**Arıtmamış su**

**Membran**

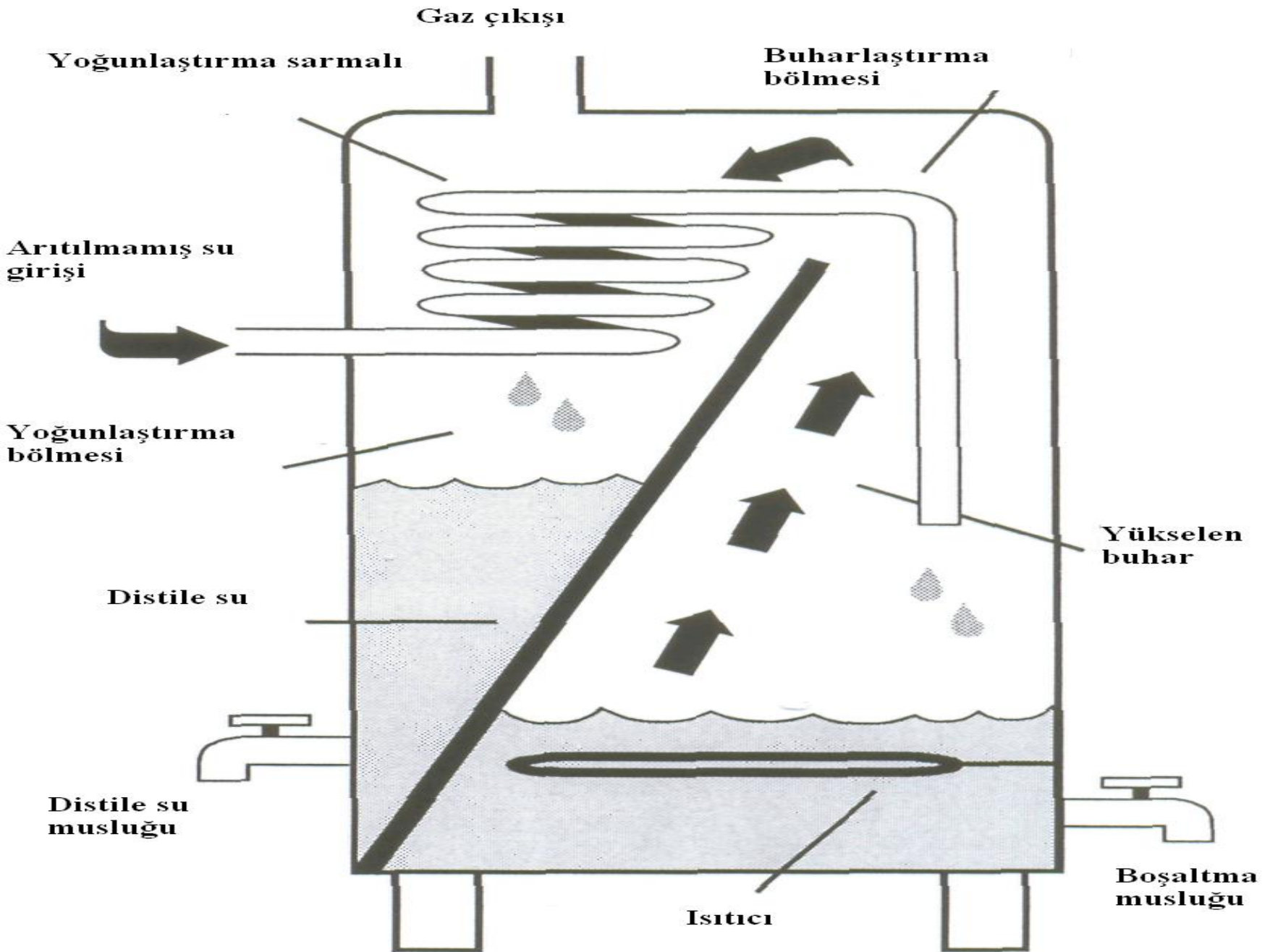


**Atıksu**

**Süzülmüş su**

Araç	Temel kullanımı	Kısıtlılıkları
Damıtma aygıtları	Mineraller ve organik kimyasallar dahil olmak üzere birçok kirleticiyi sudan ayırır	<ul style="list-style-type: none"><li>-Zaman alıcıdır ve pahalı olabilir. Arıtılmış su için depo gerekir</li><li>-Damıtılmış suda kaynamış su tadı vardır</li><li>-Sert sular damıtma aygıtının sık bakımını gerektirir</li></ul>





# Dezenfeksiyon

- Klorlayıcılar
- Ultraviyole
- Ozon

# Yakın mesafe kirliliği

- Numuneler laboratuara götürülürken klorun etkisi ortadan kaldırılmalı:
- Sodyum tiyo sülfat

Toplumumuzda koruyucu hekimlik uygulamalarının daha gerçekleştirme aşamasında olduğu konular:

- -Erken ölümlerin önlenmesi, yaşama süresinin gelişmiş ülkeler düzeyine çıkarılması, güvenliğin sağlanması
- -Fizik gücün korunması ve geliştirilmesi
- -Mental hijyenin sağlanması
- -Sağlıklı bir toplum oluşturulması olarak sıralanabilir.

# Batı ülkelerinde

- -Sağ kalma, yaşama ve güvenlik - performans
- -Fizik güçten - fiziksel yeterliliğe
- -Mental hijyenden - mental etkinliğe
- -Sağlıklı toplumlardan - sağlıklı çevre ve politikalara kayma söz konusudur.