

## ENDÜSTRİ VE ÇEVRE İLİŞKİLERİ

A.Kadir HALKMAN<sup>1</sup>, Metin ATAMER<sup>2</sup>,  
A.Hamdi ERTAŞ<sup>3</sup>

### ÖZET

Sanayileşme sürecindeki ülkelerde gelişmiş ve gelişmemiş ülkelere oranla daha çok çevre kirliliği oluşmaktadır. Artan tüketim talebini karşılayabilmek için daha çok üretim yapılması bir yandan sanayiden daha fazla miktarda kontrolsüz katı, sıvı ve gaz atık oluşmasına öte yandan tüketicilerden başta ambalaj materyali olmak üzere daha fazla miktarlarda katı atık oluşmasına neden olmaktadır.

Çevre kirliliği sorunları öncelikle ekonomik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Kirlenen çevrenin temizlenmesi kirlenmesinin önlenmesine göre çok daha zor ve pahalı bir uygulamadır. Bu durumda "temiz üretim" felsefesi sanayi tarafından benimsenmelidir.

Devlet tarafından çıkarılacak uygulanabilir nitelikte kanun ve yönetmeliklere öncelikle devlet kuruluşlarının uyması sağlanmalıdır. Çıkarılacak yasaların sanayide haksız rekabete yol açmamasına özen gösterilmelidir.

Sivil toplum örgütlerine diğer konularda olduğu gibi çevre sorunlarında da büyük görev düşmektedir.

### 1. GİRİŞ

Çağdaş yaşamın bir sonucu olarak ortaya çıkan kirlilik, günümüzde üzerinde en çok durulan ancak, en az çözüm getirilebilen konulardan birisidir. Kirlilik, sadece kısaca hava-su-toprak olarak tanımlanan çevrenin kirlenmesi değil, gürültü, yozlaşma olarak tanımlanabilecek kültür kirlenmesi gibi konuları da içermektedir. Astronomlar için kirlilik denildiğinde ilk akla gelen, teleskopların bulunduğu bölgelerdeki yerleşime bağlı olan ışık kirlenmesidir. Gıdacılar için kirlilik, tüketilen gıdaların biyolojik ve kimyasal kirliliği iken, kavşakta görev yapan trafik polisi için egzoz gazları en büyük kirlilik etmenidir.

---

1) Prof. Dr., A.Ü.Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü - ANKARA,

2) Prof. Dr, A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü - ANKARA,

3) Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü - ANKARA.

Çevre kirliliği 16. Yüzyıldan sonra başlamıştır. Bu tarihe kadar tarımsal üretim potansiyelinin düşük olması, kıtlıklar ve salgınlar nedeni ile dünya nüfusunda kayda değer bir artış olmamıştır. Bu tarihten sonra tıpta, endüstride ve tarımda görülen gelişmeler doğrudan dünya nüfusunun artmasına yol açmış, artan nüfusun ve kentleşmenin gereksinmelerini karşılayabilmek için tarımda ve endüstride "daha çok üretim" zorunluğu ortaya çıkmış, bu kez daha çok üretim daha çok atık ve atık oluşmasına neden olmuş ve bunun sonucu olarak çevre kirlenmesi görülmeye başlamıştır. Özellikle 1970' li yıllarla başlayan dönemde teknolojiye bağlı olarak üretimde ve tüketimde görülen baş döndürücü artışlar ekolojik dengede ciddi bozulmalara yol açmıştır.

Sanayileşmenin oluşturduğu çevre sorunlarının öncelikli anlamı son zamanlarda büyük ölçüde değişmiştir. 1970' li yılların başında çevre kirlenmesi sadece hava, su ve toprağın kirlenmesi olarak tanımlanırken ve çevrenin her türlü atığı kabul eden serbest bir mal olduğu düşünülürken, bu gün bu değer yargıları tümüyle değişmiş, çevrenin de bir kaynak olduğu, zamanla kirlenerek tükenebileceği ve bu kaynağın da kullanımının bir maliyeti olduğu anlaşılmıştır.

Çevre kirliliğini oluşturan temel unsurlar evsel ve endüstriyel atıklardır. Bu atıklar her hangi bir işlem görmeden doğrudan doğaya verildiğinde "atık" adını alırlar. Atıkların çevre kirliliği oluşturmayacak şekilde başka yerlerde değerlendirilmesi ya da parçalanarak doğaya verilmesi ile çevre kirlenmesi en aza iner ve bu denli küçük bir kirliliği doğal süreçler zaten temizleyebilir.

Tümüyle biyolojik bir yaklaşım ile bakıldığında çevre kirlenmesi mümkün değildir. Doğadaki tüm canlı türleri yaşamlarını sürdürebilmek için beslenmek zorundadırlar ve bu aşamada dışkıları doğrudan çevreye atılır. Ölü bitki ve hayvan artıkları da aynı şekilde çevrede kalır. Ancak doğal döngüler sonunda bu atıklar parçalanarak başka canlılar için besin kaynağı oluştururlar. Doğada yaşadığı çevre ile uyum içinde olmayan tek canlı türü insandır. İnsanın yüzyıllardan beri süren faaliyetleri sonunda tüm ekolojik denge bozulmuştur. Bir başka deyiş ile insan gerek kendisi gerek çevresindeki fauna ve florayı olumsuz yönde etkileyen, çevresini doğal ekolojik denge ile temizlenemeyecek kadar kirleten tek canlı türüdür.

Ekolojik dengenin bozulmasında atıklar en önemli payı almakla beraber, aşırı ve bilinçsiz avlanma, toprağı sömürürcesine yapılan tarım da ekolojik dengeyi bozmakta, dolaylı olarak doğal temizleme süreçlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Çevre kirlenmesinin tümüyle ortadan kaldırılması bugünkü teknolojik, ekonomik olanaklar ve çevre bilinci açısından olası değildir. Tüm modern yaşamdan vazgeçilmesi halinde elde edilecek olan sadece daha çok kirlenmenin durdurulması olacak, ancak bugüne kadar olan kirliliğin birikintisi uzun yıllar devam edecektir. Bu durumda yapılması gereken şey bir yandan daha çok kirlenmenin olabildiğince önlenmesi, öte yandan mevcut kirliliğin temizlenmesidir.

## **2. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ**

Bir yaklaşıma göre çevre kirliliğinde asıl önemli olan nüfus artışı değil, gelişmiş ülkelerin yarattığı kirliliktir. Nüfus artışının çevre kirlenmesi ve doğal kaynak tüketimindeki payı sadece %10 kadardır. Dünya gelirin %70' inin dünya nüfusunun %30 kadarı tarafından kullanıldığı dikkate alınırsa çevre kirlenmesinin temel nedeninin nüfus artışı değil tüketim artışı olduğu söylenebilir. Bu durumda çevre kirliliğinin temel unsurları kentleşme, sanayileşme, tüketim artışıdır.

### **2.1 Kentleşme**

Şehir yaşamının daha cazip olması nedeni ile tüm toplumlarda kırsal alanlardan kentlere doğru bir göç olmaktadır. Bunun tersi olarak daha temiz, daha sağlıklı ve daha doğal olduğu için kentten kırsal alana da bir kayma görülmekle beraber bu hareket hiç bir şekilde göç olarak nitelendirilemeyecek kadar küçük boyuttadır ve çoğunlukla yüksek gelir grubundaki insanlarda görülmektedir.

İnsanların daha rahat yaşam umudu ile kırsal kesimden kentlere doğru hareketi doğal bir istektir. Bununla beraber, kırsal kesimden olan göçlerin şehir merkezlerine değil, çoğunlukla kenar mahallelere doğru olması, varoş olarak tanımlanan bu bölgede kent merkezine oranla son derece sağlıklı koşullarda yaşayan, yetersiz ve dengesiz beslenen, çoğunlukla sadece seçim zamanı vatandaş olduğu hatırlanan bir toplumun yerleşmesine neden olmuştur. Bununla beraber, kente daha doğrusu kentin dış mahallelerine olan göçün devam etmesi halen bu yaşam koşullarının kırsal kesimdekinden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Kent nüfusunun artmasındaki tek neden kuşkusuz sadece kırsal kesimden olan göç değildir. Sanayide, ticarete, turizmde ve hizmet sektöründe olan ve insanların daha rahat yaşamasına yönelik gelişmeler kentlerde toplanmış, bu hizmetlerin yürütülmesi için de ilave iş gücü gereksinimi doğmuştur. Sanayi ve ticaretin gelişmesi ucuz iş gücü ile gerçekleştirileceğine göre bu göçler sınır ötesi boyutta da görülmektedir.

Kentlerde artan nüfusun oluşturduğu kirlilik kentin normal alt yapısı ile temizlenemeyecek kadar büyüdüğüde ortaya kent kirlenmeleri çıkmaktadır. Bir diğer deyiş ile, büyük kentlerde kentin kirlenmesini önlemeye yönelik gelişmeler kentlerdeki nüfus artışının gerisinde kaldığı için kentleşme her zaman için çevre kirliliğinin oluşmasında etkili olmuştur.

## 2.2 Sanayileşme

Sanayi ve ticaretin gelişmesi ucuz üretim girdilerinin sağlanmasına bağlıdır. Bu şekilde oluşacak artık değerler başka sanayilerin kurulmasına yola açar. Üretim sürecinde arz-talep bağlantısına göre fiyatına en kolay müdahale edilen girdilerden birisi iş gücüdür. Sanayileşmiş tüm ülkelerde sanayi ve ticaretin gelişmesi her zaman ucuz iş gücü ile sağlanmıştır. Ancak, yukarıda da deyildiği gibi ucuz iş gücü sanayi ve ticaretin yoğun olduğu bölgelerde varoşların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Sanayileşmenin çevre kirliliği üzerindeki asıl olumsuzluğu doğrudan kirliliktir. Türkiye gibi sanayileşme sürecini devam ettiren ülkelerde yine ucuz üretim amacı ile ucuz yakıt kullanılmakta, üretim gereği olarak ortaya çıkan artıklar doğrudan alıcı kaynaklara verilmekte, sonuçta hava, su ve toprak kirlenmektedir.

Gerek iç gerek dış pazarda rekabet fiyat ve kalite açısından oluşmaktadır. Kalitesi düşük bir ürün eğer fiyatı da düşük ise pazarda alıcı bulabilmektedir. Yüksek kalitenin sağlanması ise ilave maliyet unsurudur. Her ne kadar toplam kalite yaklaşımı ile kalitedeki artışlar maliyete yansımamakta hatta maliyeti düşürmekte ise de toplam kalite yaklaşımı gelişmekte olan ülkelerde henüz yeterince yerleşmiş değildir. Sanayide ve ticarete yüksek kaliteli bir ürünü ya da hizmeti daha ucuza pazara sunmak kuşkusuz büyük bir avantaj sağlamaktadır. Pazarda alıcılar ürünün fiyatı ve kalitesi ile ilgilenirken, bu ürünün üretim sürecinde ne denli çevre kirliliği oluşturduğu, ekolojik dengeyi ne denli bozduğu ile nadiren ilgilenmektedirler.

Bu durumda, üretim sürecinde ortaya çıkan atıkların temizlenmesi işletme için üretimde ek maliyet oluşturarak pazar rekabetinde dezavantaj olacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde devletin kontrol eksikliği ve yaptırım gücü zayıflığı nedeni ile sanayi tesislerinin arıtma birimleri kurmaları bir anlamda sadece üretim maliyeti açısından ele alındığında caydırıcı bir faktördür. İşletmelerin arıtma tesisi kurup bunu çalıştırmaları yerine ceza vermeleri daha karlıdır. Aynı üretimi yapan aynı kapasite ve teknolojiye iki tesisten arıtma tesisi kuran ve çalıştırmanın üretim maliyeti, bunu kurmayıp cezaya razı olana göre daha yüksek

olacağından Pazar payını yitirecektir. Bu durumda sanayinin çevre kirliliği oluşturması kaçınılmazdır.

Gelişmiş ülkelerde ise, tersine olarak sanayi tesislerinin ya arıtma birimleri vardır ya da ücretini ödeyerek atıklarını kamu ya da özel sektöre ait arıtma tesislerinde arıttırırlar. Bu ülkelerde arıtmadan gelen ek maliyetler üretimde verimliliği artırmak ve giderleri azaltmak ile giderilmiştir. Dolayısı ile bu ülke ürünleri dış pazarlarda rekabet güçlerini korumaktadırlar. Gelişmiş ülkelerin arıtılmaları çok pahalı olan atıklarını uzak denizlere dökmeleri, pahalı arıtım gerektiren üretimleri geliştirmekte olan ülkelerde yaptırımları da bilinen bir gerçektir.

### **2.3 Tüketim**

Sanayide asıl olan üretim değil üretilen ürünün satılmasıdır. Hiç bir sanayi dalında pazarlama olanağı bulunmayan bir ürün üretilmez. Pazarlama olanağı zayıf ise pazarlama teknikleri ile bu ürünün satış şansı artırılır. Bu çerçevede özellikle gıda ve kozmetik sanayiinde ambalaj teknolojisindeki gelişmeler ürünlerin albenisini yükseltmiş ve tüketimi dolaylı olarak artırmıştır. Amaç ambalaj içindeki ürünü satmaktır. Ürün kullanıldıktan sonra ambalaj çoğu kez çöpe atılmaktadır. Ambalaj sadece son tüketici için bir pazarlama materyali değildir. Ambalaj teknolojisindeki gelişmeler sayesinde kırılabilir veya bozulabilecek ürünlerin güvenli olarak pazarlanması, küçük ürünlerin daha büyük ve güvenilir ambalajlar içinde toptan satış birimlerine iletilmesi yine ürün pazarlamasını ve dolayısı ile tüketimi artırmıştır.

Ürün pazarlamasında ambalaj materyali kayda değer bir katı atık sorunu oluşturmaktadır. Gıdaların hemen tümünün geri dönüşsüz cam, metal, plastik ya da karton kutuda pazarlanması tüketici için büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Sanayi için bu tip ambalajların kullanılması da geri dönüşümlü cam şişelerin yıkanması gibi bir sorunu ortadan kaldırmaktadır. Pazarlama birimleri için depozit alınması ve iade sıkıntısı da bu şekilde ortadan kalkmıştır. Bu durumda, üretici - pazarlayıcı - tüketici zinciri için geri dönüşsüz ambalaj kullanılması büyük kolaylık getirmektedir. Ancak burada gözden kaçan sorun katı atık problemidir.

### **2.4 Tarımsal Üretim**

Sanayi ürünlerinde olduğu gibi tarımsal üretimde de artan talebe bağlı olarak daha çok tarımsal üretim görülmektedir. Yine sanayide olduğu gibi, tarımda da "daha çok üretim", daha fazla tarım alanında ekstansif tarımsal üretim değil,

daha küçük tarım alanlarında daha çok tarımsal girdi ile daha fazla üretim anlamını taşımaktadır.

Tümüyle doğal koşullarda yapılan tarımın çevre kirlenmesi ve ekolojik dengenin bozulması üzerinde hiç bir etkisi yoktur. Ancak, tarımda hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaç kullanılması bir anlamda zorunludur. İlaç kullanmak o tarlada doğal olarak bulunan hastalık ve zararlılar yanında diğer faunayı da etkiler. Aslında hastalık ve zararlı olarak tanımlanan bu canlıların tek görevleri doğaları gereği olarak yaşamlarını sürdürmeleridir. Ancak, insanoğlu gıdalarını bu canlılar ile paylaşmak niyetinde olmadığı için o canlıların bu ürünleri tüketmelerine izin vermemektedir. Kuşlara karşı korkuluk, ses silahı gibi tümüyle fiziksel önlemlerin ve biyolojik kontrol uygulamalarının dışındaki kimyasal ilaç uygulamaları bir yandan hedef canlının dışındaki flora ve faunayı doğrudan ve dolaylı olarak etkilerken, öte yandan bu gıdaların üzerinde kalarak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle son yıllarda tüketicilerde hormon uygulamasına karşı kayda değer bir endişe ve tepki varken asıl tehlike olan kimyasal ilaç uygulaması tümüyle göz ardı edilmektedir.

Tarımsal üretim aşamasında kimyasal savaş ilaçlarının kullanımı en etkili ve en ucuz çözümdür. Bununla beraber, hastalık ve zararlıların giderek bu ilaçlara direnç kazanmaları, bilinçsizce fazla ilaç kullanımı sonunda önemli boyutta çevre kirlenmesi olmakta ve farkında olmadan insanlar zehirlenmektedir.

Ekonomik koşullarda üretim için gereken bir diğer tarımsal girdi gübredir. Bitkisel üretim aşamasında topraktan alınan tüm mineraller yine doğal döngü içinde toprağa döner. Ancak çağdaş tarımda topraktan alınan mineraller çok uzaklara taşındığı için topraktan alınan organik ve inorganik maddelerin dışarıdan toprağa verilmesi gerekmektedir. Gübreleme olarak bilinen bu uygulamada saksıda yapılan üretim dışında topraktan alınan kadar maddenin toprağa verilme olanağı yoktur. Normal olarak bitkisel üretim için gerekenden daha fazlası toprağa verilmek durumundadır. Fazla olarak verilen gübre ise yağmur ve sulama suları ile toprağın alt katmanlarına gider ve sonuçta alıcı su kaynaklarına ulaşır.

Tarımda kullanılan bir diğer girdi mekanizasyondur. Tarımsal mekanizasyon aletlerinin üretimi aşamasında hammaddenin istenilen kalitede sağlanamaması nedeni ile kısa sürede aşınma olmakta, her yıl tonlarca demir tarlada kalmaktadır.

Sulama ise kullanılabilir su kaynaklarının giderek azalması sonunda önemli bir sorun haline almıştır. Lağım sularının tarlada kullanılması önemli bir biyolojik kirlilik oluşturmaktadır.

## 2.5 Diğer Faktörler

Yukarıda deyinilen temel faktörler yanında çoğu kez gözden kaçan ancak önemli boyutta çevre kirliliği oluşturan bir çok faktör daha vardır. Soğutma sistemleri ve kozmetikler de dahil olmak üzere pek çok üründe kullanılan freonun ozon tabakasına olan olumsuzluğu, hastanelerin biyolojik atıklarının düzenli olarak toplanmaması, egzoz gazları, İstanbul'da hurdalıktan çıkan radyoaktif atık, Körfez savaşında petrol kuyularının bombalanmasının yarattığı kirlilik, su ürünlerindeki ağır metal kontaminasyonu, 17 Ağustos 1999 tarihinde yaşanan depremin oluşturduğu enkaz kirliliği dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir. Çevre ve sağlık bilinci eksikliğine bağlı olarak yaz mevsiminde özellikle sahil sitelerinde çocukların dondurma yediği saatlerde sivrisinek ilaçlaması yapılması, çocukların eğlence olsun diye ilacın içinde yürümleri, ancak ilacın (mazot) sanıldığı gibi tehlikesiz değil, tam tersine başta böbrekler olmak üzere çeşitli organlarda birikinti yapmasının bilinmemesi ya da önemsenmemesi hayret ve endişe vericidir.

## 3. KİRLİLİĞİN BOYUTLARI

Evsel, tarımsal ve endüstriyel atıklar çevre kirliliğini oluşturan temel unsurlardır. Çevre kirliliği ise basit olarak toprağın, suyun ve havanın kirlenmesi olarak ele alınabilirse de toprak su ve havanın ayrı ayrı kirlenmesi bir anlamda diğerlerinin de dolaylı olarak kirlenmesine neden olmaktadır. Bunlar içinde çoğunlukla üzerinde en çok durulan kirlenme suyun kirlenmesidir. Suyun kirlenmesi havanın kirlenmesine sadece "ısı kirlenmesi" olarak etki ederken, havanın kirlenmesi yağmurlar aracılığı ile toprağı ve suyu da kirletmektedir.

### 3.1 Su Kirliliği

Su kirliliği su kaynağının kimyasal, fiziksel, biyolojik, 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 veya enerji atıklarının boşaltılmasını ifade etmektedir. Bu çerçevede Birleşmiş Milletler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından sulara kirlenici etki yapabilecek unsurlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılmışlardır.

a) Bakteriler, virüsler ve diğer hastalık yapıcı canlılar: Suların hijyenik açıdan kirlenmesine neden olan bu organizmalar genellikle hastalıklı ya da portör (hastalık taşıyıcı) olan insan ve hayvanların dışkı ve idrarlarından kaynaklanır.

b) Organik maddelerden kaynaklanan kirlenme: Ölmüş hayvan ve bitki artıkları ile tarımsal artıkların yüzeysel sulara karışması sonucunda ortaya çıkan kirlenmedir.

c) Endüstri atıkları: Çeşitli endüstri faaliyetleri sonucu oluşan fenol, arsenik, siyanür, krom, cıva vb. toksik maddeleri içerirler.

d) Yağlar ve benzeri maddeler : Tanker kazaları ve petrol boru hatlarından kaynaklanır.

e) Sentetik deterjanlar : Temizlik maddeleri (fosfat yüklü).

f) Radyoaktivite: Nükleer enerji santralleri, hastaneler, bazı endüstri kuruluşları, araştırma kuruluşlarından kaynaklanan atıklar ile nükleer silah denemeleri sonucunda oluşabilmektedir.

g) Pestisitler: Tarımsal savaşta kullanılan yapay organik maddelerdir.

h) Yapay organik kimyasal maddeler: Bu maddeler farmasotik, petrokimya ve zirai kimya endüstrilerince üretilmektedir.

i) Anorganik tuzlar: Bu maddeler toksik olmayıp ancak yüksek dozlarda kirlenici olarak kabul edilirler.

j) Yapay ve doğal tarımsal gübreler: Azot ve fosfordan kaynaklanan ikincil kirlenme.

k) Atık ısı: Tek geçişli soğutma suyu sistemlerine sahip termik santraller yüzeysel sulara büyük miktarda atık ısı verir. Suyun sıcaklığının artması bir yandan doğal arıtma sürecini hızlandırırken öte yandan sudaki oksijenin doygunluk derişimini azaltarak anaerobik kokuşmaya neden olurlar.

Yukarıda 11 madde halinde verilen kirlenicilerin sadece "a" maddesi evsel atıkları ilgilendirmekte iken, "f" maddesi (radyoaktivite) dışında kalan 10 madde tarım, tarıma dayalı sanayi ve tarıma girdi sağlayan tesisleri ilgilendirmektedir.

İnsanların beslenmesi için günde 1.5 - litre suya gerek vardır ve bu miktar su büyük miktarda içme suyu ve sıvı gıdalar ile alınır. Vücuda giren su miktarı kadar su ter, solunum, dışkı ve en fazla olarak idrar ile atılır. İdrarın %90 kadarı su, %2 kadarı üre, geri kalan kısmı çeşitli inorganik tuzlar ve organik bileşiklerdir. İdrar içindeki üre kanalizasyonda bulunan bakteriler için ideal bir substrattır ve kolaylıkla karbondioksit ve amonyağa parçalanır. Bir diğer deyişle idrar çevre kirliliği oluşturmaz. Benzer şekilde günde 2-3 kez duş alan kişinin doğaya verdiği atık su da hemen tümüyle temiz sayılabilir. Buna karşılık, yıkanma, çamaşır ve bulaşık yıkama, ev temizliği ile kanalizasyona verilen atık



su sadece deterjan ve sabun nedeni ile dahi önemli bir kirlilik oluşturur. Lavabo altı çöp öğütme sistemlerinin giderek yaygınlaşan kullanımı ile pek çok katı atık da doğrudan kanalizasyon sistemine verilmektedir.

Çağdaş insanın günde kullandığı ve tekrar doğaya verdiği su miktarı 150 litre kadardır. Havaaların sıcak gitmesi ile duş alma sayısının artması, araba yıkama, bahçe sulama gibi işler sonucu su kullanımı kişi başına günde ortalama 1000 litreye kadar çıkmaktadır.

Yapılan hesaplamalar yerkürede kişi başına 470 milyon ton su olduğunu göstermektedir. Bu suyun %97' si deniz ve okyanuslarda, %3' ü ise tatlı su kaynaklarında bulunmaktadır. Tatlı su kaynaklarının ise %75' i buzullarda, %25' i akarsu ve göllerde bulunur. Akarsu ve göllerde bulunan suyun büyük çoğunluğu yeraltı sularıdır. Sonuç olarak tatlı su kaynaklarının ancak % 0,75' i akarsu, göl ve yeraltı suları halinde bulunmakta, tüm su kaynaklarının % 0,01 kadarı yerüstü nehir ve göllerde bulunmakta, bu durumda kişi başına düşen yerüstü su kaynakları kişi başına ancak 47 bin ton olmaktadır. Bir diğer deyiş ile yerüstü tatlı su kaynakları dünya nüfusu tarafından eşit olarak paylaşılır ise kişi başına düşen 47 bin ton su, günde 1000 litre hesabı ile kişi başına 128 yıl yeterli olacaktır. Bu miktara tarım ve endüstride kullanılan miktar dahil değildir. Ancak yer üstü akarsu ve göllerin büyük kısmının kirlenmiş olması, Amazon nehri gibi doğrudan insan kullanımına elverişli olmaması gibi nedenlerle içme ve kullanma suyu kaynakları giderek azalmaktadır. Ortadoğu ülkelerinde deniz suyundan içme suyu üretimi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti 'ne Türkiye' den balon ile su taşınması, turizm cenneti olarak tanımlanan Antalya' da turizm açısından büyük potansiyel sahibi deniz kıyısındaki pek çok köyde içme suyu olarak yağın yağmurların sarnıçlarda biriktirilmesi ve yazın bu suyun kullanılması içme suyu sağladığı tehlikeyi açıklamaktadır. Bir yaklaşıma göre temiz su kaynaklarının tükenmesi dünyanın yok olmasına neden olacak en yakın potansiyel tehlikedir.

Evsel atıklar içinde çevre kirliliği açısından kanalizasyona verilen en tehlikeli atıklar deterjanlar ve temizlikte kullanılan çamaşır suyu gibi kimyasallardır. Bunlar biyolojik atık su arıtma sistemlerinin çalışmasını da etkilediği için önemli ölçüde kirlenmelere neden olmaktadır. Son yıllarda biyolojik olarak parçalanmayan temizlik hammaddelerinin kullanımı ile bu sorun kısmen de olsa giderilmiştir.

Evsel atıkların oluşturduğu çevre kirliliği yanında sanayide oluşan kirlilik çok daha önemli boyutlardadır. Su kirliliği açısından endüstri tesisleri büyük dağınıklık gösterir. Büyük bir elektronik montaj tesisinde kanalizasyona hemen hiç

bir endüstriyel atık karışmaz iken küçük bir mezbahanın yarattığı kirlilik çok büyük boyutlarda olmaktadır.

Endüstriyel atık suyun kirliliği "İnsan Kirliliğine Eşdeğer" kirlilik (İKE) ile ölçülebilir. Buna göre 1 sığırın kesilmesi ile oluşan kirlilik 21 İKE 'dir. Bunun anlamı 1 sığırın kesilmesi ile oluşan kirlilik 21 insanın 1 günde oluşturduğu evsel atık suyun kirliliğine eşittir. 100 litre bira üretiminde 100 İKE, 100 kg peynir üretiminde 130 İKE, 1 ton sütün işlenmesinde 162 İKE, 1 ton çamaşır yıkanmasında 830 İKE, 1 ton kağıt üretiminde 1000 İKE, 1 ton maya üretiminde 6300 İKE kirlilik oluşur.

Tarıma dayalı sanayii kuruluşları arasında önemli bir yer tutan gıda sanayii üretim birimlerindeki büyük farklılıklar nedeni ile oluşturduğu çevre kirliliği açısından bir bütün olarak incelenemez. Örneğin sadece yoğurt işleyen bir tesisin atık-ları ile sadece peynir işleyen tesisin atıkları arasında büyük farklılıklar vardır. Aşa-ğıda alt sektörler bazında gıda sanayiinin sıvı atıklarına örnekler verilmiştir .

Süt endüstrisi: Toplam kurulu kapasitesi 3.500.000 ton/yıl olan süt işleme tesislerinde kullanılan su hammadde olan süttten işletmeye bağlı olarak 1,8 -12 kat daha fazla olabilmektedir. Temel kirleticiler çeşitli şekillerde kanala dökülen süt, peyniraltı suyu, konsantre yoğurt üretiminde çıkan yoğurt suyu, yayık altı, tereyağı yıkama suyu, salamura çözeltileri, temizleme sularıdır. Türkiye' de süt endüstrisi tesislerinin yarattığı kirlilik 20 - 200 milyon İKE olarak tahmin edilmektedir.

Meyve-sebze işleme endüstrisi: Hammaddenin yıkanmasında kullanılan fazla miktarda su kirlilik derişimini azaltıcı etki yaparken, bu suyun basınç ile kullanılması meyve sebze parçalarının da suya geçmesine neden olmaktadır. Sebze atık suları azotça zengin ancak fosforca fakir iken meyve işleme atık sularında tersidir. Salça endüstrisinde 32 milyon, meyve suyu endüstrisinde 16 milyon İKE kirlilik tahmin edilmektedir.

Bira endüstrisi: Başlıca yıkama sularından oluşan kirlilik 45 milyon İKE olarak tahmin edilmektedir.

Bitkisel yağ endüstrisi: 100 ton rafine bitkisel yağ üretiminde çeşitli organik ve inorganik kirleticileri içeren 135 ton atık su çıkar. Bu suyun içinde sıcaklığı 70 - 90 °C olan 30 ton kadar yıkama suyu alıcı su kaynağında önemli bir fiziksel kirlilik oluşturur.

Şeker endüstrisi: En önemli kirlilik kampanya süresinin uzamasına bağlı olarak bozulan pancarların yarattığı kirliliktir.

Mezbahalar: Başta kan ve işkembe içeriği olan atıklar genelde aerobik olarak kolay arıtılan özellik gösterirler.

Zeytin-turşu: Atık su içindeki yüksek tuz konsantrasyonu büyük sorun çıkarır.

Tarıma dayalı sanayi içinde tekstil, Türkiye' deki istihdamın yaklaşık %34' ünü ve ihracatın %40' lık kısmını kapsamı, doğal kaynakların tüketimi ve kimyasalların kullanımı nedeni ile atık yükünün fazla olması nedeni ile üzerinde en çok durulan endüstri dalları arasında yer almaktadır. Deri endüstrisi de atık su hacmi bakımından tekstilden sonra ikinci öncelik almaktadır. Kağıt endüstrisi ise uygulanan proses gereği ileri arıtım teknolojilerine gerek duymaktadır.

### 3.2 Katı Atıklar

Yapılan araştırmalara göre nüfusun kırsal - kentsel olması, sosyoekonomik ve sosyokültürel yapısı ve tüketim alışkanlıklarına göre değişmek üzere Türkiye'de kişi başına günde ortalama 0.7- 0.9 kg katı atık oluşturduğu belirlenmiştir. Bu miktar, Türkiye genelinde yılda 15-20 milyon ton katı atık anlamına gelmektedir. Atıkların bileşimi ortalama olarak % 22 yiyecek artığı, %11 kağıt-karton,%4 plastik, % 2 cam, %2 metal ve %59 diğer şeklinde olup %10-15' i geri kazanılabilir niteliktedir. Buna göre Türkiye ' de yılda 2-3 milyon ton çöpün geri kazanılabileceği, bunun ekonomik değerinin 1999 yılı fiyatları ile 10-11 trilyon TL olduğu tahmin edilmektedir. Değerlendirilebilir atıkların %48' ini kağıt-karton, %27' sini cam,%14' ünü metal ve %11' ini plastik ambalaj malzemeleri oluşturmaktadır. Gıda sanayii geri dönüşsüz ambalaj materyali kullanarak katı atık birikiminde etkili olmaktadır.

Tarıma dayalı endüstri dalları arasında gıda sanayiinin pek çok dalında önemli miktarlarda katı atık ortaya çıkmaktadır. Bu katı atıklar işleme süreci içinde değerlendirilemeyen artıklardır. Örneğin meyve suyu endüstrisinde meyve çekirdeği, sap, posa, bitkisel yağ endüstrisinde hammadde cinsine göre kabuk, çekirdek, küspe işleme sürecinde artık niteliği taşımaktadır. Bunların bir kısmına hayvan yemine olduğu gibi önemli bir talep olurken, bir kısmı yakıt olarak kullanılmakta, bir kısmı katı atık olarak çöpe gitmektedir.

Şeker endüstrisinde pancarın kısmen iyi temizlenememesi, kısmen de sadece ağırlık olsun diye bilinçsizce temizlenmemesi sonunda şeker fabrikalarında önemli bir toprak yığıntısı olmaktadır. Burada asıl üzücü olan, birinci sınıf toprağın fabrikaya getirilip, bunun işletme için bir katı atık olarak giderilmesi gerekliliğidir.

Kırmızı ve beyaz et sektöründe atıklar rendering ürünleri ile birlikte çoğu kez yem olarak değerlendirilmektedir. Buna karşı su ürünleri sektörü yoğun bir organik maddeyi katı atık olarak atmaktadır.

Kirlenmiş suyun arıtılması, bir şekilde mümkün olmakla beraber, kirlenmiş toprağın temizlenmesi sadece başta gıda ambalajları olmak üzere bazı katı atıkların temizlenmesinden ibarettir. Toprağın tarım makineleri örneğinde verildiği gibi, demir ile kirlenmesi halinde tek temizleme yöntemi yağmur sularının kirliliği temizlemesini beklemekten ibarettir. Bu açıdan bakıldığında toprağın kirlenmesi suyun kirlenmesine oranla çok daha tehlikeli boyutlarda olabilmektedir.

### **3.3 Havanın Kirlenmesi**

Hava kirliliği esas olarak enerji elde edilmesi amacı ile uygun olmayan yakıtların kullanımı ve/veya uygun olmayan teknolojilerin kullanımından kaynaklanmaktadır. Sanayide baca gazlarının filtre edilmeden havaya verilmesi uygun olmayan teknoloji olarak değerlendirilebilir.

Ormanların yok olması, ozon tabakasında delinme, nükleer denemeler vb. nedenlerle atmosferin ısınması da havada fiziksel kirlilik olarak nitelendirilebilir. Buna bağlı olarak iklimde görülen değişimler tarımı diğer üretim birimlerine göre daha fazla etkilemektedir.

## **4. KİRLİLİĞİN ÖNLENMESİ**

Çevre kirliliğine bir bütün olarak bakıldığında kirliliğin ortadan kaldırılması yerine kirlenmenin önlenmesi en akılcı çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Yer küredeki tüm sosyoekonomik ve sosyokültürel yapı dikkate alındığında kirlenmenin tümüyle önüne geçilmesi bugün için olanaksızdır. Bunun yerine özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bir yandan kirlenmenin olanaklar ölçüsünde azaltılması, mevcut kirliliğin temizlenmesi, atıkların yeniden kazanılması gibi çevre koruma yöntemleri beraberce uygulanmalıdır.

Ekonomik ve sosyal kalkınma faaliyetleri ile birlikte ortaya çıkan, çevre ve insan sağlığını tehdit edici etkileri nitelik ve nicelik olarak en aza indiren ve doğal kaynakları en verimli şekilde kullanarak bunları sürdürülebilir kılan teknolojiler "çevre dostu teknolojiler" olarak tanımlanmaktadır. Çevre dostu teknolojiler genelde 4 ana başlık altında toplanmaktadır.

- Bir işlem sonucunda ortaya çıkan zararlı etkileri ortadan kaldırmaya yönelik teknolojiler: Üretim prosesinde değişiklik yapılmadan, üretim sonucunda

ortaya çıkan atıklara ve diğer zararlara müdahale eden atık su arıtma teknolojileri gibi teknolojilerdir.

- Proses değişikliğine gidilerek, hammadde, yardımcı madde, doğal kaynak girdilerini ve atık çıktılarını en aza indireyen teknolojiler : Bunlar üretim sürecini ve ürün tipini değiştirmeye yönelik olabilir. Daha az enerji, su ve kimyasal madde kullanarak, daha verimli çalışan, nitelik ve nicelik olarak daha az/daha zararsız atık üreten prosesler ve son ürünler bu kapsamdadır.

- Geri kazanım ve yeniden kullanım teknolojileri: Atıkların ve atık malzemenin yeni malzemelere dönüştürülerek yeniden kullanımlarını sağlayan, çevreye atılarak zarar vermelerini önleyen ve doğal kaynak tüketimini azaltan teknolojilerdir.

- Eski ve geleneksel çevre dostu teknolojiler: Güneş enerjisi gibi çok eski çağlardan beri bilinen gelenekselleşmiş bazı teknolojiler özellikleri gereği zaten çevre dostu olan, bir diğer deyiş ile çevreye zarar vermeyen teknolojilerdir.

Çevre dostu teknolojilerin yukarıda verilen genel çerçevesi içinde ikinci grupta tanımlanan teknolojiler "temiz ürün - temiz üretim teknolojileri" olarak tanımlanırlar. Üçüncü grupta yer alan "geri kazanım ve yeniden kullanım" teknolojilerinin üretim alanında ve üretim prosesine entegre olarak gerçekleştirilenleri de "temiz üretim teknolojileri" kapsamına girmektedir.

Temiz üretim, verimliliği artıracak, hava, su ve toprağın kirlenmesini önleyecek, atıkları kaynağında yok edecek ve insan ile çevre üzerindeki riskleri en aza indirecek proses ve ürünlerin sürekli ve birlikte kullanılmasıdır. Temiz üretimin temel ilkeleri ; kirlilik kontrolü için temizleyici ve düzeltici değil önleyici yaklaşımları esas almak, hammadde ve enerjinin daha az tüketilmesi ile atıkların azaltılmasını sağlamak, doğal kaynakların optimum kullanımını sağlayacak şekilde teknolojik proseslerin iyileştirilmesi ve yeni proseslerin geliştirilmesini kapsamaktır.

Temiz üretim teknolojilerinin kullanılması, temiz üretim kapsamında tanımlanan faaliyetlerin bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle "temiz üretim" kavramı esas alınmakta ve temiz üretim teknolojilerinin kullanılması da bu kavram kapsamında yer almaktadır. Diğer bir deyiş ile temiz üretimde teknoloji önemlidir ancak temiz üretim sadece bir teknoloji uygulaması değil, aynı zamanda sanayinin çevreye bakışı ve çevreyle ilişkileri için yeni yaklaşımları ve davranışları da içeren bir uygulamadır. Aşağıda, kirliliğin önlenmesine yönelik yaklaşım ve örnekler verilmiştir.

#### 4.1 Arıtma

Arıtma ile asıl kastedilen suyun temizlenmesidir. Tüm arıtma sistemleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma grupları içinde sınıflandırılabilir. Fiziksel arıtma ile suyun içinde bulunan kaba maddeler ızgara ve filtreler ile , kum vb. iri maddeler çökeltme havuzlarında bekletme ile, madensel yağlar sıyırma veya işletme içinde santrifüjleme gibi şekillerle atık sudan ayrılabilirler. Kimyasal arıtma atık suda çözülmüş olarak bulunan kirletici unsurların kimyasal reaksiyonlar ile çözünlüğü düşük bileşiklere dönüştürülmesi ya da askıdaki katı maddelerin çökeltilmesidir ve genellikle endüstriyel atık sulara uygulanır. Aerobik biyolojik arıtma ise prensip olarak suda çözülmüş halde bulunan organik maddeleri mikroorganizmalara yedirmek, bu şekilde oluşan biyolojik kütleyi atık sudan ayırmaktır. Anaerobik biyolojik arıtma ise organik maddeleri mikroorganizmalar ile daha küçük moleküllere dönüştürmektir. Bu dönüşüm sonunda metan gazı da elde edilir. Kalan küçük moleküllü organik maddeler aerobik arıtım ile kolaylıkla arıtılabilecek forma dönüşür. Bir diğer deyiş ile anaerobik arıtma tesisleri aerobik arıtma öncesi kullanılır. Biyolojik arıtmada basit olarak 40.000 BOD altında kirli sulara aerobik, 40.000 BOD' den daha kirli sulara anaerobik olarak uygulanır. Gıda endüstrisi gibi organik madde yükü fazla olan atıklar biyolojik arıtma ile temizlenebilir. Tarıma dayalı diğer sanayi dallarında kimyasal arıtma sistemleri kullanılmaktadır.

Tüm arıtma sistemleri pahalı ve çalıştırılması zor olan temizleme birimleridir. Atık suyun miktarı, kirlilik konsantrasyonu, kirlilik ögeleri, günlük deşarj edilen miktarın gün içinde miktar, bileşim ve konsantrasyon dağılımı gibi faktörler tarafından etkilenir. Orta ölçekli (10 - 50 ton/gün süt girişi olan) bir peynir işletmesi için biyolojik arıtma sisteminin maliyeti işletmenin arıtma tesisi dışındaki maliyetinin yarısına kadar çıkabilmektedir. Türkiye 'de peynir işletmelerinin büyük çoğunluğu orta ölçekli işletmelerdir ve gıda sanayiinin diğer sektörleri için de arıtma sistemi maliyeti buna yakındır.

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 'nün 1996 yılı verilerine göre 10 ve daha fazla işçi çalışanlar olmak üzere Türkiye 'de gıda, içki, tütün sektöründe 163 devlet, 1658 özel sektör olmak üzere toplam 1821 işletme bulunmaktadır. Aynı sıralama ile işletme sayıları dokuma, giyim eşyası ve deri sanayiinde 26, 2362, 3288;orman ürünleri ve mobilya sanayiinde 15, 404, 419 şeklindedir. Buna karşılık endüstriyel atık su arıtma sistemine sahip olan işletme sayıları aynı sıralama ile gıda, içki, tütün sektöründe 13, 85, 98;dokuma, giyim eşyası ve deri sanayiinde 6,69,75;orman ürünleri ve mobilya sanayiinde 1, 1, 2 şeklindedir.

Her ne kadar DİE' nin verilerinde muhtemelen yıllardan kaynaklanan bir tutsuzluk varsa da, tarıma dayalı sanayi tesislerinde atık su arıtımının, öncelikle yatırım maliyeti açısından çok yetersiz olduğu bilinmektedir. Dikkat çekici durum ise devlete ait işletmelerde de atık su arıtım tesislerinde gerek tesis sayısı gerek kullanma etkinliği açısından kayda değer bir yetersizlik olmasıdır.

#### **4.2 Atıkların Azaltılması**

Gıda endüstrisi içinde üzerinde en çok çalışılmış konulardan birisi peyniraltı suyudur. Bunun hiç bir işlem görmeden doğrudan alıcı su kaynağına verilmesi ile yaklaşık 40.000 BOD düzeyinde bir kirlilik oluşmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi 40.000 BOD sınır değeri olup anaerobik arıtım gerektirecek kadar yüksek bir kirliliği tanımlamaktadır. Yapılan hesaplamalar, yayıkaltı suyu ve peyniraltı suyu ile birlikte 1984 yılında yaklaşık 23 bin ton yağ, 103 bin ton protein, 158 bin ton laktoz ve 15 bin ton mineral madde atılmıştır. Sadece atılan protein 1984 yılı nüfusu ile Türkiye'nin 1,5 - 2 aylık protein ihtiyacı anlamına gelmektedir. Yayıkaltı ve peyniraltı suyundaki tüm besin maddelerinin geri kazanılarak doğrudan beslenmede kullanılması beklenmektedir. Bununla beraber peyniraltı suyundaki yağın mekanik olarak ayrılması ve/veya lor peyniri yapımı ile işletme bir yandan doğrudan gelir elde edecek diğer yandan organik madde yükü azaltılmış atık suyun arıtımı için daha az masraf yapacağından dolaylı olarak gelir elde edecektir. Bunun gibi örnekler gıda endüstrisinin pek çok dalı için de verilebilir.

#### **4.3 Biyogaz üretimi**

Biyolojik arıtma sistemine bir alternatif biyogaz üretimidir. Biyogaz üretimi aslında küçük ölçekli bir anaerob arıtma sistemidir. Başta hayvan dışkısı olmak üzere lağım suları, kültür bitkilerinin artıkları, gıda işleme ve kağıt işleme fabrikalarının artıkları, yabancı otlar ve su bitkileri olmak üzere pek çok organik atık biyogaz üretiminde kullanılabilir. Biyogaz, bilindiği gibi organik maddelerin anaerobik parçalanması sonucu ortaya çıkan metan gazıdır. Biyogaz, enerji olarak kullanıldığı gibi, anaerobik parçalanma sonucu parçalanmış organik maddeler bitkiler tarafından daha kolay kullanılmakta, böylece verimlilik artmaktadır. Basit bir hesap ile hayvan dışkısının tezek olarak yakılmasında sağlanan fayda 100 birim kabul edilirse dışkının doğrudan tarlaya verilmesi halinde, verim artışına bağlı olarak elde edilecek yarar 266, dışkıdan biyogaz elde edilip bunun yakılması ve kalan organik maddenin tarlaya verilmesi ile elde edilecek yarar 415 olmaktadır. Her ne kadar biyogaz tesisleri daha çok hayvan dışkısının daha etkili değerlendirilmesi amacıyla yönelik olması ve tezeğin biyogaza göre daha alışılabilir, ucuz ve kolay depolanabilmesi gibi

olumsuzluklar varsa da;her türlü organik atığın bu şekilde değerlendirilebilmesi nedeniyle özellikle kırsal kesimde sadece kirliliği azaltıcı değil, aynı zamanda gelir elde edici bir faktör olarak düşünölmelidir.

#### **4.4 Tek Hücre Proteini Üretimi**

Organik atıkların aerobik arıtımına bir alternatif tek hücre proteini üretimidir. Yukarıda da belirtildiği gibi aerobik arıtımın esası suda çözünmüş halde bulunan organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından tüketilmesi ve bu şekilde oluşan biyokütlenin sudan basit bir çökertme ile ayrılmasıdır. Burada kullanılacak biyokütlenin saf bir maya kültürü tarafından oluşturulması ile yüksek besin değerine sahip bir ürün elde edilebilir. Tek hücre proteini olarak tanımlanan bu biyokütle doğrudan insan beslenmesine uygun olmamakla beraber 2.Dünya Savaşı sırasında Almanya ve SSCB'de insan besini olarak kullanılmıştır. Geri kalmış ölkelerde besin maddesi yetersizliği nedeni ile tek hücre proteininin günlük diyetlere az miktarlarda ilave edildiği bilinmektedir.Tek hücre proteininin en iyi olarak kullanıldığı yer kanatlı hayvan yem rasyonlarına ilavedir. Tek hücre proteini üretimi açısından başta meyve ve sebze işleme sanayii artıkları (posa, kabuk vb.), melas, vinas, peyniraltı suyu,keçi boynuzu, tahıl hasadından geriye kalan sap ve saman, bira ve nişasta endüstrisi artıkları, zeytin karasuyu gibi tarım ve tarıma dayalı sanayi artıkları iyi bir hammadde oluşturmaktadır. Tek hücre proteini üretimi zor ve pahalı bir işlem olmakla beraber, aerobik arıtma sisteminden farklı olarak elde edilecek ürünün bir ekonomik değeri vardır.

#### **4.5 Geri Kazanım ve Enerji Üretimi**

Başta gıda sanayii ve temizlik ürünleri ambalajları olmak üzere katı atıkların toplanıp tekrar işlenmesi (geri kazanım) katı atık sorununu azaltacaktır. Konu dışında kalmakla beraber Madrid şehri katı atıklarının işlenmesi ile Madrid' in tüm elektrik gereksiniminin karşılandığı ve bunun gibi pek çok örnek olduğu unutulmamalıdır.

#### **4.6 Devlet Politikası**

Çevre kirlenmesi sorununun giderilmesinde bireysel yaklaşımlar ve sivil toplum örgütlerinin katkısı küçümsenemeyecek boyutlarda iken burada en önemli pay kuşkusuz devlet politikasıdır.

Devlet, önce kendi tesislerinde her türlü önlemi almalı, bu önlemleri "örnek" olarak göstermelidir. Konu üzerinde kanun çıkarılıp buna kanun yapıcının uymaması halinde başkalarının bu kanuna uyması beklenmemelidir. Bu gün, Ankara için örnek verilecek olur ise kaç kamu kuruluşuna ait binanın hava



kirliliği oluşturacak şekilde ısıtıldığı, kamu araçlarının ne denli egzoz gazı çıkarttığı, kamuya ait hastanelerin biyolojik atıklarının ne denli düzenli toplandığı, kamuya ait sanayi ve dinlenme tesislerinde atık su arıtımının ne denli etkili çalıştırıldığı gibi konular araştırılmalı ve öncelikle bunlara ivedi çözüm getirilmelidir.

İlk kez 1991 yılında ABD' de yasal olarak uygulanan ve buradan dünyaya yayılan "Çevresel Etki Değerlendirmesi" (ÇED) ile Türkiye' de önemli bir adım atılmıştır. ÇED' basit olarak "çevreye önemli etkileri olabilecek faaliyetlerle ilgili projelerin planlama aşamasından başlayarak faaliyet sırasındaki ve faaliyetin sona erdirilmesinden sonraki etkilerinin, proje hakkında karar alınmadan önce ve bu karara esas alınmadan önce bilimsel yöntem ve tekniklerle tahmin edilmesi, olumsuz etkilerinin önlenmesi ile ilgili önlemlerin belirlenmesi, projenin tüm uygulama aşamalarında bu etkilerin ve önlemlerin izlenmesi ve denetlenmesi sürecidir" şeklinde tanımlanmaktadır. Çevresel etki değerlendirilmesi, bugün dünyada çevre yönetiminin en üst aşaması olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber, Türkiye 'de uygulamanın gereği gibi sürdürüleceği konusunda sanayiden gelen bazı endişeler bulunmaktadır.

Devlet politikasında her konuda olduğu gibi çevre konusunda da küresel ve bölgesel anlaşmalara titizlikle uyulması Avrupa topluluğu ile ilişkiler açısından son derece önemlidir. Çevre duyarlılığının gelişmiş ülkelerde gelişmekte olanlara göre daha fazla olduğu bilinmektedir.

Çıkarılacak yasaların uygulanabilir nitelikte olması ve yukarıda da belirtildiği gibi öncelikle kanun koyucunun çıkardığı yasalara uyması zorunludur. Uygulanma şansı olmayan bir yasanın sırf "Türkiye' de de bu konuda yasa var" diye çıkartılması bir süre için batı toplumlarını kandırabilir, ancak halkın devlete inancının yitirilmesi ile ülke büyük yara alır. Yukarıda da belirtildiği gibi arıtma tesisi kurmak ve bunu çalıştırmak oldukça pahalı bir yatırımdır. Buna karşı teknolojisi gereği büyük miktarlarda kirlilik oluşturan ve kısa dönemde "temiz üretim" çerçevesinde üretim teknolojisini geliştiremeyecek olan işletmelerin yarattığı kirliliği başkalarının temizlemesi, işletmenin de bu iş için bedel ödemesi gerekmektedir. Sanayinin gelişmesi çerçevesinde arıtma işi devlet tarafından üstlenilecek ise devlet gereğini yapmalı, ancak asla haksız rekabete izin vermemelidir.

Koruyucu hekimlik, gıda sanayiinde HACCP uygulamaları örneklerinde olduğu gibi önleme çalışmaları onarmadan çok daha kolay ve ucuzdur. Aynı kural kirlenme için de geçerlidir. Devlet oluşturacağı ve uygulayacağı "temiz üretim politikaları" ile kirlenmenin önüne geçmek zorundadır.

#### 4.7 Çevre Bilinci

Çevre kirliliğinin asıl nedeni insan benliğindeki kirlenmedir. Bu kirlenme, "ben" kavramının öne çıkması sonucu çevreye duyarsız kalma, kültürel eksiklik sonunda yarattığı kirliliğin farkına varmama, "para" kavramının öne çıkması sonunda çevre kirliliği oluşturmaya önem vermeme gibi şekillerde ortaya çıkmaktadır.

İnsan benliğindeki bu kirlenmenin de asıl nedeni giderek zorlaşan ekonomik ilişkilerdir. Bir diğer deyiş ile çevre kirliliğinin asıl nedeni paradır. Bu durumda insanların yarattığı bu kirliliğinin temizlenmesi ya da kirlenmenin önüne geçilmesi kirlilik oluşturanlara para cezası ya da temiz atık çıkaranlara para ödülü şeklinde olamaz.

İnsanlarda çevre bilincinin geliştirilmesi ilk okullara çevre dersi konulması, bir kaç afiş, bir kaç televizyon programı ile sağlanamaz. Bu konuda sivil toplum örgütlerine büyük görev düşmektedir.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANONYMOUS 1999. Sanayi-Çevre İlişkileri. BAYKAN, A.R. 1999.Yatırımcının Çevresel Açısından Yükümlülüğü (ÇED). TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Sorumlu Müdür Eğitim Semineri Programı bildirisi, Ankara. Basılmamış 5 s.+ ekler.
- ANONYMOUS 1999. TÜBİTAK-TTGV Bilim -Teknoloji - Sanayi Tartışmaları Platformu Temiz Üretim - Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu Sanayi Sektörü Alt Grubu Rapor Taslağı. Ankara, 84 s + 18 ek
- BAYKAN, A.R. 1999. Yatırımcının Çevresel Açısından Yükümlülüğü (ÇED). TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Sorumlu Müdür Eğitim Semineri Programı bildirisi, Ankara. Basılmamış 19 s.
- ÇELEBİ, S.S.. 1992 İkinci İşlemler: Diğer Aerobik ve Anaerobik Atık Su Arıtım Prosesleri. Alınmıştır ; "Endüstriyel Atık Su Arıtımı. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası. Eds A. Tanyolaç, S.S. Çelebi". Ankara.
- GÜRGÜN, V., HALKMAN, A.K. 1991. Gıda Sanayii Sıvı Atıklarının Arıtılma Sistemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu Bildirisi pp.146-150. F. Özsan Matbaacılık Sanayii, Bursa, 398 s.

- HAKTANIR, K., ARCAK, S. 1998. Çevre Kirliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1503. A. Ü. Ziraat Fakültesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi, Ankara, 323 s.
- HALKMAN, A.K.1991.Tarım Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1214.A.Ü.Ziraat Fakültesi Baskı Ofset Ünitesi,Ankara,82s.
- HARPER, W.J. 1983. Sanitation in Dairy Food Plant. In;"Food Sanitation. Ed K. Guthrie. AVI Publishing Comp." Westport- Connecticut.
- KARACA; Y. 1999. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Ambalaj Atıklarının Geri Kazanımı. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Sorumlu Müdür Eğitim Semineri Programı bildirisi, Ankara. Basılmamış s + 4 ek.
- KARPUZCU, M. 1984. Çevre Mühendisliğine Giriş. İ. T. Ü. İnşaat Fakültesi Ders Notları. İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul, 339 s.
- KARPUZCU, M. 1991. Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü. Kubbealtı Neşriyatı No 28. İstanbul, 318 s.
- ORHON, D., ARTAN, N. 1984. Endüstriyel Atık suların Kontrol ve Kısıtlama Esasları Projesi. İstanbul Teknik Üniv. Çevre ve Şehircilik Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul.
- TANYOLAÇ, A. 1992. Biyolojik Arıtma Yöntemleri. Alınmıştır; "Endüstriyel Atık Su Arıtımı. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası. Eds A. Tanyolaç, S.S. Çelebi". Ankara.
- USLU, O., TÜRKMAN, A. 1987. Su Kirliliği ve Kontrolü. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi No 1. Ankara, 364 s.