

T.C.
GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIğI
Personel Genel M¼d¼rl¼đ¼

2013 Unvan Değişikliği Sınavı



M¼hendis (Çevre) Ders Notu

Uyarı: Bu dok¼man çeşitli kaynaklardan faydalanılarak oluşturulmuş bir derlemedir. Hiçbir suretle özđ¼n bir kitap özelliği taşımamaktadır. Sadece ilgili konularda bilgi edinme amaçlı olarak kullanılması için bu dok¼man oluşturulmuştur. Kesinlikle başka çalışmalarda dipnot olarak gösterilemez.



GÖREV ALANLARI VE ATAMA YAPILACAK GÖREVİN NİTELİğİNE İLİŞKİN KONULAR

1. BÖLÜM

- BAKANLIK MERKEZ TEŞKİLATI VE GÖREVLERİ
- BAKANLIK TAŞRA TEŞKİLATININ GÖREVLERİ, ÇALIŞMA USUL VE ESASLARI
- MERKEZ VE TAŞRA TEŞKİLATI İMZA YETKİLERİ VE YETKİ DEVRİ

GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞININ MERKEZ TEŞKİLAT VE GÖREVLERİ

Görevler

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının görevi; bitkisel ve hayvansal üretim ile su ürünleri üretiminin geliştirilmesi, tarım sektörünün geliştirilmesine ve tarım politikalarının oluşturulmasına yönelik araştırmalar yapılması, gıda üretimi, güvenliği ve güvenilirliği, kırsal kalkınma, toprak, su kaynakları ve biyoçeşitliliğin korunması, verimli kullanılmasının sağlanması, çiftçinin örgütlenmesi ve bilinçlendirilmesi, tarımsal desteklemelerin etkin bir şekilde yönetilmesi, tarımsal piyasaların düzenlenmesi gibi ana faaliyet konularının gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yapmak; gıda, tarım ve hayvancılığa yönelik genel politikaları belirlemek, uygulanmasını izlemek ve denetlemektir.

Bakanlık Teşkilatı

Teşkilat

Bakanlık, merkez, taşra ve yurt dışı teşkilatından oluşur.

Bakanlığın en üst amiri olan Bakan, Bakanlık icraatından ve emri altındakilerin faaliyet ve işlemlerinden Başbakana karşı sorumlu olup aşağıdaki görev, yetki ve sorumluluklara sahiptir:

a) Bakanlığı, Anayasaya, kanunlara, hükümet programına ve Bakanlar Kurulunca belirlenen politika ve stratejilere uygun olarak yönetmek.

b) Bakanlığın görev alanına giren hususlarda politika ve stratejiler geliştirmek, bunlara uygun olarak yıllık amaç ve hedefler oluşturmak, performans ölçütleri belirlemek, Bakanlık bütçesini hazırlamak, gerekli kanunî ve idarî düzenleme çalışmalarını yapmak, belirlenen stratejiler, amaçlar ve performans ölçütleri doğrultusunda uygulamayı koordine etmek, izlemek ve değerlendirmek.

c) Bakanlık faaliyetlerini ve işlemlerini denetlemek, yönetim sistemlerini gözden geçirmek, teşkilat yapısı ve yönetim süreçlerinin etkililiğini gözetmek ve yönetimin geliştirilmesini sağlamak.

ç) Faaliyet alanına giren konularda diğer bakanlıklar ile kamu kurum ve kuruluşları arasında işbirliği ve koordinasyonu sağlamak

Müsteşar, Bakandan sonra gelen en üst düzey kamu görevlisi olup Bakanlık hizmetlerini, Bakan adına ve onun emir ve yönlendirmesi doğrultusunda, mevzuat hükümlerine, Bakanlığın amaç ve politikalarına, stratejik planına uygun olarak düzenler ve yürütür. Bu amaçla, Bakanlık kuruluşlarına gereken emirleri verir, bunların uygulanmasını gözetir ve sağlar. Müsteşar, bu hizmetlerin yürütülmesinden Bakana karşı sorumludur.

Müsteşara yardımcı olmak üzere üç Müsteşar Yardımcısı görevlendirilebilir.

Hizmet Birimleri

Bakanlığın hizmet birimleri şunlardır:

- a) Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü.
- b) Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.
- c) Hayvancılık Genel Müdürlüğü.
- ç) Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü.
- d) Tarım Reformu Genel Müdürlüğü.
- e) Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü.
- f) Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü.
- g) Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı.
- ğ) Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- h) Hukuk Müşavirliği.
- ı) Personel Genel Müdürlüğü.
- i) Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı.
- j) Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı.
- k) Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı.

l) Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği.

m) Özel Kalem Müdürlüğü.

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün görevleri şunlardır:

a) Güvenilir gıda ve yem arzını sağlamak, bu amaçla politikalar oluşturmak ve denetlemek.

b) Gıda, gıda katkı maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üretim, işleme ve pazarlama ile ilgili süreçlerin her aşamasındaki izlenebilirliğine yönelik esasları belirlemek.

c) Gıda, gıda katkı maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten işyerlerinin niteliklerini ve bunlara ilişkin izin ve kayıt esaslarını belirlemek, bunların izin ve kayıt işlemlerini yapmak, bu işyerlerini gıda siciline kaydetmek, üretim ve satış yerlerinin kontrol ve denetimlerini yapmak veya yaptırmak.

ç) Gıda, gıda katkı maddeleri ve yemler ile gıdayla temasta bulunan madde ve malzemelerin giriş ve çıkış gümrük kapılarını, ilgili kurumların görüşlerini alarak tespit ve ilan etmek; veteriner sınır kontrol noktalarını ve bunların çalışma esaslarını belirlemek.

d) Yem ve yem katkı maddelerinin tescili, satışı ve denetimi ile ilgili esasları belirlemek ve denetlemek.

e) Yem ve yem katkı maddelerinin üretimini ve satışını yapan işletmelerin onay verme esaslarını belirlemek ve onay verme işlemlerini yapmak.

f) Hayvan kimlik sistemini kurmak ve hayvan hareketlerini kontrol etmek.

g) Canlı hayvan, bitki, hayvansal ve bitkisel ürünler ile gıda ve yemin dış ticareti ile ilgili sağlık şartlarını belirlemek, sınır kontrol noktalarını ve bunların çalışma esaslarını belirlemek ve yürütmek.

ğ) Bitki, hayvan, gıda ve yem güvenirliliğini gözeterek tüketiciyi ve halk sağlığını korumak amacıyla tedbirler almak.

h) Hayvan refahını sağlamaya yönelik çalışmalar yapmak.

ı) Hayvan ve bitki sağlığı ile gıda ve yem konusunda faaliyet gösteren laboratuvarların belgelendirilmesine yönelik esasları belirlemek ve bunları denetlemek.

i) Hayvansal ürünlerin işlenmesi ve pazarlanmasına ilişkin kontrol ve takip işlemlerini yapmak ve buna ilişkin esasları belirlemek.

j) Hayvan hastalıkları ile mücadele ve hayvan sağlığı hizmetlerini yürütmek ve buna ilişkin esasları belirlemek.

k) Hayvan sağlığında kullanılan tedavi edici ve koruyucu maddeler ile bunların etken ve yardımcı maddelerinin imal, satış, taşıma ve muhafaza şartlarını tespit ve ilan etmek.

l) Hayvan sağlığı, teşhis ve tedavi hizmetleri ile ilgili faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar ile hayvan satış, kesim ve eğitim yerleri ve barınaklara ilişkin esasları belirlemek.

m) Bitki sağlığını korumak, bitki hastalıkları ve zararlıları ile mücadele etmek ve buna ilişkin esasları belirlemek.

n) Bitki pasaport sistemini kurmak, bitki ve bitkisel ürün hareketlerini kontrol etmek, bitkisel korumada kullanılan ürünlerin norm ve özellikleri ile onay verilmesine ilişkin esasları belirlemek, onay verme ve kontrol işlemlerini yapmak.

o) Bitki ve hayvan sağlığı ile gıda ve yem güvenirliliğini sağlamak amacıyla risk yönetimi esaslarını belirlemek, risk değerlendirmesi yapmak ve risk iletişimini sağlamak.

ö) Hayvan ve bitki sağlığının korunması ile gıda ve yem kontrolünde görevlendirilecek personelin niteliklerini, çalışma usul ve esaslarını belirlemek.

p) Bu maddede belirtilen görevler ile ilgili yayım faaliyetlerinin koordinasyonunda yardımcı olmak.

r) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü'nün görevleri şunlardır:

a) Bitkisel ürünlerde üretimi, verimliliği ve çeşitliliği artırmak.

b) Bitkisel üretimde kullanılan girdilerin ve üretim teknolojilerinin kullanımının uygunluğunu ve standartlarını belirlemek ve denetlemek.

c) Bitkisel üretimi, tarım ve sanayi sektörü ile entegrasyonunu sağlayacak şekilde yönlendirmek.

ç) İnsan sağlığını ve ekolojik dengeyi gözeterek yeni üretim şekilleri belirlemek, bunları desteklemek, yaygınlaştırmak ve görev alanına giren faaliyetler sonucu ortaya çıkabilecek kirliliğin önlenmesine yönelik ilgili kurumlarla koordinasyonu sağlamak.

d) Çayır, mera, yaylaklar ve kışlakların ıslah ve muhafazasını sağlamak, korumak ve gerekli tedbirleri almak.

e) Bitkisel üretim ile ilgili bilgi sistemlerini kurmak ve kullanılmasını sağlamak.

f) Tarım havzalarının faaliyet ve işleyişi ile ilgili hizmetleri yürütmek.

g) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Hayvancılık Genel Müdürlüğü

Hayvancılık Genel Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) Hayvancılığı geliştirmek, teşvik etmek ve teşvik esaslarını belirlemek.

b) Hayvansal üretim girdileri ile hayvancılık işletmelerinin niteliklerini ve bunlara ilişkin izin ve onay esaslarını belirlemek, izin ve her türlü onay işlemlerini yürütmek.

c) Yüksek vasıflı hayvan ırklarını yaygınlaştırmak.

ç) Hayvansal üretimin insan sağlığı ve ekolojik dengeyi koruyucu yöntemlerle yapılmasına ilişkin çalışmalar yapmak ve bunları denetlemek.

d) Hayvansal üretimin artırılmasına yönelik faaliyetlerde bulunmak.

e) Hayvansal üretim ve geliştirme projeleri ile ilgili çalışmalar yapmak.

f) Hayvan ıslah programları uygulamak ve uygulamak.

g) Damızlık hayvan ithalat ve ihracatında teknik kriterleri belirlemek ve yürütmek.

ğ) Hayvancılıkla ilgili bilgi sistemi oluşturmak.

h) Hayvansal ürünlerin pazarlanması ile ilgili çalışmalar yapmak.

ı) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü

Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) Denizlerde ve iç sularda sürdürülebilir balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ile avcılığının esaslarını belirlemek ve bunları teşvik etmek.

b) Balıkçı barınakları ve balıkçılık altyapı tesisleri kurulması, işletilmesi ve denetlenmesine ilişkin usûl ve esasları belirlemek ve denetimini yapmak.

c) Balıkçılık ve su ürünleri kaynaklarını korumak, koruma, üretim ve yetiştiricilik alanlarını belirlemek ve bu alanları zararlardan koruyacak tedbirleri almak.

ç) İthal ve ihraç edilecek balıkçılık ve su ürünleri ile girdilerine ilişkin esasları belirlemek.

d) Balıkçılık ve su ürünleri üretim kaynaklarının geliştirilmesi ve verimliliğin artırılması ile ilgili faaliyetlerde bulunmak, kontrol ve denetimleri yapmak ve yaptırmak.

e) Balıkçılık ve su ürünleri üretiminin ve verimliliğin artırılması için gerekli girdilerin tedarikine ilişkin tedbirleri almak.

f) Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine uygun istihlal sahalarına ilişkin esasları belirlemek, istihlal vasıtalarının asgari vasıf ve şartlarını, kiralama ve kullanılma esaslarını belirlemek.

g) Balıkçılık ve su ürünleri üretim, geliştirme ve araştırma projeleri ile ilgili çalışmalar yapmak.

ğ) Balıkçılık ve su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği ile ilgili bilgi sistemi oluşturmak.

h) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü

Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) Rekabetçi bir tarım sektörünün oluşturulması, fiziki potansiyelin, çevre ve arazinin geliştirilmesi, kırsal alanlardaki yaşam kalitesinin ve ekonomik çeşitliliğin iyileştirilmesi, yerel kırsal kalkınma kapasitesinin oluşturulması için programlar hazırlamak, uygulamak ve izlemek.

b) Tarımsal ve kırsal kalkınma desteklerinin uygulanmasına ilişkin gerekli işlemleri yapmak, kontrol etmek ve ödemeler arasındaki uyumu sağlamak.

c) Üreticilerin bilgi düzeyini yükseltmek; kooperatif, birlik ve diğer üretici örgütlerinin kurulmasına izin vermek; kooperatif, birlik, oda, üretici örgütleri ve bunların iştiraklerini denetlemek, desteklemek; bunların eylem ve işlemlerinin hukuka uygun olarak sonuçlandırılması için gerekli tedbirleri almak.

ç) Toprak ve sulama suyu analiz laboratuvarlarının kuruluş esaslarını belirlemek; arazi, toprak, su kaynakları ile ilgili analizleri ve toprak, arazi ve su sınıflandırması yapmak.

d) Arazi edindirme işlemlerini yapmak, tarımsal arazilerin parçalanmasını önlemek, arazi düzenlemesi ve toplulaştırması yapmak ve yaptırmak.

e) Tarımsal mekanizasyon konusunda politika ve stratejileri tespit etmek, plan ve projeler hazırlamak ve uygulamaya aktarılmasını sağlamak, tarımsal mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi için gerekli çalışmaları yapmak.

f) Çiftlik muhasebe veri ağını kurmak ve işletmek.

g) Tarımsal verileri toplamak ve istatistikleri oluşturmak.

h) Entegre idare ve kontrol sistemi dâhil olmak üzere, görev alanına giren konularda bilgi sistemleri kurmak, işletmek ve güncel tutmak.

ı) Tarımsal sulamada verimliliği arttırmak, uygun sulama tekniklerinin kullanılmasını sağlamak, uygun sulama tesislerini yaptırmak, toprak kaynaklarını korumak ve tarla içi geliştirme hizmetlerini yürütmek.

i) Küresel iklim değişiklikleri, tarımsal çevre, kuraklık, çölleşme, diğer tarımsal afetler ve tarım sigortası ile ilgili hizmetleri yürütmek, tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel mevzuatında yer alan esaslar çerçevesinde yardım yapmak.

j) El sanatlarını geliştirmek.

k) Tarımsal ürünlerin pazarlanması ile ilgili çalışmalar yapmak.

l) Avrupa Birliği kaynakları ve diğer uluslararası kaynaklarla yürütülen kırsal kalkınma programlarına ilişkin koordinasyonu sağlamak.

m) 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile verilen görevleri yapmak.

n) 5648 sayılı Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun uyarınca kurulan İzleme Komitesinin sekretarya işlemlerini yürütmek.

o) Tarım sektörüne ve kırsal kesimlere verilecek desteklere ilişkin çalışmalar yapmak, teklifte bulunmak ve 5488 sayılı Tarım Kanunu uyarınca kurulan Tarımsal Destekleme ve Yönlendirme Kurulunun sekretarya hizmetlerini yürütmek.

ö) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün görevleri şunlardır:

a) Ulusal kalkınma planları doğrultusunda tarımsal araştırma ve geliştirme stratejilerini ve önceliklerini belirlemek, projeler hazırlamak, hazırlatmak, uygulamak ve uygulatmak.

b) Çeşit ve ırk geliştirmek, tescil ettirmek ve bunların nüve materyallerini üretmek.

c) Yerli gen kaynaklarını korumak ve geliştirmek, gen kaynaklarına erişim ve bunların yararının paylaşımını sağlamak; yetkilendirme, izleme ve denetleme çalışmalarını yapmak.

ç) Tarımsal ürün piyasalarındaki ulusal ve uluslararası gelişmeleri izlemek, Bakanlığın görev alanına giren konularda araştırmalar yapmak ve yaptırmak.

d) Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve rasyonel kullanımı amacıyla araştırmalar yapmak.

e) Bakanlığa bağlı araştırma kuruluşlarının araştırma hedeflerini belirlemek ve bu kuruluşları denetlemek.

f) Hayvan ve bitki hastalıklarında kullanılan aşı, serum, biyolojik ve kimyasal maddeler ile koruma ilaçları hakkında ve bunların bileşimine giren etkili ve yardımcı maddeler konusunda araştırmalar yapmak.

g) Denizlerde ve iç sularda su ürünlerine ilişkin bilimsel araştırmalar yapmak ve yapılmasını desteklemek.

ğ) Gıda, yem ve mekanizasyon konusunda araştırmalar yapmak.

h) Ulusal ve uluslararası alanda araştırma-geliştirme faaliyetleri yürütmek ve bu kapsamdaki projeleri desteklemek.

ı) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü

Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü'nün görevleri şunlardır:

a) Bakanlığın Avrupa Birliği ile ilişkilerini yürütmek ve Avrupa Birliğine uyum çalışmalarında koordinasyonu sağlamak.

b) Bakanlığın yabancı ülkeler ve uluslararası kuruluşlar ile ilişkilerini yürütmek ve bu konuda koordinasyonu sağlamak.

c) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı

Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı Bakanın emri veya onayı üzerine Bakan adına aşağıdaki görevleri yapar:

a) Bakanlık teşkilatının her türlü faaliyet ve işlemlerinin teftiş, inceleme ve soruşturma işlerini yürütmek.

b) Bakanlığın amaçlarını daha iyi gerçekleştirmek, mevzuata, plan ve programa uygun çalışmasını temin etmek üzere gerekli teklifleri hazırlamak ve Bakana sunmak.

c) Özel kanunlarla ve Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Rehberlik ve Teftiş Başkanlığının çalışma usul ve esasları ile müfettiş yardımcılığına alınma, bunların yetiştirilmeleri ve diğer hususlar yönetmelikle düzenlenir.

Strateji Geliştirme Başkanlığı

Strateji Geliştirme Başkanlığının görevleri şunlardır:

a) 5018 sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu, 22/12/2005 tarihli ve 5436 sayılı Kanunun 15 inci maddesi ve diğer mevzuatla strateji geliştirme ve malî hizmetler birimlerine verilen görevleri yapmak.

b) Bakan tarafından verilen diğer görevleri yapmak.

Hukuk Müşavirliği

Hukuk Müşavirliğinin görevleri şunlardır:

a) Bakanlığın taraf olduğu adli ve idari davalarda, tahkim yargılamasında ve icra işlemlerinde Bakanlığı temsil etmek, dava ve icra işlemlerini takip etmek, anlaşmazlıkları önleyici hukukî tedbirleri zamanında almak.

b) Bakanlık hizmetleriyle ilgili olarak diğer kamu kurum ve kuruluşları tarafından hazırlanan mevzuat taslaklarını, Bakanlık birimleri tarafından düzenlenecek her türlü sözleşme ve şartname taslaklarını, Bakanlık ile üçüncü kişiler arasında çıkan her türlü uyuşmazlığa ilişkin işleri ve Bakanlık birimlerince sorulacak diğer işleri inceleyip hukukî mütalaasını bildirmek.

c) Bakanlıkça hizmet satın alma yoluyla temsil ettirilecek dava ve icra takiplerini izlemek, koordine etmek ve denetlemek.

ç) Bakanlığın amaçlarını daha iyi gerçekleştirmek, mevzuata, plan ve programa uygun çalışmalarını temin etmek amacıyla gerekli hukukî teklifleri hazırlayıp Bakana sunmak.

d) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Yukarıda belirtilen her türlü dava ve takip işleri ile diğer görevler, Bakanlığın Hukuk Müşavirleri ile Avukatları aracılığıyla yerine getirilir. Gerekli hâllerde dava ve takip işleri Hazine Avukatları aracılığıyla veya ihtiyaç duyulması hâlinde Bakanlıkça belirlenecek usul ve esaslar çerçevesinde 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun 22 nci maddesinde öngörülen doğrudan

temin usûlü ile avukatlar veya avukatlık ortaklıkları ile yapılacak avukatlık sözleşmeleri yoluyla yürütülür.

Davalarda temsil yetkisi bulunan Hukuk Müşavirleri ve Avukatların bir listesi Bakanlıkça ilgili Cumhuriyet başsavcılığı ve bölge idare mahkemesi başkanlıklarına verilir. Bu listelerin birer nüshası, Cumhuriyet başsavcılığı tarafından adli yargı çevresinde, bölge idare mahkemesi başkanlığınca idarî yargı çevresinde bulunan mahkemelere gönderilir. Yüksek mahkemeler ve bölge adliye mahkemesindeki duruşmalarda temsil yetkisini kullanacakların isimleri ilgili mahkemelerin başsavcılıklarına veya başkanlıklarına bildirilir. Listede isimleri yer alan hukuk müşavirleri ve avukatlar, baroya kayıt ve vekâletname ibrazı gerekmeksizin temsil yetkilerini kullanırlar. Temsil yetkisi sona erenlerin isimleri anılan mercilere derhal bildirilir.

Bakanlık lehine sonuçlanan dava ve icra takipleri nedeniyle hükme bağlanarak karşı taraftan tahsil edilen vekâlet ücretlerinin Hukuk Müşavirleri ve Avukatlara dağıtım hakkında, 1389 sayılı Devlet Davalarını İntaç Eden Avukat ve Saireye Verilecek Ücreti Vekâlet Hakkında Kanun hükümleri kıyas yoluyla uygulanır.

Personel Genel Müdürlüğü

Personel Genel Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) Bakanlığın insan gücü politikası ve planlaması ile insan kaynakları sisteminin geliştirilmesi ve performans ölçütlerinin oluşturulması konusunda çalışmalar yapmak ve tekliflerde bulunmak.

b) Bakanlık personelinin atama, nakil, terfi, emeklilik ve benzeri özlük işlemlerini yürütmek.

c) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı

Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığının görevleri şunlardır:

a) 5018 sayılı Kanun hükümleri çerçevesinde, kiralama ve satın alma işlerini yürütmek, temizlik, güvenlik, aydınlatma, ısınma, onarım, taşıma ve benzeri hizmetleri yapmak veya yaptırmak.

b) Bakanlığın taşınır ve taşınmazlarına ilişkin işlemleri ilgili mevzuat çerçevesinde yürütmek.

c) Bakanlığın genel evrak ve arşiv faaliyetlerini düzenlemek ve yürütmek.

ç) Bakanlık sivil savunma ve seferberlik hizmetlerini planlamak ve yürütmek.

d) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Eğitim, Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı

Eğitim, Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığının görevleri şunlardır:

a) Bakanlığın görev alanına giren konularda görsel, işitsel ve yazılı dokümanların basım ve yayımını yapmak veya yaptırmak.

b) Eğitim amacıyla Bakanlığın görev alanıyla ilgili her türlü bilgi ve belgeyi toplamak, değerlendirmek, yayımlamak, film, slayt, fotoğraf ve benzeri belgeleri hazırlamak veya hazırlatmak, bu konulara ilişkin arşiv, dokümantasyon ve kütüphane hizmetlerini yürütmek.

c) Bakanlığın görev alanına giren konularda her türlü eğitim faaliyetini yapmak veya yaptırmak.

ç) Bakanlığın görev alanına giren alanlarda yapılacak yayınlar hakkında ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlarla işbirliği yapmak.

d) Çiftçi eğitimi, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerini yürütmek.

e) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı

Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığının görevleri şunlardır:

a) Bakanlık projelerinin Bakanlık bilişim altyapısına uygun olarak tasarlanmasını ve uygulanmasını sağlamak, teknolojik gelişmeleri takip etmek, bilgi güvenliği ve güvenilirliği konusunun gerektirdiği önlemleri almak, politikaları ve ilkeleri belirlemek, kamu bilişim standartlarına uygun çözümler üretmek.

- b) Bakanlığın bilgi işlem hizmetlerini yürütmek.
- c) Bakanlığın internet sayfaları, elektronik imza ve elektronik belge uygulamaları ile ilgili teknik çalışmaları yapmak.
- ç) Bakanlık hizmetleriyle ilgili bilgileri toplamak ve ilgili birimlerle işbirliği içinde veri tabanları oluşturmak.
- d) Bakanlığın mevcut bilişim altyapısının kurulumu, bakımı, ikmali, geliştirilmesi ve güncellenmesi ile ilgili işleri yürütmek, haberleşme güvenliğini sağlamak ve bu konularda görev üstlenen personelin bilgi teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak düzenli şekilde hizmet içi eğitim almalarını sağlamak.
- e) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği

Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliğinin görevleri şunlardır:

- a) Bakanlığın basın ve halkla ilişkilerle ilgili faaliyetlerini planlamak ve bu faaliyetlerin belirlenecek usûl ve esaslara göre yürütülmesini sağlamak.
- b) 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanununa göre yapılacak bilgi edinme başvurularını etkin, süratli ve doğru bir şekilde sonuçlandırmak üzere gerekli tedbirleri almak.
- c) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Özel Kalem Müdürlüğü

Özel Kalem Müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) Bakanın çalışma programını düzenlemek.
- b) Bakanın resmî ve özel yazışmalarını, protokol ve tören işlerini düzenlemek ve yürütmek.
- c) Bakan tarafından verilen benzeri görevleri yapmak.

Bakanlık Müşavirleri

Bakanlıkta önem ve öncelik taşıyan konularda Bakana yardımcı olmak üzere otuz Bakanlık Müşaviri atanabilir.

Bakanlık Müşavirleri, Bakanın uygun göreceği merkez veya taşra teşkilatına ait birimlerde çalıştırılabilir.

Taşra ve Yurt Dışı Teşkilatı

Taşra teşkilatı

Bakanlık, ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde taşra teşkilatı kurmaya yetkilidir.

Yurt dışı teşkilatı

Bakanlık, 189 sayılı Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Yurtdışı Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname esaslarına uygun olarak yurt dışı teşkilatı kurmaya yetkilidir.

Yüksek Komiserler Kurulu ve çalışma grupları

Bakanlığın sürekli kurulu, Yüksek Komiserler Kuruludur.

Bakanlık, görev alanına giren konularla ilgili olarak çalışmalarda bulunmak üzere diğer bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, özel sektör temsilcileri ve konu ile ilgili uzmanların katılımıyla geçici çalışma grupları oluşturabilir.

Sorumluluk, Koordinasyon ve Yetkiler

Yöneticilerin sorumlulukları

Bakanlığın her kademedeki yöneticileri, görevlerini mevzuata, stratejik plan ve programlara, performans ölçütlerine ve hizmet kalite standartlarına uygun olarak yürütmekten üst kademelere karşı sorumludur.

Yetki devri

Bakan, Müsteşar ve her kademedeki Bakanlık yöneticileri sınırlarını açıkça belirtmek ve yazılı olmak kaydıyla, yetkilerinden bir kısmını alt kademelere devredebilir. Yetki devri, uygun araçlarla ilgililere duyurulur.

Koordinasyon ve işbirliği

Bakanlık, hizmet ve görevleriyle ilgili konularda, diğer bakanlıkların ve kamu kurum ve kuruluşlarının uyacakları esasları mevzuata uygun olarak belirlemekle, kaynak israfını önleyecek ve koordinasyonu sağlayacak tedbirleri almakla görevli ve yetkilidir.

Bakanlık, diğer bakanlıkların hizmet alanına giren konulara ilişkin faaliyetlerinde, ilgili bakanlıklara danışmak ve gerekli işbirliği ve koordinasyonu sağlamaktan sorumludur.

Bakanlık, kamu otoritesince yapılması zorunlu olan görevlerinin dışındaki bazı görevlerini, kendi denetim ve gözetiminde olmak üzere ilgili meslek ve sivil toplum örgütleriyle işbirliği içinde yürütebilir.

Düzenleme yetkisi

Bakanlık; görev, yetki ve sorumluluk alanına giren ve önceden kanunla düzenlenmiş konularda idarî düzenlemeler yapabilir.

Personele İlişkin Hükümler

Atama

2451 sayılı Bakanlıklar ve Bağlı Kuruluşlarda Atama Usulüne İlişkin Kanunun eki cetvellerde sayılanlar dışında kalan memurların atamaları Bakan tarafından yapılır. Bakan bu yetkisini alt kademelere devredebilir.

Kadrolar

Kadroların tespiti, ihdası, kullanımı ve iptali ile kadrolara ilişkin diğer hususlar, 190 sayılı Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararname hükümlerine göre düzenlenir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Uzmanı

Bakanlıkta Gıda, Tarım ve Hayvancılık Uzmanları ve Uzman Yardımcıları istihdam edilir. Uzman Yardımcılığına atanabilmek için 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun 48 inci maddesinde sayılan genel şartlara ek olarak aşağıdaki şartlar aranır:

a) En az dört yıllık lisans eğitimi veren hukuk, siyasal bilgiler, iktisat, işletme, iktisadî ve idarî bilimler, veterinerlik, ziraat, gıda mühendisliği, su ürünleri, balıkçılık teknolojisi fakülte ve bölümleri ile hizmet birimlerinin görev alanına giren ve yönetmelikle belirlenen yükseköğretim kurumlarından veya bunlara denkliği Yükseköğretim Kurulu tarafından kabul edilen yurt içindeki veya yurt dışındaki yükseköğretim kurumlarından mezun olmak,

b) Yapılacak yarışma sınavında başarılı olmak gerekir.

Uzman Yardımcılığına atananlar, en az üç yıl fiilen çalışmak ve istihdam edildikleri birimlerce belirlenecek konularda hazırlayacakları uzmanlık tezinin oluşturulacak tez jürisi tarafından kabul edilmesi kaydıyla, yapılacak yeterlik sınavına girmeye hak kazanırlar. Süresi içinde tezlerini sunmayan veya tezleri kabul edilmeyenlere tezlerini sunmaları veya yeni bir tez hazırlamaları için altı ayı aşmamak üzere ilâve süre verilir. Yeterlik sınavında başarılı olanların Gıda, Tarım ve Hayvancılık Uzmanı kadrolarına atanabilmeleri, Kamu Personeli Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavından asgarî (C) düzeyinde veya dil yeterliği bakımından buna denkliği kabul edilen ve uluslararası geçerliliği bulunan başka bir belgeye yeterlik sınavından itibaren en geç iki yıl içinde sahip olma şartına bağlıdır. Sınavda başarılı olamayanlar veya sınava girmeye hak kazandığı hâlde geçerli mazereti olmaksızın sınav hakkını kullanmayanlara, bir yıl içinde ikinci kez sınav hakkı verilir. Verilen ilave süre içinde tezlerini sunmayan veya ikinci defa hazırladıkları tezleri de kabul edilmeyenler, ikinci sınavda da başarı gösteremeyen veya sınav hakkını kullanmayanlar ile süresi içinde yabancı dil yeterliliği şartını yerine getirmeyenler Uzman Yardımcısı unvanını kaybeder ve Bakanlıkta durumlarına uygun başka kadrolara atanırlar.

Uzman Yardımcılarının mesleğe alınmaları, yetiştirilmeleri, yarışma sınavı, tez hazırlama ve yeterlik sınavı ile diğer hususlar yönetmelikle düzenlenir.

GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI TAŞRA TEŞKİLATININ GÖREVLERİ, ÇALIŞMA USUL VE ESASLARI

İl Müdürlüğü Teşkilatı

(1) Bakanlık il müdürlüğü, il müdürü yönetiminde ve aşağıdaki şube müdürlüklerinden oluşur.

- a) Gıda ve Yem şube müdürlüğü
- b) Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı şube müdürlüğü
- c) Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri şube müdürlüğü
- c) Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme şube müdürlüğü
- d) Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme şube müdürlüğü
- e) Koordinasyon ve Tarımsal Veriler şube müdürlüğü
- f) İdari ve Mali İşler şube müdürlüğü

(2) Avukatlar, doğrudan il müdürüne bağlı olarak hukuk hizmetleri ile ilgili görevleri yürütür.

(3) İhtiyaçların özelliğine göre ve gerek duyulması halinde, il müdürlüğüne veya şube müdürlüğüne bağlı hizmet birimleri oluşturulabilir. Bu birimlerin oluşturulması görev ve yetkileri Bakan Onayı ile belirlenir.

Bakanlık merkez teşkilatına bağlı kuruluşlar

Taşra teşkilatında bulunan araştırma, eğitim, üretim, işletme vb birimlerin bağlantısı Bakan Onayı ile belirlenir.

Bakanlık İl Müdürlüğünün Görevleri

(1) Bakanlık il müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) İlin tarımsal envanterini çıkarmak ve ilin tarım üretim potansiyelini mevcut teknolojiye göre belirlemek,
- b) Her türlü il yayım programlarını hazırlamak ve yayınların kendi elemanlarına, tüketicilere ve çiftçilere ulaştırılmasını sağlamak,
- c) Çevreye duyarlı doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirlikle ilgili yeni teknolojileri ve bilgileri çiftçilere ulaştırabilmek, ilin tarımsal yayım programını hazırlamak programın gerçekleşebilmesi için üretici, üretici örgütleri, üniversite, özel sektör ile işbirliği yapmak,
- ç) Araştırma kuruluşları ile doğrudan merkeze bağlı olan benzeri kuruluşlarla işbirliği halinde uygulamaya donuk deneme ve demonstrasyonlar programlamak ve yürütmek,
- d) İilde çiftçilerin karşılaştığı problemleri araştırma enstitülerine iletmek, çözümlerin çiftçilere iletilmesini sağlamak, ilde görev yapan personelin hizmet içi eğitimlerini koordine etmek,
- e) Tarım ürünlerinin islenip, değerlendirilmesine, pazarlamasına ve bunun için gerekli tesislerin kurdurulmasına yardımcı olacak çalışmaları yapmak, bu konuda üreticileri ve müteşebbisleri yönlendirmek,

- f) İlin tarım ürünlerini ekiliş, verim ve üretimlerini tahmin çalışmaları yapmak, tarımla ilgili her türlü istatistik bilgilerinin zamanında toplanmasını sağlamak,
- g) Hayvan ve bitki sağlığı ile gıda ve yem konusunda il düzeyinde risk kriterlerini ve yönetimi esaslarını belirleyerek değerlendirme yapmak ve gerekli iletişimi sağlamak,
- ğ) İldeki hayvanların refahının sağlanması ile salgın ve paraziter hastalıklardan korunmasını sağlamak, bulaşıcı hastalıkların yurt çapında yayılmasını önlemek amacıyla il çapında plan, program ve projeler hazırlamak, gerek bunları, gerekse Bakanlık tarafından belirlenenleri, ilde uygulamak, izlemek, denetlemek,
- h) İl dahilinde çözümlenemeyen hastalık, teşhis ve tedavi problemlerini ilgili araştırma merkezlerine ve Bakanlığa intikal ettirmek, araştırma ve teşhis sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak,
- ı) Suni tohumlama hizmetlerini yürütmek ve soy kütüğü sisteminin yurt çapında yaygınlaştırılması için il bazında gerekli çalışmaları yapmak,
- i) Bakanlığa bağlı hayvan sağlığı ile ilgili hastane, klinik v.b. merkezleri yönetmek; özel sektörde kurulacak bu çeşit tesislere Bakanlıkça belirlenecek esaslara göre izin vermek ve kurulmuş olanları denetlemek,
- j) Hayvan sağlığı ile ilgili madde ve malzemelerin üretim, satış, ihracat, ithalat, taşıma, muhafazası ile ilgili kayıtları tutmak, Bakanlıkça belirlenmiş esaslarla ve yetkiyle sınırlı olarak faaliyetleri ile ilgili izin vermek, izlemek, kontrol etmek ve denetlemek
- k) özel sektörde kurulacak suni tohumlama istasyonları ve damızlık yetiştirme işletmelerine Bakanlıkça belirlenecek esaslara göre izin vermek ve denetlemek,
- l) İl dahilinde uygulanan entegre ve münferit tarım ve kırsal kalkınma projelerinin gerektirdiği hizmetleri yapmak, yeni yapılacak projelerin gerektirdiği on etüt ve envanter çalışmalarını yürütmek,
- m) Projeye dayalı olarak kurulacak işletmelere ait kredi taleplerini inceleyerek uygun olanların gerekli proje ve çiftlik geliştirme projelerini hazırlamak,
- n) İl dahilindeki bitki ve hayvan sağlığı ile ilgili iç ve dış karantina hizmetlerini mevzuatı doğrultusunda yürütmek, resmi ve özel mezbaha ve kombinaları sağlık yönünden denetlemek, ildeki damızlık boğa, koç, teke ve aygırların sağlık kontrollerini yapmak, uygun olmayanları enemek,
- o) İl dahilinde bitkilere zarar veren zararlı hastalık ve organizmaların tespitini yapmak ve koruma programlarını hazırlamak, onaylanmış programların uygulanmasını sağlamak,
- ö) İl dahilinde faaliyette bulunan bitki koruma ürünleri, zirai mücadele alet makineleri, tohum ve gübre bayileri ile ilaçlama yapan özel ve tüzel kişilerin kontrolünü yapmak, gıda ve yem stokları, gıda ve yem konularını ilgilendiren etüt ve envanterleri hazırlamak, ruhsatlı yem fabrikalarını asgari teknik ve sağlık şartları bakımından denetlemek, gıda ve yem sanayileri ürünlerinin belirlenmiş esaslara uygunluğunu denetlemek, ihracat ve ithalatında Bakanlık ile ilgili işlemlerinin il düzeyindekilerini yürütmek,
- p) Bitki, hayvan, gıda ve yem güvenirliliğini gözeterek tüketiciyi ve halk sağlığını koruma amacıyla il düzeyinde tedbirler almak, Bakanlıkça belirlenen tedbirlerin ilde

uygulanmasını sağlamak, izlemek, değerlendirmek, konusunda faaliyet gösteren laboratuvarları mevzuatı çerçevesinde belgelendirilmek, kaydını almak, izlemek, yetkili oldukları hususlarda denetlemek,

r) Su ürünlerinin ve su ürünleri kaynaklarının sürdürülebilirlik temelinde isletilmesi ve geliştirilmesini sağlamak, buna yönelik koruma önlemlerini gerçekleştirmek, avcılık ve yetiştiriciliğe, su ürünlerinin islenmesi ve pazarlanmasına, balıkçı barınakları ve balıkçılık ve su ürünleri alt yapılarının geliştirilmesi ve isletilmesine, su ürünleri ile ilgili her türlü bilgi ve belge toplanmasına ve bu bilgilere yönelik kayıt sisteminin geliştirilmesine ilişkin düzenlemeleri uygulamak, getirilen düzenlemeler kapsamında izleme, kontrol ve denetim ile cezai müeyyideleri gerçekleştirmek, su ürünleri ile ilgili inceleme ve değerlendirmeler yapmak ve her türlü teşvik ve koruma tedbirlerinin alınmasını, üretim alanlarının kiralanması ve isletilmesini ve buralarda verimliliğin artırılmasını sağlamak, su kaynaklarının kirletilmesini önleyecek ve su ürünlerini zarardan koruyacak tedbirleri almak ve aldirmek, balıkçılık ve su ürünleri ilgili ihracat, ithalat işlemlerini mevzuatı çerçevesinde yürütmek.

s) Mera tespit tahdit, ıslah ve tahsis ile mera dışına çıkarılma ve bu gibi yerler ile ilin içerisinde bulunduğu tarım havzasına dair faaliyetlerde mevzuatı doğrultusunda işlemler yürütmek, tarım arazisinde ekili, dikili alanlarının ve bunların ürünlerinin taşınır ve taşınmaz çiftçi mallarının korunmasını ve tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel mevzuatına göre yardım yapılmasını sağlamak için ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak ve çalışmalara yardımcı olmak,

s) Projeler çerçevesinde köylerde istihdam imkanlarını artırmak amacıyla el sanatlarının geliştirilmesini, yayılmasını ve tanıtılmasını sağlayıcı ve mamullerinin pazarlanmasını kolaylaştırıcı tedbirler almak,

t) çiftçilerin kooperatif veya birlik şeklinde teşkilatlanmasını ve kooperatifçiliği teşvik etmek, bu amaçla etüt ve projeler hazırlamak, kooperatiflerin ve birliklerin kurulması için teknik ve yetkisi dahilinde mali yardımda bulunmak ve denetlemek,

u) Örnek çiftçi yetiştirmek gayesi ile çiftçi kadınlar ile çiftçi çocukları ve gençleri için eğitim programları ve projeleri uygulamak,

ü) Gıda, gıda katkı maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler konusunda faaliyette bulunan yerlerin gerekli kayıtları yapmak, izinleri vermek, üretim işleme ve satış yerlerini mevzuatı çerçevesinde denetlemek, bu malzemelerin ihracat ve ithalatında Bakanlık ile ilgili işlemlerinin il düzeyindekilerini yürütmek,

v) Tohumluk üretimlerinin beyanname kabulü, tarla kontrollerini yapmak ve numune alarak ilgili kuruluşlarına göndermek,

y) Tohumluk piyasasında yetkilendirme ile ilgili faaliyetleri yürütmek,

y) Tohumluk üretici ve bayilerinin kontrolünü yapmak,

z) Tohumluk, sus bitkileri, doğal çiçek soğanları ve kesme çiçek ile ilgili ithalat ve ihracat işlemlerini yürütmek,

aa) Bakanlıkça yürütülen iç ve dış kaynaklı entegre ve münferit bitkisel üretim, hayvancılık ve su ürünleri üretim, değerlendirme, pazarlama ve kırsal kalkınma

projelerinin ili ile ilgili kısımları uygulamak, uygulatmak, hibelerin zamanında ve amacına uygun olarak kullanılmasını takip ve kontrol etmek,

bb) Küresel iklim değişiklikleri, tarımsal çevre, kuraklık, çölleşme ile ilgili çalışmalar il düzeyinde olanları yürütmek, diğer afetler ve tarım sigortası ile ilgili olarak 14/6/2005 tarihli ve 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu çerçevesindeki uygulamaların yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim, yayım ve tanıtım ve mevzuatla verilen diğer çalışmaları yapmak,

cc) Hayvan ıslahı faaliyetlerini ve bu faaliyetlerin veri tabanı çalışmalarını yürütmek, Bakanlıkça düzenlenen suni tohumlama kurslarına ilişkin koordinasyonu sağlamak, suni tohumlama yapma izni vermek, sperma ve embriyo üretim merkezleri ve laboratuvarlarının kontrol ve denetimlerini yapmak,

çç) Büyükbaş ve küçükbaş damızlık yetiştiriciliği yapılan işletmelerin teknik yönden kontrolünü yapmak,

dd) Hayvancılık projeleriyle ilgili personel eğitimi ve bütçe ihtiyaçlarını tespit etmek ve ilin hayvancılık konusunda üretim potansiyelini belirlemek, mevzuatı doğrultusunda projeler yapmak, yürütmek, İlde hayvansal üretimin insan sağlığı ve ekolojik dengeyi koruyucu yöntemlerle yapılmasına ilişkin çalışmalar yapıp bunları denetlemek.

ee) Projeye dayalı olarak kurulmak istenen hayvancılık işletmelerine ilişkin teknik yardım taleplerini değerlendirmek,

ff) İl dahilinde faaliyette bulunan her türlü gübre ve toprak düzenleyicilerin üretim yerleri, gübre bayileri ile bu bayilerin depolarını ve buralardaki piyasaya arz edilmiş ürünleri belirlenmiş esaslara göre uygunluğunu denetlemek,

gg) Bakanlığın il müdürlüklerine yetki devri yaptığı gübreler için ithalat uygunluk belgelerini düzenlemek,

hh) İlde ilk defa faaliyete gecen gübre fabrikaları ile gübre üretim yerleri için lisans başvurularında, bu fabrika ve üretim yerlerinin mevzuata uygunluğunu denetlemek, uygunluk raporunu Bakanlığa göndermek,

ıı) İlde bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretimi ile ilgili bilgi sistemlerinin kurulması ve kullanılmasını sağlamak,

ii) Kayıt sistemleri veri girişleri ve kayıt sistemlerine dayalı destekleme uygulamalarını yapmak,

jj) Tarımsal üretimi arttırmak, geliştirmek, kolaylaştırmak, kalitesini arttırmak ve maliyeti düşürmekle ilgili is ve işlemleri usulünce yürütmek, çiftlik muhasebe veri ağının il ile ilgili kısımlarını mevzuatı çerçevesinde gerçekleştirmek,

kk) Üreticilerce toprak analiz sonuçlarına dayalı gübre kullanımını sağlamak için eğitim çalışmaları yapmak,

ll) İlde bulunan toprak-bitki –sulama suyu analiz laboratuvarlarının yetkilendirilmesi ve faaliyetleri ile ilgili olarak Bakanlıkça istenen hususları yerine getirmek.

mm) Alternatif üretim tekniklerine yönelik üretici, üretici örgütleri, müteşebbis ve tüketicilere eğitim ve yayım hizmetlerinde bulunmak, denetim faaliyetlerini yürütmek, alternatif tarımsal üretim tekniklerine yönelik Bakanlıkça verilecek görevleri yapmak.

- nn) Sulamaya acılan alanlarda tarım tekniklerini çiftçilere öğretmek ve yaymak,
- oo) İlin, tohum, fidan, fide, gübre, ilaç, ası, serum, zirai alet ve makine, damızlık hayvan, yumurta, civciv, balık yavrusu ve yumurtası, ipek böceği tohumu, ana arı, kovan, sperma zirai kredi gibi girdi ihtiyaçlarını ilçelerden gelen bilgiler ışığında tespit etmek, bunların tedarik ve dağıtımını için T.C. Ziraat Bankası, Tarım Kredi Kooperatifleri, Tarım satış Kooperatifleri, tarımsal amaçlı kooperatifler, döner sermaye, bütçe imkanları ve varsa fon gibi kaynaklardan yararlanmak üzere tedbirler almak,
- öö) Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerini düzenleyen, 8/9/2006 tarih ve 26283 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Tarımsal Yayım ve danışmanlık Hizmetlerinin Düzenlenmesine Dair Yönetmelik kapsamındaki is ve işlemleri yapmak, uygulamaları yaygınlaştırmak için eğitim, yayım ve tanıtım çalışmaları yapmak.
- pp) İlde kurulu bulunan döner sermaye işletmesi ile ilgili is ve işlemleri mevzuatına uygun olarak yürütmek,
- rr) Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile arazi edindirme, tarım arazilerinin parçalanmasını önlemek, arazi düzenlemesi ve toplulaştırması, sulama verimliliğini arttırmak için uygun sulama tekniklerinin kullanılması ve tesislerinin yapılması, toprak kaynaklarını korumak, tarla içi geliştirme hizmetlerini yürütmek, 3083 sayılı Kanun çerçevesinde ve Bakanlıkça verilen yetki ve görevler dahilinde gerekli faaliyetleri yapmak,
- ss) İlde bulunan Bakanlık kuruluşları arasında merkezden istenen verilerin toplanarak merkez kuruluşlarına bildirilmesi ve Bakanlıkça verilen talimat çerçevesinde koordinasyonu sağlamak,
- ss) Bakanlıkça önceden tespit edilen ilke ve esaslar çerçevesinde hazırlanan il yıllık yatırım ve bütçe tekliflerinin planlanmasını, uygulamasını ve değerlendirmesini yapmak,
- tt) İlde, Bakanlığın orta ve uzun vadeli strateji politikaları çerçevesinde çalışmalarını yürütmek.
- uu) Mevzuatla verilen diğer görevler ile Bakanlık ve Vali tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak.

Bakanlık İl Müdürlüğü Hizmet Birimlerinin Görevleri

Gıda ve Yem şube müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) Gıda ve yem güvenilirliğini gözeterek tüketiciyi ve halk sağlığını koruyucu tedbirleri Bakanlığın belirlediği esasları il düzeyinde yürütmek,
- b) Gıda, gıda katkı maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üretim, işleme ve satış-pazarlama ile ilgili izin ve kayıtlarını yapmak, üretim, satış yeri ve toplu tüketim yerlerinin izleme, kontrol ve denetimlerini yapmak,
- c) Gıda, gıda katkı maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin ihracat ve ithalatında Bakanlık ile ilgili işlemlerinin il düzeyindekilerini yürütmek,
- ç) Kombina ve mezbahalarda görev yapan akredite veteriner hekimlerin kaydını yapmak ve bunları konuyla ilgili mevzuatta belirlenmiş görevleri yönüyle denetlemek,
- d) Organik tarım ve iyi tarım uygulamalarına göre üretilen ürünlerin gıda güvenliği yönüyle denetimlerini yapmak,

- e) Bakanlıkça verilen görev çerçevesinde gıda kalıntı izlemeleri yanında bireysel şikayet veya alo gıda ihbar hattına gelen şikayetlerle ilgili gerekli inceleme ve denetleme işlemlerini yürütmek,
- f) Gıda ve beslenmeyle ilişkili olarak gerek bakanlıktan gelen, gerekse il düzeyinde belirlenmiş projelerle ilgili çalışmalar yürütmek,
- g) Konusunda faaliyet gösteren laboratuvarları mevzuatı çerçevesinde belgelendirilmek, kaydını almak, izlemek, yetkili oldukları hususlarda denetlemek,
- ğ) Yem ve yem katkı maddelerinin üretim, işleme ve satış, ihracat, ithalat ile ilgili olarak gerekli kontrolleri ve işlemleri yapmak, denetlemelerini gerçekleştirmek,
- h) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak.

Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı şube müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) İlin bitkisel üretim potansiyeline uygun geliştirme projeleri hazırlamak ve/veya hazırlatmak,
- b) Bakanlığın politika, stratejik plan ve programlarına dayalı il için üretimi uygun ve çiftçilere kazanç sağlayıcı, bitkisel üretim desenlerini belirlemek,
- c) İldeki bitkisel üretimi, Bakanlığın belirlediği esaslar dahilinde ve tarım ve sanayi entegrasyonunu sağlayacak şekilde yönlendirmek,
- ç) Bakanlığın belirlediği esaslar doğrultusunda ildeki bitkisel ürünlerde üretimi, verimliliği ve çeşitliliği artırıcı çalışmalar yapmak,
- d) Urun kaybını ve ekolojik sisteme zarar verici faaliyetleri önleyici işlemleri mevzuatı çerçevesinde yürütmek,
- e) Bakanlığın insan sağlığını ve ekolojik dengeyi gözeterek belirlediği ve esaslarını ortaya koyduğu yeni üretim şekillerinin ilde uygulanması yönünde çalışmalarda bulunmak,
- f) Alternatif üretim tekniklerine yönelik üretici, üretici örgütleri, müteşebbis ve tüketicilere eğitim ve yayım hizmetlerinde bulunmak, denetim faaliyetlerini yürütmek alternatif tarımsal üretim tekniklerine yönelik Bakanlıkça verilecek görevleri yapmak,
- g) İlin içerisinde olduğu tarım havzası mevzuatı ve gerekliliği çerçevesinde faaliyet göstermek,
- ğ) İlde sertifikalı tohum ve fide-fidan üretimi ve kullanılmasını sağlayıcı faaliyette bulunmak,
- h) Tohumluk üretimlerinin beyanname kabulü, tarla kontrollerini yapmak ve numune olarak ilgili kuruluşlara göndermek,
- ı) Tohumluk piyasasında yetkilendirme ile ilgili faaliyetleri yürütmek,
- i) Tohumluk üretici, isleyici, yetiştirici ve bayilerinin izin, kayıt ve kontrolünü yapmak,
- j) Tohumluk, sus bitkileri, doğal çiçek soğanları ve kesme çiçek vb üretim materyalinin ilgili ithalat ve ihracat işlemlerini yürütmek.
- k) Mera tespit, tahdit, ıslah ve tahsis ile mera dışına çıkarılma ve bu gibi yerler ile ilin içerisinde bulunduğu tarım havzasına dair faaliyetlerde mevzuatı doğrultusunda işlemler yürütmek.

- l) İl dahilinde faaliyette bulunan her türlü gübre ve toprak düzenleyicilerinin üretim yerleri, gübre bayileri ile bu bayilerin depolarını ve buralardaki piyasaya arz edilmiş ürünleri belirlenmiş esaslara göre uygunluğunu denetlemek,
- m) Bakanlığın il müdürlüklerine yetki devri yaptığı gübreler için ithalat uygunluk belgelerini düzenlemek,
- n) İlde ilk defa faaliyete gecen gübre fabrikaları ile gübre üretim yerleri için lisans başvurularında, bu fabrika ve üretim yerlerinin mevzuata uygunluğunu denetlemek, uygunluk raporunu Bakanlığa göndermek,
- o) Üreticilerce toprak analiz sonuçlarına dayalı gübre kullanımını sağlamak için eğitim çalışmaları yapmak,
- o) İlde bulunan toprak-bitki analiz laboratuvarlarının yetkilendirilmesi ve faaliyetleri ile ilgili olarak Bakanlıkça istenen hususları yerine getirmek,
- p) İl dahilinde çözümlenemeyen hastalık, teşhis ve tedavi problemlerini ilgili araştırma merkezlerine ve Bakanlığa intikal ettirmek, araştırma ve teşhis sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak,
- r) İl dahilinde bitkilere zarar veren hastalık, zararlı ve yabancı otları tespit etmek ve mücadele programlarını hazırlayarak onaylanmış programların uygulanmasını sağlamak.
- s) Bakanlıkça belirlenmiş esaslarla ildeki bitki sağlığını korumak, bitki hastalık ve zararlıları ile erken uyarı tahmin vb yöntemlerle ve entegre/ biyolojik mücadele gibi en az kimyasal kullanımını sağlayıcı modern metot ve usullerle mücadele etmek, bu işlerle ilgili gerekli eğitim ve altyapının hazırlanmasını sağlamak,
- s) Tarımsal işletmelerde kullanılan kimyasalların kaydına ilişkin kayıtları kontrol etmek, izlemek ve denetlemek,
- t) Bitki pasaport sistemi ile bitki ve bitkisel ürün hareketlerini ilde kontrol etmek,
- u) İl dahilindeki bitki sağlığı ile ilgili iç ve dış karantina hizmetlerini yürütmek,
- ü) Zirai ilaç satışı, zirai mücadele alet ve makineleri imalat, toptancılığı ve bayiliği gibi hususlarda gerekli kontrol işlemi yapılarak faaliyetlerine Bakanlıkça belirlenmiş esaslar çerçevesinde kaydını yapmak, izin vermek, denetimlerini gerçekleştirmek.
- v) Konusunda faaliyet gösteren laboratuvarları belgelendirmek, yetkili oldukları hususlarda denetlemek.
- y) Konusu ile ilgili il yayım programlarını hazırlamak, faydalı bilgiler, broşür, el kitabı, demonstrasyonlar, gösteri ve benzeri yollarla kendi elemanlarına ve çiftçilere tüketicilere ulaştırmak ve tarım teknolojilerine ait yeni bilgilere çiftçilere yayım yoluyla iletme,
- z) Örnek çiftçi yetiştirmek gayesi ile çiftçi çocukları, kadınlar ve gençleri için eğitim programları ve projeleri uygulamak,
- aa) Kayıt sistemleri veri girişleri ve kayıt sistemlerine dayalı destekleme uygulamalarını yapmak.
- bb) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak,

Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Şube müdürlüğünün görevleri Şunlardır:

- a) Hayvan sağlığı ve hayvan refahının korunmasının yanı sıra, güvenilir gıda temini ve hayvan ve ürünlerinden insanlara ve hayvanlara gecen hastalıkların önlenerek halk sağlığının korunması amacıyla, il çapında hazırlanan plan, program ve projeleri uygulamak, hayvan hastalık ve zararlılarına karşı koruyucu hizmetleri yürütmek, tedavilerini yapmak, kontrol etmek, denetlemek,
- b) Bakanlıkça belirlenmiş esaslarla ve yetkiyle sınırlı olarak hayvanların tanımlamak, tescil etmek, kayıt altına almak, ildeki hayvan hareketlerini kontrol etmek
- c) Yurtiçi ve yurtdişi hayvan ve hayvansal ürünlerin hareketlerinin kontrolü ile canlı hayvan ve hayvansal ürünlerin ithalat ve ihracatlarında Bakanlık ile ilgili işlemleri yürütmek,
- c) Bakanlıkça belirlenmiş esaslar doğrultusunda hayvan hastalıkları ve zararlıları ile mücadele etmek, koruyucu ve tedavi edici hayvan sağlığı hizmetlerini yürütmek, hayvan refahını sağlayıcı çalışmalarda bulunmak, hayvan sağlığı ile ilgili karantina hizmetlerini yürütmek,
- d) Hayvan sağlığı, teşhis ve tedavi edici ve koruyucu maddeler ile bunların etken ve yardımcı maddelerinin üretim, satış, ihracat, ithalat, tasıma, muhafazası ile ilgili kayıtları tutmak, Bakanlıkça belirlenmiş esaslarla ve yetkiyle sınırlı olarak faaliyetleri ile ilgili izin vermek, izlemek, kontrol etmek ve denetlemek,
- e) İl dahilinde özömlenemeyen hastalık, teşhis ve tedavi problemlerini ilgili araştırma merkezlerine ve Bakanlığa intikal ettirmek, araştırma ve teşhis sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak,
- f) Hayvan sağlığı, teşhis, tedavi ve koruyucu hizmetler alanında faaliyet gösteren, kişi, kurum ve kuruluşlar ile hayvan-hayvansal ürün, üretim, satış, kesim ve eğitim, araştırma yerleri ve barınakların durumları ve faaliyetlerinin kaydını tutmak, Bakanlıkça belirlenmiş esaslarla ve yetkiyle sınırlı olarak, faaliyetleri ile ilgili izin vermek, izlemek, kontrol etmek ve denetlemek,
- g) İldeki damızlık hayvanların sağlık kontrollerini yapmak,
- ę) Konusunda faaliyet gösteren laboratuvarların belgelendirilmesi, yetkili oldukları hususlarda denetlemek.
- h) Hayvan ıslahı faaliyetlerini ve bu faaliyetlerin veri tabanı çalışmalarını yürütmek, Bakanlıkça düzenlenen suni tohumlama kurslarına ilişkin koordinasyonu sağlamak, suni tohumlama yapma izni vermek, sperma ve embriyo üretim merkezleri ve laboratuvarlarının kontrol ve denetimlerini yapmak,
- ı) Bakanlığın belirlediği hayvan ıslah programını ilde uygulamak, izlemek.
- i) Büyükbaş ve küçükbaş damızlık yetiştiriciliği yapılan işletmelerin, teknik yönden kontrolünü yapmak,
- j) Bakanlığın belirlediği çerçevede, İlde hayvansal üretimin insan sağlığı ve ekolojik dengeyi koruyucu yöntemlerle yapılmasına ilişkin çalışmalar gerçekleştirmek, bunları denetlemek,

- k) İlde hayvansal üretimin arttırılmasına ve pazarlanmasına yönelik faaliyetlerde bulunmak,
- l) Hayvancılık projeleri ile ilgili personel eğitimi ve bütçe ihtiyaçlarını tespit etmek ve ilin hayvancılık konusunda üretim potansiyelini belirlemek,
- m) Projeye dayalı olarak kurulmak istenen hayvancılık işletmelerine ilişkin teknik yardım taleplerini değerlendirmek,
- n) Kurulmak istenen hayvancılık tesislerinin izin ve tescil işlemlerini yapmak, izlemek ve denetlemek,
- o) Hayvancılık ve su ürünleri üretim potansiyeline uygun geliştirme projeleri hazırlamak ve/veya hazırlatmak,
- ö) Su ürünlerinin ve su ürünleri kaynaklarının sürdürülebilirlik temelinde işletilmesi ve geliştirilmesini sağlamak, buna yönelik koruma önlemlerini gerçekleştirmek, avcılık ve yetiştiriciliğe, su ürünlerinin islenmesi ve pazarlanmasına, balıkçı barınakları ile balıkçılık ve su ürünleri alt yapılarının geliştirilmesi ve işletilmesine, su ürünleri ile ilgili her türlü bilgi ve belge toplanmasına ve bu bilgilere yönelik kayıt sisteminin geliştirilmesine ilişkin düzenlemeleri uygulamak, getirilen düzenlemeler kapsamında izleme, kontrol ve denetim ile cezai müeyyideleri gerçekleştirmek,
- p) balıkçılık ve su ürünleri kaynaklarını koruma, üretim ve yetiştiricilik alanlarını belirleyerek, bu alanlarda koruyucu tedbirleri almak,
- r) Su ürünleri ile ilgili inceleme, değerlendirme çalışmaları yapmak, Bakanlığın belirlediği esaslar dahilinde ve yetkisi ölçüsünde ilde her türlü teşvik ve koruma tedbirlerinin alınmasını, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine uygun üretim alanları ve balıkçı barınaklarına ilişkin esasları, üretim araçlarının asgari vasıf ve şartlarını kiralanma ve kullanılma esaslarını üretim alanlarının kiralanmasını ve işletilmesini ve buralarda verimliliğin artırılmasını sağlamak su kaynaklarının kirletilmesini önleyecek ve su ürünlerini korumaya yönelik tedbirler almak,
- s) Su ürünlerinin yetiştiriciliği kapsamında ithalat ve ihracat işlemlerini Bakanlık faaliyetleri çerçevesinde gerçekleştirmek,
- s) Su ürünleri üretim, isleme ve satış yerlerinin ruhsatlandırmak, denetlenmek,
- t) Amatör ve ticari balıkçılık ile ilgili düzenlemeleri, gerekli işlem ve denetlemeleri yapmak,
- u) Akarsu ve kuru dere yataklarından kum, çakıl ve benzeri maddelerin alınması ve işletilmesi faaliyetlerine ilişkin su ürünlerini korumak adına çevresel etki değerlendirme çalışmalarını yürütmek,
- u) Kalıntı - nitrat izleme çalışmaları; alıcı ortam su kirliliği çalışmaları, atık su kirliliği denetimi işlemleri gibi koruyucu ve sürdürülebilir su üretimini sağlayıcı işlemler yapmak,
- v) Konusu ile ilgili il yayım programlarını hazırlamak, faydalı bilgiler, broşür, el kitabı, demonstrasyonlar, gösteri ve benzeri yollarla kendi elemanlarına ve çiftçilere, tüketicilere ulaştırmak ve tarım teknolojilerine ait yeni bilgileri çiftçilere yayım yoluyla iletmek,
- y) Örnek çiftçi yetiştirmek gayesi ile çiftçi çocukları, kadınlar ve gençleri için eğitim

programları ve projeleri uygulamak,

z) Kayıt sistemleri veri girişleri ve kayıt sistemlerine dayalı destekleme uygulamalarını yapmak,

aa) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak.

Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme şube müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) Arazi ve toprak etüdü, sınıflama ve haritalama işlerini yapmak, yaptırmak,

b) Toprak ve arazi veri tabanına ilişkin çalışmaları yapmak,

c) Toprak ve sulama suyu ile ilgili analizleri yapmak ve yaptırmak,

ç) Arazi kullanım planlarını yapmak, yaptırmak,

d) Çalışma konuları ile ilgili ihale ve kesin hesap işlemlerini yapmak,

e) Tarımsal üretim potansiyeli yüksek ovaların belirlenmesi işlemlerini yapmak, yaptırmak,

f) Tarımsal amaçlı arazi kullanım planlarını hazırlamak, hazırlatmak

g) Toprak ve sulama suyu analiz laboratuvarlarının kuruluş izinleri ile ilgili işlemleri yürütmek,

ğ) Toprak ve arazilerin korunması, geliştirilmesi ve verimli kullanılması ile ilgili çalışmalar yapmak, uygulanmasını sağlamak, izlemek ve değerlendirmek, toprak, su, biyolojik çeşitlilik gibi doğal kaynakların doğal olaylar veya arazi kullanımından kaynaklanan bozulmalarını önlemek için gerekli tedbirleri almak,

h) Tarım dışı arazi kullanım taleplerini değerlendirmek,

ı) Hazine arazisinin kamu kuruluşlarına tahsis işlemlerini yapmak,

i) Tarım alanlarının korunması ve amacına uygun kullanımını sağlamak için gerekli tedbirleri almak, aldırarak ve zorunlu hallerde amacı dışında kullanımına izin vermek,

j) Dağıtılmayan hazine arazilerinin değerlendirilmesini sağlamak,

k) Diğer kamu kurum ve kuruluşları ile işbirliği yaparak, arazi değerlendirmesine esas nüfus, iklim, toprak, bitki, hidroloji, jeoloji ve diğer arazi bilgilerini temin etmek,

l) Tarım arazilerinin korunması ve geliştirilmesine yönelik uygulanmış veya planlanan projelerin tarımsal üretime etkileri yönünden incelenmesi ve değerlendirilmesi için ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak, yatırım önceliklerinin belirlenmesine yardımcı olmak

m) Tarım arazilerinin bölünmesini engellemek amacıyla gerekli çalışmaları yapmak,

n) Tarım arazilerinin tevhide, ifraz ve vasıf değişikliği gibi taleplerini değerlendirmek,

o) Toprak koruma kurullarının sekretarya hizmetlerini yürütmek, çalışmalarda bulunmak ve katılım sağlamak,

ö) Arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile ilgili etüt, proje ve uygulama işlemlerini yapmak, yaptırmak

p) 5403 sayılı Kanun kapsamında yapılan özel arazi toplulaştırma taleplerini değerlendirmek, kontrol etmek,

r) Arazi derecelendirme işlemlerini yapmak, yaptırmak,

s) Yeter gelirlili isletme büyüklüğünü hesaplamak, sürdürülebilir isletme ölçeğini belirleyerek arazi edindirme işlemlerini yürütmek,

s) Arazi dağıtım ve kiralama çalışmalarını yapmak, yaptırmak, arazi satış izni, ipotek

- ve temlik işlemlerini yürütmek,
- t) Kamulaştırma işlemlerini yürütmek,
- u) Kırsal alan düzenlemesi, geliştirilmesi ve altyapı çalışmalarını yapmak, yaptırmak,
- ü) İdari bağıllık işlemlerini (koy altı yerleşim birimlerinin birleştirilerek yeni koy oluşturulması, bağımsız koy oluşturulması) yürütmek,
- v) Sulama projelerinin etüt, proje ve uygulamalarını yapmak, yaptırmak,
- y) Mevcut sulama şebekelerinde sulama sonuçlarını bitkisel üretim, sulama ve toprak koruma açısından izlemek değerlendirmek ve iyileştirici tedbirler almak,
- z) Çalışma konuları ile ilgili ihale ve kesin hesap işlemlerini yapmak,
- aa) Tarımsal sulamada verimliliği artırmak, uygun sulama tekniklerinin kullanımını sağlamak,
- bb) Sulama alanlarında su tasarrufu sağlayacak modern sulama sistemlerin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapmak, projeler yapmak, yaptırmak ve desteklemek,
- cc) Sorunlu ve sorunlu olabilecek tarım arazilerini tespit etmek, ettirmek ve uygun projeler (Erozyon, drenaj, arazi ıslahı vd.) hazırlamak, hazırlatmak, uygulamak ve uygulatmak,
- cc) İl dahilinde sulamaya acılan alanlarla ilgili kuruluşlarca işbirliği yaparak sulu tarım tekniklerini hazırlanacak bir program içerisinde çiftçilere öğretmek ve yaymak.
- dd) Konusu ile ilgili il yayım programlarını hazırlamak, faydalı bilgiler, broşür, el kitabı, demonstrasyonlar, gösteri ve benzeri yollarla kendi elemanlarına ve çiftçilere ulaştırmak ve tarım teknolojilerine ait yeni bilgilere çiftçilere yayım yoluyla iletmek,
- ee) Örnek çiftçi yetiştirmek gayesi ile çiftçi çocukları, kadınlar ve gençleri için eğitim programları ve projeleri uygulamak
- ff) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak.

Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme şube müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) Projeye dayalı olarak kurulacak işletmelere ait kredi taleplerini inceleyerek uygun olanların gerekli proje ve çiftlik geliştirme projelerini hazırlamak,
- b) Tarım arazisinde ekili, dikili bitki alanlarının ve bunların ürünlerinin, taşınır ve taşınmaz çiftçi mallarının korunmasını ve tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel kanunlara göre yardım yapılmasını sağlamak için ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak ve çalışmalara yardımcı olmak,
- c) 14/6/2005 tarihli ve 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu çerçevesindeki uygulamaların yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim, yayım ve tanıtım çalışmalarını yapmak.
- ç) Bakanlıkça verilecek yetki çerçevesinde, kooperatifler ve diğer tarımsal örgütlerin ve iştiraklerinin kuruluşlarına izin vermek, izlemek ve denetlemek,
- d) çiftçilerin kooperatif veya birlik şeklinde teşkilatlanmasını ve kooperatifçiliği teşvik etmek, bu amaçla etüt ve projeler hazırlamak, kooperatiflerin kurulması için teknik ve yetkisi dahilinde mali yardımda bulunmak ve denetlemek,
- e) İl dahilindeki çiftçi birlikleri ve ortaklıkları, döner sermaye işletmeler, vakıflar,

tarım ürünlerini isleyen, pazarlayan şirketlerin kurulmasına yol göstermek, yardımcı olmak,

f) Bakanlıkça yürütülen iç ve dış kaynaklı entegre ve münferit bitkisel üretim, hayvancılık ve su ürünleri üretim, değerlendirme, pazarlama ve kırsal kalkınma projelerinin ili ile ilgili kısımlarını uygulamak, uygulatmak, hibelerin zamanında ve amacına uygun olarak kullanılmasını takip ve kontrol etmek,

g) Kırsal kalkınma desteklerinin gerçekleştirilmesi ve kırsal kalkınma programları ile ilgili Bakanlık uygulamaları yönünde faaliyette bulunmak,

ğ) İlde tarımsal mekanizasyon düzeyinin artması için bu konuda Bakanlıkça belirlenmiş esaslar çerçevesinde faaliyette bulunmak,

h) Tarım ürünlerinin islenip değerlendirmesine, pazarlamasına ve bunun için gerekli tesislerin kurdurulmasına yardımcı olacak çalışmaları yapmak, bu konuda üreticileri ve müteşebbisleri yönlendirmek,

ı) Bakanlıkça yürütülen iç ve dış kaynaklı entegre ve münferit bitkisel üretim, hayvancılık ve su ürünleri üretim, değerlendirme, pazarlama ve kırsal kalkınma projelerinin il ile ilgili kısımlarını uygulamak, uygulatmak, hibelerin zamanında ve amacına uygun olarak kullanılmasını takip ve kontrol etmek,

i) Projeler çerçevesinde köylerde istihdam imkanlarını artırmak amacıyla el sanatlarının geliştirilmesini, yayılmasını ve tanıtılmasını sağlayıcı ve mamullerinin pazarlanmasını kolaylaştırıcı tedbirler almak,

j) Konusu ile ilgili il yayım programlarını hazırlamak, faydalı bilgiler, broşür, el kitabı, gösteri ve benzeri yollarla kendi elemanlarına ve çiftçilere ulaştırmak ve tarım teknolojilerine ait yeni bilgilere çiftçilere yayım yoluyla iletmek,

k) Örnek çiftçi yetiştirmek gayesi ile çiftçi çocukları, kadınlar ve gençleri için eğitim programları ve projeleri uygulamak,

l) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak.

Koordinasyon ve Tarımsal Veriler şube müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) İlde çiftçilerin karşılaştığı problemleri araştırma enstitülerine iletmek, çözümlerin çiftçilere iletilmesini sağlamak, ilde görev yapan personelin hizmet içi eğitimlerini koordine etmek,

b) Tarım teknolojisine ait yeni bilgileri çiftçilere yayım araç ve yöntemleriyle intikal ettirmek,

c) araştırma kuruluşları ile doğrudan merkeze bağlı olan benzeri kuruluş ve merkezlerce işbirliği halinde uygulamaya yönelik deneme ve demonstrasyon programlamak ve yürütmek, sonuçlarına göre çiftçilere tavsiyelerde bulunmak.

ç) İlin tarım ürünlerinin ekiliş, verim ve üretimlerini tahmin çalışmalarını yapmak, tarımla ilgili her türlü istatistik bilgilerinin zamanında toplanmasını ve tarımsal envanterin oluşturulmasını ve yayınlanmasını sağlamak,

d) İlin, yatırım ve bütçe tekliflerini yapmak, onaylanan program ve projelerin dağıtımının planlanması, izlenmesi ve harcamalarını konsolide ederek ilgili birime

göndermek,

e) Bakanlığının orta ve uzun vadeli strateji politikaları çerçevesinde çalışmalarını yürütmek ve koordine etmek,

f) Bakanlığın bilişim teknolojileri politikaları, ilke ve hedefleri doğrultusunda; il müdürlüğü görev konularına ait ilde üretilen tüm bilgilere ilişkin tarımsal veri tabanı oluşturmak, istatistik ve dokum çalışması yapmak, tarımsal veri tabanındaki bilgileri Bakanlık merkez birimleri ile hızlı ve sağlıklı bir şekilde paylaşmak, bu münasebetle il müdürlüğü bilişim Teknolojileri Birimi'ni kurmak, İstatistik Veri Ağı (İVA), çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) ve diğer istatistik projeleri kapsamında veri ve bilgilerin zamanında toplanmasını ve değerlendirilmesini sağlamak,

g) Ürünler, riskler bölgeler ve işletme ölçekleri itibariyle sağlanacak prim desteğine ilişkin çalışmalar yapmak,

ğ) Tarım sigortaları ile ilgili çalışmaları yürütmek,

h) Hasar tazminat ödemeleri ile ilgili çalışmaları yürütmek,

ı) Afete uğrayan ve durumları 20/6/1977 tarihli ve 2090 sayılı Tabii Afetlerden Zarar gören çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun çerçevesinde değerlendirilecek kredi verilen çiftçilerin kredi dönüşlerini takip etmek,

i) 2/7/1941 tarihli ve 4081 sayılı çiftçi Mallarının Korunması Hakkındaki Kanunun uygulanmasını sağlamak

j) Küresel iklim değişiklikleri, kuraklık, çölleşme ile ilgili çalışmalar yapmak ve yaptırmak,

k) Entegre İdare ve Kontrol Sistemi ve Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) dayalı çalışmaları yürütmek

l) Diğer mevzuat ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevler yapmak.

İdari ve Mali İşler Şubesi müdürlüğünün görevleri şunlardır:

a) 10/12/2003 tarihli ve 5018 sayılı Kamu Mali yönetimi ve Kontrol Kanunu hükümleri çerçevesinde kiralama, satın alma ve benzeri işleri yapmak, temizlik, güvenlik,

aydınlatma, ısınma, bakım, onarım, tasıma ve benzeri hizmetleri yapmak/yaptırmak, b) İl müdürlüğüne ait mevcut binalarının bakım, onarımları ile ihtiyaç duyulan bina ve arazilerin kiralama, satın alma, kamulaştırma gibi işlemlerini yürütmek, 9/11/1983 tarihli ve 2946 sayılı Kamu Konutları Kanunu ve 23/9/1984 tarihli ve 18524 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Kamu Konutları Yönetmeliği hükümleri çerçevesinde tahsis komisyonu oluşturmak, puanlama tahsis ve benzeri işlemleri yürütmek,

c) İl müdürlüğüne ait taşınır ve taşınmazlarına ilişkin işlemleri ilgili mevzuat çerçevesinde yürütmek. Demirbaş ve tüketim malzemelerinin devir, teslim ve benzeri işlemlerini yapmak,

ç) İl müdürlüğünün genel evrak ve arşiv faaliyetlerini düzenlemek ve yürütmek, il teşkilatının personel web sitesini oluşturmak, il teşkilatının görevleriyle ilgili is ve işlemleri bilgisayar ortamında yapmak ve güncellemeleri takip etmek, Yönetim Bilgi Sistemine ilişkin hizmet ve çalışmaları yapmak,

d) İl müdürlüğü personelinin daha etkin ve verimli hizmet yapabilmesi için hizmetimi

- eğitim programları düzenlemek ve il müdürlüğüne ve Bakanlığımız kuruluşlarına aday olarak açıktan ataması yapılan personelin kuruluşlarla koordinasyonu sağlayarak aday memurların eğitimini yapmak, sonuçlarını Personel Genel müdürlüğüne bildirmek,
- e) İl müdürlüğünün ihtiyaç duyduğu araç, makine, alet ve benzeri araçlar ile bunların yedek parçalarının alımı, dağıtımı, transferini yapmak ve ikmal sistemini oluşturmak, 5/1/1961 tarihli ve 237 sayılı Taşıt Kanunu ve Taşıt Yönetmeliği çerçevesinde taşıtlar ile ilgili tüm hizmetleri yürütmek,
- f) İl müdürlüğünde iç kontrol sisteminin kurulması ve işletilmesi ile ilgili çalışmaları yapmak ve koordinasyonu sağlamak,
- g) İl müdürlüğü personelinin atama, yer değiştirme, terfi, özlük ve mali hakları ile ilgili tüm iş ve işlemleri yapmak,
- ğ) Sivil savunma, seferberlik hizmetleri, yangından korunma vb konularda mevzuatına uygun faaliyette bulunmak,
- h) Bilgi işlem sisteminin kurulması ve sağlıklı çalışmasını temin etmek,
- ı) İldeki yayın malzemeleri ile ilgili hizmetleri yürütmek,
- i) Diğer mevzuat ve İl müdürü tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak.

İlçe Müdürlüğü Teşkilatı

Bakanlık ilçe müdürlüğünün görevleri şunlardır:

- a) İlçenin kalkınması, çiftçilerin gelir ve hayat seviyelerinin yükselmesi için hizmet ve görev alanına giren konularda program ve projelerin hazırlanması için gerekli bilgileri toplamak ve teklifte bulunmak,
- b) Program ve projelerin ilçeyi ilgilendiren bölümlerini uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmek,
- c) Çiftçinin eğitimi için yayım programları hazırlamak ve uygulamasını sağlamak,
- ç) Üst kuruluşlarca hazırlanıp kendilerine intikal ettirilmiş olan örnek çiftlik geliştirme planlarına göre işletme kurulmasına yardımcı olmak,
- d) İlçenin tarım, hayvancılık ve su ürünleri ile ilgili her türlü tarım girdileri ve kredi ihtiyaçlarını tespit ederek il müdürlüğüne bildirmek, temininde yardımcı olmak, dağıtımlarını yapmak,
- e) İlçede bitki ve hayvan sağlığını korumak amacıyla mevzuatında belirtildiği şekilde hastalık ve zararlılarla mücadeleyi sağlamak,
- f) İlçenin tarımla ilgili istatistiklerini üst kuruluşlarca verilen formlara uygun olarak zamanında derlemek ve ilgili yerlere intikal ettirmek,
- g) İlçenin program ve projelere dayalı yıllık bütçe teklifini hazırlayarak zamanında il müdürlüğüne göndermek,
- ğ) Toprak analiz sonuçlarına dayalı gübre kullanımını sağlamak için eğitim çalışmaları yapmak,
- h) Verilen yetki çerçevesinde ilçede denetim faaliyetlerini yürütmek,

- ı) Her türlü hayvan ıslah faaliyetini yürütmek, Bakanlık tarafından uygulamaya konulan kayıt sistemlerine veri girişlerini yapmak ve veri kaydına dayalı destekleme işlemlerini uygulamak,
- i) Kayıt sistemleri veri giriş işlemleri ve sistemlere bağlı destekleme uygulamalarını il müdürlüğü ile koordineli olarak yürütmek,
- j) Yukarıda sayılanlar dışında, mevzuat ile verilen diğer görevler ile kaymakam ve il müdürü tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak.

Yöneticilerin sorumlulukları

Bakanlık taşra teşkilatının her kademedeki yöneticileri, görevlerini mevzuata, stratejik plan ve programlara, performans ölçütlerine ve hizmet kalite standartlarına uygun olarak yürütmekten üst kademelere karşı sorumludur.

Belirtilen görev ve hizmetlerin yapılması bakımından ilçe müdürü kaymakama, il müdürüne, bağlı kuruluş müdürleri bağlılıkları Bakanlık Makamı onayı ile belirlenmiş merkez teşkilatı genel müdürüne karşı sorumludur. Söz konusu müdürlükler personeli ise, bağlı olduğu birim amirine ve müdüre karşı sorumludur.

Program ve projeler

(1) Bakanlık taşra teşkilatının çalışmaları, zorunlu haller dışında, hizmet ve görevlerin zaman ve kaynak israfına sebep olmadan sonuçlandırılmasını hedef alan, önceden hazırlanmış ve yetkili mercilerce onaylanmış program ve projelere dayalı olacaktır.

(2) Program ve projeler, esas itibariyle kalkınma planları ve yıllık programları ile Hükümetin genel politikası çerçevesinde Bakanlık tarafından hazırlanır.

(3) Program ve projelerin tetkik ve tasdiki yürürlükteki mevzuata göre yapılır.

(4) Bakanlıkça önceden tespit edilen ilke ve esaslar çerçevesinde hazırlanan illerin yıllık yatırım ve bütçe teklifleri valiliklerce ilgili birimlere gönderilir. İlgili birimler gerekli değerlendirmeyi yaptıktan sonra Strateji Geliştirme Başkanlığına intikal ettirir. Usulüne uygun olarak onaylanan program ve projeler Bakanlıkça valiliklere gönderilir. Valilikler bu program ve projelerin esasını değiştirmeden ilin özellik ve ihtiyaçlarına göre iş ve uygulama programlarını hazırlar ve suretlerini bilgi için ilgili birime ve Bakanlık Strateji Geliştirme Başkanlığına gönderir.

(5) İl ve ilçe seviyesinde mahalli imkânlarla gerçekleştirilebilecek plan, program ve projeler hazırlanabilir.

Çalışma esasları ve personel

(1) taşra teşkilatının çalışma usul ve esaslarına dair diğer hususlar Bakanlıkça çıkarılacak yetki devri ve is bolumu talimatı ile düzenlenir.

(2) Personelin ödül, ceza, tayin, terfi, görevlendirme ve izin gibi hususlar, ilgili mevzuatı çerçevesinde yürütülür.

İller arası ilişkiler

İl sınırlarını tasan hizmet ve faaliyetler veya birden fazla ile hitabeden araştırma, eğitim, üretim, denetim, yatırım ve benzeri faaliyetler Bakanlıkça düzenlenir.

Bakanlıkla yazışmalar

Yazışmalar, Bakan tarafından verilecek yetki devri esasları dahilinde imzalanır.

Araştırma program ve projeleri

Tarım ve tarıma dayalı endüstri, hayvancılık, su ürünleri ve benzeri alanlardaki araştırma program ve projeleri Bakanlık il ve ilçe müdürlükleri ile istişare edilerek araştırma enstitü ve istasyonları tarafından hazırlanır. Gerekli hallerde bu kuruluşlara Bakanlıkça özel araştırma görevi verilebilir.

GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI MERKEZ VE TAŞRA TEŞKLATI İMZA YETKİLERİ VE YETKİ DEVRİ

Bakanlıkça yürütülen hizmetlerin yerine getirilmesi ile ilgili ilkeler aşağıda belirtilmiştir;

a) Bakanlığın bütün hizmetleri ve işlemlerinde, en son karar verme yetkisi Bakanlığa ait olmakla birlikte ilgili yöneticilere, bu Yönergede belirtilen esaslar ve sınırlar içerisinde yetki devri yapılmıştır.

b) Yetkiler; Bakanın belirlediği politika doğrultusunda, hizmete ait faaliyetlerin hızlandırılması ve her kademedeki Bakanlık birimlerinde verimli çalışma ortamının gerçekleştirilmesine imkan verecek şekilde kullanılır.

Bakanlık taşra kuruluşları müdürleri

Bakanlık hizmetlerinin yürütülmesi ile ilgili olarak, il müdürleri, ilçe müdürleri ve kuruluş müdürleri tarafından imzalanacak yazılar aşağıda belirtilmiştir.

a) Döner sermaye işletmelerinde; 4734 sayılı Kamu ihale Kanunu ve 4735 sayılı Kamu ihaleleri Sözleşme Kanunu hükümlerine göre mal ve hizmet alım ile yapım işleri, 15/6/1984 tarihli ve 84/8213 sayılı BKK ile yürürlüğe giren Döner Sermayeli Kuruluşlar ihale Yönetmeliği hükümlerine göre yapılacak satış işlemi ile ilgili ihaleler ile protokol ve sözleşmeleri.

b) Bakanlığımız genel bütçe ve döner sermaye işletmelerinde kayıtlı hurdaya ayrılmasına veya imhasına karar verilen taşınırlardan genel bütçe için kayıtlı değeri Maliye Bakanlığınca belirlenecek tutar, döner sermaye işletmeleri için Maliye Bakanlığınca belirlenecek tutarın altı katına kadar (altı katı dahil) olan canlı ve cansız taşınırların (taşitlar hariç) terkin Olur'lar.

c) Bakanlığımız genel bütçe ve döner sermaye işletmelerinde stoklarda bulunan varlıklardan taşınır kayıt ve kontrol yetkilisinin kusuru olmadan meydana gelen zayıat, normal fire üstündeki noksanlıklar ile kısmen veya tamamen değer kaybına uğrayanlardan

genel bütçe için kayıtlı değeri Maliye Bakanlığınca belirlenecek tutar, döner sermaye işletmeleri için Maliye Bakanlığınca belirlenecek tutarın on katına kadar olan (on katı dahil) stokların terkin Olur'lar.

ç) Bakanlığımız genel bütçe defterine kayıtlı ve bedeli Maliye Bakanlığınca belirlenen tutar limitinde olan canlı ve cansız taşınırın (taşıtlar hariç) tahsis, devir, terkin ve imha Olur'lar.



GÖREV ALANLARI VE ATAMA YAPILACAK GÖREVİN NİTELİğİNE İLİŞKİN KONULAR

2. BÖLÜM

- ÇEVRE MÜHENDİSLİğİ
- SU KİRLİLİğİ
- ATIKSU ARITIMI
- ÇEVRE KİRLENMESİ

Çevre Mühendisliği nedir?

Çevre mühendisleri

- Hava, Su, Toprak Gibi Doğal Kaynakların En İyi Biçimde Kullanılması,
- Bunların Kirlenmesine Neden Olan Etkenlerin Kaynaklarında Kontrolü Ve Yok edilmesi,
- Kirlenmenin yol açtığı estetik ve ekonomik kayıpların önlenerek insan sağlığına ve refahına uygun çevre koşullarının yaratılması

konularında eğitim ve araştırma yapar.

Çevre mühendisliği:

- Hava, su, toprak gibi doğal kaynakların en iyi biçimde kullanılması,
- Bunların kirlenmesine neden olan etkenlerin kaynaklarında kontrolü ve giderilmesi,
- Çevre kirliliğini engelleyerek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması konusunda çalışmalar gerçekleştiren mühendislik dalıdır.

Çevre Mühendisliği nedir?

Çevre Mühendislerince gerçekleştirilen işler incelenirse, bu mühendislerin uğraştığı yapı, malzeme ve sistemlerin, çevre kalitesini ve halkın sağlık ve refahını korumak ve geliştirmek üzere tasarlandığı bulunacaktır.

Çalışma Alanları?

- İçme ve kullanma suyu temini, şebekesi ve yardımcı yapıları
- Atıksu ve yağmursuyu toplama ve deşarj hattı ve yardımcı yapıları
- İçerikte ve kapasitede arıtma tesisi ve yardımcı üniteleri
- Katı atığın ve tehlikeli-zararlı atıkların toplama, taşıma, depolama, geri kazanım, değerlendirme ve bertaraf tesisleri ve yardımcı yapıları
- Hava kirliliği kontrolüne ilişkin ölçüm, değerlendirme, modelleme ve giderme işlemleri ve yardımcı yapıları
- Çevre kirliliği ve çevre kalitesi ile ilgili numune alma, tespit, ölçüm, analiz ve izleme faaliyetleri, toprak ve yer altı kaynaklarının kirliliğe karşı korunması ve kirliliğin giderilmesi
- Hammadde, kaynak ve atığın geri kazanımı, azaltılması, yeniden kullanılması, bir başkasının yerine kullanılması ve tekrar kullanılması
- Çevresel etki değerlendirmesi
- Çevre yönetim sistemleri ve planlaması

- Her ölçekte kirlilik riski değerlendirmesi
- Her ölçekte acil durum, risk ve kurtarma planlaması
- Işık kirliliği
- Radyoaktif kirlilik
- Gürültü kirliliği
- Elektromanyetik kirlilik
- İş ve insan, çevre, iş ve işçi sağlığı ve güvenliği
- Doğal arıtım ve doğal üretim
- Temiz üretim ve tüketim teknolojileri
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının planlanması, etkin ve verimli kullanımı
- Doğal varlıkların sürdürülebilir çevre anlayışı içerisinde kullanılması, geliştirilmesi ve kirlilik sorunlarının önlenmesi

SU KİRLİLİğİ

Yer yüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için, suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreç sırasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek **su kirliliği** olarak adlandırılan durum ortaya çıkar. Su kirlenmesi, su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde olur.

Yeryüzünü saran ve okyanuslarda, denizlerde, göllerde, akarsularda ve yer altı sularında bulunan sularla atmosferdeki su buharının tümüne hidrosfer (su küre) adı verilir. Yeryüzündeki sular, güneş enerjisi etkisi ile sürekli bir dolaşım içinde bulunur. Yeryüzünden buharlaşarak atmosfere çıkan sular yoğunlaşarak tekrar yeryüzüne dönerler. Bu dolaşma “Hidrolojik devre” denir. İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek ve ekonomik ihtiyaçlarını giderebilmek için suyu bu dolaşımdan alır, kullandıktan sonra yine aynı dolaşıma iade ederler. Bu olaylar sırasında suya karışan maddeler suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin değişmelerine neden olurlar. Su kirliliği olarak adlandırılan bu özellik değişimleri, aynı zamanda sulara yaşayan çeşitli canlı varlıkları da etkiler.

SU KİRLİLİğİNİN NEDENLERİ

Su kirleticileri hem doğal hem de insan kaynaklı olabilir. Doğal kaynaklı su kirliliği, zaman zaman endişe verici boyutlarda olmasına rağmen, insanların etkinlikleri dolayısıyla meydana getirilen su kirliliği daha yaygındır. İnsan etkinliğinin sebep olduğu başlıca dört su kirliliği kaynağı vardır: belediye hizmetleri (atık su, kanalizasyon), deniz/nehir/göl taşımacılığı, sanayi ve ziraat. Su kirliliği kaynaklarını: noktasal ve dağınık (noktasal olmayan) kaynak olmak üzere iki grupta incelemek mümkündür.

Noktasal kaynaklı kirlilik, işletme ve belediyelerin arıtma tesisleri yoluyla çevre sularına atılan kirliliktir. Noktasal kaynaklı kirliliğin, atılma noktası belli olduğu için gerektiğinde kontrol altına alınabilir.

Dağınık kaynaklı kirlilik, belirli bir noktadan yoğun bir şekilde atılan kirlilik olmayıp, çeşitli küçük noktalardan büyük alanlara yayılan kirliliktir. Zirai sızıntı, maden ocaklarının atıkları, dağınık şehir atıkları ve inşaat kalıntıları dağınık kaynaklı kirlilik örnekleridir. Toprak erozyonu, özellikle Türkiye’de, başlıca dağınık su kirliliği kaynağıdır. Dağınık kaynaklı kirliliğin kontrol altına alınması zordur.

Çevre kirlenmesi denilince genellikle hava, su ve toprağın kirlenmesi düşünülür. Bunlardan en kolay ve çabuk kirlenen kuşkusuz sudur. Çünkü her kirlenen şey genelde su ile yıkanarak temizlenir, bu da kirliliğin son mekanının su olması anlamına gelir. Havanın ve toprağın kirlilik bakımından zamanla kendi kendilerini yenilemeleri bir bakıma kirliliklerini suya vermelerine neden olur.

Havanın içinde bulunan katı ve sıvı tanecikler, havadan çok ağır olduklarından, çok geçmeden aşağı doğru inerek karalara ve sulara ulaşırlar. Havanın içinde bulunan gaz ve buhar halindeki kirleticilerde zamanla yağmur suları ile yeryüzünde toprak ve suya karışırlar. Bunlara örnek olarak, kükürt, azot ve karbon dioksitler verilebilir. Havaya karışan pek çok kirletici madde çok dayanıklı olmadığından, zamanla oksijen, ışık ve ultraviyole ışınlarının etkisi ile parçalanır. Daha sonra dünyada toprağa, göle, denize ve havaya inerler. Bu kirleticilerden toprağa yayılanlarda zamanla mekaniksel ve sel suları yardımı ile veya başka etkenlerin yardımı ile topraktan suya geçerler.

Su kirliliği antropojin etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan veya engelleyen ve ekonomik dengeleri bozan kalite değişimleridir. Su kirliliğinin bir başka tanımı ise; su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi, şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yoldan biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, su ürünlerinde, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde ve enerji atıklarının boşaltılmasını ifade etmektedir.

- a- Havadaki ve topraktaki kirletici maddeler eninde sonunda suya geçerler.
- b- Dünyadaki tüm suların % 99’undan daha fazlası bir tek sistem içinde birbirine bağlı olup genel mahiyette kirlenme tehdidi altında bulunmaktadır.
- c- Sularda, muazzam bir canlı varlık hazinesi, dolayısı ile gıda deposu mevcuttur. Burada vaki olabilecek bir denge bozulması bütün dünyamızdaki yaşamı ciddi ve olumsuz yönde etkiler.
- d- Kirletici madde miktarı çok az olsa bile suda erimediği zaman, su üzerinde çok ince bir tabaka teşkil edince sudaki hayat önemli bir derecede etkilenebilir. Bunun nedeni atmosferden oksijen ve ısı alışverişinin zorlaşmasıdır.

Denizlerden buharlaşan sular yukarıda yoğunlaşıp yağmur halinde aşağıya düşünce pek çok pislikleri ve suda eriyen maddeleri beraberce nehirlere ve özellikle denizlere doğru sürüklerler. Bu şekilde pislikler ve kirleticiler durmadan havadan ve topraktan sulara geçerler. Karalardan sökülebilen ve sular tarafından sürüklenen taş ve topraklarda bu kirletici maddeler gibi denizlere ulaşınca bir daha eski yerlerine gidemezler. Onun içindir ki denizler bilhassa nehir ağızlarında mütemadiyen dolmakta ve karaların yüzölçümü az da olsa artmaktadır. Kısacası karalardan ve atmosferden ister suda erimiş olsun, ister erimemiş olsun suya

sürüklenen maddeler ve bu arada kirleticiler bir daha eski yerlerine gidemezler. Her şeyden önce yer çekimi buna manidir. Erozyon sonucunda her yıl milyonlarca ton kıymetli toprak karalardan sulara ve dolayısı ile denizlere geçer. Bir bakıma bu da önemli bir çevre sorunudur.

Dünyamız verimliliği bu yüzden gittikçe azalmaktadır. Sulara ve denizlere geçen maddeler okside edilebilir cinsten iseler (mesela organik maddeler) sudaki erimiş oksijeni yakacaklarından sudaki hayat şartlarını zorlaştırırlar. Genellikle organik maddeler oksijenle tahrip edilip zamanla parçalanırlar ve hüviyetlerini kaybedip zararsız hale gelirler. Suda erimiş haldeki oksijen oradaki hayatın devamında büyük bir etkindir. Bir kısım organik madde çok dirençli olup uzun zaman bozulmadan kalabilirler. Bu gibi maddelerin çevre üzerindeki menfi etkileri de uzun sürer ve ekolojik sistem dengesini ciddi olarak bozabilirler. Örnek olarak petrol ürünlerinden, suda ağır olup dibe çökenler gösterilebilir.

Su kirliliğine neden olan unsurları genel olarak dört ana başlık altında toplamak mümkündür: Bunlar sırasıyla,

- a) Nüfus artışı
- b) Kentleşme
- c) Sanayileşme
- d) Tarımsal mücadele ilaçları ve kimyasal gübreler.

Yukarıda belirtilen dört ana başlık içerisinde yer alan endüstriyel ve kentleşmenin önemi tartışılmazdır. Endüstri kuruluş atıklarının arıtılmadan akarsulara verilmesi veya bu atıkların toprağa gömülmesi sonucu bu atıklar yağmur sularına karışarak yeraltı sularının kirlenmesine sebep olabilmektedir.

Enerji santralleri, çelik, kağıt ve araba fabrikaları gibi büyük endüstriyel kuruluşlar, çevreye zararlı maddeler açığa çıkaran önemli kuruluşların başında gelmektedirler. Özellikle büyük şehirlerde kurulan sanayi fabrikalarının sıvı ve katı atıklarının da su kirliliğine neden oldukları bilinmektedir. Ayrıca, sanayileşmenin gelişmesi ile şehirlere göç olayı daha da hızlanmış, bunun sonucunda da hızlı ve düzensiz şehirleşme ortaya çıkmıştır. Şehirlerdeki nüfus artışı ve buna bağlı olarak kentleşmenin yarattığı atıkların artış göstermesi, tarımsal mücadele ilaçlarının ve kimyasal gübrelerin bilinçsizce ve kontrolsüz kullanımı da göz önüne alındığında “su kirliliğine” etki eden unsurların önemi ortaya çıkmaktadır.

Su kirliliğinin önemli bir başka nedeni olan evsel atıklarda bulunan “sert (biyolojik parçalanmaya dayanıklı) deterjan” kalıntılarının doğal su kaynaklarının kirlenmesinde önemli payı olduğu bilinmektedir. Deniz ve göl kenarı gibi ortamlara yakın kurulan büyük şehirlerde evsel atıkların fazlalığı göz önüne alınırsa, kirlenmenin buralarda önemli boyutlarda yaşandığı açıkça görülebilir.

Su kirliliğini oluşturan diğer etmenlerin başında lağım suları, petrol atıkları ve nükleer atıklar, kimyasal kirleticiler ve tarımda verimi artırma amacıyla kullanılan doğal ve yapay maddeler, tarım ilaçları ve radyoaktif atıklar yer almaktadır. Bu atıklar arıtılmadan su

ortamlarına boşaltıldıklarında ya da bu atıklarla kirlenen topraklardan sulara taşındıkları zaman su kirliliğine neden olurlar.

Özellikle tarımsal alanlarda üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal gübreler, böceklerle savaşmakta kullanılan bir takım kimyasal zehirler yağmur suları ile toprak altına geçerek yeraltı sularının kirlenmesine sebep olabilmektedirler.

SU KİRLİLİĞİNİN ZARARLARI VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Doğrudan hastalık nedeni olabileceği gibi bazı hastalıkların yayılımını da kolaylaştırabilen bir kirlilik çeşidi olan su kirliliği başta kanser hastalığı olmak üzere kalp, kronik solunum yolu hastalıkları ve diğer hastalıklara yol açarken, gelişim ve sinir sistemi bozuklukları ile bağışıklık sistemi rahatsızlıklarına da neden olabilmektedir.

Tarımsal alanlarda üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal gübreler, zararlı böceklerle karşı kullanılan ve içeriğinde civa, kurşun ve diğer ağır metaller bulunan kimyasal zehirler, yağmur suları ile toprak altına geçerek yeraltı sularının kirlenmesine neden olabilmektedir. Akıntılarla yüzeysel sulara ve su havzalarına ulaşan bu kimyasal maddeler akarsulardaki canlı hayatının da sona ermesine sebep olmaktadır. Özellikle civa ve radyoaktif madde gibi tehlikeli maddeler gerek deniz canlılarının yapısında gerekse bitkilerin yapısında birikerek insanoğlu ve diğer canlılar tarafından tüketildiği zaman zararlı etkiler görülmektedir. Özellikle tarımda kullanılan kimyasal maddelerle kirlenen suda bulunan “nitrat” çocuklarda ciddi hastalıkların görülmesine sebep olabilmektedir.

Lağım suları ile kirlenen sularda bakteri ve virüs oranı artarak tifo, dizanteri, hepatit, kolera ve diğer önemli bulaşıcı hastalıkların bu yolla yayılımına sebep olmaktadır.

Besinlerin bileşiminde doğal olarak bulunan nikel maddesinin, kirli atıkların sulara karışması ve bitkiler tarafından alınmasıyla bitki yapısındaki miktarı önemli derecede artmaktadır. Bu tür bitkilerin tüketilmesiyle fazla miktarda nikel maddesi vücuda alınmakta ve buna bağlı olarak böbrek yetmezliği, karaciğer bozukluğu ve bazı kanser türlerinin oluşumuna neden olabilmektedir.

Çeşitli nedenlerle havada yoğun olarak bulunan kurşun oksit havadan su kaynaklarına ve dolayısı ile besinlere bulaşarak tüketilmeleri sonucu insan sağlığına zararlı etki gösterebilmektedir. Bu elementin özellikle ağız, yemek borusu, akciğer, meme, kalınbağırsak gibi önemli kanser türlerinin oluşumunda da rol oynadığı gösterilmiştir. Eski su dağıtım sistemlerinde kullanılan kurşunun çocukların sinirsel gelişimini, büyümeyi olumsuz etkilediği ve davranış bozukluklarına yol açtığı gösterilmiştir.

Canlı yaşamı ve dünyanın doğal dengesi için gerekliliği tartışmasız olan suyun çeşitli nedenlerle kirlenmesi sonucu gerek çevreye gerekse canlı ve insan yaşamına verdiği zararlar oldukça önemlidir. Bu bilinçten yola çıkarak, yaşamımızı önemli oranda etkileyen su kirliliğini önleyebilmek için yapılması ve alınması gereken önlemler bulunmaktadır. Öncelikle su kirliliğinin önemli bir nedeni olan tarım ilaçları ve yapay gübreler tarım alanlarında rast gele değil, yetkili kuruluşların önerisine göre kullanılmalıdır. Sanayi

kuruluşlarının atıkları arıtılmadan akarsulara ve diğer su kaynaklarına boşaltılmamalıdır. İçme ve kullanma suyu olarak yararlanılan su kaynakları dışarıdan insan ya da hayvanların girmesini engelleyecek biçimde çevrelenerek kirlenmenin önlenmesi gerekmektedir. Kaynak sularının bulunduğu beslenme bölgelerinde endüstri kuruluşları, hayvan barınakları ve çiftlikler kurulmamalıdır. İçme ve kullanma suyu havzaları içerisinde ve civarında suların kirlenmesine neden olabilecek faaliyetler yapılmamalıdır. İçme sularının şebeke sistemi ile dağıtıldığı durumlarda klor, ozon vb. gibi dezenfekte edici maddelerle mikroplarından arındırılması gerekmektedir.

SU KİRLİLİĞİ VE ÇÖZÜM YOLLARI

Yeryüzündeki içme ve kullanma suyunun miktarı sınırlıdır. Zamanla su kaynaklarının azalması, insan nüfusunun artması ve daha önemlisi, suların kirlenmesi yaşamı giderek zorlaştırmaktadır.

Su kirliliğini oluşturan etmenlerin başında lağım sularıyla sanayi atık suları gelmektedir. Bunun yanında petrol atıkları, nükleer atıklar, katı sanayi ve ev atıkları da önemli kirleticilerdir. Bunlar deniz kenarındaki bitki ve alg gibi kaynakları yok etmektedir. Kirlenme sonucu denizlerde hayvan soyu tükenmeye başlamıştır. Örneğin; Marmara denizi, kirlilik nedeniyle balıkların yaşamasına uygun ortam olmaktan çıkmıştır. Karadeniz'deki kirlenme nedeniyle hamsi ve diğer balık türleri giderek azalmaktadır. İstakozların larva halindeyken temiz su bulamamaları nedeniyle nesilleri tükenmektedir. Nehir ve göllerimizde kirlilik nedeniyle canlılar tükenmek üzeredir.

Yeni yeni kurulmaya başlanan arıtma tesisleri, lağım ve sanayi atık sularını hem kimyasal hem de biyolojik olarak temizlemektedir. Böylece hem sulama suyu gibi yeniden kullanılabilir su kazanılmakta hem de denizlerin kirlenmesi önlenmektedir. Bu nedenle sanayileşme mutlaka iş yerleri planlanırken arıtma tesisleri ile birlikte düşünülmelidir

Su Kirliliğinin canlılar üzerinde Etkileri – Su kirliliğinin sebepleri – Çözüm önerileri

Yer yüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için, suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreç sırasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek “su kirliliği” olarak adlandırılan durum ortaya çıkar. Su kirlenmesi, su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde olur.

Yeryüzünü saran ve okyanuslarda, denizlerde, göllerde, akarsularda ve yer altı sularında bulunan sularla atmosferdeki su buharının tümüne hidrosfer (su küre) adı verilir. Yeryüzündeki sular, güneş enerjisi etkisi ile sürekli bir dolaşım içinde bulunur. Yeryüzünden buharlaşarak atmosfere çıkan sular yoğunlaşarak tekrar yeryüzüne dönerler. Bu dolaşma “Hidrolojik devre” denir. İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek ve ekonomik ihtiyaçlarını giderebilmek için suyu bu dolaşımdan alır, kullandıktan sonra yine aynı dolaşıma iade ederler. Bu olaylar sırasında suya karışan maddeler suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak

özelliklerinin değişmelerine neden olurlar. Su kirliliği olarak adlandırılan bu özellik değişimleri, aynı zamanda sularda yaşıyan çeşitli canlı varlıkları da etkiler. Böylece su kirlenmesi suya bağlı eko sistemlerin etkilenmesine, dengelerin bozulmasına ve giderek doğadaki tüm suların sahip oldukları kendi kendini temizleme kapasitesinin azalmasına veya yok olmasına yol açabilir.

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili olmasının yanı sıra, sayısız iç su kaynaklarına sahip olup, toplam su ürünleri üretimi bakımından, 1997 verilerine göre 500.260 ton ile dünya su ürünleri üretim sıralamasında orta sıralarda yer almaktadır (A. Özdemir, V. Kürüm. 26/28 Ekim 1999 Balıkçı Gemileri ve Avlanma Teknolojisi semp.)Deniz ve iç sularımızda canlı yaşamın sayıca ve türce giderek azalması, kirliliğin, yanlış yapılaşmanın, aşırı avlanmanın, yanlış teknoloji kullanmanın en önemli belirtileridir.

Çeşitli yollardan meydana gelen deniz kirliliği, toplumların korunması ve insanlığın geleceği bakımından büyük önem arz etmektedir. Belli bir sistem içinde yerleşmiş toplumlar, üretim teknolojisi sonucu ekolojik dengeyi tahrip etmekte, kısa dönemde geçimlerini sağlama endişesi içinde, uzun dönemin birçok imkanlarını yok etmektedir. Kirliliğin en yoğun olduğu sucul kaynaklar, gelecekteki gıda deposu olma özelliğini hızla yitirmektedir. Bu kirlilik, besin zinciri boyunca giderek artmakta ve sonuçta tüm canlı sistemler bu kirlenmeden payına düşeni almaktadır.

Deniz ve iç sularımız yanlış yapılaşma, endüstriyel, evsel, komşu ülke akarsuların taşıdıkları atıklarla ve yaşanan kazalarla sürekli kirlenmektedir.

İster sucul kaynaklı olsun, isterse karasal kaynaklı olsun, kirlenmelerin araştırılmasında tek amaç vardır; o da kirliliğin canlılar veya canlı kaynaklar üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkilerinin incelenmesi ve elde edilen sonuçlara göre gerekli önlemleri almaktır. Bu etkileri saptamak da canlıların fizyolojilerini, histolojilerini ve anatomilerini, davranış biçimlerini ve beslenme alışkanlıklarını bilmekten geçmektedir. Bu nedenle Biyologlara çok büyük görevler düşmektedir. Çünkü bu konuda tek eğitim alan meslek gurubudurlar.

Kirlilikler ekolojik dengede hasar meydana getirmektedir. Bu hasarın giderilmesi için biyolojik bilgi birikimi gerekmektedir. Biyologlar kirliliği izlemekte, “biyolojik indikatörler” kullanmaktadırlar. Kirleticilerin canlının üzerindeki etkisini subletal ve letal düzeyde incelemek gerekmektedir.

Petrol türevleri, pestisit ve ağır metal gibi kimyasal kirleticiler; sucul canlılarda yarattığı toksik, akut, kronik ve doğrudan etkilerin yanısıra, dolaylı fizyolojik etkileri de olmaktadır. Bu tür kirleticiler, canlı kaynakların yumurta, larvalarını ve genç bireylerini çok daha fazla etkilemektedir. Canlı kaynakların sürdürülebilir üretimlerinin ve nesillerini devam ettirmeleri tehlikeye girmektedir. Fizyolojik etkileri şöyle sıralayabiliriz; Planktonlarda hücre bölünmesinin gecikmesi ve engellenmesi, kabuklularda beslenme alışkanlıklarının değişmesi, balıklarda anormal yumurtlama ve yumurtlama dönemlerinin değişmesi, kanser tümörlerinin oluşumu vb.(Walker. C.H 1992)

Sucul türleri tek tek korumak mümkün olmadığından, onları habitatları ile birlikte koruma altına almak gerekmektedir. Koruma çalışmalarında türü, tür topluluklarını, habitatların özelliklerini, ekolojik döngüleri tanıyan, analiz etme yetkisine sahip meslek guruplarından istifade edilmelidir.

Globalleşen ve AB'ye üye olma yolundaki Türkiye'de, meslek guruplarının sorumlulukları gelişmiş ülke normlarına göre düzenlenmelidir. Günümüzde genetik çeşitliliğin azalması dünyadaki en önemli çevre sorunu olarak değerlendirilmektedir. Denizlerde yaşayan bakterilerden balinalara kadar çeşitli organizmalardan sadece balıklara, (ekonomik değeri olanlar, nesli tükenmekte olanlar), Deniz kaplumbağlarına ve Deniz memelilerine (foklar, balinalar ve yunuslar), toplumumuz duyarlılık göstermektedir. Halbuki besin zinciri düşünüldüğünde, bu canlı guruplarına gelinceye kadar bir çok gurup ve binlerce tür vardır.

Kirliliğin Önlenmesi için Çözüm Önerileri:

Endemik ve nesli tehlikede türler tespit edilerek yaşam alanları (habitatları) koruma altına alınmalıdır.

Biyolojik çeşitliliği tehdit eden risk faktörleri ile biyolojik indikatörler belirlenmelidir.

Sucul fauna ve flora envanter çalışmalarının tamamlanması gerekmektedir.

Deniz kirliliği ile mücadelede ilgili bakanlık, kamu kuruluşu ve meslek örgütleri ile halkın da katılacağı bir organizasyon tarafından, acil müdahale ve master programlar hazırlanmalıdır.

Son derece verimsiz ve deniz kıyılarında bulunan maden sahalarının yarattığı jeolojik, biyolojik sorunlar nedeniyle su ürünleri avlanma alanları yok olmakta, doğal denge bozulmaktadır. Ruhsatlandırma işlemleri esnasında o bölge için kesinlikle ÇED istenmelidir. ÇED 'in olumsuz olması halinde bu tür işletmelere ruhsat verilmemelidir. ÇED raporlarının bağımsız örgütler tarafından denetlenmesi sağlanmalıdır.

Su havzalarına kaçak inşaat yapılması kesinlikle önlenmelidir. Oturma izni ve iskan verilmemeli, belediye tarafından bu yerleşim alanlarına hiçbir hizmet götürülmemelidir.

Yılda 60.000 den fazla geminin geçiş yaptığı Denizlerimizde ve boğazlarımızda, gemilerin ve diğer deniz ve içsu taşıtlarının sintine, kirli balast sularını boşaltabileceği alanların (Liman Atık Alım Tesisleri) yapılmasına hız verilmelidir.

Akdeniz Ekosistemine dahil olan ülkemizden yük almak için, kara sularına girecek olan açık deniz taşıtlarının, denge amacıyla aldıkları balast sularını, daha karasularımıza girmeden değiştirmelerinin sağlanması; genetik yapısı değiştirilmiş ve yayılmacı türlerin kendi ekosistemimizi tehdit etmesinin önüne geçmek için bir araçtır.

İç sularımızda kirlilik, uluslararası standartların çok üzerindedir. Bunların önlenmesi için Arıtma sistemlerinden ödün verilmemelidir.

Deniz ve içsulardaki kirlilik envanterlerinin en kısa sürede çıkartılarak, kamuoyuna ve ilgili kurumlara ulaşması sağlanmalı ve bu konudaki projelere mali destek sağlanmalıdır.

Sucul canlı kaynakları, suyu süzerek beslendikleri veya süzerek beslenen canlılarla beslendikleri için, kirlilik etkenleri bu canlıların bünyelerinde birikmektedir. (Zehirli kimyasallar-ağır metaller- kanserojenler-).Bu içsularda ve denizlerimizden elde edilen canlı kaynaklardaki kirlenme sınırları sürekli takip edilmeli ve bu sınırların uluslararası sınırları aşması halinde, ihracatçı ve tüketiciler uyarılmalıdır, (mesela yengeç, karides, ıstakoz gibi bazı bentik organizmalarda 1-10 ppm, midye gibi çift kabuklularda ve balıklarda 5-50 ppm, gastropoda'lar da, 10-100 ppm 'e kadar duyarlıdır.)

Ötrofikasyon ve diğer etkiler, sularımızdaki biyolojik zenginliklerimiz üzerinde olumsuz etki yaptığından, tür çeşitliliği azaldıkça veya üreme alanları terk edildikçe fırsatçı türler veya başka ekosistemlerden balast suları vasıtasıyla veya başka bir yolla taşınan türler üreyebilecekleri uygun ortamı kolaylıkla bulabilmektedir. (Red- tide olayı ve A.B.D kökenli Mnemiopsis leidy bir örnektir.)

Deniz taşıt trafiğinin çağdaş düzeyde planlanması ve verilmekte olan kılavuzluk hizmetlerinin kalitesinin yükseltilmesi, deniz kazalarını asgariye indirecektir.

Denizlerimizden geçiş yapacak olan gemilerin uluslararası standartlara uygunluğu denetlenmelidir.

Deniz kazaları için acil müdahale birlikleri ve planı hazırlanmalıdır. Böylece yetki karmaşası ve karışıklıklar en minimum düzeye inecektir.

Sağlık Bakanlığına bağlı hudut Sahilleri Genel Müdürlüğünün kontrolündeki sağlık merkezleri günün koşullarına göre dizayn edilmelidir.

Karasularımızda sefer yapan tüm gemilerin (yerli/yabancı) doğal, tarihi kültürel ve ekonomik çevreye verebilecekleri zararların giderilmesi ve tazmini konusunda bu gemilere yasal düzenlemelergözdengeçirilmelidir.

Kirlenmenin önlenmesi için Ulusal ve uluslararası mevzuatta bir çok yasanın bulunmasına rağmen, bu yasaları uygulamada zorluk çekildiği bilinmektedir. Yetki ve sorumluluk tek bir organizasyonda toplanmalıdır. Uygulayıcı konumunda olan, üreticiler ve sivil toplum örgütleri için hizmet içi eğitimler yapılmalıdır.

Belediye Atıkları

Bunlar genellikle evlerden ve ticari kuruluşlardan dışarıya verilen atık sulardır. Evsel atık sular, geniş bir alana yayılmış pek çok küçük kaynaktan oluşur. Belediyeler bu atık suları kanalizasyon hatları vasıtasıyla toplar ve kanalizasyon sularının arıtıldığı tesislere ulaştırır. Arıtma tesisi gibi bir noktada toplanan kirlilik artık noktasal kirlilik kaynağı haline gelmiştir ve kontrol altında tutulması mümkündür. Kanalizasyon sularının yarattığı su kirliliği, sağlıklı kanalizasyon sistemi ve arıtma tesislerinin olmadığı gelişmekte olan ülkelerde ciddi boyutlardadır.

Kontrol altında tutulması zor olan dağınık kirlilik kaynağı, rüzgarlarla savrulan kirliliktir. Rüzgarla savrulup dağılan kirleticiler arasında yollardaki tuzlar, işlenmemiş çöpler, inşaat kalıntıları ve asit yağmuruna dönüşmüş egzoz gazları vardır. Asbest, klorürler, bakır, siyanürler, hidrokarbonlar, kurşun, organik atıklar, fosfat ve çinko rüzgarla savrulup sulara bulaşabilir. Bu tür kirlilikle baş etmek de belediyelerin sorumluluğu içindedir.

Sanayi Atıkları

- Gıda Sanayi
- Tekstil Sanayi
- Kağıt ve Selüloz Sanayi
- Kimya Sanayi
- Petrol Sanayi
- Kömür Madenleri
- Sentetik Kauçuk/Plastik Sanayi
- Metal Sanayi
- Diğer Sanayiler

Deniz/Su Taşımacılığı

Deniz taşımacılığı ile ilgili olarak iki tür kirlilik kaynağı vardır. Bunlardan birisi, gemilerin atık suları/fpseptikleri; diğeri de tankerlerde taşınan petrol ve petrol ürünleridir.

Gemi/yat foseptikleri: Tüm su taşıtlarıyla ilgili bir sorundur. Genellikle denizlere doğrudan boşaltıldığı için, evsel atık sular gibi suları kirletirler. Marinalarda bu durum kontrol altına alınamadığı takdirde çok ciddi sorunlara yol açabilir.

Petrol kirliliği: Petrol tankerlerinin çarpışması ve sintine suyunun boşaltılması sonucunda ortaya çıkar. Son 34 yılda sadece İstanbul Boğazı'nda, 6 tanker kazası olmuş ve bunlar tonlarca petrolün Boğaz sularını kirletmesine sebep olmuştur.

Tankerler yüklerindeki petrolü boşalttıktan sonra, sudaki dengelerini korumak için ambarlarını denizden çektikleri suyla (sintine) doldururlar. Limanlara demir atmadan önce, petrolün bulaşmış olduğu bu suyu tekrar denize boşaltırlar. Yatlar için aynı durum yine söz konusudur.

Petrol su üzerinde ince bir tabaka oluşturur ve hafif hidrokarbonlar hemen buharlaşır. Ağır hidrokarbonlar ise, kolay kolay biyolojik bozunmaya uğramadıkları ve de buharlaşmadıkları için, uzun müddet katranlı topraklar halinde su yüzünde kalırlar.

Petrol kirliliğinin en gözle görülür etkisi deniz kuşlarının ölümüdür. Kuşların tüylerinin içinde ve arasında bulunan ve onların vücut sıcaklığını korumasını, uçmasını sağlayan hava, bulaşan petrol ile yer değiştirir. Kuşlar uçamaz hale gelir ve vücut sıcaklıklarını koruyamadıkları için kolayca hastalanır. Petrol kirliliğinin diğer deniz canlıları üzerinde de ciddi etkileri vardır. 1957 yılında Meksiko'da ufak bir koyda, dizel yağlarının tankerden akmasıyla meydana gelen bir kazada, koydaki tüm bitki ve hayvanlar yaşamlarını yitirmişlerdir.

Tarımsal Kirlilik

Tüm dünyada tarım, dağınık su kirliliğinin başlıca kaynağıdır. Tarımsal uygulamalar, su kirliliği yaratacak çeşitli maddelerin ortaya çıkmasına sebep olurlar. Sulara sızan tarım ilaçları (pestisitler) su organizmalarını ve insanları olumsuz yönde etkilerler. Gübre sızıntıları suların besin bakımından zenginleşmesini sağlar. Hayvan atıkları ve bitki kalıntıları, sularda yüksek BOİ(Biyokimyasal oksijen ihtiyacı) ve çamura sebep olur; besin bakımından zenginleştirirler (ötrofikasyon). Bu da su organizmalarının sayıca fazla miktarda artmasına ve su üzerinde kirlilik yaratmasına sebep olur.

Tarım arazilerindeki toprak erozyonu sularda çökebilen katı madde miktarını artırır. Ayrıca, suda kolaylıkla çözünmeyen bazı tarım kimyasalları, bu katı taneciklere tutunarak sulara girer. Buradan anlaşılacağı gibi, toprak erozyonunu önlemek aynı zamanda su kirliliğini önlemek demektir.

ATIK SULARIN ARITIMI

Atık suların arıtma tesislerinde yapılan işlemler, doğada kendiliğinden gerçekleşen arıtma mekanizmasının benzeridir. Bu tesislerde, atık su doğrudan bir akarsuya, göle veya denize atılınca ne olursa olsun aynısı olmaktadır. Çöktürme ve parçalama olayları gerçekleşmektedir. Birincil, ikincil ve üçüncül olmak üzere üç çeşit arıtma vardır.

Birincil Arıtma (Primer veya Mekanik)

Arıtmanın ilk safhasıdır. Kanalizasyon suları, tuvalete yanlışlıkla düşen yabancı cisimlerin (diş fırçası, tarak, vb.) tutulduğu ızgaralardan geçerek ayırma tankı yoluyla çöktürme havuzuna girer. Burada, henüz çökmemiş olan organik katı maddelerin topaklaşıp çökmesi için bakteriler devreye girer. Çöktürme havuzunda katı madde içeriğinin yaklaşık %80'i çökmüş olur. Toplanan çamur, anaerobik organizmalarla çürütme havuzlarında çürütülür ve bu süreçte metan, hidrojen sülfür ve amonyak gibi gazlar ortaya çıkar. Akışkan olan bu çamur, ekili alanların üzerine püskürtülebilir veya kurutulabilir. Kurutulmuş kanalizasyon çamurları yakıt, gübre ve toprak dolgu maddesi olarak kullanılabilir.

Sadece birincil arıtmanın yapıldığı tesislerde havuzdan çıkan sıvı atıklar, klorlama bölümüne gelir. Bu aşamada mevcut bakterileri öldürmek için klor ilave edilir. Klorlu sıvı atık bu şekliyle akarsu, göl veya denize bırakılabilir. Ancak bu sıvı hala, kanalizasyon suyunda bulunan organik maddenin %70'ini içermektedir. Yani arıtma tam değildir. Tekrar kullanılabilir su eldesi için, tüm arıtma safhalarından geçilmesi gerekmektedir.

İkincil Arıtma (Sekonder veya Biyolojik)

Birincil arıtmada çöktürme havuzunda oluşan çamur ve sıvılar bu safhada, aerobik bakterilerin saldırısına maruz bırakılırlar. Sıvılar havalandırma tanklarında aerobik mikroorganizmalar tarafından parçalanırlar ve çöktürme havuzuna geçerler. Üstte toplanan sıvı klorlanarak deniz, göl veya akarsulara verilir. Çöken çamur, tekrar havalandırma tankına yollanır. Aerobik parçalanma, çamurun hacmini azaltır. Dolayısıyla, imha edilmesi gereken katı atık miktarı azalmış olur.

Üçüncül Arıtma

Mekanik ve biyolojik arıtma, yaygın olarak uygulanan arıtma yöntemleridir. Ancak, suların yeniden kullanımı söz konusu olduğu durumlarda üçüncül arıtma da gereklidir. Azot, fosfor ve organik madde miktarının normal içilebilir su seviyesine indirilmesi gerekmektedir. Bu işlemin yapılabildiği üçüncül arıtma tesislerinin maliyeti çok yüksek olduğu için çok yaygın olarak uygulanmaz. Fakat aynı işlemi doğal yolla gerçekleştirmek mümkündür. Doğal üçüncül arıtma yönetiminde, ikincil arıtmadan çıkan su denize

verilmez, toprağa verilir. Toprak tabakalarından sızarak geçen su, temizlenmiş olarak sonunda bir yer altı su yatağına ulaşır ve toprağın temiz suyu gene toprağa dönmüş olur.

BÖLÜM 1. SUYUN TİPİK ÖZELLİKLERİ

1.1. Yeryüzündeki Suların Oluşumu ve Dağılımı

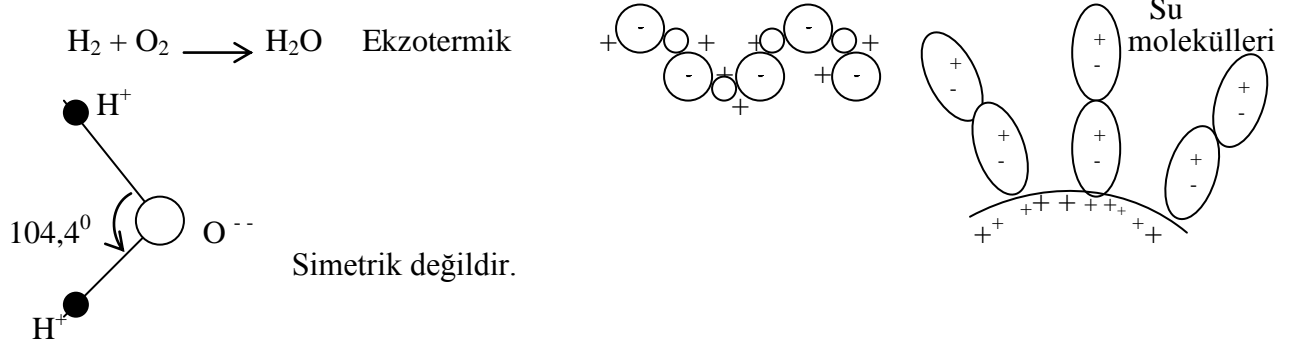
Yeryüzünü saran ve okyanuslarda, denizlerde, göllerde, akarsularda ve yer altı sularında bulunan sularla atmosferdeki su buharının tümüne Hidrosfer (su küre) denir.

Bugün hidrosferi oluşturan suların, yer kabuğunun derinliklerinde volkanik faaliyetlerinin bir yan ürünü olarak, diyajenez veya metamorfizma sonucunda meydana geldiği kabul edilmektedir.

Suyun dağılımı homojen değildir.

1.2. Suyun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kimyasal formülü H_2O olan su, ağırlıkça % 11,1 hidrojen, % 88,9 oksijenden oluşmuştur.



Su molekülleri simetrik değildir. Elektrik yükünün heterojen olarak dağılmasından dolayı su kuvvetli bir dipolar (iki kutuplu) molekül yardımıyla kümelenme olur. Sudaki hidrojen bağlarının bu özelliği çözücülük ve pek çok olağan dışı özellik kazanmasına neden olmaktadır. Doğada bulunan minerallerin çoğunluğunun atomları elektriksel çekim ile beraberce tutulmaları nedeniyle, su molekülleri ise (+) ve (-) elektriksel yüklü olmasından dolayı diğer moleküllerin atomları arasına kolayca girebilmektedir. Bu özellik suya çok üstün çözücü güç kazandırır.

Diğer özellikleri

- Herhangi bir sıcaklıkta su benzerlerinden daha yoğundur.
- Yüzey gerilimi ve dielektrik sabiti diğer dihidrüllere göre daha yüksektir.
- Daha ağır moleküllerin tümü gaz olduğu halde su sıvıdır.
Dihidrüller ($H_2S=34$, $H_2Se=81$, $H_2Te=130$)

1.3. Kirlilik Parametrelerinin Sınıflandırılması

Aşağıda yüzeysel sularda kirletici etki yapabilecek unsurların dünya sağlık örgütünce verilen sınıflandırması sunulmuştur.

1. Bakteriler, virüsler ve diğer hastalık yapıcı maddeler:

Suların hijyenik açıdan kirlenmesine neden olan bu organizmalar genellikle hastalıklı veya portör (hastalık taşıyıcı) olan hayvan ve insanların dışkı ve idrarlarından kaynaklanır. Bulaşıcı etki ya bu atıklarla doğrudan temasla veya atıkların karıştığı sulardan dolaylı olarak geçer.

İçme suyu açısından söz konusu hijyenik kirlenme büyük önem taşır. Bu nedenle içme suyu şebekelerinde belli periyotlarda analizler yapılarak bakteriyolojik açıdan kirlenme olup olmadığı belirlenir. Klorlamayla bu tür kirlenmenin önlenmesine çalışılır.

2. Organik maddelerden kaynaklanan kirlenme :



Ölmüş hayvan, bitki artıkları ile tarımsal ve/veya başka kaynaklı (evsel, end.) yüzey sularına bulaşması neticesinde ortaya çıkan kirlenmedir. Bu atıkların yukarıdaki reaksiyon uyarınca alıcı ortamdaki O₂'yi tüketmesi olayı bu tür kirlenmede büyük önem taşır. Alıcı ortamın debisi ve C,O miktarı yeterli olması durumunda deşarj edilen org. Atıkları ilgili akarsu doğal olarak arıtılabilir. Buna "alıcı ortamın özümleme kapasitesi" denir.

3. Endüstri atıkları :

Çok farklı özellikte atıkları muhteva ederler. (Toksik atıklar gibi) Bunlar çeşitli endüstrilerden çıkarlar. Fenol, arsenik, siyanür, krom, kadmiyum... gibi toksik maddeler içerirler. Toksik maddeler değişik canlılar için farklı konsantrasyonlarda toksik etki (zehirlenme) yapmaktadır. Alıcı ortama verilen toksik maddeler ilgili ortamda seyrelerek söz $(Q_1C_1 + Q_2C_2 / Q_1 + Q_2) = C$ konusu standartların altında kalıyorsa ilgili alıcı ortamın özümleme kapasitesi içinde kalıyor demektir. Üstüneyse ilgili sanayi arıtmaya tabi tutulur.

4. Yağlar ve benzeri maddeler :

Tankerler ve boru hatlarıyla taşınan petrolün kazalar sonucunda yüzeysel sulara karışmasının yarattığı olumsuz etkiler açısından önem taşımaktadır.

5. Sentetik deterjanlar (azotlar, fosfatlar – ötröfikasyon, köpük oluşumu) :

Bu tip deterjanların içerdikleri fosfatlar yüzeysel sularda ötröfikasyona ve dolayısıyla ikincil kirlenmeye neden olmaktadır.

6. Radyoaktivite :

(Toryum 230, İyot 131, Cevher..., Nükleer Silahlar, Nükleer Santral Kazaları, End. Dalları vb. besin zincirine girmeleri.

7. Pestisitler: Zamanla alıcı ortam zenginleşir.

8. Yapay organik kimyasal maddeler (Doğal olanlara göre daha zor ayrılırlar)

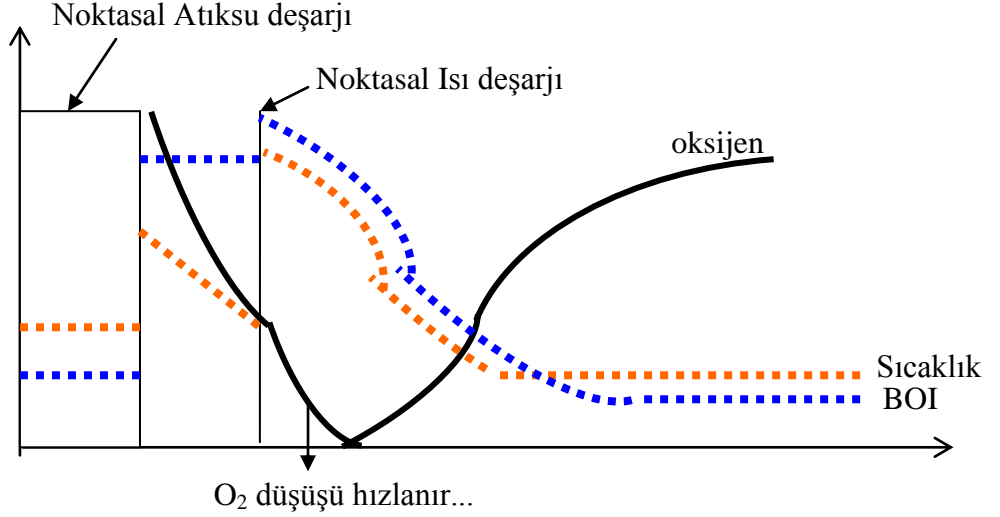
9. Yapay ve doğal tarımsal gübreler :

Gübrelerdeki N-P sulamadan düşen drenaj sularıyla yüzeysel olarak karışır, ötröfikasyona neden olur.

10. Atık ısı (elektrik santralleri) :

Soğutma suyu sistemine sahip termik santraller yüzey sulara büyük oranda atık ısı verirler. Doğal arıtma süreçlerini hızlandırırken, O₂ sudaki doyunluk derişimi azaltır. Böylece anaerobik duruma geçiş kolaylaşır.

Sıcaklık bir katalizör, bir hızlandırıcı, bir kısıtlayıcı, bir tahrik edici veya bir öldürücü olarak su ortamındaki biyolojik hayatı etkileyebilen en önemli bir parametredir. Su yataklarındaki sıcaklık, başta termik elektrik santralleri olmak üzere değişik sanayi tesislerinin soğutma sularının deşarjı ile artmaktadır. Sıcaklık, ortamda gerçekleşen birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayı etkilemektedir. Örneğin; sıcaklık artışı biyolojik reaksiyonların hızını artırarak (organik madde ayrışma hızı 30 °C'de max.dır.) ortamdaki mevcut O₂ nin sudaki çözünürlüğünü de azalttığından ilgili ortamdaki O₂ tüketimi hızlı gerçekleşebilmektedir.



Şekil 1. Organik kirlilik yükü taşıyan bir akarsuya noktasal bir ısıl deşarjın etkisi.

* YAS sıcaklığı mevsimsel olarak fazla değişmez. Jeotermal Gradyan ile 33 m'de 1 °C artar. (Bölgelere göre 10 m'de bile 1 derece artış olabilir , Volkanik Aktif).

Kondüksiyon: Yeraltı suları, sıcak kayalarla karşılaşırsa ısınır.

Konveksiyon: Isı akışıyla ve devirdaim ile su ısınır.

Yüzey sularında sıcaklığın yükselmesi, kış mevsimlerinde donmayı önler ve bu mevsimde biyokimyasal reaksiyonları hızlandırdığı için doğal arıtımın kış dönemlerinde de olmasını sağlar.

Isıl kirlenmenin en önemli kaynağı olan termik santrallerden çıkan sular için standartlar geliştirilmiştir. Avrupa soğutma suyunun çıkıştaki sıcaklığının 35 °C'yi geçmemesi, alıcı ortamdaki sıcaklığın ise deşarjdan sonra 25 °C'yi geçmemesi istenmektedir. Ek olarak sıcaklık artışının 3 °C'yi aşmaması istenir.

Suyun viskozitesi yüksektir. Süspansiyon halindeki katı madde taşınmasına ve çökme sonucunda siltli ve killi toprakların oluşmasına neden olur. Kimyasal aktivitesi çeşitli metal tozlarının ve gazların çözünmesine elverişlidir. Çözünmüş besin maddeleri bitki ve hayvanlara taşır.

Kirlenmemiş bir su yatağı;

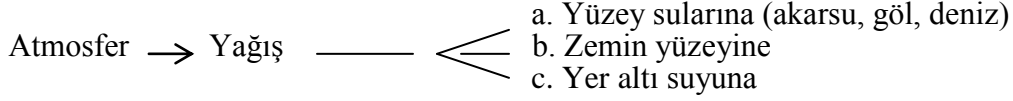
1. Dinlenme ve eğlenme için uygun tabii bir ortamdır.
2. Su, canlılar için yaşama çevresidir. (su bitkileri, balıklar vb...)
3. Kontrol edilmesi gereken bir güç kaynağıdır.
4. Atıkların doğal arıtımını temin eden alıcı bir ortamdır.
5. İnsanların besin kaynağıdır.

Tüm bu özelliklerini koruyabilmek için su kaynakları kirlenmemelidir.

* Su kirlenmesinin incelenmesi sadece sağlık açısından ele alınmamalı (gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan hastalıkların % 80'i yeterli içme ve kullanma suyunun mevcut olmayışından kaynaklanmaktadır...). Kaynakların korunması ve en uygun bir şekilde kullanılmasının temini yollarının araştırılması yönüyle de ele alınmalıdır...

BÖLÜM 2. HİDROLOJİK ÇEVİRİM

2.1. Suyun Yerkürede Bulunuşuyla İlgili Hidrolik Çevrimi



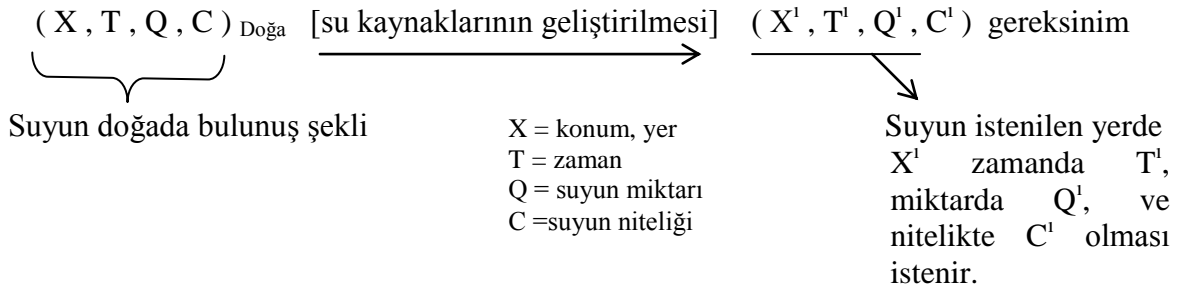
Hidrosferde mevcut suyun kaynaklara göre dağılımı yukarıdaki gibidir.

Okyanus ve denizler % 97,
Göller, akarsular, yer altı suyu % 2,
Buzul ve kar şeklinde % 1

Yeryüzündeki serbest su dünyanın tüm yüzey alanı üzerinde (510 milyon km²) uniform olarak 2700 m. kalınlığında bir tabaka oluşturacak şekilde dağılır.

Toplam su miktarı: 1,6x10⁹ km³ tür. Ancak bu toplam suyun sadece % 2,4 kadarı karalardadır Karalardaki suyun ancak % 10 kadarı kullanılabilir durumdadır. Bu ise toplam miktarın 3/1000'ü kadardır.

Su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar aşağıdaki bağıntıyla sembolize edilebilir.



2.2. Hidrolojik Çevrime Su Kalitesi Açısından Bakış

Yağış, yeryüzüne düştükten sonra bir kısmı yüzeysel akışa geçer. Bir kısmı zeminin altına akar. Bir kısmı da derine kadar süzülür. Yağmur devam etmezse su, bir yerde kaynak olarak kalır, Gelecekleri son nokta akarsu veya denizdir. Yağışlardaki asidiklik bölgeden bölgeye değişir. Sanayilerin yoğun olduğu bölgelerde pek çok gaz atmosfere verilir. pH'sı az olan bir su, zeminle temas ettiğinde çözme özelliğinin yanı sıra, asitliğinde etkisiyle erozyon olayı başlar. Kimyasal madde ve askıda madde yönünden su, zenginleşir. Organik ve inorganik maddeleri çözerek bünyesine alır ve akarsuya taşır. Bu şekilde yüzey sularının belli değerlerin üzerine çıkması ile su kirliliği karşımıza çıkar.

2.3. Hidrolojik Çevrim Sırasında Su Kalitesinde Doğal ve Antropojen Değişimler

Yağmur damlacıklarının oluşması ve hareketleri sırasında havada bulunan O₂,N₂,CO₂,SO₂ gibi gazlar, bu damlacıklar içerisinde çözünürler. Bu gazların yanı sıra atmosferdeki mikroskobik ölçüdeki askıda katı maddeler de yağmur damlacıkları bünyesine geçerler. Genel bir özellik olarak deniz ve okyanuslar üzerinden alınan yağmur örneklerinde, karadaki örneklerden daha fazla, ayrıca bazı özel endüstri bölgelerinde çok daha yüksek konsantrasyonlarda söz konusu gaz ve çözünmüş madde bulunmaktadır.

Hidrolojik çevrimi içerisinde suyun bir kısmı sızma ile yeraltına ulaşır. Süzülme sırasında oluşan doğal filtrasyon sonucu su içerisinde askıda katı maddeye rastlanmaz.

Sızma olayında, süzülürken suyun içerdiği askıda katı maddeler, toprağın gözeneklerinde tutulur, filtrelenir ve dolayısıyla bulanıklığı giderilir. Sızma sırasında ve yer altı suyu hareketi sırasında çözülmüş minerallerin konsantrasyonu nitelik ve nicelik olarak önemli miktarlarda artış gösterir. Bu artış zeminin cinsine ve suyun pH'sına bağlıdır.

Na, Ca, Cl₂ ve NO₃⁻ iyonları çözünürlüğü pH'a çok az bağımlı, ancak metal iyonlarının çözünürlüğü pH düştükçe artmaktadır. Diğer yandan humik asitlerin suda çözünmesi ve özellikle organik maddelerin aerobik veya anaerobik ayrışması sonucunda da pH düşmektedir.

Dağlık bölgelerde (görelî olarak daha yüksek bölgeler) çözülmüş toplam iyon miktarı az; daha alçak bölgelerde ise toplam çözülmüş iyon miktarı fazladır. (Bu durum değişim süresinin farklılığından ileri gelmektedir.)

Su, ilk önce Ca bakımından doygunluğa erişir. Daha sonra Mg, Na, K bakımından doygunluğa erişir. (Ca>Mg>Na>K)

Klorür miktarına bakarak suyun katettiği yol hakkında bilgi edinilir.

Ayrıca, karstik bölgelerde sızma ile doğal filtrasyon olayı yoktur.

Yüzey suları alıcı ortam niteliğinde olduğu için doğal ve/veya antropojen olarak kirlenmeye her zaman için açıktır. Kirlenme açısından yüzey sularındaki değişim iki yönlüdür: Bir yandan suyun içerdiği askıdaki ve çözülmüş maddelerin derişimi artarken öte yandan bu sularda biyokimyasal olayların neden olduğu bir doğal arıtma olayı yer alır. Ve böylece, özellikle organik madde bakımından azalmalar meydana gelir:

Su kirliliğini, Doğal kirlenme ve Antropojen kirlenme şeklinde iki kısma ayırmak mümkündür.

Doğal kirlenme:

1. Erozyon sonucu inorganik maddelerin artması.
2. Bitki ve hayvanların yaşamsal atıkları ve ölümleri sonucu oluşan atıklar
3. Su ortamında büyüyen algler, su bitkileri, mikroorganizmalar, bunların yaşamsal atıkları ve ölü kalıntıları (Suda eğer azot ve fosfor varsa yosun oluşur. Yosunlar CO₂ alır, O₂ verirler.)

Antropojen kirlenme:

Evsel ve endüstriyel atıksuların oluşturduğu kirlenmedir. (Nüfus yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerde doğal kirlenme, endüstrileşmiş yüksek nüfus yoğunluğuna sahip bölgelerde ise antropojen kirlenmenin daha ağırlıkta olduğu bilinmektedir.)

Yüzeysel sulardaki doğal arıtmanın çeşitli yöntemleri vardır:

1. Atmosferle temas sonucunda O₂ derişimi artar, CO₂ derişimi azalır, pH yükselir. Bu suya organik madde karışması durumunda ise organik bozunma sonucu su içindeki mevcut O₂, organik maddelerin parçalanması için kullanılır. Yani zaman içerisinde azalır.

2. Göl ve barajlarda akış hızının düşmesi sonucu askıdaki katı maddeler çökeler, bulanıklık azalır. Uzun bekleme süresi içerisinde sudaki organizmalarla patojen bakteri ve virüsler azalır veya yok olur. Dolayısıyla bu süreç sonucunda suyun hijyenik kalitesinin yükselmesi sağlanmış olur.

3. Termal santrallerin soğutma suyunun içerdiği atık ısı akım süreci boyunca atmosfere verilir. Öte yandan suların içerdiği radyoaktiveite zaman içerisinde radyoaktif bozunma sonucunda azalır.

4. Suların içerdđi bozunmayan unsurlar, (Örneğin inorganik birçok tuzlar) herhangi bir değişime uğramaz. Ancak çeşitli yüzeysel suların birbirleriyle karışmaları sonucunda bunların derişimlerinde azalmalar ortaya çıkar. (Örneğin, sulama suyu kriterlerinden birisi olan E.C. değeri 2500-3000 lerin üzerine çıktığında suyu kullanılmaz hale getirir. Bu akarsuya akış aşığısında E.C.'si çok daha düşük, bol miktarda suların karışımıyla sulamada kullanılabilir düzeylere düşebilmektedir.

BÖLÜM 3. ASKIDA, YÜZÜCÜ VE KOLLOİDAL MADDELER

Yüzeysel sularda askı halinde bulunan tanecikler, mineral veya organik kökenli olabilir. Mineral kökenli askı maddesi, zemin erozyonundan kaynaklanır ve suda kum, kil tanecikleri şeklinde görülür. Yüzeysel sulardaki organik madde tanecikleri akım süreci boyunca askıda kalmayabilir. Bunlardan bir kısmı tabana çökerek dip çamurunu oluştururken, diğer bir kısmıysa fiziksel parçalanma ve biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda kolloidal ve moleküler düzeyde çözülmüş organik maddeye dönüşür.

3.1. Kirleticiler ve Askıdaki Maddeler

Çizelge.1. Kirleticili kaynaklar

Kirleticili kaynağın tipi	Kirleticinin cinsi
1. Tabii kaynaklar	Atmosferden oluşan kirleticiler Çözülmüş mineraller Çürümüş bitkiler Yağış suları Su hayatındaki aşırı büyüme
2. Zirai menşeli kaynaklar	Toprak erozyonu Çiftlik hayvanlarının artıkları Gübreler Koruma ilaçları (pestisitler)
3. Kullanılmış sular	Belediye kanal suları Meskun bölgeden gelen yağmur suları Sanayi sıvı atıkları Gemilerde kullanılan sular
4. Biriktirme Yapıları	Çökeleklerin sızıntı ile sürüklenmesi O ₂ noksanlığı
5. Diğer Kaynaklar	Maden işletmeleri Çöp dökme yerleri

Askıda, yüzücü ve kolloidal maddeler :

Toplam Katı Madde



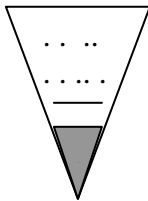
Filtre edilebilen (filtreden geçen)
Ç.K.M.

Filtre edilemeyen
Toplam A.K.M

Filtreden geçen kısım 103 °C de buharlaştırıldığında geriye kalan maddedir.

Toplam filtre edilebilen = TKM – TAKM
madde

1 saat bekletilir. ml/l olarak çökelen katı madde miktarı okunur, mg/lt cinsinden isteniyorsa AKM'si ölçülür. AKM'den çökemeyen katı madde çıkarılarak çökelebilen katı madde miktarı bulunur.



1000 ml
çökemeyen 250 cc. alınır.
AKM'si belirlenir.

Çökelebilen katı mad. (mg/lt) = Top. AKM – Çökelemeyen katı madde

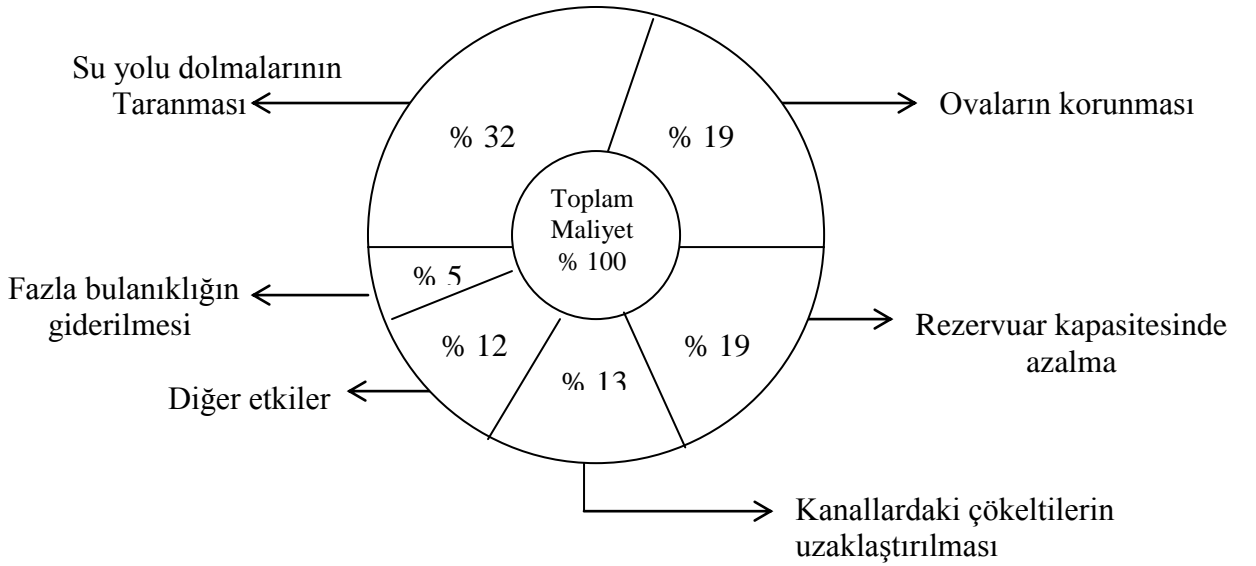
Toplam Uçucu Katı Madde = 550 – 600 °C'de yakılır.

3.2. Çökelebilen Katı Maddelerin Neden Olduğu Olumsuz Etkiler

Bulanık suda ışığın geçirgenliği azalır. O₂ miktarı azalır. Suyun hızının yavaşladığı yerlerde (barajlarda) çökeltme oluşumuna neden olurlar. Tabanda bulunan balık yumurtalarının gelişimine olumsuz yönde etki ederler.

Çökelebilen katı maddelerin su ortamına taşınması sonucunda;

1. Baraj göllerinde birikerek su depolama kapasitesini düşürür. Barajın ekonomik kullanım ömrünü kısaltır.
2. Göl ve göletler dolar.
3. Su kanalları tıkanır.
4. Verimli toprakların üzeri örtülür.
5. Su ortamı normal canlılar için bozulur.
6. Suyu ışığın nüfuz etme miktarı azalarak, güneş ışığının su bitkilerine ulaşmasını engeller.
7. Balık yumurtaları ve diğer organizma larvalarının gelişmesini engeller. Böylece üremeleri sınırlanırken akarsu tabanındaki maddelerden beslenen organizmaların beslenimi güçleşir.
8. Çökelen malzemenin organik madde içeriğinin fazla olması durumunda tabanda biyolojik ayrışma sonucunda O₂ azalarak zaman içerisinde anaerobik koşulların oluşması sağlanır. (CH₄, H₂S gibi gazların oluşumu ve kötü kokuya neden olur).
9. Erozyon sonucunda toprak yüzeyinden besi maddesi (N,P), gübre kalıntıları, pestisit ve ağır metaller taşınarak akarsularda veya barajlarda birikip çoğalmasına neden olur.



Şekil 2. Çökelebilen katı madde kirlenmesinin 1 yıllık % maliyet dağılımı

Çizelge 2. Değişik arazi kullanımlarında erozyon miktarı

Arazi kullanımı	ton/km ² -sene
Orman	8,5
Mera	85,0
Maden işletmeleri	850,0
Ziraat sahası	1700 ---
Kesim yapılan orman	4250 ---
Aktif yüzey maden ocakları	17000 ---
* inşaat	17000 ---

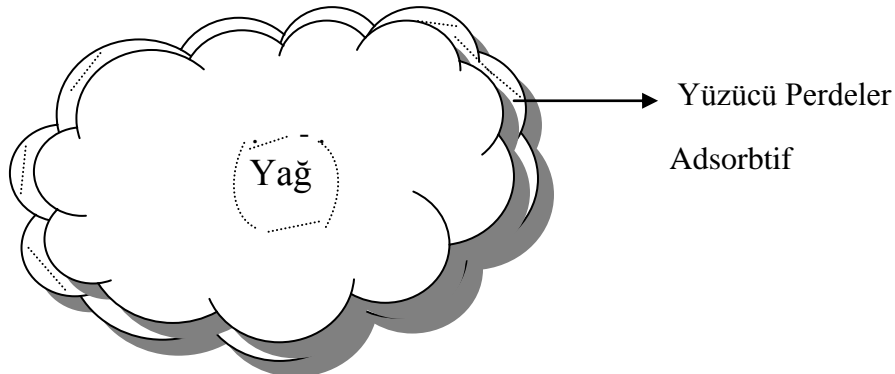
Yüzücü maddeler : Yüzücü maddeler, katı veya sıvı olabilir. Her iki türde de genellikle organik kökenlidir.

Katı maddeler : Su bitkileri, ölmüş hayvan ve bitki artıkları arıtılmamış kanalizasyon sularından kaynaklanan fekal maddeler ve bazı endüstri atıkları organik kökenli olmaları nedeniyle zaman içerisinde ortamda O₂ varsa biyolojik olarak parçalanıp kararlı son ürünlere dönüşebilirler. Bu dönüşüm sırasında ortamdaki O₂'yi tüketerek kirliliğe neden oldukları gibi alıcı ortamların estetik açıdanda kirlenmesine neden olurlar.

Sıvı maddeler : Mineral kökenli yağlar, çeşitli endüstri artıkları... Bu yağların çoğunluğunda organik kökenli olmasına karşın biyolojik olarak parçalanmaları uzun zaman alır. Bunların neden olduğu asıl kirlilik, su yüzeyinde birikerek atmosferden O₂ kazanımını engellemeleridir.

Mineral yağlar : Suda çok düşük derişimde (10⁻⁶-10⁻⁹ g/m³) bulunsalar bile suya kötü bir tat verirler. Bunların giderilmesi zordur. Pahalı arıtma yöntemleriyle olmaktadır. (Örnek: Aktif karbon adsorbsiyonu)

Mineral yağlar genellikle kazalar (tanker kazaları, boru sızıntıları) ve dikkatsizlik yüzünden sulara karışır. Tanker kazalarında denize boşalan büyük yağ kütleleri, yüzücü perdelerle yağların sınırlı bir bölgede hapsedilmesi sağlanıp dalgalarla yayınımları önlenir. Bu şekilde izole edilen yağ kütlesi daha sonra perdelerin çekilmesi ile istenilen bir bölgeye götürülebilir .Burada emici pompalarla yağlar özel tankerlere doldurularak uzaklaştırılır. Yüzeyde kalan ince film halindeki yağ ise bu bölgeye serpilecek adsorbif maddelerle uzaklaştırılır.



3.3. Yağların Su Çevresindeki Hayata Olan Etkileri

1. Serbest yağ ve emülsiyonlar alglerin ve fitoplanktonların üzerine sıvanarak onları tahrip eder.
2. Su yüzeyini kaplayarak O₂ transferini engellerler.
3. Yağların bir kısmı doğrudan zehirleyici özelliğe sahiptir. (Fenollar gibi) ve organizmaları zehirleyerek tahrip ederler.
4. Yağlı sularda balıkların solungaçları ve vücutları yağa bulanarak soluk almaları güçleşir ve ölümlere sebebiyet verir .Bu tür sularda yaşayan balık ve midyeler ölmeseler bile yağın kokusunu ve tadını adsorbe ettikleri için etlerinin kalitesi bozulur ve uzun süre yenmeleri mümkün olmaz.

Kolloidal Düzeyde Çöz. Maddeler : Boyutları 1 micron düzeyinde olup, kendiliğinden çökebilme yetenekleri yoktur .Bunlar akarsu, göl vb. alıcı ortamlarda kirlilik açısından önemli bir sorun oluşturmazlar . Sadece ilgili su kaynağı içme amaçlı kullanılacaksa bu maddelerin giderilmesi gerekmektedir. Giderme yöntemi Koagülasyon-Flokülasyon Çöktürme (Hızlı-yavaş karıştırma çökt.) şeklinde olmaktadır.

Su içinde söz konusu maddelerin çoğunluğu negatif yüklü kil parçacıklarından oluşmaktadır. Bu aynı yükler birbirini ittiği için biraraya gelip çökelmeleri imkansızdır. Su içerisine + yüklü (Al⁺³, Fe⁺³ gibi) iyonlar katılıp hızlı karıştırma ve arkasından yavaş karıştırma işlemiyle partiküllerin flok haline gelmesi sağlanır. Ve çökeltim havuzuna verilerek çökeltilip sudan uzaklaştırılmaları sağlanır.

BÖLÜM 5. TOKSİK, RADYOAKTİF VE GÜÇ AYRIŞABİLEN MADDELER

5.1. Toksik maddeler

Toksik (zehirli) maddeler, suda düşük derişimlerde bulunmaları halinde bile (örneğin 1,0 g/m³), insan sağlığına zarar verecek hastalıklara ve hatta ölüme neden olabilirler.

Ağır Metaller:

Suda çok düşük derişimlerde bulunmaları durumunda (ör : 1g/m³) dahi insan sağlığına zarar vererek hastalıklara ve hatta ölümlere neden olabilen maddelerdir Eser miktarda bulunmaları durumunda bile öldürücü etkisi olan bu maddeler arasında en önemlileri ağır metaller (Sb, Ag, As, Be, Cd, Cr, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, T, U, Zn) diye adlandırılan elementlerdir.

En önemli özelliği, besin zincirine girmeleridir. Zaman içerisinde değişik organizmalarda konsantrasyonlarının artarak öldürücü dozlara ulaşmasıdır. Örneğin: DDT, civa ve arsenik 0,02 ppm konsantrasyonunda bulunması durumunda bu suda yaşayan mikroorganizmaların vücudunda 5 ppm'e kadar yükseltip biriktirmektedir. Bu mikroorganizmalar ile beslenen balıklar ise bu değeri 2000 ppm'e çıkararak depolamaktadırlar. Bu şekilde beslenen balıkları yiyen deniz kuşlarının öldüğü gözlenmiştir. Söz konusu ölen kuşların analizinde DDT miktarı 1600 ppm olarak bulunmuştur.

Radyoaktif maddelerin bazı su canlıları bünyesinde 2.10^5 defa konsantre edilerek biriktirildiği bilinmektedir.

Düşük seviyedeki zehirlilikler aşağıdaki olaylardan dolayı sistemde bütün organizma grubunun dengesini bozabilmektedir :

1. Gerek hassas yapılı balık türleri ve gerekse bunlara besin teşkil eden mikroorganizmalar ölebilir. Böylece daha az hassas olan ve insanlar tarafından daha az arzu edilen türler, rakiplerinin azalması sonucu ortamda çoğalabilirler.
2. Alglerin ve diğer mikroorganizmaların düşük zehirlilik seviyelerinde ölmeleri halinde balıklarda ölebilir veya besin aramak üzere buldukları su ortamını terk edebilirler.
3. Tolerans (eşik değer) sınırında yaşama mücadelesi veren zayıf türlerin bireyleri parazit ve hastalıklara (özellikle su mantarlarına) karşı çok daha hassas bir duruma gelirler.
4. Yumurta, larva veya çok genç bireyler düşük zehirlilik seviyelerinde yetişkin bireylere nazaran çok daha hassas olduklarından türlerin üreme ve çoğalma potansiyelleri değişir.

Nitrat:

Ağır metaller toksik maddeler sınıfında yer almaktadır. Bunların dışında, ağır metal olmadığı halde toksik etki gösteren en önemli iyon, nitrat iyonudur. Nitrat iyonu sulara çok değişik yollarla girebilmektedir. Örn: hayvansal ve bitkisel artıkların içerdiği proteinlerin ayrışması sonucu ortaya çıkan amonyağın oksitlenmesi (nitrifikasyon), nitratlı gübreler... Sulardaki NO₃ derişiminin 50-100 mg/L değerini aşması halinde 6 aylıktan daha küçük bebeklerde Methaemoglobinemi (Mavi Bebek hastalığı) görülür.

Bu yaştaki bebeklerin midesinde HCL asit derişimi çok düşük olduğundan sularda bulunan nitrat (NO₃) bakteriyel faaliyetlerde nitrite indirgenmekte ve kana karışan nitrit (NO₂) iyonları hemoglobin ile birleşerek kanın O₂ taşıma etkinliğini sınırlamaktadır. O₂ ile beslenemeyen dokular mavi bir renk aldığından bu hastalığa MAVİ BEBEK HASTALIĞI denilir.

İçme suyu standartlarında Amonyak ve Nitrit hiç istenmez. NO₃ içinde 50 mg/L max sınır koşulu mevcuttur.

Yukarıdaki açıklamaya göre suda NO₂ bulunması durumunda söz konusu hastalık yetişkinlerde de ortaya çıkabilecektir.

Organik Maddeler:

Sularda tarımsal ve endüstriyel etkinlikler sonucu bulunan organik maddelerde toksik maddeler arasındadır. Bunların başında PESTİSİTLER (Zirai ilaçlar) gelmektedir. Pestisitlerin büyük bir kısmı sentetik organik maddeler (klorlanmış hidrokarbonlar, organik fosfatlar, tiyokarbonat ve karbonatlar), doğal organik maddeler (nikotin) ve anorganik olanlar (civa, arsenik, borat ve floratlar).

Tüm toksik maddelerin kaynağa yok edilmesi ve kontrol edilmesi en ekonomik yoldur.

Kaynağa kontrol;

1. Üretim sırasında toksik maddeler yerine daha az zararlı kimyasal bileşiklerin kullanılması,
2. Toksik madde içeren suların endüstri içinde geri devredilerek kapalı sistem uygulaması.

Kaynağındaki kontrole verilecek örneklerdir.

Sanayiinin yoğun olduğu bölgelerde iyi bir organizasyon ve planlama ile atıkların ekonomik kullanımı (birinin atıkları diğerinin ham maddesi olabilmektedir) sağlanıp çevreye en az zarar verebilecek düzeye getirilebilir.

Havada, suda ve toprakta kalıcı özellik gösteren ve ekolojik dengeyi bozan kimyasal maddeler "tehlikeli ve zararlı maddeler" olarak tanımlanmaktadır. Herhangi bir maddenin su alıcı ortamındaki ve beslenme zincirindeki canlı yaşam için tehlikeli olup olmadığına karar verebilmek için aşağıdaki testlerden geçirilir.

1. Memeli hayvanlar için akut ve oral toksisite.
2. Bakteriler için akut toksisite.
3. Balıklar için akut toksisite.
4. Biyolojik ayrışabilirlik.

Deneyle yapılmaktadır. Bu deneylerde deney hayvanı olarak indikatör türler seçilir. Ve sonuçların değerlendirilmesinde LD₅₀ (letal doz) parametresi esas alınır.

LD₅₀ : Belli bir zaman süresinde (24 saat - 48 saat yada 96 saat) test edilen organizmaların yarısını ölmesi için gerekli derişim (mg/l) olarak tanımlanır.

MLD = Min Lezal Doz. = Test organizmalarından en az birinin öldüğü min. derişim.

LC₀ = Hiçbir organizmanın ölmediği max. derişim.

LC₁₀₀ = Tüm organizmaların öldüğü min. derişim.

Su ortamları için tehlikeli ve zararlı maddeler tehlike seviyelerine göre gruplandırıldığında 4 ayrı tehlike sınıfı oluşturulmaktadır;

1. [STS 3] = alıcı su ortamı için çok tehlikeli ve zararlı olan maddeler sınıfı
2. [STS 2] = tehlikeli ve zararlı
3. [STS 1] = az tehlikeli ve zararlı
4. [STS 0] = tehlikeli ve zararlı olmayan

Yukarıdaki tehlike sınıflarına giren maddelerin ayrıntılı listeleri çizelgeler halinde verilmektedir.

5.2. Radyoaktif Maddeler

Radyasyon uzayda yayılan enerji olarak tanımlanabilir. Atom çekirdeğinin parçalanması sonucu ortaya çıkan radyasyon radyoaktif tanecikler (Alfa ve Beta tanecikleri) ile ışınlardan (α ve γ ışınları) oluşur.

Radyoaktif maddelerin parçalanması atomik bir özellik olup elementin fiziksel ve kimyasal durumuna bağlı değildir.

Yaşayan organizmalarda radyasyon bu organizmaların hücrelerinin kimyasal mekanizmasını etkiler. Bunun sonucunda hücrelerin ve dolayısıyla tüm organizmanın yaşamını yitirmesi söz konusu olabilir. Özellikle genler radyasyona karşı çok hassastır. Böylece radyasyon sonucunda bir hücre ölmeseydi üreme yeteneğini kaybeder. Çok düşük düzeylerde olması durumunda ilgili hücre üreme yeteneğini kaybetmez ancak genler mutasyona uğrarlar ve böylece ilgili hücreden üreyen hücreler normal işlevlerini değiştirirler, insanlarda bu mutasyonlar onucunda cilt kanseri, lösemi vb. hastalıklar ortaya çıkar.

Radyasyonun üreme hücrelerinde mutasyona neden olması halinde bu etkiler nesilden nesile geçebilmektedir. Yüksek dozda radyasyona uğrayan insanlarda kusma, ishal, iç kanamalar, ağız içi ve boğaz ağrıları, aşırı zayıflama ve kandaki akyuvarların azalması gibi belirtiler görülür.

Radyoaktif maddeler genellikle parçalanma hızı sabitleri yada yarılanma süreleri ile tanınırlar. Bu maddeler aşağıdaki eşitlik gereğince tanecik yayarak parçalanıp zaman içerisinde mevcut miktarları azalmaya uğramaktadır.

$$N_t = N_0 \cdot e^{-kt} \quad \dots \quad \textcircled{1}$$

N_t = t zamandaki radyoaktif maddenin atom sayısı
 N_0 = başlangıç anındaki radyoaktif maddenin atom sayısı
 k = parçalanma (bozunma) hızı – sabiti

Bir radyoaktif maddenin başlangıçtaki miktarının yarıya inmesi için geçen süreye YARILANMA ÖMRÜ denilir ($t_{1/2}$). Radyoaktif maddeler yarılanma ömürleri ile tanınırlar. (Örn: Tiryum için 12,26 yıl; Radon 4 gün; Radyum 1600 yıl ...)

Sularda Radyoaktivitenin Kökeni =Doğal ve Yapay Radyoaktivite olmak üzere 2 kısımda incelenir.

A) Doğal Radyoaktivite

- 1) Uzaydan gelen kozmik ışınlar,
- 2) K_{40} izotopu (volkanik kaynaklar yani β = parçacıkları yayan kayalardan türemektedir).

B) Yapay Radyoaktivite

- 1) Nükleer reaktörler
- 2) Atmosferde gerçekleştirilen termonükleer patlamaların kalıntılarının yağmur şeklinde yeryüzüne gelmesi olayı
- 3) Araştırma lab.ları (Türkiye’de Tübitak Nükleer Araştırma Merkezi)
- 4) Hastaneler
- 5) Bazı Endüstri Atıksuları

Besi maddeleri (Nutrientler):

Canlıların organizmaları yenilemeleri ve metabolizma faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli kimyasal maddelere Besi Maddesi (Nutrient) denir. Bu maddeler,

yeşil bitkiler (algler) tarafından çevreden temin edilir ve besin zincirinden geçerek tekrar ortama bırakılır. Yüzey sularındaki mikroskobik bitkiler için gerekli olan besi maddeleri :

1. Hücre teşkili ve enerji temini için gerekli olan ve canlı yapısının esasını teşkil eden “biyojenik” maddeler (fosfor, azot, karbon, vb.)
2. Canlı organizma e faaliyetleri için gerekli olan eser halindeki maddeler.

olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Ötröfikasyon, gerek tabii süreçler ve gerekse insan faaliyetleri sonucu, su yataklarındaki mikroorganizmaları yemlemeye yarayan besi maddelerinin artmasıdır. Ancak tabii süreçlerle meydana gelen beslenme son derece yavaş cereyan ederken insan faaliyetleri neticesi ortaya çıkan yemleme bazen son derece hızlı olmaktadır. Mevcut bilgilere göre oldukça hızlı akan akarsuların dışındaki su yataklarında özellikle göl ve haliçlerde ötröfikasyona sebep olan iki temel besi maddesi : “azot” ve “fosfor” bileşikleridir. Kullanılmış suların su yataklarına boşaltılması, alglerin gelişmesi için esas besin olan bu maddelerin bol miktarda ortama verilmesi demektir. Bunun neticesi böyle su çevrelerinde algler ve diğer mikroorganizmalar arzu edilmeyecek miktarlarda çoğalarak suyun kalitesini bozarlar. Suyun tadı, kokusu ve rengi değişir. Su alma yapıları, tasfiye tesisleri ve sulama cihazları tıkanarak tam randımanla çalışamazlar. Algler ölmeye başlayınca, ayrışma için ortamdaki O₂ kullanılır. Diğer organizma ve kirleticilerle birlikte ölen alg hücrelerinin çabuk ayrışması, koku ve H₂S gazının intişar etmesine sebep olur. Böyle bir su yatağı sahili yaşama bakımından da uygun değildir. Böyle sahillerde yaşayanlarda beyaz benekler halinde cilt hastalıkları görülür.

5.3.Güç Ayrışabilen Maddeler

Tüm sularda yaklaşık 2000 değişik organik madde varlığı bilinmektedir. Sayıları giderek artan organik maddelerin bir kısmının ayrışabilir nitelikte olmasına karşılık, bir kısmı güç ayrışabilmekte yada oradan uzun zaman geçmesine rağmen hiç ayrışmamaktadır.

Güç ayrışabilen organik maddelerin başında, pestisitler, yüzey aktif maddeler, petrol ve türevleri gelmektedir .Güç ayrışabilen maddeler, yalnızca organik kökenli olmayabilir. Örn : uzun yarılanma süreli radyoaktif maddelerde güç ayrışabilen maddeler grubuna girmektedir.

Bir kirleticisi, su ortamına girdiğinde zaman içerisinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylarla azalır. Ayrışabilen organik maddeler zaman içerisinde azalırken dayanıklı ve kalıcı özellikteki kirleticiler hidroliz, kolloid oluşumu, alg üzerinde absorpsiyon, organik kompleks oluşumu, besin zincirine girme ve dip çökellerinde birikme gibi olaylarla değişime uğrarlar.

Besin zincirine girme olayında kalıcı maddeler (bozunmayan maddeler) daha yüksek organizma yada hayvana geçerek birikebilmektedir. Maddenin bu şekilde biriktirilmesine Biyolojik Derişirme denir. Birikime uğrayan kirleticiler civa, kadmiyum, kurşun gibi ağır metal yada iz elementler olabileceği gibi N yada K gibi besin elementleri yada DDT gibi organik maddelerde olabilir.

Su ortamındaki bir canlı organizma için derişme faktörü :

$$DF = \frac{\text{Organizmadaki derişer (ıslak ağırlı üzerinde)}}{\text{Çevreleyen sudaki derişer}}$$

Söz konusu bu birikim aşağıdaki koşullara bağlıdır:

1. Kimyasal maddenin özelliği (fiziksel, kimyasal yada biyolojik ayrışabilirlik)
2. İlgili kimyasal maddeye biyolojik türlerin duyduğu gereksinim
3. Sıcaklık
4. Kimyasal maddenin su ortamındaki derişimi
5. Kimyasal maddenin radyoaktif izotop olması durumunda kararlı maddenin derişimi

5.4. Pestisitler

İdeal bir pestisitte aranılan özellikler:

1. İstenmeyen zararlıyı kontrol edebilmeli.
2. Hedef alınmayan canlıya zarar vermemeli (seçici olmalı).
3. Uygun bir zaman sürecinde ekolojik olarak kabul edilebilir ürünlere dönüşebilmeli.
4. Uygulama alanında kalabilmeli.
5. Çevrede birikme potansiyeli olmamalı.

Ancak günümüzde kullanılan hiçbir pestisit yukarıda belirtilen ideal niteliklerin tümüne sahip değildir.

Pestisitlerin hedef alınmayan canlılar üzerindeki etkileri çok çeşitlidir.

Bu etkiler:

1. Kanserojen
2. Öldürücü
3. Hastalık yapıcı ve gelişmeyi durdurucu
4. Mutojenik etkiler

Bu etkilerin yanısıra şimdiden kestirilemeyen uzun vadeli etkilerinin de olacağı bilinmektedir.

Biyolojik organizmaya göre sınıflandırma:

- İnsektisitler (Böcek öldürücü)
- Algisitler (Alg öldürücü)
- Fungisitler (Mantar öldürücü)
- Herbisitler (Bitki öldürücü)

Klorlu pestisitler en önemli pestisitlerden biridir. Bunlara tipik örnek olarak DDT verilebilir. Bu pestisit geçmiş yıllarda aşırı bir şekilde kullanılmış ve olumsuz etkileri ortaya çıkması sonucunda günümüzde pek çok ülkede kullanımı yasaklanmıştır. Çok fazla kullanılmasının nedeni sıtma ve tifo gibi pek çok hastalığın önlenmesinde yararlı olmasıdır. Suda pek fazla çözünmeyen bu klorlu organik bileşikler yağ dokusunda birikmekte ve yağın metabolize edilmesi sonucu kana geçerek zararlı etkiler oluşturabilmektedir.

Pestisitler su ortamlarına püskürtme, yağmur suyu ve atık deşarjlarla girmektedir. Yer altı sularına ise topraktan süzülme ve kaza ile dökülme sonucu katılır. Bazı pestisitler, katı partiküller üzerine sıkı bir şekilde adsorblanmakta ve tarımsal arazideki topraktan süzülme ve kaza ile dökülme sonucu katılır. Bazı pestisitler, katı partiküller üzerine sıkı bir şekilde adsorblanmakta ve tarımsal arazideki toprak ve siltin yıkanarak su ortamına taşınması sonucu yüzeysel sulara geçmektedir. Adsorbe edilen pestisitlerin bir kısmı suya çözünerek geçer. Bir kısmı suda askıda kalır. Kalan kısmı ise dip sedimanlarında birikir. Daha sonra zaman içerisinde sedimentten sürekli olarak pestisit suya verilir.

5.5. Yüzeysel Aktif Maddeler

Bunların en önemlisi deterjanlardır. Sentetik yüzeysel aktif maddeler, sert suda sabunun dezavantajlarını ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir.

Deterjanlar molekül yapısı olarak :

1. Çok dallı yan zincirli olanlar (Bunların biyolojik ayrışmaları çok zordur. Dolayısıyla arıtma tesislerinde giderilmezler.) (ABS Alkil Benzen Sülfonat)

2. Düz zincirli deterjanlar. (Bunlar mikroorganizmalar tarafından metabolize edilerek daha küçük parçalara ayrışabilirler. Düz zincirli deterjanlar daha pahalıdır. Ancak çevre açısından tercih edilirler). (LAS Lineer Alkil Sülfonat).

Deterjanların su ortamlarındaki etkileri:

1. Atık su arıtma tesislerindeki etkileri. (Köpük oluşumu ile O₂ transferini etkilerler)
2. Ötröfikasyon
3. Sudaki canlılar üzerine olan etkileri
4. İçme sularındaki etkileri

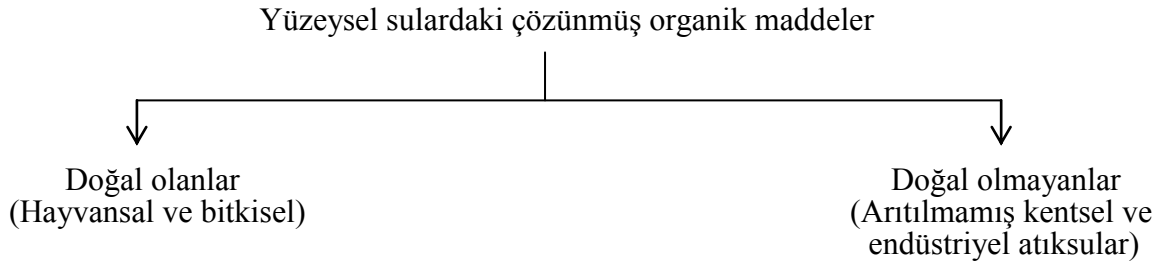
Fosfor içeren deterjanlar içermeyenlerden daha iyi temizlenebildiğinden bunların üretimi zaman içerisinde artış göstermiştir. Ayrıca bunlar, diğerlerine oranla pek çok ülkede bu tür deterjanların üretimine kısıtlamalar getirilmiştir.

Sentetik deterjanların bazı türlerinin kanserojen etkileri vardır. Türk içme suyu standartlarında ABS için verilen 0,5 mg/lit değeri pek çok ülkelerde kabul edilen standart olup bu derişim toksikolojiktan ziyade estetik değerlere dayanır. ABS bu derişimde toksik olmamasına karşın musluktan su alınırken köpük yapabilmektedir. Öte yandan bu düzeydeki bu derişim ilgili suyun en az % 5'inin atık orjinli olduğunu ortaya koyan bir indikatör niteliğindedir.

BÖLÜM 6. ORGANİK UNSURLAR

Su kirliliğinde organik maddeler : Organik maddeler karbonun öncelikle hidrojen ve oksijen, II. derecede de N,P,S ve buna benzer elementlerle oluşturduğu bileşiklerdir. Organik maddeleri inorganik maddelerden ayıran temel özellikler :

1. Organik bileşikler yanıcıdır.
2. Organik bileşikler genellikle düşük ergime ve kaynama noktasına sahiptir.
3. Organik bileşikler çoğunlukla suda az çözünürler.
4. Organik bileşikler aynı kapalı formüle sahip birden fazla farklı organik madde mevcut olabilir. (izomer)
5. Organik bileşiklerin reaksiyonları çoğunlukla iyonik olmaktan ziyade molekülerdir ve bu reaksiyonlar oldukça yavaşlardır.
6. Organik bileşiklerin molekül ağırlıkları çok yüksek olabilir.
7. Organik bileşiklerin çoğu bakteriler için gıda kaynağı olarak kullanılmaktadırlar.



Organik maddeler aynı yüzeysel sulardaki inorganik maddelerden 10-100 kat daha azdır. (Düşük derişimdedir). Suda bulunan organik maddeler mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri sırasında parçalanır ve bunun sonucunda sularda önemli değişiklikler ortaya çıkar.

Su kalitesi kontrolünde başlıca 3 tip organik madde vardır :

1. Karbonhidratlar (CHO) tipik örnek: şekerler, nişasta ve selüloz ...
2. Azotlu bileşikler (CHONS) : protein ve üretir. (önemli bileşikler). Proteinlerin oksidasyon sonucunda amonyağa dönüşerek açığa çıkar.
3. Lipitler ve yağlar (CHO) : suda çok az çözüldükleri halde organik çözücülerde çözünürler.

Bir pis suda sayısız organik bileşikler bulunmaktadır. Bunları tek tek belirlemek yerine sadece toplam organik madde miktarını belirlemek daha uygun olmaktadır. Toplam organik madde miktarını veren değişik analiz yöntemleri vardır .Ancak her birinin bazı eksik tarafları (ilgili yöntemden kaynaklanan) mevcuttur.

6.1. Organik Maddelerin Mikroorganizmalar Tarafından Parçalanması (biyolojik oksitlenme)

Organik maddeler, karbonun öncelikle hidrojen ve oksijen, ikinci derecede de azot, fosfor, kükürt ve buna benzer elementlerle oluşturduğu bileşiklerdir.

Sularda çözülmüş organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanması iki önemli süreç çerçevesinde oluşur :

6.1.1. Sentez

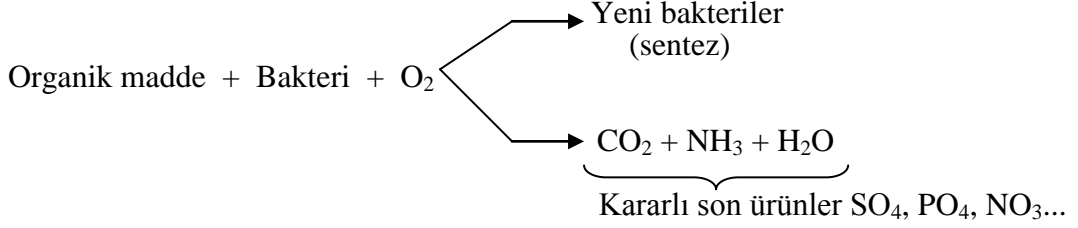
Yeni mikroorganizmalar meydana getirme veya hücre yapısı oluşturma.

Organik maddenin, hücre yapısını oluşturmak için kullanılmasıdır. Sentez denilen bu süreç sonucunda çözünmüş organik madde hücre yapısına geçerek “askıda organik madde” şekline dönüşür.

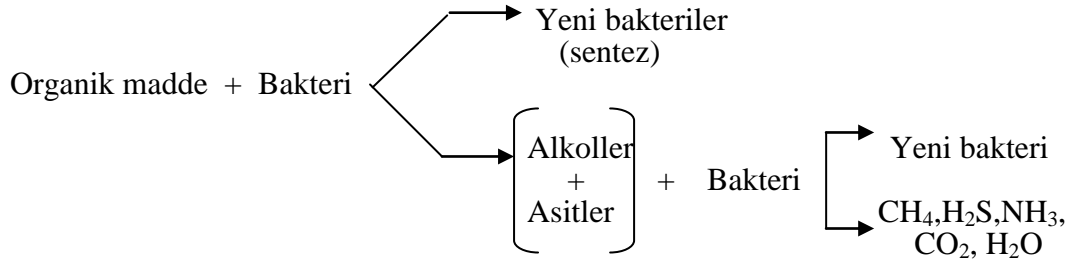
6.1.2. Solunum

Organik maddeler mikroorganizmalar tarafından enerji gereksinimlerini karşılamak amacıyla tüketilir. Organik maddelerin gerçek ayrışması solunum süreci sırasında söz konusu olmaktadır. Solunum olayı çeşitli şekillerde gerçekleşmektedir. Eğer ortamda yeterli miktarda O₂ varsa parçalanma reaksiyonları aerobik olarak gerçekleşir.

Aerobik Oksitlenme :

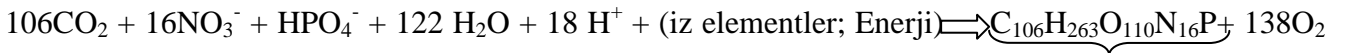


Anaerobik oksitlenme :



6.2. İkincil Kirlenme Olayı

Organik maddelerin biyokimyasal parçalanması sonucunda ortaya çıkan nitrat ve fosfat derişimlerinin yüksekliği yüzeysel sularda fotosentez ve alg üremesinin hızını doğrudan etkilemektedir. “Ötröfikasyon” adı verilen bu aşırı üretim, sucul ekolojik sistemlerdeki dengeyi bozmakta, üretim sonucunda ortamda çoğalan organik madde su kirliliğini arttırmaktadır. Bu olaya “İKİNCİL KİRLENME” adı verilir. Bilinen klasik atıksu arıtmalarında azot ve fosfor giderimi olmaktadır. Dolayısıyla atıksular arıtılarak verilmiş olmasına rağmen ötröfikasyon ve ikincil kirlenmenin ortaya çıkması sözkonusu olabilmektedir. Bu sorunun çözümü için arıtma tesislerinde ileri arıtma uygulanmaktadır.



Alg Protoplazması

Antropojen veya doğal kirlenmenin önlenmesinde alınması gereken basit önlemler:

Ağaçlandırma, Arıtılarak verilmesi, Atıksularda bazı yapısal değişikliklerle askıda katı madde miktarı kontrol altına alınır, Havalandırmayı sağlayan suni düşüler oluşturmak, Daha az kirlenmiş suları kirli sulara katarak seyreltme sağlamak...

İkincil Kirlenme:

Ötröfikasyon, aşırı nitrüentle beslenme olayıdır. Güneş ışığı varsa, azot-fosfor da varsa yosun oluşacaktır. Yosun oluşumunu önlemek için azot veya fosforun belirli oranlarda olması gerekir. Azotun giderilmesi vb. yöntemlerden biri uygulandıktan sonra yosun oluşmaz.

** Ötröfikasyon ve kirliliğin önlenmesi için alınabilecek tedbirler:*

- Havalandırıcılarda suyun pH'sı yükseltilir. (10-10,5) azot amonyağa dönüştürülür. Azot uçarak yosun oluşumunu önler.
- Yüzme havuzunun güneş ile olan etkisi yok edilir.
- Ağaçlandırma yaparak havzada erozyon önlenir ve böylece bulanıklık azaltılır.
- Organik maddeleri en aza indirmek gerekir. Mutlak arıtmadan geçirilip alıcı ortama vermek gerekir.
- Yüzey sularda bazı yapay yapılar yapılarak kirliliğin önüne geçilir. (Yapay bekletme hazneleri).
- Çamurların, belli birikim olduktan sonra barajdan alınıp bertaraf edilmesi. (Bir bölgeye baraj yapılacaksa önceden havza ağaçlandırılır.)
- Kendi kendine temizleme olayında (Suni düşüler oluşturularak, suni O₂ kazandırma yoluna gidilir. Gerekli ağaçlandırma varsa zaten doğal O₂ kazanımı gerçekleşir.) O₂ kazandırma yoluna gidilir.
- Daha az kirlenmiş suları, kirlenmiş akarsu kaynaklarına bağlayarak onların seyrelmesini sağlamak.

BÖLÜM 7. SU KİRLİLİĞİNDE AZOTLU MADDELERİN ETKİSİ

Azot bileşiklerinin su kirliliği açısından yaptığı etkiler;

1. Ötröfikasyon,
2. O₂ bilançosunun etkilenmesi,
3. İçme sularındaki toksikolojik sorunlar,

Bitkiler azotu Nitrat (NO₃) ve Amonyum (NH₄) iyonları halinde absorbe ederler. Öte yandan baklagil bitkileri havanın serbest haldeki azotundan da yararlanabilirler. Bitkiler tarafından azot, gerek NO₃ ve gerekse amonyum halinde absorbe edilmiş olsun, bitki bünyesindeki azot indirgenmekte ve NH₂ haline dönüşmektedir. Daha sonra bu indirgenmiş azot yağ asitleriyle birleşmek suretiyle aminoasitleri oluşturmaktadır. Bilindiği gibi aminoasitler proteinleri oluşturmakta ve dolayısıyla protoplazmanın yapımında rol oynamaktadırlar. Böylece azot, bütün canlı varlıkların asal yapı maddesi görevini yapmaktadır.

7.1. Azotlu Bileşiklerin Ayrışması

Azot bileşikleri su kirliliği açısından çeşitli etkiler yaparlar. Bunların başlıcaları, ötröfikasyon, oksijen bilançosunun etkilenmesi ve içme sularındaki toksikolojik sorunlardır. Azotlu bileşikler, kararlılığı gittikçe artan bir seri bileşikler yaparak sonuçta NO₃ oluşmaktadır.

7.1.1. Amonyaklaşma

Amonyaklaşma süreci içinde oluşan amonyum iyonları bir yandan bitki besi maddesi olarak tüketilirler.

7.1.2. Nitrifikasyon

Yukarıda verilen amonyaklaşma süreci içinde oluşan amonyum iyonları bir taraftan bitki besi maddesi olarak tüketilirken, diğer taraftan O₂'li ortamlarda belirli organizmalar tarafından nitrit ve sonra da nitrate yükseltgenirler. Bu olaya Nitrifikasyon denilir.

7.1.3. Denitrifikasyon

Nötre yakın pH değerlerinde ve organik hidrojen vericilerinin bulunması halinde denitrifikasyon oluşmaktadır. Denitrifikasyon sırasında nitrat nitrite; nitrit azot oksitler yardımıyla moleküler azota indirgenir. Bu olaya nitrat solunumu da denilmektedir. Denitrifikasyon O₂'siz ortamda gerçekleşir. Ve ortamda e⁻ verici olarak bir organik C'un bulunması gerekir. Bu amaçla metanol en yaygın olarak kullanılmaktadır.

Denitrifikasyonun yararı: Alıcı su ortamlarında istenmeyen alg ve diğer bitkilerin gelişmesine yol açan bileşiklerin uzaklaşmasını sağlamak.

BÖLÜM 9. AKARSU KİRLENMESİ

Akarsu kirliliği çalışmalarında debi en önemli parametrelerden birisidir. Akarsuların debileri EİE ve DSİ tarafından ölçülür ve yıllıklarda topluca yayınlanır. İlgili akarsuya ait debiler bu yıllıklardan alınabilmektedir. Debi önemlidir, zira atıksular debiye göre seyrelmektedir. Bu kapsamda minimum seyrelmenin olduğu düşük akımlar büyük önem arz etmektedir. Su kalite standartlarında müsaade edilen max konsantrasyonlar belirlenmiştir. Örneğin yazın su sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerde akarsuda amonyum iyonu konsantrasyonu en fazla 3,5 mg/L olabilir. Bu nedenle akarsuya verilecek kirlilik miktarını belirleyebilmek için akarsuyun minimum debisinin bilinmesi gerekir. “10 yılda bir tekrarlanan ve üst üste 7 gün devam eden min debi” genel olarak bu amaçla kullanılmaktadır. Eğer debi, yağışlarla sıkça değişiyorsa bu durumda kritik durum kurak periyoda göre yapılır. Söz konusu bu değeri saptayabilmek için akarsuyun mevcut tüm akım değerlerine bakılarak (örn:1940’tan günümüze...) tek tek günlük debiler gözden geçirilir. Her yılın 7 gün devam eden en düşük akımları bulunur. Ve aritmetik ortalaması alınır.

BÖLÜM 10. GÖL KİRLENMESİ

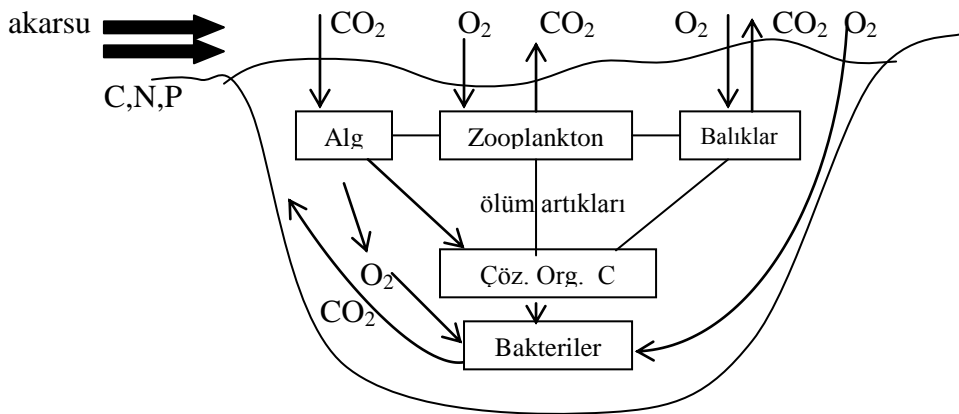
Göl kirliliğinde doğal sirkülasyon önemlidir. Akarsuların O₂ kazanma şansı varken gölün bu şansı çok azdır. Göllerdeki doğal dengenin oluşumunda mikroorganizmaların rolü büyüktür. Algler CO₂ alıp O₂ verir. Bu O₂'yi bakteriler alır. Bakterilerin oluşturduğu CO₂'yi algler alır. Güneşle beraber fotosentez ile O₂ oluşur.

Göl kirliliğinde etkili olan iki faktör vardır :

- 1- Işık
2. Sıcaklık

Yüzeydeki suyun en yoğun hale gelerek yüzeyde durmayıp aşağıya inmesi olayı **Sirkülasyon** olayıdır. Bu olayın besin ve kalite açısından büyük önemi vardır.

İlkbahar ve sonbaharda besin, O₂, ve bunlara neden olan sıcaklık bakımından tam bir karışım söz konusudur.



Şekil 7. Göl Ekosisteminde biyolojik olaylar

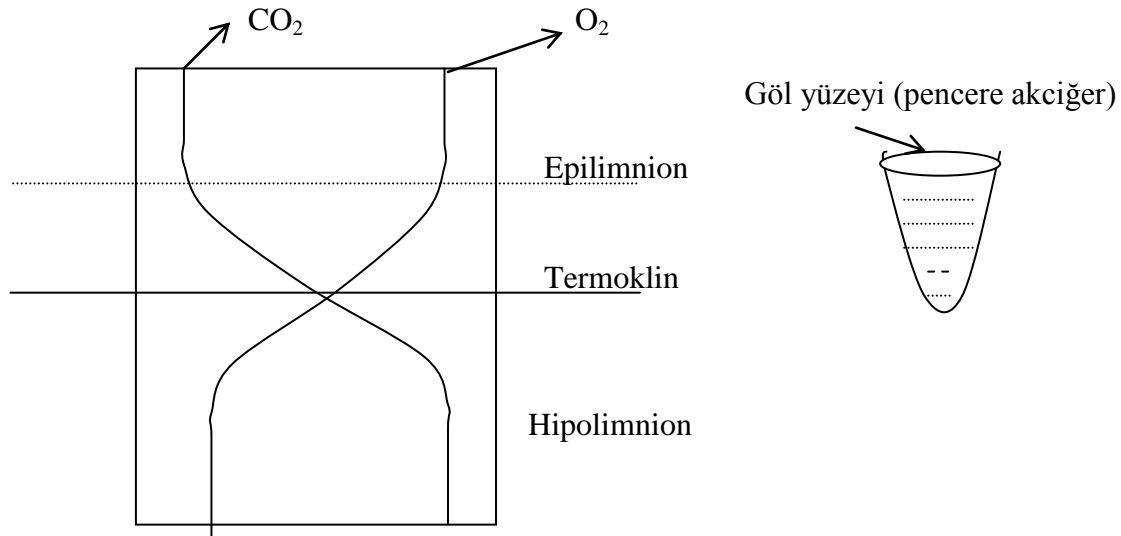
İlkbahar ve sonbaharda karışım nedeniyle kaliteli su almak mümkün değildir.
Kışın kalite sözkonusu olmaktadır.
Yazın taban kısmı çözünen maddeler nedeniyle kaliteli değildir.

Bu nedenlerle değişik mevsimlerde farklı derinliklerden su alabilecek düzeyde sistemler dizayn edilmelidir.

İlkbahar ve sonbaharda O_2 , sıcaklık besin maddesi yapısından suyun her tarafında durum aynıdır. Sonbaharda ışığı seven canlılar yüzeyde biriktiği için yüzeyden su alınmamalıdır. Bu nedenle derinlik değişebilir.

* Sonbaharda suyun karışımı ilkbahara göre daha uzundur.

10.3. Göl Erimiş Suyunda Gazlar ve Diğer Madde Dağılımı



Göl suyu içerisinde moleküler difüzyon (kendiliğinden madde yayılması) yavaş olduğundan termal gradyan ayrı zamanda çözülmüş gazlarında konsantrasyon gradyanıdır. Göl su yüzeyi radyasyon enerjisinin (güneş en.) alındığı bir pencere gibidir. O_2 'nin alınıp CO_2 vb. gazların verildiği akciğer fonksiyonu görmektedir.

Atmosferden alınan O_2 epilimnion içindeki yatay ve düşey sirkülasyonla (özellikle rüzgarın neden olduğu yatay sirkülasyon) dağılır. Fazla gazlar ise dışarı atılır. Termoklin bölgesinde çözülmüş O_2 'de ani düşüş, gazlarda artış olur. Termoklinin altında O_2 sıfıra, yaklaşır. Gaz miktarı ise maksimuma yaklaşır. Bunda taban çökellerinin de etkisinin olduğu unutulmamalıdır. Termal tabakalaşma mevsimlik su hareketini kontrol eder. Göllerden çeşitli amaçlarla (özellikle içme suyu) su alınırken su alma ağzının en iyi kaliteli suları almak için zaman zaman yerdeğiştirmesi gerekmektedir. İlkbahar ve sonbaharda yukarıda sözü edilen termal tabakalaşma ortadan kalkar. Bütün derinliklerde kalite aynıdır. Bu zamanlarda ortalama kaliteden daha kaliteli su almak imkansızdır. Özellikle sonbahar karışımı sırasında (bu karışım ilkbahara göre uzun sürelidir) eğer arıtılmamış sular göle veriliyorsa aşırı bir kirlenme söz konusu olur. Bu devrede tabanda bulunan ışığı seven organizmalar yüzeye çıkarak üst tabakalarda daha bol güneş ve besi maddesi bulunduğu için aşırı çoğalırlar. Ve böylece mevcut kirliliğe ilave olarak bir kötüleşme ortaya çıkar.

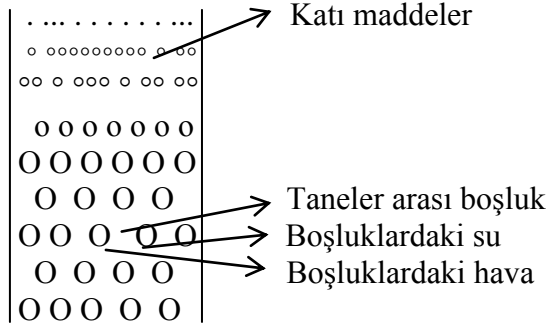
Genel olarak termoklinin hemen altında yazın en kaliteli su bulunur. Kışın yüzeye yakın sular daha kalitelidir. Zira derinlerde (tabanda) çürüyen organizmalar mevcuttur. Tüm bu bilgiler ışığında göldeki su alma kulesi çeşitli derinliklerden su alacak şekilde dizayn edilmelidir.

1. Tür sayısında artış
2. Organizma tipinde değişim. (Yeşil alge ilave mavi alg..)
3. Suyun ışık geçirgenliğinin azalması ve renk artışı
4. Göl derinliği boyunca günlük O₂ değişim ölçümlerinde max ve min değişme
5. İlkbahar ve sonbahar dışında derin bölgelerde O₂ derişiminin azalması
6. Çözünmüş N ve P derişiminde artış
7. N ve P derişimindeki artış ile ötröfikasyon ortaya çıkar.

Kirlenme durumuna göre göller 3'e ayrılır;

1. Oligotrofik göller:
 - Besin açısından zengin değil
 - Derin, O₂ tüm derinliklerde ve yıl boyunca mevcut
 - Alg patlaması yok, tür sayısı fazla
 - Görünüm berrak, mavi
2. Mezotrofik göller : İki arasında geçiş
3. Ototrofik göller : Oligotrofik göllerin tersi

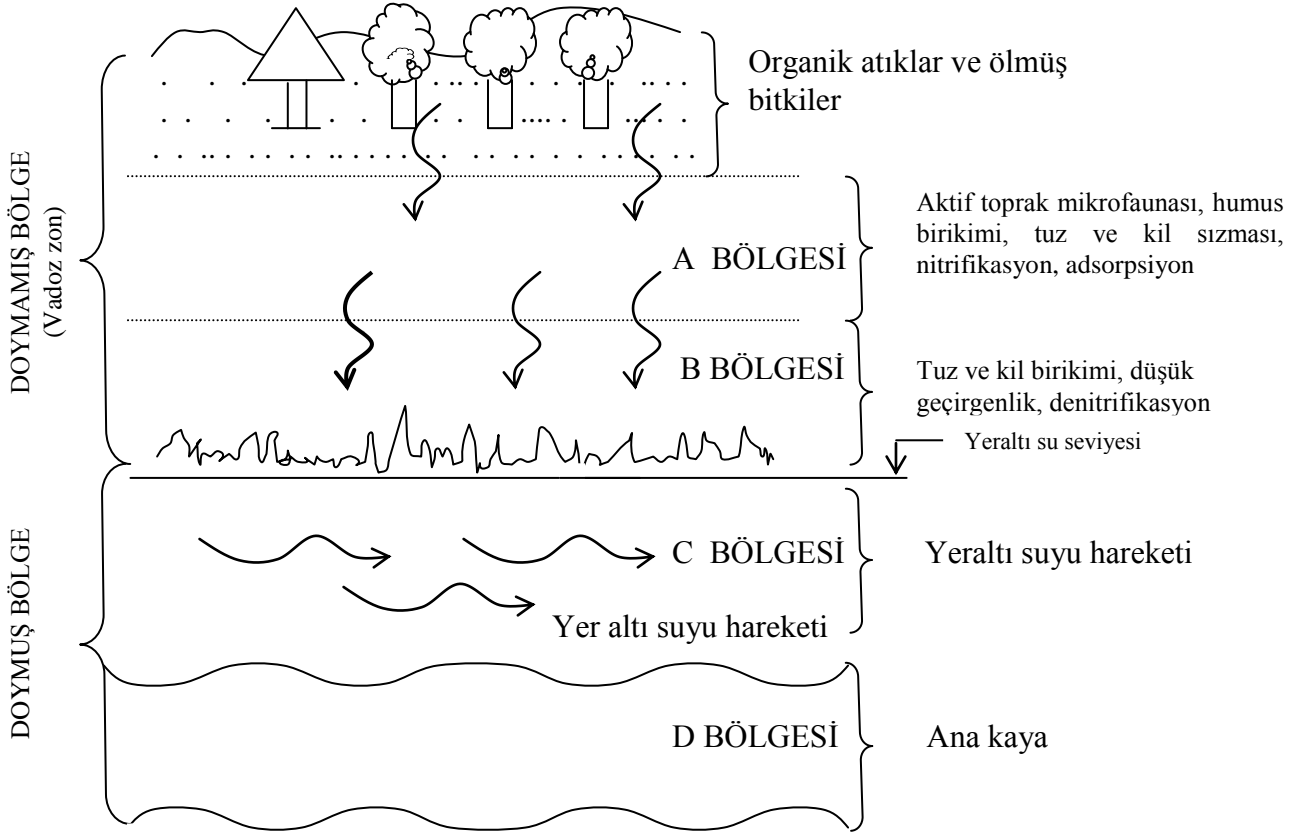
BÖLÜM 11. YERALTI SUYU KİRLİLİĞİ



Şekil 8. Bir toprak kesiti

Yukarıdaki bileşenlerin % dağılımı toprak cinsine göre değişir. Ancak genel anlamda hacimsel olarak % 50 kıta madde, % 50 boşluk şeklindedir. Boşluklardaki hava-su miktarları çok değişkendir. Örneğin toprak nemi mevsimsel olarak yağışlara bağıl bir şekilde geniş aralıklarla değişmektedir. Kıta kısmının ise % 40-80'i inorganiktir.

Toprak kirlenmesi bakımından tane büyüklüğü ve kimyasal yapısı ile toprağın su tutma özelliği büyük önem arz etmektedir.



Sızıntı sularının özelliklerindeki en önemli değişme A ve B bölgelerinde meydana gelmektedir. Bu bölgelerdeki toprak, kirleticileri bünyesinde tutabilir, değiştirebilir, ayrıştırabilir veya adsorbe edebilir.

Şekilde de görüldüğü gibi yer altı suyuna kadar olan bölgede (vadoz zon = havalı bölge)su akımı düşey yöndedir. Yani akımın yatay bileşeni yok denecek kadar azdır. Yer altı

su tablasının altında ise (doymun zon) akımın bileşeni yatay yöndedir. Düşey bileşen özel durumlarda ve az miktardadır.

11.1. Yer altı Suyu Kirliliğine Neden Olan Başlıca Kirleticiler

(Kirlilik kaynakları)

Gerçekte yer altı suyu kirliliğini, yüzeysel sular ve toprak kirlenmesinden ayrı tutmak mümkün değildir.

Kirliliğe neden olan kirletici kaynaklar başlıca iki sınıflamaya tabi tutulurlar.

11.1.1. Kökensele sınıflama

A. EVSEL KİRLİLİK KAYNAKLARI

1. Kanalizasyon sızıntıları
2. Sıvı atıklar
3. Katı atıklar

B. ENDÜSTRİYEL KÖKENLİ

1. Sıvı atıklar
2. Tank ve boru hattı sızıntıları
3. Madencilik aktiviteleri
4. Petrol ve rafineri atıkları

C. TARIM

1. Sulama suyu geri dönüş akıntıları (tuzlama...)
2. Hayvansal atıklar
3. Gübreleme ve toprak ıslahı
4. Pestisitler

D. DİĞERLERİ

1. Dökülmeler ve yüzeye deşarjlar
2. Stok yığınları
3. Fosseptikler
4. Kara yollarında buz eritme amaçlı tuzlama çalışmaları
5. Sahil akiferlerinde tuzlu su girişimi
6. Değişik amaçlı kuyular (atık enjeksiyon kuyuları, vb)
7. Kirli yüzey sularından akifere olabilecek sızmalar

11.1.2. Alansal sınıflama

1. Alansal Kaynaklar (Tarım alanları.....)
2. Noktasal Kaynaklar (Deponi, fosseptik, maden sahası atık depoları, vb.)
3. Çizgisel Kaynaklar (Kirli akarsu yatakları, Deniz suyu girişimi....)

11.2. Yer altı Suyu Kirliliği Çalışmalarında Belirlenmesi/Ölçüm ve Analiz Edilmesi Gereken Veriler

1. Kirlilik kaynağı ile ilgili veriler
2. Doymamış zon (vadoz) ile ilgili veriler/çalışmalar
3. Doymuş zon ile ilgili veriler/çalışmalar

11.2.1.Vadoz (doymamış) zon ile ilgili bilgiler

11.2.1.1. Kirleticilerin vadoz zonda taşınarak yer altı sularına karışımında etkili olan faktörler

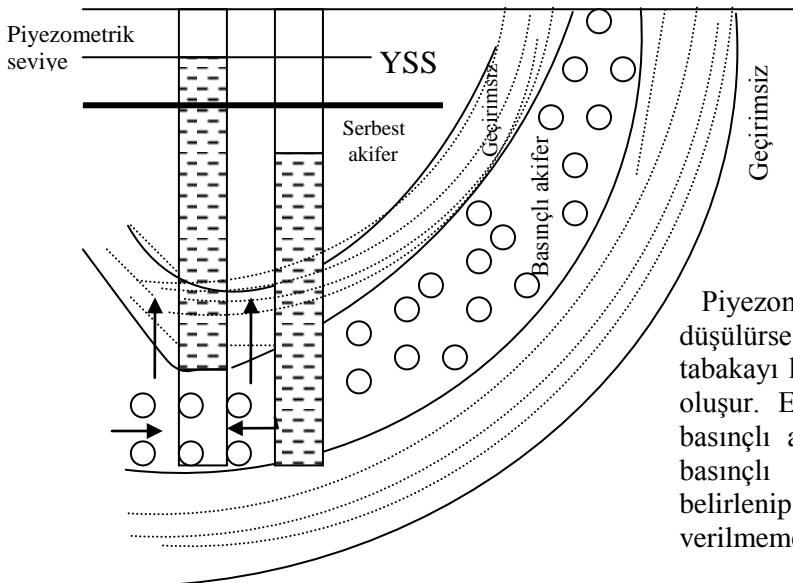
- I. Hidrojeolojik faktörler
- II. Toprak zemin ile ilgili faktörler

11.2.1.1.1.Hidrojeolojik faktörler

Vadoz zon ile ilgili

1. Yeraltı su seviyesinin yüzeyden itibaren derinliği
2. Yeraltı su seviyesinin mevsimlere göre değişimi
3. Yeraltı suyunun hareket yönü
4. Yeraltı suyunun hızı
5. Yeraltı suyu ve yüzey suyu arasındaki ilişki (Birbirlerini besleme durumları)
6. Yeraltı ve yüzey sularının bugün ve gelecekteki kullanım şekilleri
7. Yeraltı ve yüzey sularının mevcut kalitesi
8. Akifer özellikleri (Basınçlı, serbest, yarı basınçlı ve sızdıran akiferler)

★ Vadoz Zonun Kalınlığı
Geçirgenliği yüksek kum çakıldan oluşmuş çok kalın bir vadoz zondan ziyade ince taneli, killi, alkalinitesi zon yüksek çok daha etkilidir.



* Yandaki şekilde görüldüğü gibi basınçlı akifere ait su seviyesi, serbest akifere ait piyezometrik seviyenin sütünde ise akım yukarı yönlüdür. Böyle olmasaydı su fişkırmazdı zaten.

Piyezometrik seviye yeraltı su seviyesinin altına düşülürse üstteki serbest akiferden yarı geçirimli tabakayı katederek basınçlı akifere doğru bir akım oluşur. Eğer üstteki akifer kirlenmiş ise alttaki basınçlı akiferde kirlenmeye başlar. Öte yandan basınçlı akiferlerin beslenme alanı çok iyi belirlenip, kirlilik kaynaklarının bu bölgeye verilmemesi gerekir.

11.2.1.1.2. Toprak zemin ile ilgili faktörler

1. Toprak zeminin özellikleri
2. Zeminin kil içeriği
3. Kil minerallerinin tipi, yapısı, özelliği
4. Zeminin doğal yoğunluğu
5. Zeminin boşluk oranı
6. Zeminin nem içeriği
7. Zeminin (vadoz zonun) hidrolik iletkenliği

Zeminin Basınç Yükü (Hidrolik Yük) : Doygun zonda hidrolik iletkenlik doğal yollarla belirlenirken, vadoz zonda (-) basınç ve neme bağlı olarak belirlenebilir. (-) basınç veya nem ölçülür.

- Doygun olmayan bu bölgede

1. Nem içeriği poroziteden küçüktür.
2. Sıvı basıncı (hidrolik basınç yükü) atmosferik basınçtan düşüktür (-) basınç var.
3. Hidrolik yük tansiyometreler ile ölçülür.
4. K (Hidrolik iletkenlik) ve nem içeriği basınç yükünün bir fonksiyonudur.

- Doygun zonda ise

1. Nem içeriği poroziteye eşittir.
2. Hidrolik yük piyezometrelerle ölçülür.
3. Sıvı basıncı atmosfer basıncından büyüktür.
4. K_g basınç yükünün bir fonksiyonu değildir.

11.3. Kirleticilerin Yer altı Sularına Taşınımı Sırasında Azalma

Herhangi bir kaynaktan, toprak yüzeyine verilen kirleticilerden bir kısmı yüzeysel akış ile yüzey sularına taşınırken bir kısmıda süzülme yoluyla yeraltı suyuna doğru hareket eder. Bu hareket sırasında birçok kirleticinin derişimi yolculuk zamanına ve yerine (zemin özelliklerine) bağlı olarak sürekli olarak azalır. Bu azalmada etkin mekanizmalar şunlardır;

- 1- Filtrasyon
- 2- Adsorpsiyon ve iyon değişimi
- 3- Kimyasal prosesler
- 4- Mikrobiyolojik çürüme
- 5- Seyrelme
- 6- Radyoaktif bozunma
- 7- Buharlaşma ve gaz akışı

ÇEVRE KİRLENMESİ

Canlı varlıklara tesir eden dış etkilerin tümüne çevre adı verilir. Hava, su, toprak, bitki örtüsü, hayvanlar ve yaşadığımız gezegen üzerinde veya dışında olan, insanları etkileyen her türlü nesne çevre kavramının içine dâhildir. Çevre için kesin bir sınır çizmek çok zordur. Bunun yanında çevre denildiğinde “biyosfer” kavramı da kullanılır. Biyosfer, yer kürenin yüzeyi ve onu çevreleyen atmosferden oluşur.

Bütün insanların kirlenmemiş, temiz bir ortamda yaşama arzuları doğuştan getirdikleri bir özelliktir. Toplulukların bu arzuları doğrultusunda temiz bir çevrede faaliyet göstermeleri en tabii haklarıdır ve hiç kimsenin dikkatsizlik, ihmal veya kasıtlı olarak bu ortamı bozmasına izin verilmemelidir.

2872 sayılı Çevre Kanunu’nda da “Çevre: Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamı ifa eder” şeklinde yer bulmuştur.

Kirlenmenin tamamen ortadan kaldırılması günümüzün modern medeniyetinin elimine edilmesi demektir. Hiç kimse modern teknolojinin sağladığı konfordan vazgeçmek istemediğinden de bu mümkün olamamaktadır.

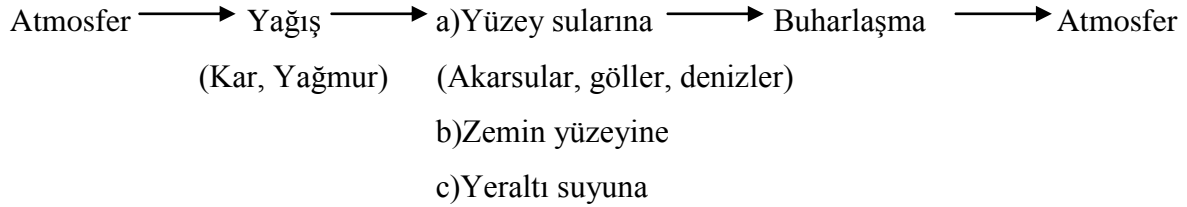
Çevre kirlenmesinin tarifinin zor olmasına rağmen yaşadığımız çevreyi sürekli olarak bozma yolunda faaliyet gösterdiğimiz apaçık ortadadır. Bunun için tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve aşırı tüketimin kontrol altına alınması, kaynakların daha iyi ve tekrar kullanma imkanlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bütün insanların, dünyamız tamamen elden çıkmadan, çevreyi temiz tutma ve koruma ilkesi etrafında birleşmeleri gereklidir.

SULARIN KİRLENMESİ

Yakın zamana kadar su kirlenmesinin incelenmesi sağlık açısından ele alınmıştır. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için bu fikir tazeliğini korumaktadır. Her şeyden önce toplumların ihtiyacı olan sağlıklı, en azından sağlığa zarar vermeyecek içme ve kullanma suyunun temin edilmesi gerekir. Nitekim gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan hastalıkların % 80’i yeterli içme ve kullanma suyunun mevcut olmayışından kaynaklanmaktadır. Bunu, kullanılmış suların uygun bir şekilde uzaklaştırılması ve diğer çevre problemlerinin çözümü takip eder. Bugün, su kirlenmesi sadece sağlık tesirleri yönünden değil, doğal varlıkların korunması ve en uygun bir şekilde kullanılmasının temini yollarının araştırılması yönüyle de ele alınmaktadır.

Hidrosferde mevcut suyun kaynaklara göre dağılımı şöyledir:

Okyanus ve denizler %97
Göller, akarsular ve yeraltı suyu %2
Buzul ve kar şeklinde %1
Buharlaşıma Atmosfer



Kirlenmemiş Bir Suyun Fiziksel ve Kimyasal Yapısı

Suyun maksimum birim hacim ağırlığı +4 °C dedir. Suyun bu özelliği donma sonucu kayaların ayrışmasını, göllerin tabakalaşmasını ve soğuk mevsimlerde derin sularda su canlılarının korunmasını temin eder.

Suyun vizkositesi yüksektir. Bu özellik süspansiyon halindeki katı maddelerin taşınmasına ve çökme sonucunda siltli ve killi toprakların oluşmasına neden olur. Suyun kimyasal aktivitesi çeşitli metal tuzlarının ve gazların çözünmesine elverişlidir. Çözünmüş haldeki besi maddelerini bitki ve hayvanlara taşırlar.

Kirlenmemiş bir su yatağı;

1. Dinlenme ve eğlenme için doğal bir ortamdır (rekreasyon),
2. Su canlıları için yaşama çevresidir (su bitkileri, zooplanktonlar, balıklar vb.),
3. Kontrol edilmesi gereken bir güç kaynağıdır,
4. Atıkların doğal tasfiyesini temin eden bir alıcı ortamdır,
5. İnsanlar için bir besin kaynağıdır.

Su ortamının bu özelliklerini koruyabilmek için kirletilmelerini önlemek gerekir.

Kirleticilerin Etkileri

Su kirlenmesinin başlıca kaynakları; evlerden gelen kullanılmış sular ile sanayi kuruluşları tarafından su yataklarına verilen sıvı atıklardır. Bunların dışında, hidrolojik havzadaki tarım alanlarından taşınan azot ve fosfor bileşikleri bakımından zengin sulama suyu sızıntıları,

erozyon toprakları taşıyan yağış suları, gemi söküm tesisleri, sahil doldurmaları ve katı atık boşaltılması gibi kirletici kaynaklar da sayılabilir.

Tablo: Kirletici Kaynakları

Kirletici Kaynağın Tipi	Kirleticinin Cinsi
1) Doğal Kaynaklar	Atmosfer kaynaklı kirleticiler Çözünmüş mineraller Çürümüş bitkiler Yağış suları Su ortamındaki canlıların aşırı büyümesi veya çoğalması
2) Tarımsal Kaynaklar	Toprak erozyonu Hayvansal atıklar Gübreler Zirai mücadele ilaçları (pestisitler)
3) Kullanılmış Sular	Kanalizasyon suları Yerleşim yerlerinden gelen yağmur suları Endüstriyel atıksular Gemi atıksuları
4) Biriktirme Yapıları	Çökelen katıların sürüklenmesi Oksijen yetersizliği
5) Diğer Kaynaklar	Maden işletmeleri Çöp dökme yerleri

Su ortamındaki hayat, ortamdaki sıcaklığın, çözünmüş oksijen konsantrasyonunun, pH değerinin, suyun renginin, askıdaki ve toplam katı madde konsantrasyonunun, toplam alkalitenin, besi maddesi konsantrasyonlarının, metal bileşiklerinin ve diğer fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin etkisi altındadır.

Bu parametrelerin üst sınırları ve bazı durumlarda da alt eşik değerleri bazı organizmalar için uygun olmayan çevre şartlarını ortaya çıkarır. Bu özelliklere göre ortamdaki organizmaların türleri ve türlerdeki sayıları azalır çoğalabilir.

Herhangi bir kirleticinin belirli bir çevrede meydana getireceği etki büyük ölçüde, kirleticinin içinde bulunduğu kullanılmış suyun miktar ve özellikleri ile boşaltıldığı alıcı su ortamının hacim ve diğer karakteristiklerine bağlıdır. Kirleticiler, alıcı su ortamında estetik kirlenmeye, zehirleyici bir reaksiyona veya su canlılarının yaşama şartlarını bozan taban birikimine; biyolojik olarak ayrışarak veya çürüyerek aşırı oksijen tüketimine ve böylece de su çevresinden faydalanan insan grupları ve diğer canlı hayatı için tehlikeli durumların doğmasına neden olur.

Zehirli Kirleticiler

Ağır metaller veya diğer zehirli maddelerden bir veya birkaçını ihtiva eden kullanılmış suların alıcı sulara verilmesi, bu ortamdaki organizmalar için zehirleyici etki yapar ve ortamdaki canlı hayatını tehlikeye sokar. Kitle halindeki balık ölümleri çoğu zaman zehirli maddelerin su yataklarına verilmesi neticesinde ortaya çıkmaktadır. Had safhadaki zehirlenmeler, zehirleyici tesiri yüksek olan maddelerin düşük konsantrasyonlarında veya zehirleyici etkisi az olan maddelerin yüksek konsantrasyonlarında meydana gelebilir. Zehirleyici etkiler aynı zamanda kirleticilerle canlı organizmaların temas süresine de bağlıdır.

Katı Maddeler

Çeşitli faaliyetlerle meydana gelen katı maddelerin su ortamına taşınması sonucunda:

1. Baraj göllerinde birikerek su depolama kapasitesi düşer,
2. Göl ve göletler dolar,
3. Su kanalları tıkanır,
4. Canlıların su ortamı bozulur,
5. Bulanıklılık artar, su yatağının rekreasyon amaçlı kullanımı ve fotosentetik aktivitesi azalır,
6. Suyun faydalı kullanma imkanları azalır,
7. Su arıtma maliyeti artar,
8. Su yapıları, isale ve şebeke sistemleri zarar görür,
9. Pestisit, ağır metaller, zirai mücadele ilaçları gibi kirleticiler katı maddeler ile su yatağına taşınır,
10. Hastalık yapan bakteri ve virüsler de aynı şekilde su ortamına taşınmış olur.

Çökebilien katı maddeler yüksek akışla uzun mesafelere taşınabilir. Ancak sonunda nehir yataklarında, göletlerde, baraj gölleri veya tabii göllerde çökerek birikir. Çökebilien katı maddelere yer değiştiren toprak veya ana kitleden ayrılmış zerrecikler gözüyle bakılabilir. Bu itibarla üst tabakadaki verimli topraklardan kopan parçalar çok küçük olup uzun mesafelere taşınabildiği gibi su içerisinde uzun süre asılı halde kalabilir. Askıdaki katı maddeler suyun bulanıklılığını artırdığından güneş ışınlarının su bitkilerine ulaşmasını engeller. Bu olay sudaki çözülmüş oksijenin azalmasına sebep olur. Ayrıca topraktaki mikroskopik maddeleri beraberinde taşır. Bu maddeler N, P, gübre kalıntıları, pestisitler ve ağır metaller olabilir. Bu olay çeşitli yönlerden su kalitesini bozar ve halk sağlığını tehdit eder.

Organik Maddeler

Organik veya biyolojik olarak ayrışabilen atıklar su yatağına girer girmez bakterilerin hücumuna uğrarlar. Organik maddelerin ayrışmaları sırasında, sudaki hayat için çok büyük öneme sahip olan çözülmüş oksijen kullanılır ve ortamın çözülmüş oksijen konsantrasyonu azalmış olur. Ekonomik değeri olan su ürünleri ve sudaki arzu edilen mikrobiyolojik hayatın büyük bir kısmı oksijene ihtiyaç gösterir. Su yatağına giren organik maddelerin çok fazla olması halinde mevcut çözülmüş oksijenin tamamı kullanılarak ortam anaerobik bir durum alabilir. Bu durumda sistemin ekolojik dengesi bozulur ve su ortamındaki hayat büyük ölçüde etkilenir.

Sıcaklık Kirlenmesi

Sıcaklık, bir katalizör, bir müsekkim, bir hızlandırıcı, bir kısıtlayıcı, bir tahrik edici veya bir öldürücü olarak su ortamındaki biyolojik hayatı etkileyen en önemli bir parametredir. Su yataklarındaki sıcaklık, başta termik elektrik santralleri olmak üzere muhtelif sanayi tesislerinin soğutma sularının deşarjı ile yükselir. Sıcaklığın değişmesi alıcı su ortamının ekolojisini büyük ölçüde etkiler. Her mikroorganizmanın normal hayat faaliyetlerini sürdürebildiği, gelişme ve büyümesini yapabildiği bir sıcaklık aralığı vardır. Bu alt ve üst eşiklerin aşılması veya çok ani sıcaklık değişimleri organizmalar için çok tehlikeli olur.

Sıcaklık, su ortamındaki doğal süreçlerin en önemli düzenleyicisidir. Organizmaların fizyolojik faaliyetleri ve diğer su özelliklerine karşı tavırları sıcaklığın değişmesinden etkilenir. Su ortamındaki kimyasal reaksiyon hızları, enzimlerle ilgili faaliyetler, moleküllerin

hareketi ve canlı organları ile fizyolojik sistemler arasında bulunan membranlardaki moleküller hareketler sıcaklığın birer fonksiyonudur. Kimyasal reaksiyon hızları sıcaklıkla değişir ve genel olarak sıcaklıkla artar.

Gazların sudaki çözünübilirliği sıcaklıkla değişir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu organik maddelerin ayrışmasıyla azalır; ayrışma hızı ise sıcaklığın yükselmesi ile artar ve 30 °C de maksimum olur. Diğer çevre şartlarının uygun olması halinde sıcaklığın artmasıyla bakterilerin çoğalma hızları da artar.

Yağlar

- 1- Serbest yağ ve emülsiyonlar alglerin ve fitoplanktonların üzerine sıvanarak onları tahrip ederler,
- 2- Yağların bir tabaka halinde suyun yüzeyini kaplaması su ortamına havadan oksijen girmesini önler,
- 3- Yağların bir kısmı doğrudan zehirleyici özelliğe sahiptir (fenoller gibi) ve organizmaları zehirleyerek tahrip eder,
- 4- Yağlı sularda balıkların solungaçları ve vücutları yağa bulanarak soluk almaları güçleşir ve neticede ölüme gidebilir.
- 5- Böyle sularda yaşayan balık ve midyeler ölmeseler bile yağın kokusunu ve tadını adsorbe ettikleri için etlerinin kalitesi bozulur ve uzun süre yenmeleri mümkün olmaz.

Besi Maddeleri (Nutrientler)

Canlıların organizmalarını yenilemeleri ve metabolizma faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli kimyasal maddelere besi maddesi (nutrient) adı verilir. Bu maddeler, yeşil bitkiler (algler) tarafından çevreden temin edilir ve besi zincirinden geçerek tekrar ortama bırakılır. Yüzey sularındaki mikroskobik bitkiler için gerekli olan besi maddeleri:

- 1- Hücre teşkili ve enerji temini için gerekli olan canlı yapısının esasını teşkil eden “biyojenik” maddeler (fosfor, azot, karbon vb.)
- 2- Canlı organizma ve faaliyetleri için gerekli olan eser halindeki maddeler olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Ötrofikasyon, gerek doğal süreçler ve gerekse insan faaliyetleri sonucu, su yataklarındaki mikroorganizmaları yemlemeye yarayan besi maddelerinin artması manasında kullanılmaktadır. Ancak doğal süreçlerle meydana gelen beslenme son derece yavaş cereyan ederken insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan yemleme bazen son derece hızlı olmaktadır.

Mevcut bilgilere göre oldukça hızlı akan akarsuların dışındaki su yataklarında özellikle göl ve haliçlerde ötrofikasyona neden olan iki temel besin maddesi “azot” ve “fosfor” bileşikleridir. Kullanılmış suların su yataklarına boşaltılması, alglerin gelişmesi için esas besin olan bu maddelerin bol miktarda ortama verilmesi demektir.

Bunun sonucu su ortamındaki algler ve diğer mikroorganizmalar arzu edilmeyecek miktarda çoğalarak suyun kalitesini bozarlar. Suyun tadı, kokusu ve rengi değişir. Su alma yapıları, arıtma tesisleri ve sulama cihazları tıkanarak tam verimli çalışamazlar. Algler ölmeye başlayınca, ayrışma için ortamdaki oksijen kullanılır. Diğer organizma ve kirleticilerle birlikte ölen alg hücrelerinin çabuk ayrışması, koku ve H₂S gazının ortaya çıkmasına neden olur. Böyle bir su yatağı sahili yaşama ortamı bakımından da uygun değildir. Böyle sahillerde yaşayanlarda beyaz benekler halinde cilt hastalıklarının görüldüğü de bilinmektedir.

Organizmaların Kirlenme Üzerine Etkisi

Su çevresindeki kirlenmenin ortamdaki organizmalar üzerindeki etkisine karşılık, organizmaların da kirlenme üzerine etkileri vardır. Organik atıklar özellikle besin maddesi sağlayarak, bazı organizmaların kirlenmemiş su çevrelerine nazaran çok fazla artmasına neden olur. Bu organik atıklar organizmalar tarafından parçalanarak kararlı bir duruma getirilir.

KİRLETİCİ PARAMETRELERİN ÖZELLİKLERİ

Alıcı ortamda ve atıksularda kirletici parametrelerin hassas bir şekilde tayin edilmesi;

- 1- Atıksuyun çevreye etkilerinin tespiti,
- 2- Arıtmada uygulanacak yöntemin seçimi,
- 3- Arıtma tesisinin veriminin tayin edilmesi ve
- 4- Su kirliliği kontrolü

İçin çok önemlidir.

ÖRNEK ALMA VE SAKLAMA YÖNTEMLERİ

Bir örneğin analizinde deney sonuçlarının doğruluğu kadar örneğin de doğru yöntemlerle alınıp saklanması önemlidir. Örnekler çok değişik maksatlar için toplandığında örnek toplama yöntemleri de çok farklıdır.

Örnek hacmi bütün deneylerin yapılabilmesi için gereken miktarda olmalıdır. Bu hacmin örneğin laboratuara kolay taşınabilmesi için mümkün olduğu nispette az olmasına, fakat örneğin, örnek alınan ortamın tipik karakteristiklerini taşımasına dikkat edilmelidir.

Aynı zamanda örneğin alınmasından deneylerin yapılmasına başlanana kadar örneğin karakteristiğinde değişik olmamasına özen gösterilmelidir. Su ve atıksu çalışmalarından genellikle örnek alma yöntemi laboratuvar elemanlarınca tespit edilir. Yukarıda da bahsedildiği gibi örnek, örnek alınan ortamın tüm özelliklerini gerçekçi bir biçimde yansıtmalıdır. Fakat şunu da unutmamak gerekir ki örnek alınan ortam karakteristiği zaman, alan, derinlik ve bazen akış hızı ile değişmektedir.

Örnek laboratuvarca tespit edilen yöntemle alınmalı ve bozulup kirlenmeden laboratuvara getirilmelidir. Örnek alınacak şişe örnek suyu ile 2-3 kez çalkalanmalıdır. Bazı ortamlarda örnek alınacağı zaman örneğin ortamın bütün karakteristiklerini taşıyabilmesi için belirli aralıklarla değişik noktalardan alınarak kompozit örnek hazırlanması gerekmektedir. Örnek toplama yöntemleri lokal şartlara ve aranacak parametrelere bağlı olarak çok değiştiğinden her ortama tatbik edilebilecek genel bir yöntemin detaylı olarak verilmesi mümkün değildir. Bazen tek bir kompozit örneğin analizini yapmaktansa, değişik zamanlarda değişik noktalardan örneklerin analizini yapmak daha doğru sonuçlar vermektedir.

Örnek alınan yerin bütün özellikleri saptanmalı ve mümkünse örnek alma noktaları harita üzerinde iyice belirlenmelidir. Örnek alınan yerin aşağıdaki özelliklerinin saptanarak örnek şişesinin üzerine yapıştırılacak etiketi yazılması ve ayrıca başka bir yere kaydedilmesi gereklidir.

- a) Örnek alınan yerin adı,
- b) Örnek alınan yerin mevki,
- c) Örnek alma noktası,
- d) Örnek alma tarihi ve saati,
- e) Su sıcaklığı,
- f) Deşarj veya diğer bir karışım yerinden alınıyorsa özellikleri,
- g) Akım durumu,
- h) Hava koşulları,
- i) Örnek alma yeri civarındaki su kalitesinde etkili olabilecek endüstriyel tesisler vs.,
- j) Örneği alan kişi.

Örnek Toplama Yöntemleri

a) Anlık Örnek

Belli bir yerden bir örnek alındığı zaman örnek sadece o yerin o andaki kompozisyonunu belirtir. Bununla beraber ortam büyük bir su kütlesi ve zamanla değişken

olmayıp, oldukça uzun bir süre için sabitse bu örneğin daha uzun bir zaman için daha büyük bir su kütlesini temsil ettiği söylenebilir. Bu durumlarda ortamdan sadece bir tane anlık örnek almak yeterlidir. Bazı yüzeysel sular ve atıksu deşarjları bu tip ortama örnek olarak gösterilebilir.

Ortamın sabit olmayıp, zamanla değişken olduğu durumlarda ise belirli aralıklarla anlık örnek alınır ve her bir örnek ayrı ayrı analiz edilir. Bu durumda ortamın ne kadar değişken olduğu da anlaşılabilir. Örnek alma sıklığı ortamın değişkenliğine göre 5 dakikadan birkaç saate kadar değişebilir.

Ortamın karakteristiği zamanla değil de mekanla değişiklik gösteriyorsa, örnekleri değişik noktalardan almak gerekmektedir.

Atıksu çamurlarından, çamur seddelerinden ve çamurdan örnek alınırken dikkatli olunmalıdır. Belirli bir yöntem önerilmemekle beraber alınan örneğin tipik olmasına özen gösterilmelidir.

b) Kompozit Örnek

Kompozit örnek dediğimiz zaman genellikle aynı noktadan değişik zamanlarda alınan anlık örneklerin debilerine orantılı olarak karıştırılıp hazırlanan örnekler anlaşılmalıdır. Bu tip hazırlanan örnekte parametrelerin ortalama konsantrasyonu kolayca izlenebilir ve bu ortalama konsantrasyon bir atıksu arıtma tesisinin verimini hesaplamakta kullanılır. Bu şekilde laboratuarlarda çok sayıda örnek analizi yapılarak toplam ve ortalama sonuçların hesaplanmasına gerek kalmamış olur.

Örneğin bekleme süresi içinde değişmeye uğrayabilecek olan parametrelerin tayininde kompozit örnekler kullanılmamalı, bu parametreler örnek toplanır toplanmaz, eğer mümkünse örneğin alındığı yerde tayin edilmelidir. Çözünmüş gazlar, bakiye klor, çözünebilir sülfid, sıcaklık ve pH hemen tayini yapılması gereken parametrelerden birkaçıdır. Çözünmüş oksijen pH, sıcaklık gibi parametrelerin değişmesi demir, mangan, alkalinite veya sertlik gibi parametrelerin de değişmesine neden olur. Aynı noktadan değişik zamanlarda alınarak hazırlanan karışımlarda sadece örneğin bekletilmesiyle değişmeyen parametrelerin tayini yapılmalıdır.

Toplanan örneklerin akış hızına orantılı hacimlerinde hazırlanması tercih edildiği gibi bazen de bu şarttır. Kanalizasyon, çıkış suları ve atıksuların analizi için 2-3 litrelik örnek yeterlidir.

Sürekli örnek almak için otomatik örnek alma gereçlerinin de mevcut olmasına rağmen örnek aşağıda anlatılan şekilde saklanmadıkça kullanılmamalıdır. Örnek alacak gereç ve şişeler hergün iyice temizlenmelidir.

c) Entegre Örnekler

Bazen aynı anda veya birbirine çok yakın zamanlarda değişik noktalardan anlık örnekler alınır ve bunlardan karışımlar hazırlanır. Genişlik ve derinlikle karakteristiğinde değişiklik gösteren nehirlerden bu tip örnek almak gereklidir. Burada ortalama kompozisyonu bulmak için birçok noktalardan alınan örnekler akış hızlarına (debilerine) orantılı olarak karıştırılarak kompozit örnek hazırlanır. Birçok atıksu birleştirilerek tek bir arıtma sistemine tutulacaksa yine bu tip örnek hazırlamak gerekmektedir. Bu tip hazırlanan örneğin analizinden çok faydalı bilgiler elde etmek mümkündür.

Örneğin Saklanması

Evsel atıkları, endüstriyel atıkları ve tabii suları hiçbir değişikliğe uğramadan saklamak, örneğin içeriği ne olursa olsun, onun içindeki bütün maddelerin değişikliğe uğratmadan saklamak mümkün değildir. Örneklerde bazı saklama teknikleri uygulanarak örneğin toplanmasından sonra oluşacak biyolojik ve kimyasal değişiklikler yavaşlatılabilir. Bu bekleme sırasında örnekteki bazı elementler diğerlerinden daha fazla etkilenir, değişikliğe uğrarlar. Bazı katyonlar cam eşyanın cidarında adsorpsiyonlanarak kaybolabilirler. Alüminyum, kadmiyum, krom, bakır, demir, kurşun, manganez, gümüş ve çinko bunlardan bazılarıdır. Bu nedenle metallerin analizi için örnekler ayrı bir temiz şişeye alınmalı ve nitrik asitle pH'ı 2.0'nin altına düşürülerek metallerin cam kabın cidarlarına yapışması ve çökmesi minimuma indirilmelidir.

Örneğin sıcaklığı ve pH'ı çok çabuk oldukça önemli miktarda değişebilir, çözülmüş gazlar (oksijen, karbondioksit) ise hemen hemen tamamen kaybolur. Sıcaklık, Ph ve çözülmüş gazlar hemen sahada tayin edilmelidir. pH-alkalinite-karbondioksit dengesindeki değişme ile kalsiyum karbonat çökelmekte, bunun sonucu olarak da kalsiyum ve toplam sertlik değerleri düşük çıkmalıdır.

Örneğin koruma ve saklama şartlarını bütün değişimleri önleyecek şekilde kesin olarak belirlemek imkansızdır. Bu önlemler daha ziyade analistin tecrübesine bırakılmalıdır.

a) Örnek toplandığı andan analizin yapılmasına kadar geçen zaman

Örnek toplamasından analizin yapılmasına başlanana kadar geçen zaman ne kadar kısa olursa, analiz sonuçları o kadar fazla güvenilir olmaktadır. Bazı parametrelerle fiziki değerler için analizin hemen yapılması gereklidir.

Örnek toplandığı andan analizin yapılacağı ana kadar örneğin ne kadar zaman bekletilebileceğini kesin olarak söylemek imkansızdır. Bu örneğin karakterine, tayin edilecek parametrelere ve örneği saklama şartlarına bağlıdır. Mikroorganizmaların teşekkül edip büyümesi ile örnekte meydana gelen değişiklikler örnek karanlıkta ve düşük sıcaklıkta saklanarak önlenmektedir. Analiz sonuçları rapor edilirken örneğin ne kadar bekletildiği ve eğer koruyucu kullanıldı ise hangi koruyucunun kullanıldığı rapora yazılmalıdır.

b) Örneği koruma yöntemleri

Örneklerin korunması oldukça zordur, çünkü örneğin içeriğini korumak için kullanılan koruyucu maddeler ne olursa olsun bazı deneyleri ters etkilemektedir. Bu nedenle en ideali, örneğin alınır alınmaz analizin yapılmasıdır. Analizin hemen yapılmadığı durumlarda örneğin bir sonraki güne kadar düşük sıcaklıkta (+4 °C) saklanması beklide en iyi yöntemdir. Ancak yapılacak deneye ters bir etkisi olmayacaksa kimyasal koruyucu maddeler de kullanılır. Bu maddeler kullanılacaksa, koruyucu örnek alınır alınmaz, direkt olarak örnek şişesine konulmalıdır ki toplanmış olan örneğin hepsi toplanır toplanmaz muhafaza edilmeye başlanmış olsun. Aynı kimyasal madde bütün parametrelerin saklanması, muhafaza edilmesi için kullanılamaz; bu nedenle hangi deneyler yapılacaksa o parametrenin muhafaza edilmesi için gerekli olan kimyasal madde kullanılmalıdır. Örnekteki askıdaki maddeleri tam olarak muhafaza edecek herhangi bir kimyasal madde veya yöntem yoktur. Koruyucu olarak birçok deneye ters etkisi olduğundan formaldehit kesinlikle kullanılmamalıdır.

Saklama yöntemleri oldukça kısıtlı olup, genellikle biyolojik faaliyeti, kimyasal bileşiklerin faaliyetini durdurmak, ve elementlerin buharlaşmasını önlemek için kullanılmaktadır. pH'ı kontrol edebilmek ve kimyasal faaliyetleri durdurmak için soğukta muhafaza etmek ve dondurmak gibi saklama yöntemleri kullanılmaktadır.

YASAL VE TEKNİK DÜZENLEMELER

Belediye sınırları dışındaki yerleşim yerleri için kanalizasyon hizmetlerinin yürütülmesinde uyulması gereken bazı yasal ve teknik düzenlemeler bulunmaktadır. Burada belediye sınırları dışındaki yerleşim yerleri için birçok idari ve teknik düzenlemelerden söz etmek yerine doğrudan kanalizasyon ve atıksu arıtma konusuna yer veren düzenlemeler ele alınacaktır.

2872 Sayılı Çevre Kanunu

11/8/1983 tarihli ve 18132 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Kanunu son olarak 13/5/2006 tarih ve 26267 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 5491 sayılı Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile değişikliğe uğramıştır.

Kanunun 9 uncu maddesinde çevrenin korunması amacıyla; “Alıcı su ortamlarına atıksu deşarjlarına ilişkin usûl ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.” hükmüne yer verilmiştir. Ayrıca 11 inci maddede “Atıksuları toplayan kanalizasyon sistemi ile atıksuların arıtıldığı ve arıtılmış atıksuların bertarafının sağlandığı atıksu altyapı sistemlerinin kurulması, bakımı, onarımı, ıslahı ve işletilmesinden; belediye ve mücavir alan sınırları dışında iskâna konu her türlü kullanım alanında valiliğin denetiminde bu alanları kullananlar sorumludur.” hükmü yer alır.

3202 Sayılı Köye Yönelik Hizmetler Hakkında Kanunu

22/5/1985 tarih ve 18761 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 3202 sayılı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun adı 5286 sayılı Kanun ile Köye Yönelik Hizmetler Hakkında Kanun olarak değiştirilmiş, Kanunda birçok değişiklik yapılarak Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün faaliyetlerine son verilmiştir. 3202 sayılı Köye Yönelik Hizmetler Hakkında Kanununun 2-d maddesinde “Köy ve bağlı yerleşim birimlerinin yol, su, elektrik, kanalizasyon tesislerinin inşaatı, bakımı, onarımı, geliştirme ve işletme hizmetlerini düzenlemek üzere gerekli tedbirleri almak, bakım, onarım, işletme ve geliştirme hizmetlerine ait esasları tespit etmek ve yürütmek” köye yönelik hizmetler arasında sayılmıştır.

Kanunda yer alan Ek Madde 2 “Bu Kanunda belirtilen hizmetler, İstanbul ve Kocaeli illeri dışında il özel idarelerince, İstanbul ve Kocaeli illerinde ise il sınırları dahilinde yapılmak üzere büyükşehir belediyelerince yerine getirilir.” demektedir.

5302 Sayılı İl Özel İdaresi Kanunu

5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu 4/3/2005 tarihli ve 25745 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanun 13 Mart 1329 tarihli İl Özel İdaresi Kanunu ile ek ve değişikliklerini yürürlükten kaldırmıştır.

Kanunun 6-b maddesi belediye sınırları dışında kanalizasyon hizmetlerini il özel idaresinin görev ve sorumlulukları arasında saymıştır. Bu hizmetleri yapmakla görevli ve yetkili ilan etmiştir.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ve kullanım amaçlarını, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların boşaltım ilkelerini ve boşaltım izni esaslarını, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak izleme ve denetleme usul ve esaslarını kapsayan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği 31/12/2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu Yönetmelik ile daha önce yürürlükte olan 4/9/1988 tarihli ve 19919 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır. Yönetmeliğin 4 üncü maddesinde;

a) Su kirliliği kontrolü açısından her tür kirletici kaynağın bir izin belgesine bağlanması,

b) Evsel kaynaklı atıksular için, konuta giren temiz su miktarının atıksuya eşit olması,

c) Kıta içi yüzeysel suların, yeraltı sularının ve deniz sularının çeşitli kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmasını sağlayacak su kalite kriterleri çerçevesinde su kirliliğinin en yoğun olduğu bölgelerin saptanması, su kaynaklarının en uygun kullanımalarının sağlanması çalışmalarını yapmak/yaptırmak ve alınacak tedbirlerin önceliklerinin belirlenmesi,

d) Atıksu miktarını ve atık sudaki atık konsantrasyonunu en aza indirerek kirliliği kaynağında önleyecek teknoloji ile üretim yapılması,

e) Atık su arıtımında teknik ve ekonomik açıdan uygun arıtma yöntemlerinin seçilmesi,

f) Benzer nitelikte atıksu üreten endüstriler ve yerleşimler için ortak atıksu arıtma tesisi kurulması,

g) Ötrofik olduğu belirlenen veya ötrofikasyon riski olan doğal ve yapay göl, gölet, koy, körfez gibi hassas su alanlarına yapılacak deşarjlarda azot ve/veya fosfor gideriminin yapılması,

h) Su ürünleri istihsal alanlarının korunması için gerekli tedbirlerin alınması,

ı) Bu Yönetmelikte tanımı yapılmış olan özel çevre koruma bölgeleri için standart listelerinde ayrıca alıcı ortam standardı verilmemiş olmakla beraber; Yönetmelikte verilmiş olan su ortamları kalite sınıflandırma listelerinde her grup için ayrı ayrı olmak üzere en yüksek kaliteli sulara ait kalite parametrelerine uyulması ve özel tedbirler alınması,

j) Atık suların arıtılmadan alıcı ortama verilmesi yasak olup, arıtılmış atık suyun verileceği alıcı ortam için belirlenmiş kalite standartlarının olumsuz yönde etkilenmemesini esasa bağlar.

Yönetmelikte evsel nitelikli atıksular için deşarj standartları 32 nci maddede düzenlenmiştir. 32 nci maddede evsel nitelikli atıksu kaynaklarından doğrudan ve/veya kentsel arıtma tesislerinden arıtılmış olarak çıkan suların alıcı ortama deşarjında istenen standart değerlerin Yönetmeliğin ekinde yer alan Tablo 21’de olduğunu, nüfusu 2000’den az olan yerleşim yerlerinin evsel nitelikli atıksuları için, yerleşim yerinin İl Çevre ve Orman Müdürlüğüne uygun görülecek arıtma ve/veya bertaraf yöntemleri uygulanacağını belirtir.

Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği

Kentsel atıksuların toplanması, arıtılması ve deşarjı ile belirli endüstriyel sektörlerden kaynaklanan atıksu deşarjının olumsuz etkilerine karşı çevreyi korumak amacıyla 8/1/2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır.

Yönetmelik, kanalizasyon sistemlerine boşaltılan kentsel ve belirli endüstriyel atıksuların toplanması, arıtılması ve deşarjı, atıksu deşarjının izlenmesi, raporlanması ve denetlenmesi ile ilgili teknik ve idari esasları kapsamaktadır. Yönetmeliğin 7 nci maddesi kanalizasyon sisteminin tasarımının, inşasının ve bakımının kentsel atıksu hacmi ve karakterizasyonunu dikkate alacak, toprağa olabilecek sızıntıları, infiltrasyonu önleyecek ve sel suyuna bağlı kirlenmeyi sınırlayacak şekilde ilave masraflar gerektirmeyen en iyi teknik bilgi ve birikimler ile yapılmasını esasa bağlamaktadır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hükümler Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin 16 ncı maddesi hükmü çerçevesinde, havzanın fiziki ve teknik özelliklerinin bilimsel çalışmalar ile değerlendirilmesi, koruma alanları ve koruma esaslarının belirlenmesine yönelik yapılacak olan çalışmayı ve bu çalışmaya ilişkin usul ve esasları düzenleyen Tebliğ 30/6/2009 tarih ve 27274 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği İdari Usuller Tebliği

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin öngördüğü sorumluluk, izin alma esasları ile ilgili idari usul ve uygulamaları düzenlemek amacıyla 10/10/2009 tarih ve 27372 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Tebliğ alıcı ortama her türlü kentsel, evsel ve/veya endüstriyel nitelikli atıksuların doğrudan deşarjı için izin alma esaslarını kapsamaktadır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği

Su ortamında kalitenin belirlenmesine, evsel ve endüstriyel atık suların atık su altyapı tesislerine boşaltımında veya alıcı ortamlara deşarjda atık sulardan ve/veya su ortamlarından sürekli ya da aralıklı olarak su numunelerinin alınmasına ve 31/12/2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ilgili hükümleri gereğince denetimi öngörülen kalite parametrelerinin ölçüm/analiz metodlarına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla 10/10/2009 tarih ve 27372 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Tebliğ, numune alma ve saklama ilkelerini, numune koruma tekniklerini, numune saklama metodlarını, atıksu analizleri için numune alma esaslarını, yüzeysel ve yer altı suları ile denizlerden numune alma ve gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için denizden ve gemilerden alınan numunelerin analiz esaslarını kapsamaktadır.

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği

Bu Tebliğ, yerleşim birimlerinden kaynaklanan atıksuların arıtılması ile ilgili atıksu arıtma tesislerinin teknoloji seçimi, tasarım kriterleri, arıtılmış atıksuların dezenfeksiyonu, yeniden kullanımı ve derin deniz deşarjı ile arıtma faaliyetleri esnasında ortaya çıkan çamurun bertarafı için kullanılacak temel teknik usul ve uygulamaları düzenlemek amacı ile hazırlanmış, 20/03/2010 tarihli ve 27527 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır.

Tebliğ, atıksu arıtımı için uygulanabilir olduğu genelde kabul edilmiş metodları, atıksu arıtma tesisi kapasitesinin belirlenmesi ve projelendirilmesine esas teşkil edecek bilgileri, atıksu toplama sistemi bulunmayan yerleşim yerlerinin atıksu uzaklaştırmada uygulayacağı teknik esasları, atıksu toplama sistemi bulunan yerleşim yerlerinde ise değişik nüfus aralıklarına göre uygulanabilecek teknik esasları, dezenfeksiyon yöntemlerini, derin deniz deşarj sistemlerini, arıtma çamurlarının işlenmesi ve bertarafı ile arıtılmış atıksuların geri kazanımı ve yeniden kullanımı ile ilgili teknik esaslarını içermektedir.

SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ

Su kaynaklarının korunması ve kirlenmesinin kontrol edilmesinde çevre mühendisine ilk düşen iş, toplumun içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanmasıdır. Yakın zamana kadar su kolera, tifo ve dizanteri gibi salgın hastalıkların en büyük taşıyıcısı olarak bilinirdi. Yerleşim yerlerine arıtılmış ve standartlara uygun yeteri kadar içme ve kullanma suyunun temin edilmiş olması bu tip hastalıklar sonucunda meydana gelen ölüm sayısını büyük ölçüde azaltmıştır.

Toplumun su ihtiyacını temin etmek için yapılacak çalışmalar kaynak seçimi ile başlar. Su kaynağının seçiminde göz önünde bulundurulması gereken üç ana faktör:

- 1- Kalite
- 2- Miktar
- 3- Maliyet

Alternatif su kaynakları bu faktörler doğrultusunda değerlendirilerek en uygun olanı seçilir. Ülkemizde içme ve kullanma suyu standardı TS 266 ile belirlenmiş durumdadır. Sular-İnsani Tüketim Amaçlı Sular başlığını taşır. Ayrıca Sağlık Bakanlığı tarafından 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik “insani tüketim amaçlı suların teknik ve hijyenik şartlarda uygunluğu ile suların kalite standartlarının sağlanması, kaynak suları ve içme sularının ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi ile ilgili usul ve esasları” düzenlemeyi amaçlamaktadır.

Kullanılmış Suların Meydana Gelişi

Atıksu, binalarda ve sanayide kullanıldıktan sonra fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri değişikliğe uğramış, serbest akışla hareket eden veya yağışlar sonucu çevreye (çatı, sokak, vs.) düşerek kirlenen çevre ve insan sağlığına zarar vermeden kanalizasyon sistemine ulaştırılması gereken sudur. Kaynaklarına göre atıksular evsel ve endüstriyel atıksu olarak tanımlanır.

Kullanılmış su miktarı, genellikle yerleşim alanına getirilmiş su miktarının % 70'ine karşılık gelmektedir. Ancak, değişik miktarda yeraltı suyu ve yüzeysel sular da kanalizasyon sistemine karışabildiğinden bu miktar farklılık gösterebilir.

Kullanılmış Suların Uzaklaştırılması

Atıksular özelliklerine ve meydana geliş şekillerine göre kabaca iki şekilde değerlendirilirler: Atıksu karakteristikleri debi ve atıksu özellikleri ile ilgilidir. Bu karakteristikler, yerleşim yerinde kullanılan su miktarı ile endüstriyel ve ticari faaliyetlere sıkı sıkıya bağlıdır. Yağışlı havalarda önemli miktarda drenaj ve sızıntı suları kanallara girer. Bu durum atıksuyun karakteristiklerini önemli derecede değiştirir.

- 1- Evsel nitelikli atıksular
- 2- Endüstriyel nitelikli atıksular

İsale Hattı

Yüzeysel

Su Kaynağı

Pompa

Kimyasal

Madde Hızlı Karıştırıcı

Terfi Hattı

Flokülasyon

Çökürtme Havuzu

Kum Filtresi

Klorlama Depo

Şebeke

21

Evsel atıksularda insan dışkıları, sabun, kir, yiyecek atıkları gibi sayısız maddeler vardır. Bunlardan bir kısmı suda asılı halde, diğerleri ise suda çözülmüş veya koloidal durumlarda bulunur.

Atıksuların uzaklaştırılması için

A- Kullanılmış suları toplayan tesisler,

B- Arıtma tesisleri,

C- Kullanılmış suları uzaklaştıran tesislerin inşası ve işletilmesi

gerekir ve bu yapıları meydana getiren sisteme de KANALİZASYON sistemi denir.

KANALİZASYON TESİSLERİ

Eğer kullanılmış suları toplayan tesisler; evsel atıksuları, endüstriyel atıkları ve yağmurlardan meydana gelen akımı birlikte bir mecradan akıtıyorsa BİRLEŞİK sistem mecraları denir. Eğer evsel pis suları endüstri artıklarını ayrı bir mecradan, yağmur sularını da ayrı bir mecradan akıtıyorsa buna da AYRIK kanalizasyon sistemi denir.

Birleşik Sistem

Yerleşim yerlerinde yağmur suyu atıksuya nazaran çok fazladır. Evsel atıksu 1 birim ise, yağmur suyu 40-800 birim kadardır. Atıksu mecraları aslında küçüktür; fakat sağanak yağmurlarından sonra mecra fazla yükleneceğinden, kanal enkesitleri çok kısa bir sürede büyük çaplara ulaşır. Bu ise ekonomik olmadığı gibi, kurak havalarda akış hızının düşük olmasına sebep olur ve çökelti meydana gelir. Kuru hava akışı atıksu ve yeraltı suyundan oluşur. Karışık sistemlerde kanal enkesitini uygun bir değerde tutabilmek için dolu savaklar inşa edilir.

Birleşik Sistemin Avantajları ve Dezavantajları:

Yollarda yalnız bir kanal hattı döşenir.

- Evlerden yalnız bir bağlantı hattı gelir.
- Şiddetli yağmur esnasında caddelerdeki toz ve pislikler kanalizasyonla arıtma tesisine gider. Ayrık sistemde ise bunlar nehirlere verilir.
- Ayrık sistemde, evlerden gelen kanallar bazen bilerek bazen bilmeyerek yanlış kanala bağlanır, birleşik sistemde böyle bir problem yoktur.
- İşletme ve bakımı kolay ve gerekli kanal uzunluğu ayrık sisteme göre daha azdır. Birleşik sistemlerde bakım işleri fazla zorluk çıkarmaz. Yağmurla birlikte kanallarda çöken atıklar sık sık temizlenir.
- Ayrık sistemde pis su kanalının bakımı daha zordur; suni olarak temizlenmesi gerekir.
- Dar sokaklarda trafiği aksatmamak için birleşik sistemin döşenmesi daha uygundur .
- Birleşik sistemlerde aleyhte en büyük faktör dolu savaklardır. Dolu savaklar vasıtasıyla kanaldaki atıklar akarsuya taşınır.

Ayrık Sistem

Atıksu kanalı aşağıda, yağmur suyu kanalı ise daha yukarda bulunur. Bunun ekonomik şekli yağmur suyunun yeryüzünden serbest olarak akmasıdır. Bu durumda kanala gerek duyulmaz. Sadece atıksu için kanal yapılır. Yağmur suyu kanalı ile atıksu kanalı arasında en az 30 cm'lik bir mesafe olması gerekir. Yağmur sularında minimum çap Ø 30 cm, atıksu kanallarında minimum çap Ø 20 cm'dir.

Ayrık Sistemin Avantajları ve Dezavantajları:

- Arıtma tesisi her zaman aynı şekilde yüklenir.
- Bu sistemde dolu savak ve ihtiyat (dengeleme) havuzları yoktur.
- Pompa istasyonlarının kapasitesi küçük olur.
- Nehirlere evsel atıksular gelmez (Dolu savak olmadığı için).
- Endüstriye ait soğutma suları bu sistemle kanallara verilebilir.
- Atıksu kanalının boyutu birleşik sisteme nazaran daha küçüktür. Küçük olduğu için akış hızı büyük olur ve çökeltme az olur.
- Ayrık sistemde yağmur suyu kanalları için eğimler elverişli olduğundan enkesitler küçük olur ve genellikle kanallar ucuza mal olur ve hızlar yüksek olduğundan kanal temizliği için az su kullanılır.

Kısmen Ayrık Sistem

Kısmen ayrıık sistemde iki kanal ağının suları büyük su yataklarında birbiriyle karıştırılır. Bu suları alan kanal yataklarında pislikler toplanır, yatağın üst kısmında oldukça temiz sular dolu savaklar vasıtasıyla hemen doğal su yataklarına verilir. Bazen şehrin تنها yerlerinde yağış sularının debilerinin arttığı yerlerde bu sular atıksu kanallarına da verilirler.

ATIKSU ARITMA YÖNTEMLERİ

Belediye sınırları dışındaki yerleşim birimlerinde halen uygulanmakta olan atıksu uzaklaştırma sistemlerinde; yerleşim birimlerinden toplanan atıksular genellikle bir fosseptikte toplanmakta, içerdiği katı maddelerin çökmesi sağlanmakta, atıksu kalitesinde bir miktar iyileşme hedeflenmektedir. Mümkün olan yerlerde fosseptiklerde toplanan atıksular vidanjörlerle taşınarak uygun deşarj noktalarına boşaltılabildiği gibi, çoğu zaman savaklanarak alıcı ortamlara deşarj edilmektedir. Çürütme tip, dört gözlü fosseptiklerde atıksuyun içerdiği katı maddelerin önemli bir miktarı çökeltmektedir. Çökelen katı maddelerin oluşturduğu çamur, fosseptik içindeki su yüksekliğinin yarı seviyesine ulaştıktan (2-3 yıl) sonra vidanjör ile çekilerek uygun bir alanda bertaraf edilmesi gerekmektedir.

Yeraltı suyunu ve yakın çevredeki su kaynaklarının durumuna bağlı olarak deşarj şekli kimi zaman yeraltına sızdırmak şeklinde de olmaktadır. Atıksuyun içerdiği evsel nitelikli organik maddelerin doğal ortamda bu şekilde bertarafı hedeflenebileceği gibi, çoğu zaman fosseptikten çıkan atıksuların deşarj edildiği alıcı ortam dere, ırmak, göl veya deniz gibi su ortamları olmaktadır.

Atıksuların yerleşim birimlerinden uzaklaştırılması çevre ve insan sağlığı açısından çağımızda nasıl bir ihtiyaç haline geldiyse, zaman içinde insanoğlunun yerleşim birimlerinden uzaklaştırdığı atıklarının doğaya verdiği zararı görmesiyle birlikte çevrenin korunması da artık zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir. Öyle ki, alıcı su ortamlarına doğrudan verilen atıksular, öncelikle bu ortamda yaşayan canlıları etkilemekte ve kaynakları kullanılmaz hale getirmektedir. Doğal su kaynaklarının verimli olarak kullanılması gerekliliği, insanları atıklarından sorumlu hale getirmiş, çevresine karşı duyarlı olmaya zorlamıştır.

Alıcı su ortamlarının ivedikle korunmasının gerektiği hassas bölgelerde imkanlar zorlanarak yapılan arıtma çalışmalarında ise işletme maliyetinin yüksek oluşu nedeniyle tesislerde istenen verimin elde edilememiştir. Aktif çamur esaslı paket sistem uygulamasının yapıldığı birçok yerleşim yerinde işletme maliyetlerinin yüksek oluşu gerekçe gösterilerek köy muhtarlıkları tarafından tesisler çalıştırılmamaktadır.

Yatırım maliyetinin yanında sistem seçiminde önemli bir faktör işletme maliyeti ve seçilen sistemin kırsal yerleşim birimlerinde uygulanabilirliği büyük önem taşımaktadır.

Bir arıtma tesisi kurulurken aşağıdaki kriterlerin değerlendirilmesi ve mümkün olduğunca çoğunluğunun sağlanması ekonomik ve doğru bir arıtma prosesi ve teknolojisinin seçimini beraberinde getirecektir.

- Atıksudebi ve karakteri,
- Arıtılmış su deşarj limitleri,
- Yer ihtiyacı,
- İlk yatırım maliyeti,
- İşletme maliyeti, enerji sarfiyatı,
- İşletme kolaylığı,
- Bakım, yedek parça temini,
- Eğitim ve işletmeye alındıktan sonraki servis imkanları.

Stabilizasyon Havuzları

Atıksu stabilizasyon havuzları 3000 yıllık geçmişe sahip olan en eski atıksu arıtma yöntemidir. Bu havuzlar evsel atıksuların arıtımında kullanılabilirdiği gibi endüstriyel atıksuların arıtımında da kullanılabilir. Aynı zamanda; tropik iklim kuşağından kutupsal iklim kuşağına kadar, her türlü iklim koşulları altında işletilebilir.

Doğal arıtımın meydana geldiği bu havuzların ilk yatırım ve işletme masrafları oldukça düşüktür. Özellikle kısıtlı enerji kaynaklarına ve yıl boyu ılıman iklim şartlarına sahip bölgeler için önerilmektedir.

Stabilizasyon havuzları, atıksuların içindeki organik maddelerin ayrıştırılıp, zararsız hale getirildiği, topraktan yapılmış nispeten sığ havuzlardır. Oksidasyon havuzu terimi de aynı anlamda kullanılmakla birlikte, daha çok tamamen aerobik şartlar altında bulunan havuzlara bu isim verilmektedir. Stabilizasyon havuzlarının, havalandırmalı lagünlerden farkı, burada gerekli oksijenin, havuzun yüzey kısmında üreyen algler tarafından doğal olarak sağlanmasıdır. Dolayısıyla normal olarak, bir havalandırma tertibatına ihtiyaç göstermezler. Ancak, soğuk iklimlerde, kışın organik maddenin kafi derecede ayrışmaması sonucu biriken BOD yükünün bir problem olması bekleniyorsa, yüzeysel havalandırıcılar kullanılabilir.

Yaygın olarak kullanılan üç tip atıksu stabilizasyon havuzu vardır. Bunlar; anaerobik, fakültatif ve olgunlaştırma havuzları olarak sıralanabilir. İşletme ve yatırım maliyetinin düşük oluşu nedeniyle küçük yerleşim birimlerinde bilhassa uygulama alanı bulan stabilizasyon havuzları için gerekli alanın temin edilebilmesi en büyük sorunu oluşturmaktadır.

Aktif Çamur

Aktif çamur yöntemi ilk defa 1913-1914 yıllarında Manchester'de uygulanmıştır. Aktif çamur prosesi; atıksularda koloidal ve çözünmüş formlarda bulunan ve çökelemeyen maddeleri çökebilen biyolojik yumaklara dönüştürme ve çökeltmiş atıksuyun havalandırılması esasına dayanır. Aktif çamur, organik ve inorganik maddeler içeren atıksu ile hem canlı hem de ölü mikroorganizmalar ve onlara yapışmış asılı ve ipliksi maddelerden meydana gelir.

Aktif çamur süreci, mikroorganizmaların organik maddeyi oksijen kullanarak ayrıştırmaları esasından yararlanılarak geliştirilen bir aerobik biyolojik arıtma sistemidir. Bu süreç bir ikincil arıtım sürecidir ve kendinden sonra son çökeltme havuzu tarafından izlenir.

Klasik uygulamalarda ön çökeltme havuzu da kullanılmamaktadır. Yaz mevsiminden kış mevsimine ve kış mevsiminden yaz mevsimine geçişte sistemde önemli sıcaklık değişimleri olur. Organizmaların bu değişikliklere adaptasyonu sırasında sistemde bazı uyumsuzluklar meydana gelir. Soğuk havalarda bakterilerin faaliyetleri azalır. İlk yatırım ve işletme masrafları oldukça yüksektir.

Sistemin kendi cazibesi ile çalışabilmesi için hafif eğimli bir topografya tercih edilmelidir.

Damlatmalı Filtre

Damlatmalı filtreler ilk defa İngiltere'de 1893, A.B.D.'de 1908 yılında uygulanmıştır. Damlatmalı filtreler 0.9-6.3 m. arasında yüksekliğe sahip doğal veya sentetik malzeme ile doldurulmuş hacimlerdir. Bu filtreler atıksuların filtre üzerine serildiği dağıtıcı kolları ve hem filtrenin havalanmasını hem de filtreden geçen suyun drenajını sağlayan taban drenaj sistemi ile teçhiz edilmiştir. Genelde ön ve son çöktürme havuzları arasında bulunur.

Filtre işletmeye alındıktan sonra, sabit filtre ortamının yüzeyinde, bakteri ve diğer biyotayı içeren viskoz, jel yapısında, yapışkan bir tabka oluşur. Ön çökeltimden geçirilen atıksu filtre ünitesine alınır ve aşağıya doğru ortamdan geçmesi sağlanır. Organik madde giderimi adsorbsiyon ve biyota tarafından asimilasyon işlemleri sonucunda gerçekleşir.

Organik maddenin aerobik ayrışımı için gerekli oksijen, filtre ortamında gerçekleşen ve içdiş ortam sıcaklıklarına bağlı olarak dışarıdan içeriye veya içeriden dışarıya doğru oluşan hava sirkülasyonu ve atıksuyun bünyesinde bulunan çözünmüş oksijen ile sağlanır.

Damlatmalı filtreler işletmeye alındıktan sonra, sabit filtre ortamının üst kısımlarında aerobik, orta tabakada fakültatif ve alt tabakada ise anerobik bakteriler gelişir. Sıcaklığın artması biyolojik aktiviteyi ve dolayısıyla oksijen kullanma miktarını artırır. Sıcaklığın

azalması ise biyolojik aktiviteyi azaltacağından oksijen kullanımı da azalacaktır. İlk yatırım ve işletme masrafları oldukça yüksektir.

Dönen Biyolojik Reaktörler (Biyodisk)

Dönen biyolojik reaktörler A.B.D.'de 1969 yılından beri kullanılmaktadır. Biyodiskler, bir betonarme veya çelik konstrüksiyonlu tank içerisinde yer alan, bir yatay şafta monte edilmiş büyük çaplı plastik veya diğer tür bir malzemedен yapılmış dairesel plakalardan ibarettir. Plakaların toplam yüzey alanının %40'ı atıksuya batık bir şekilde döner.

Yıl boyunca soğuk iklime sahip bölgelerde reaktörlerin üzeri kaplanmaktadır. Böylelikle, biyomasın donması ve arıtım sonucu açığa çıkan ısının kaybolması önlenmektedir. Sıcak iklime sahip bölgelerde veya sadece sıcak aylarda arıtımın yapıldığı soğuk iklime sahip bölgelerde üzerinin örtülmesinin estetik nedenlerin haricinde bir sakıncası yoktur. Yıl boyunca sıcak iklime sahip bölgelerde ki biyodisklerin üzerine basit konstrüksiyonlu bir çatı inşa edilebilir.

Bu tip sistemlerin tasarımında hidrolik yükleme, biyodisklerin yerleşimi, dönme hızı, alıkonma süresi, sıcaklık, ön arıtma gereksinimleri, ikincil çökeltme gereksinimleri önemli faktörlerdir. Paket sistem alımlarında da bu tasarım kriterlerinin yerine getirilip getirilmediği detaylı olarak sorgulanmalıdır.

İlk yatırım ve işletme masrafları; aktif çamur ve damlatmalı filtrelere kıyasla daha düşük olmakla beraber stabilizasyon havuzlarına göre daha fazladır.

Paket (Pre-Engineered) Sistemler

Turistik tesisler, yazlık siteler, fabrikalar, şantiye tesisleri, marina ve otel kompleksleri gibi münferit tesislerin ve küçük yerleşim birimlerinin atıksularını arıtmada paket tesis olarak bilinen, prefabrike arıtma tesisleri sıkça kullanılmaktadır. Bu tip tesisler genellikle 50-1000 m³/gün (250-1500 kişi) aralığındaki atıksu debileri için tahmini kirlilik yüküne göre standart hale getirilmiş tesislerdir. 4000 m³/gün (5000 kişi) üzerinde kapasitelere kadar paket tesisler kullanılabilir. Uygun şekilde boyutlandırılan, işletilen ve bakımı yapılan bu tesisler küçük atıksu debilerinde genellikle istenilen başarıyı sağlamaktadır.

Paket tesisler, aktif çamur veya biyodisk prosesine göre çalışan nisbeten ekonomik ve işletmesi kolay arıtma tesisleridir. Genellikle çelik konstrüksiyonlu olarak imal edilen bu sistemler kompakt olarak tasarlanmışlardır ve her bir ünite için (ızgara-elek, havalandırma, çöktürme) ayrı ayrı yere ihtiyaç duymazlar. Çalışmaya hazır durumda teslim edilen tesislerin yerinde atıksu girişi, arıtılmış su çıkışı ve enerji bağlantısının yapılması yeterlidir.

Biyolojik arıtma kapsamında (genellikle, aktif çamur proseslerinin bazı tipleri) çalışan paket tesislerin performansını etkileyen esas tasarım ve işletme konuları şunlardır:

1. Şok hidrolik yüklemeler - küçük yerleşim birimlerinde atıksu debisinin çok değişken olması, bu nedenle atıksu pompalarının yüksek kapasiteli seçilmesi.
2. BOD5 yükünde ve debideki çok geniş dalgalanma.
3. Çok küçük debilerin tasarımı zorlaştırması.
4. Uzun havalandırılmalı aktif çamur şartlarını sağlamak için 3:1 oranına kadar yükselen çamur geri devri
5. Yağ ve gres giderimi.
6. Denitrifikasyon sonucu ortaya çıkan katı maddelerin uzaklaştırılması.
7. Atık çamurun bertarafındaki yanlış uygulamalar.
8. Havalandırma tankındaki MLSS'nin kontrolü.
9. Köpük önleme.
10. Hızlı sıcaklık değişimi.
11. Temin edilen hava miktarının kontrolü.
12. Düşük arıtma performanslarına ve kokuya neden olmayacak, organik madde ve katı madde yüklemelerine uygun tasarım.

DOĞAL ARITMA

Doğal malzeme ve yöntemlerle yapılan arıtma işleminin genel adıdır. Doğal arıtma sistemleri,

Mekanik sistemlerdeki proseleri;

- çökelme,
- adsorpsiyon,
- Filtrasyon
- Gaz transferi,
- iyon değiştirme,
- biyolojik ayrışma,
- kimyasal çökelme,
- oksidasyon-redüksiyon vb.

Ayrıca kendinelerine özgü prosesleri;

- fotosentez,
- fotooksidasyon
- bitkilerle kullanım..

kullanılmaktadırlar.

Doğal arıtma sistemlerinde toprak,su, bitkiler, mikroorganizmalar ve atmosfer fiziksel-kimyasal ve biyolojik olaylarla sürekli olarak karşılıklı etkileşim halindedir.

Bu sistemlerin avantajı:

- Doğal hızlarla ve tek bir ekosistem reaktörü içerisinde eşzamanlı olarak yürütülmesidir.
- Mekanik sistemler ise bunun tersine hem ayrı reaktörlerde hem de sürekli bir enerji girdisiyle çalıştırıldığından daha hızlı olarak yürütülmektedir.

Doğal Arıtma Yöntemleri

1. Stabilizasyon havuzları;(Stabilisation ponds)

- a) Aerobik havuzlar
- b) Fakültatif havuzlar
- c) Anaerobik havuzlar
- d) Olgunlaştırma havuzları

2. Arazide arıtma sistemleri;

- a) Yavaş infiltrasyon
- b) Hızlı infiltrasyon
- c) Arazi üzerinden akıtma

3. Sulakalan sistemleri

- a) Yüzealtı akışlı
 - Yatay akışlı
 - Düşey akışlı
- b) Serbest yüzeyli akış
 - Köklü bitkiler
 - Yüzücü bitkiler (Aquatic ponds)

Stabilizasyon Havuzları

- Atıksuların suya veya araziye boşaltılmak için dengeli ve kararlı bir hale gelene kadar bekletildiği yapay veya doğal bir su kütlesi.
- Kendi kendine temizleme olarak bilinmektedir.
- Organik maddelerin bakteri faaliyetleriyle daha dengeli son ürünlere parçalanmaları çeşitli kimyasal, fiziksel ve biyolojik işlemler yardımıyla olmaktadır.
- Atıksu arıtma tekniklerinin en basitidir.

Havuz sistemleri tamamen doğal koşullar altında herhangi bir işlem hızlandırıcı (örneğin ısıtma veya mekanik havalandırma) olmaksızın uygulanmaktadır.

Bu sistemlerin avantajları;

1. Enerji sarfiyatının olmayışı,
2. İşletmelerinin çok basit ,
3. Güvenilirliğinin yüksek olması,
4. Tamir ve bakım isteyecek ekipmanların olmamasıdır.

Ancak doğada işlemler yavaş sürdüğü için, uzun bekletme sürelerine, dolayısıyla geniş arazilere ihtiyaç duyulmaktadır. Biyolojik faaliyet sıcaklıktan önemli derecede etkilenmektedir. Bu nedenle

- arazinin ucuz,
- iklimin elverişli olduğu yerlerde,
- ve arıtma donanımı ile işletme becerilerine ihtiyaç göstermeyen bir arıtma yöntemi istenildiğinde en uygun sistemdir.

Bu sistemlerin maliyetlerinin düşüklüğünden dolayı performanslarının da düşük olduğunu düşünmek yanlıştır. Bazı durumlarda, uzun vadede bu tür havuzların daha güvenilir oldukları kanıtlanmıştır. Atıksuyun organik madde içeriğine ve çıkış suyu kalitesine bağlı olarak tasarlanmaktadır.

En genel durumda, seri halde üç kademededen (anaerobik, fakültatif ve olgunlaştırma havuzları) oluşmaktadır. Organik madde içeriği yüksek olan atıksular ($BOI_5 = 300-1000$ mg/l) direkt olarak stabilizasyon havuzlarının ikinci kademesi olan fakültatif havuzlara deşarj edilebilmektedir.

Birinci kademedeki anaerobik havuz çıkış suları biyolojik arıtımın ikinci kademesini oluşturan ikinci fakültatif havuzlara verilmektedir. Birinci ve ikinci fakültatif havuzları mütakiben konulan ve üçüncü kademeyi oluşturan olgunlaştırma havuzları ise daha ileri düzeyde patojen giderimi söz konusu olduğunda kullanılmaktadır.

1-Anaerobik havuzlar

- Bu havuzlar yüksek BOI_5 li atıksularda oldukça etkilidirler.
- Tek bir anaerobik havuz 1000 mg BOI_5/L' ye kadarki atıksuları için yeterli olmaktadır.
- Daha yüksek kirlilikteki endüstriyel atıksular için ise genelde seri halde üç havuz kullanılmaktadır.
- Her bir havuzdaki bekletme süresi 1 gün'ün altına düşürülmemelidir.

Bu havuzların derinlikleri normalde 2 ile 5 m arasında değişmekte ve atmosfere gaz salıveren açık bir septik tank gibi işlev görmektedir. Çiftlik atıklarının arıtılması için uygun bir sistemdir.

Toplam BOİ giderimi:

10oC'nin altında %40,

20oC'nin üzerinde %60'ın üzerinde değişmektedir.

Çoğu zaman yüzeyde bir köpük tabakası oluşsada önemli bir problem yaratmamaktadır.

Koku çıkması (H₂S gibi) en önemli dezavantajdır.

2-Fakültatif havuzlar

Anaerobik havuz çıkış suları deşarj edilmeden yada kullanılmadan önce aerobik arıtıma ihtiyaç gösterirler. Fakültatif havuzlar bu amaç için en uygun bir yoldur. Bu sistemler gelişmekte olan ülkelerde çoğu kez klasik biyolojik arıtma yöntemlerine tercih edilirler.

Tek kademeli fakültatif havuzlar nisbeten az kirli atıksuların arıtımı için uygundur. Fakültatif havuz girişindeki katılar ve üretilen biyokütle çökelerek tabanda bir çamur tabakası oluşturur.

Organiklerin anaerobik bozunumuyla hasıl olan bentik tabaka anaerobiktir ve burada açığa çıkan çözünebilir organik maddeler su tabakasının yukarisına geçerler. Arıtıma gelen BOİ'nin %30 kadarı metan gazı olarak havuzu terk eder. Su kolonundaki çözünmüş organikler ya da askıdaki maddeler oksijen kullanan heterotrofik bakterilerle ayrıştırılırlar. Burada konvansiyonel sistemlerdekinden farklı olarak bakterilerle kullanılan çözünmüş oksijenin yüzey havlandırmasından daha çok mikroalglerle (fotosentetik) sağlanmasıdır.

Algler karbondioksitlerini bakteri metabolizmasının son ürünlerinden almaktadır. Böylece heterotrofik bakterilerle ototrofik algler arasında bir ortak yaşam mevcuttur. Anaerobik çıkış suyunu alan ikincil fakültatif havuzlarda bu mekanizmalardan ilki önemli ölçülerde anaerbik havuzda olmaktadır.

- BOİ giderimi %60-80 arasındadır.
- Derinlikleri 1-2m arasında değişmektedir.

3-Olgunlaştırma havuzları

Fakültatif stabilizasyon havuzlarından gelen atıksuları almaktadır. Büyüklükleri ve sayıları çıkış suyunda arzu edilen bakteriyolojik kaliteye göre belirlenmektedir. Bu havuzlar diğerlerine göre biyolojik ve fizikokimyasal açıdan daha az tabakalanma göstermektedir ve gün boyunca daha fazla oksijen almaktadır.

Gündüzün su klonu aerobik olup pH 9'un üzerine kadar çıkmaktadır. Flamentli mavi-yeşil algler çok düşük BOİ konsantrasyonlarında havuzda baskın durumdadır. Düşük alg konsantrasyonlarında Daphnia (zooplankton) gibi yüksek organizmalar atıksuyun stabilizasyonundan ziyade bakteri ve alglerin sebep olduğu bulanıklığın giderilmesine yardımcı olurlar. Derinlikleri 1-3m arasında değişmektedir.

Havuzlarda fekal bakterilerin uzaklaştırılmasını etkileyen belli başlı parametreler ısı, bekletme süresi ve organik yüklemidir. Fekal bakterilerin uzaklaştırılması ısının ve bekletme süresinin yükselmesiyle artmakta fakat organik yükün artmasıyla azalmaktadır. Protozoa kistleri ve bağırsak solucan yumurtaları çökmeyle uzaklaştırılmaktadır.

Bir seri havuzda 20 gün veya daha üzeri bekletme sürelerinde havuz çıkışında kist ve yumurtlardan arındırılmış olmaktadır (Feachem ve diğ., 1983). Kanal sularının (yada buna eşdeğer nitelikteki) arıtılması için kullanılan fakültatif havuz çıkış sularındaki BOİ içeriği yaklaşık 50 mg /L olacağından bu değer in örneğ in 25mg/L' nin altına düşürülmesi istenildiğinde seri haldeki iki olgunlaştırma havuzu (7 günlük bir bekletme süresiyle) bu amaç için uygun olacaktır.

Arazide Arıtma Sistemleri

Bu sistemler son zamanlarda atıksuyun bir kaynak olarak avantaj sağladığı Batı-Birleşik Devletlerinde giderek artma eğilimi taşımıştır. 1972 yılında yeni su yasalarının çıkmasıyla bu sistemlere olan ilgi suyun, nütrientlerin ve atıksuyun (bitki üretimi için) yeniden kullanımını sağladığı için giderek daha da artmıştır.

1-Yavaş infiltrasyon

Atıksu bitki örtüsünü içeren araziye verilerek hem bitkilerin büyümeleri için gerekli ihtiyaçları karşılanır hem de atıksu arıtımı sağlanır. Uygulanan su hem buharlaşmayla tüketilir hem de zeminden yatay ya da düşey yollarla süzülür. Tüm yüzeysel akışlar çoğunlukla drenle toplanarak geri devrettirilir. Arıtma işlemi atıksuyun zemine sızdırılmasıyla olmaktadır. Atıksu bitkilere çok değişik püskürtme yada yüzeye uygulama teknikleriyle verilir. Her 4 ile 10 günde bir kesikli olarak beslenip zemin profilindeki aerobik şartların baskın olması sağlanır.

Bu tür sistemler tasarlanırken;

- Bölge ve zemin özellikleri,
- bitki toplulukları ve
- ön arıtım şekli önem kazanmaktadır.

Örneğin yüksek nütrient kapasitesine ve su tüketimine sahip bitkiler seçilir. Ön arıtım, arzu duyulan infiltrasyon tipine bağlı olarak birincilden ileri arıtıma kadar gerekli olabilir.

2-Hızlı infiltrasyon

- Temel amaç yer altı su kaynaklarının beslenmesi, yeraltı su kaynaklarına tuzlu su girişini önlemek ve yüzey sularının kirlenmesini önlemektir.
- Geçirgen zemin kullanıldığı için daha yüksek hidrolik yük ve daha düşük bekletme sürelerinin uygulanışı yüzünden yavaş infiltrasyondan daha düşük performans gösterirler.
- Zemin durumuna, topografyaya, iklime ve ekonomiye bağlı olarak su dağıtma yapısı değişir.
- Hızlı infiltrasyondan önce klorlu hidrokarbonların oluşmasını önlemek için atıksuyun klorlanmaması gerekir.
- Bu tür sistemlerde temel azot giderim mekanizması denitrifikasyon olup zeminin geçirgenliğine bağlı gelişir.
- Maksimum azot giderimi için suyun C/N oranı en az 2/1 olmalıdır.
- Organikler zemin profili içerisindeki aerobik mikroorganizmalarla ayrıştırılır.
- BOİ yükü yüksek iken bakteriler film tabakasında hızlı bir şekilde çoğalabildiklerinden zeminin gözeneklerini tıkayarak hem kuruma süresince zeminin havalanmasını hem de süzülme hızını düşürebilirler.
- Ayrışma süresince oksijen tüketildiğinde gözeneklerin tıkanmasıyla birlikte uzun süreli anaerobik şartlar oluşabilir.
- Fosfor giderme mekanizmaları adsorpsiyon ve kimyasal çökelmedir.
- %80-98 BOİ, %10-93 TN, %29-99 TP ve %2-6 Fekal koliform giderimleri gerçekleşmektedir.

3-Arazi üzerinden akıtma

- Mikrobiyolojik faaliyet yüzeye yakın cereyan ettiğinden prosesin verimi (özellikle azot giderimi yönünden) iklimden önemli derecede etkilenir.
- Kök bölgelerinin suyla dolmaması ve sızıntıyla kirleticilerin direkt olarak temasının önlenmesi için yeraltı suyuna mesafe en az 0.3-0.6 m olmalıdır.
- Askıdaki maddeler ile kolloidal organikler sedimantasyonla ve bitkilerle organik tabakalar arasından filtrasyonla giderilirler.
- Toplam azot ve amonyak giderimi hidrolik yük, eğim uzunluğu ve toprak sıcaklığına bağlıdır.

- Fosfor ve iz elementler toprağın içerisindeki kil kolloidleriyle tutularak (sorpsiyon) çözünemeyen komplekslere dönüştürülerek (kalsiyum, demir ve alüminyum fosfat gibi) çökeltimleyle giderilirler.
- Konvansiyonel sistemlerle kıyaslandığında ptojen giderimi daha iyidir.
- Bu tür sistemler genelde ikincil arıtım çıkısındaki Azot ve iz metallerin daha ileri düzeyde arıtımı için kullanılırlar.

Sulakalan Sistemleri

Doğal arıtma teknolojilerindeki en son gelişmeler köklü, yüzücü ve batık bitkilerle arıtım yapan yapay sulakalanların yönünde olmuştur. Sulakalanlar, ortamdaki güneş enerjisini kullanabilme ve kendi kendini yenileyebilme özelliğine sahiptir. Organik ve inorganik kirleticileri,askıda katı maddeyi, toksik maddeleri, ağır metalleri ve hastalık yapıcı mikroorganizmaları giderebilmesinden dolayı yüksek miktarda arıtım kapasitesine sahiptirler.

Başlangıçta yüzücü bitkiler konvansiyonel lagünlerin ve stabilizasyon havuzlarının performansını arttırmak için kullanılmıştır, fakat daha sonra bu sistemler geliştirilerek bir çok sahada ayrı bir arıtma sistemi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Sulakalanların yapısı içerisindeki vejetasyon hem bakteri filmlerinin teması için bir temas yüzeyi oluştururlar hem de atıksudaki kirleticilerin filtrasyonunda adsorpsiyonunda rol oynarlar. Bitkilerin yapraklarıyla köklerine transfer ettikleri oksijen sayesinde bu bölgede ve yakın çevresinde çok yoğun bir mikrobiyolojik faaliyet gerçekleşmektedir.

Çok geniş bir aralıkta aerobik ve fakultatif bakteri grupları bitki kökleri tarafından desteklenmektedir. Doğal ve yapay olmak üzere iki farklı sulakalan mevcuttur .

1-Doğal Sulakalanlar

Doğal sulakalanlar çoğu kez alıcı suların bir parçası olarak kabul edilmektedir. Doğal sulakalanlara atıksu deşarjındaki maksat mevcut habitatın iyileştirilmesidir. Bu sebeple de sisteme ikinci yada daha ileri düzeyde arıtılmış atıksu deşarjları verilebilmektedir.

Arıtım kapasitelerini daha da iyileştirmek için doğal sulakalanların modifiye edilmesi doğal ekosisteme zarar verebileceğinden müdahaleden kaçınılmalıdır (Qasım, S.R., 1999).

2-Yapay Sulakalanlar

Yapay sulakalanlar ya serbest yüzey akışlı (SYS) sistemler ya da yüzeyaltı akışlı (YAS) sistemler olarak sınıflandırılmaktadır.

SYS sistemlerinde su yüzeyi atmosferle temas halinde, YAS sistemlerinde ise su bir dolgu malzemesi arasından aktığı için atmosferle temas halinde değildir. SYS sistemleri köklü, yüzücü ve batık türde olan üç farklı vejetasyonun sistemdeki baskınlığına bağlı olarak üç farklı alt kategoriye ayrılmaktadır.

Bunlar sırayla:

1. köklü bitkilerle arıtım sistemleri,
2. yüzücü bitkilerle arıtım sistemleri ve
3. batık bitkilerle arıtım sistemleridir.

YAS sistemlerde ise yüzücü ve batık bitkiler değil tamamen köklü bitkiler kullanılmakta olup tamamen atıksuyun akışına bağlı olarak iki farklı türde incelenmektedir.

1. yatay yüzeyaltı akışlı ve
2. düşey yüzeyaltı akışlı sistemlerdir.

Yapay Sulakalanlarda Kirletici Giderim Mekanizmaları

1-Fiziksel Prosesler:

Özellikle tanecikli maddelerin gideriminde önem arz eder. Sulakalanlarda su hareketi köklü ve yüzücü bitkilerin sağladığı dirençten dolayı hem oldukça yavaş hem de laminerdir (türbülanssız). Köklü bitkilerin su hareketini dengelemesiyle yavaş hareket eden danecikli kirleticiler yüzücü bitkilerin saçaksız kökleri ve dallanan gövdeleriyle askıda kalmaları sağlanarak biyofilmlerle temas yüzeyleri arttırılmış olur. Askıdaki maddelerin giderilme verimi genellikle sulakalan uzunluğu ve partiküllerin çökme hızıyla orantılıdır.

Sedimentasyon (çökme) ve resüpsansiyon (çökelen veya çökmekte olan maddelerin (askıda kalmaları) partiküllerin gideriminde diğer iki önemli proses olarak göz önünde bulundurulur (De Busk, 2002).

2-Kimyasal Prosesler:

Kirleticiler kısa süreli ya da uzun süreli olarak belli bir yüzeyde tutularak (sorpisyon; “+” ve “-” yüklü moleküllerin çözelti (su) fazından katı faza transferi) giderilirler.

Sorpisyon gerçek anlamda hem adsorpsiyon hem de çökme (precipitation) reaksiyonların bir bütünüdür. Adsorpsiyon ile iyonlar katı partiküllere bağlanarak giderilirler. Katyon değişimi ile de pozitif yüklü iyonlar yüzeye fiziksel olarak bağlanarak giderilirler (Bu bağ kimyasal bağdan daha zayıftır. Zemin dolgu malzemesinde kil ve organik madde içeriği fazlaysa bu katyonların tutulma kapasitesi daha yüksektir).

3-Biyolojik Prosesler:

Bitkilerin rolleri;Bitkiler NO₃-N, NH₃-N, PO₄-P ve Pb ve Cd gibi bazı toksik metalleri hem kullanabilme hem de dokularında biriktirebilme (depo) özelliklerine sahiptir. Fakat bu giderim mikroorganizmalarla giderimin (denitrifikasyon) yanında çok önemsiz kalmaktadır.

Bu kirleticilerin giderimi bitkilerin büyüme özelliklerine ve dokularındaki konsantrasyon değerlerine bağlıdır. Bitkiler nütrientlerin, metallerin ya da diğer elementlerin bir kısmını kullanarak giderebilmektedirler.

Mikroorganizmaların rolleri;

Mikrobiyolojik süreçle organik karbon sonuçta kararlı son ürünlere (CO₂, CH₄ gibi) dönüştürülerek giderilmiş olur. Sulakalanlardaki en etkin azot giderim mekanizması ise; biyolojik nitrifikasyon ve denitrifikasyondur (Reed ve ark., 1989). Amonyak aerobik bölgelerde nitrifikasyon bakterileriyle nitrata oksitlenir ve nitratlar da anoksik bölgelerde denitrifikasyon bakterileriyle azot gazına çevrilir. Nitrifikasyon için ihtiyaç duyulan oksijen ya atmosferden ya da bitki köklerinden sağlanır. Azot ardışık reaksiyonlarla NH₃-N (amonyaklaşma), NO₃-N (nitrifikasyon) ve N₂ gibi son ürünlere (denitrifikasyon) dönüştürülerek giderilirler.

Çözünebilir organik maddelerin büyük çoğunluğu bitkilerin kök ve gövde yüzeyleri ve sediment arayüzeyindeki biyofilm bakterileriyle aerobik olarak ayrıştırılmaktadır. Fakat bazı durumlarda anaerobik ayrışma da ön plana çıkabilmektedir (Moorhead ve ark., 1990).

Kirleticilerin Giderimi

AKM giderimi:

Bitkiler su akımı bloke edip hızlarını düşürürken askıdaki maddelerin çoğu çökme ve filtrasyonla giderilir. Daha büyük askıdaki maddelerin giderimini sağlamak ve sulakalanın tıkanmasını önlemek için sulakalan girişine bir sedimentasyon havuzu konur.

BOİ giderimi:

Çökelmeden sonra kalan çözünebilir organik maddeler bitkilerle temas halindeki bakteriyal biyofilmlerle (konvansiyonel sistemlerdekine benzer) aerobik olarak giderilir. Bitkilerin bu biyofilm tabakasına kökleri vasıtasıyla temin ettikleri oksijen aerobik ayrışmaya yardımcı olur. Organik maddelerin anaerobik ayrışımı ise taban kısmında olur.

Azot giderimi:

Azot giderimi nitrifikasyon ve denitrifikasyon yoluyla olmaktadır. Nitrosomans' lar vasıtasıyla amonyak aerobik reaksiyonlarla nitrite oksitlenir. Nitrit ise daha sonra Nitrobakteri (nitrat oluşturan)' ler vasıtasıyla yine aerobik olarak nitrata oksitlenir. Taban kısmına geçen nitratlar ise burada anaerobik olarak denitrifikasyon bakterileriyle (Pseudomonas spp. ve diğer bakteriler) gazlı ürünlere (N₂ gibi) dönüştürülür

Bitkiler biyofilmin oluşmasını sağladıklarından ve bu bölgelere oksijen temin ettiklerinden kök bölgesindeki nitrifikasyonla azot gideriminde önemli bir rol oynarlar (Brix 1987). Bitkiler aynı zamanda giren nütrientlerin yalnızca küçük bir kısmını da (<5%) bünyelerine alarak gidermektedirler. Bitkiler tarafından kullanılabilen azot formları NH₄ ve NO₃ tır. NH₄ ve NO₃ bitki bünyesine asimilasyonla (NO₃ → NH₄ → NH₂-R, R:amino asitin kalan kısmı) alınır.

Bitkiler biyofilmin oluşmasını sağladıklarından ve bu bölgelere oksijen temin ettiklerinden kök bölgesindeki nitrifikasyonla azot gideriminde önemli bir rol oynarlar (Brix, 1987). Bitkiler aynı zamanda giren nütrientlerin yalnızca küçük bir kısmını da (<5%) bünyelerine alarak gidermektedirler. Bitkiler tarafından kullanılabilen azot formları NH₄ ve NO₃ tır. NH₄ ve NO₃ bitki bünyesine asimilasyonla (NO₃ → NH₄ → NH₂-R, R:amino asitin kalan kısmı) alınır.

Fosfor giderimi:

Sulakalanlarda fosforun en temel giderimi; adsorpsiyon, filtrasyon, fiziksel çökeltme (yerçekimiyle), kimyasal çökeltme (kompleks oluşumuyla) ve bitki bünyesine alınma yolları ile yapılır.

Yapay sulakalanlardaki fosfor giderimi; genellikle atıksudaki fosforun dolgu materyallerindeki Al, Fe, Ca ve kil mineralleriyle adsorpsiyonu ve kompleks oluşumu ile olmaktadır (Richardson ve ark., 1985). Fosforun bitkilerde kullanımı düşük alansal yüklemelerde belirgin ölçüde olabilir. PO₄-P iyonu aynı zamanda çökeltme prosesiyle (precipitation) Fe, Al ve Ca-Fosfat' lar şeklinde çöktürülerek giderilirler.

Patojen bakterilerin giderimi:

Suyun sıcaklığına kimyasına ve güneş ışığına (ultraviyole) bağlı olarak doğal yollarla lüm, bakteri yiyen mikroorganizmaların (zooplankton) bünyesine geçmesiyle ve çökeltmeyle (partiküllere temasla) olur. Bir sulakalan sistemindeki patojen mikroorganizmalar genelde parazitler, bakteriler ve virüslerdir.