

T.C.  
Marmara Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

ÇEVRE KİRLİLİĞİ SORUNU  
VE  
KATI ARTIKLARIN EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ  
(İSTANBUL ÖRNEĞİ)

(Doktora Tezi)

Tiğınçe Oktar

İstanbul - 1983



# İ Ç İ N D E K İ L E R

SAYFA

## BİRİNCİ BÖLÜM ÇEVRE KİRLİLİĞİ

1

⊗ I. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TANIMI----- 2

II. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ----- 6

⊗ III. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNEMİ----- 11

⊗ IV. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TÜRLERİ----- 15

A. TOPRAK KİRLİLİĞİ----- 16

B. HAVA KİRLİLİĞİ----- 17

C. SU KİRLİLİĞİ----- 19

D. SES KİRLİLİĞİ----- 20

V. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ----- 21

A. NÜFUS ARTIŞI VE KENTLEŞME----- 21

⊗ B. SANAYİLEŞME----- 26

C. TARIMSAL FAALİYETLER----- 31

D. METEOROLOJİK VE DİĞER UNSURLAR----- 32

VI. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN UNSURLARI----- 33

A. SIVI ATIKLAR----- 34

B. GAZ ATIKLAR----- 35

C. KATI ARTIKLAR----- 36

## İKİNCİ BÖLÜM

### KATI ARTIKLAR

37

I. KATI ARTIK TANIMI----- 38

II. KATI ARTIKLARIN ÖNEMİ----- 39

III. KATI ARTIK TÜRLERİ----- 45

A. KENTSEL KATI ARTIKLAR----- 45

B. SANAYİ KATI ARTIKLARI----- 50

C. TARIMSAL KATI ARTIKLAR----- 53

IV. KATI ARTIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ----- 55

A. ENERJİ ELDE EDEREK DEĞERLENDİRME----- 56

1- Yakma Yoluyla Enerji Elde Etme----- 57

2- Piroliz Yoluyla Enerji Elde Etme----- 61

	<u>SAYFA</u>
3- Biogazifikasyon Yoluyla Enerji Elde Etme-----	65
B. KOMPOST GÜBRE ELDE EDEREK DEĞERLENDİRME-----	66
C. HAMMADDE KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRME-----	69
1- Dolaysız Değerlendirme-----	73
2- Dolaylı Değerlendirme-----	76
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
İSTANBUL İLİ VE ÇEVRESİ ÖRNEĞİ	81
SONUÇ-----	118
KAYNAKLAR-----	125

## Ö N S Ö Z

"Çevre Kirliliği Sorunu ve Katı Artıkların Ekonomik Değerlendirilmesi (İstanbul Örneği)" adını taşıyan bu tezin konusu; Türkiye'de giderek ciddi boyutlara ulaşan çevre kirliliği sorununu ortaya koymanın ve bu sorunun çözümü için öneriler getirmenin yanı sıra çevre kirliliğinde başlıca önem sahip bulunan "katı artıkların" değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek olan ekonomik yararı vurgulamaktır.

Bilindiği gibi, son yıllarda gelişmiş, ya da gelişmekte olan ülkelerin hemen hemen tümünde üzerinde en çok durulan konulardan birisi, belki de en önemlisi çevre sorunlarıdır. Zira, XIX. yüzyıldan bu yana yaşanan hızlı sanayileşme, nüfus artışı, motorlu araç sayısının çoğalması, enerji tüketiminin artması, tarımda makinalaşma, üretimin ve tüketimin milyonluk kentlerde yoğunlaşması insanların yaşamlarını sürdürdükleri sosyal ve fiziksel çevrenin kirlenmesine ve dolayısıyla boyutları ve olumsuz etkileri her geçen gün biraz daha büyüyen çevre sorunlarının doğmasına neden olmaktadır.

İnsan ve hayvan sağlığına, bitki yaşamına ve hatta cansız maddelere bile zarar verebilen ve ekolojik dengeyi bozarak insan neslinin geleceğini tehdit edici niteliğe bürünen çevre kirliliği sorununun özellikle son on-onbeş yılda giderek artan bir önem kazanmış olmasının başlıca nedeni, kuşkusuz sanayileşme ve bu alanda sağlanan başdöndürücü ge-

lişmedir. Çünkü, kısa sürelerde az masrafla çok kâr elde edebilme isteği; bir yandan sanayi kuruluşlarının çoğunlukla kentlerin içinde veya doğal liman konumundaki deniz kenarlarında yoğunlaşmasına, diğer yandan ise söz konusu kuruluşların çevre kirliliğini önleyici önlemler almamalarına neden olmaktadır. Bu oluş ise kaçınılmaz bir sonuç olarak, sanayi artıklarının havayı, suyu ve toprağı kirleterek ekosistemdeki madde alışverişini sağlayan biyolojik yapıyı etkilemekte ve ekolojik dengeyi bozmaktadır.

Bilindiğı gibi hızla kalkınma çabası içerisinde bulunan Türkiye'de sanayileşme faaliyetine ayrı bir özen gösterilmekte ve 1963 yılından bu yana uygulanmakta olan Beş Yıllık Kalkınma Plânlarının hedef ve statejisini daima Türkiye'nin kısa sürelerde hızlı bir biçimde sanayileşmesi oluşturmaktadır. Kuşkusuz öngörülen bu amaca ulaşmada hiç de küçümsemeyecek önemli gelişmeler kaydedilmiş ve Türkiye'de bugün sanayi sektörü ekonomik gelişmede itici güç niteliğini kazanarak sektörün büyüme hızı, G.S.Y.İ.H'daki ve ihracat gelirlerindeki payı giderek önemli artışlara konu olmuştur.

Ancak, Türkiye'nin sanayileşme aşamasında sağladığı büyük ve önemli adımlar ne yazık ki kısa bir süre sonra ülkeyi üzerinde önemle durulması gereken çevre kirliliğı sorunu ile karşı karşıya bırakmıştır. Bu olumsuz sonuç ise sanayileşme ve kalkınma çabalarının bilinçsizce ele alınışından ve özellikle sanayi kuruluşlarının çevre üzerinde yaptıkları olumsuz etkilerin önceden düşünülmeyp bu amaçla gerekli önlemlerin alınmamış olmasından kaynaklanmıştır.

Nitekim, gerek sanayi kuruluşlarının, gerekse baraj ve yol inşaatı gibi kalkınmanın zorunlu kıldığı altyapı yatırımlarının çevreye yapabilecekleri olumsuz etkilerin boyutları önceden düşünülmediğindendir ki Haliç, İzmit Körfezi gibi Türkiye'nin yakın geçmişteki ender güzelliklerini oluşturan

yerler, günümüzde adeta birer kirlilik anıtına dönüşmüşlerdir.

Bu nedenledir ki artık daha fazla zaman kaybetmeden, Türkiye'yi çok yönlü tehdit eden bu sorunun üzerine önemle eğilmek ve pek çok gelişmiş ülkelerde olduğu gibi sorunu, hiç olmazsa minimize etmek kaçınılmaz bir zorunluluktur. İşte bu tez, sözü edilen sorunu üç ana bölümde ele almış ve sorunlara, sağlanabilen kaynaklar ölçüsünde çözümler getirilmeye çalışılmıştır.

Birinci bölümde genel olarak çevre kirliliği ele alınmış ve konu ayrıntılı bir biçimde incelenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde önce çevre kirliliğinin tarihsel gelişimine değinilmiş ve çevre kirliliğinin ülke ekonomilerindeki ve toplum yaşantısındaki olumsuz etkinliğinin önemi vurgulanmıştır.

İkinci bölümde, çevre kirliliği unsurları içinde ekonomik bakımdan büyük önem taşıyan katı artıkların tanımı yapılmış, katı artıkların türleri kısaca gözden geçirilmiş ve özellikle katı artıkları değerlendirmeye yönelik değişik biçimlerdeki çalışmalar ve bunların ekonomik bakımdan yarar ve zararları etraflı bir biçimde ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölüm ise uygulamaya yönelik bir çalışmadır. Ancak bu bölümde, Türkiye'de katı artıkları nitelik ve nicelik yönünden belirleyen veriler tüm ülkeyi kapsar bir biçimde derlenemediğinden ülke çapında bir çalışmaya gidilmemiştir. Bu nedenle hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme yönünden Türkiye'nin en büyük kenti konumundaki İstanbul ili ve çevresi ele alınmış ve bu bölgedeki katı artık sorununun boyutları ve bu sorunu gidermek amacına yönelik uygulamalar imkânlar ölçüsünde gösterilmeye çalışılmıştır.

Tezin sonuç başlığını taşıyan bölümünde ise katı artıkların genel olarak hangi biçimlerde değerlendirilmesi gerektiği konusuna değinilerek bunların ekonomik yarar ve zararlarına ilişkin bilgiler verilmiş, ülke koşulları düzeyinde konuya ilişkin bazı öneriler ileri sürülmüştür.



BİRİNCİ BÖLÜM  
ÇEVRE KİRLİLİĞİ

## I. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TANIMI

İnsan, gerek fiziksel yapısından, gerekse toplumsal ilişkilerinden kaynaklanan çok çeşitli ve sonsuz ölçüde ihtiyaçları olan bir varlıktır. İnsanın varlığını sürdürebilmesi için, nitelik ve nicelik yönünden sınırlandırılmayacak özellikteki bu ihtiyaçlarını karşılaması gerekir oysa, böyle bir zorunluluğa karşı ihtiyaçları gidermede kullanılacak mal ve hizmetler ise yeterince bulunamamaktadır.

Açıktır ki, bu ihtiyaçların karşılanmasında birinci derecede bir kaynak durumundaki doğa, aynı zamanda da bu ihtiyaçları gereği gibi karşılayamamak gibi bir tutarsızlık nedeni olmaktadır. Kavram olarak, yeryüzünün bütün yeraltı ve yerüstü kaynaklarını kapsamakta olan doğa; ihtiyaçları karşılamak üzere gerçekleştirilen üretim ile birlikte insanın belli bir toprak parçası üzerinde yer-yurt sahibi olmasında ve türünün çoğalmasında, olumlu ya da olumsuz ancak, etkin sayılabilecek bir role sahiptir.

Görüldüğü gibi, varoluşundan beri insan üretici ve tüketici olarak doğayla sürekli ilişki içinde bulunmakta, sınırsız ihtiyaçlarını, doğanın farklı niteliklerde ve yararlanıldığı oranda da tükenen kaynaklarından(1) karşılamaya çalışmaktadır.

Ancak, çoğu kez insanın bu faaliyetleri, doğanın bilinçsizce sömürülmesi biçiminde gerçekleşmektedir. Böylece

---

(1) Richard L.Meirer, Science and Economic Development; New Patterns of Living, 2nd.ed, U.S.A. 1966, s.20.

doğa bir ölçüde yetersiz duruma gelmektedir(2). Doğanın bu yetersiz kalışı; insanın çok çeşitli faaliyetlerinin etkisiyle estetik ve fiziksel bakımdan bozulması ve dolayısıyla tüm canlıların yaşaması için gerekli bir takım özelliklerin zamanla ortadan kalkması, kısacası "Çevre Kirliliği" olgusuyla insanları karşı karşıya bırakmaktadır.

İnsanların ihtiyaçlarını gidermek amacıyla zaman zaman faaliyetlerini bilinçsizce ve aşırıya kaçarak gerçekleştirmeye çalışmaları sonucunda ortaya çıkan "Çevre Kirliliği" özellikle XX. yüzyılın son yarısında, insanlığın geleceği bakımından çözüm bekleyen önemli bir sorun kimliği kazanabilmiştir.

Nitekim, çevre kirlenmesini oluşturan nedenlerin hem nitelik hem de nicelik bakımından büyük farklılıklar göstermeleri, çevre kirliliğine karşı alınacak önlemlerin farklı farklı olmalarına ve aynı zamanda çevre kirliliğinin değişik biçimlerde tanımlanmalarına yolaçmıştır.

Çevre kirlenmesi özellikle canlı organizmalar ile çevreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen "Ekoloji" bilim dalında oldukça geniş kapsamlı bir biçimde ele alınarak; canlı varlıkların fizyolojik ve biyolojik yapılarında bulunan doğal dengenin, dolaylı ya da dolaysız olarak olumsuz yönde etkilenerek bozulması biçiminde tanımlanmaktadır(3).

Görüldüğü gibi, ekoloji bilim dalında doğal dengenin gerek insanların, gerekse diğer canlıların etkileri sonucunda bozulması çevre kirliliğini oluşturmaktadır. Bu nedenle de doğal bütünlüğü bozan her türlü etken çevre kirliliğinin nedeni olarak benimsenmektedir.

---

(2) Paul R.Ehrlich and Anne H.Ehrlich, Population, Resources, Environment, 2nd.ed., San Francisco, 1970, s.145.

(3) William P.Albrecht Jr, Albrecht Economics, Second ed. Prentice-Hall Inc., U.S.A. 1979, s.537.

Ekoloji bilim dalının yanısıra, teknik bilim dallarında da çevre kirliliği sorununun üzerinde önemle durulmakta ve özellikle bu alanda çevre kirliliğini önleyici ya da giderici teknik çalışmalar yapılmaktadır. Bu bilim dallarında genellikle "Çevre Kirlenmesi"...herhangi bir kaynağın kullanılabilirliğine yapılan makul ölçüler dışındaki "Müdahaleler" olarak tanımlanmaktadır(4). Bu tanıma göre; her türlü kaynağın kullanımını engelleyebilecek biçimde belirli bir ölçünün dışına taşan etkiler sonuçta çevre kirliliğine yolaçmaktadır.

Yukarıda adı geçen her iki bilim dalı dışında çevre kirliliği sorununa ekonomik bakımdan yaklaşım ise, kuşkusuz daha sonraları olmuş ve ekonomistler çevre kirliliğini, çeşitli üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan bir zarar olarak ele almışlardır.

Ekonomi biliminde "Çevre Kirliliği" genel olarak, tarım ve sanayi amaçlı üretim ve tüketim faaliyetleri sırasında ya da sonrasında meydana gelen; katı, sıvı ve gaz maddelerin doğal çevreyi olumsuz yönde etkilemesi biçiminde tanımlanmaktadır(5). Buna göre, çevre kirliliği sorununun çeşitli üretim ve tüketim faaliyetlerinin sonucu meydana geldiği kabul edilmektedir.

Ekonomistler tarafından yapılan bu genel tanımdan ayrı olarak; İngiliz Ekonomisti Alfred Marshall tarafından literatüre kazandırılmış olan "Dış Etkiler" kavramı kapsamında da çevre kirliliğinin tanımı yapılmıştır(6). Şöyle ki, kimi ekonomistlerce, "Dışsal Etkiler" ya da "Dışsallıklar"(7) kimile-

(4) Mehmet Karpuzcu, Çevre Kirliliğinin Esasları, İstanbul, 1979, s.5.

(5) P.A.Victor, İktisadi açıdan Çevre Kirlenmesi, Çev.Doç.Dr. Ömer Faruk Batırel, İstanbul, 1978, s.16.

(6) Werner Z.Hirsch, Urban Economic Analysis, U.S.A., 1973, s.23.

(7) E.J.Mishan, The Cost of Economic Growth, Middlesex, England, 1979, s.82-86.

rince ise "Dış Ekonomiler"(8) olarak adlandırılan bu kavram genellikle bir firma veya kişinin yaptığı herhangi bir faaliyetin diğer bir firma veya kişiye karşılıksız olarak verdiği "Yarar" ya da "Zarar" olarak tanımlanmaktadır(9). Çevre kirliliği söz konusu edilen bu etkinin olumsuzluğu durumunda ortaya çıkmaktadır.

Zira, çevre kirliliğinde herhangi bir ekonomik birimin faaliyeti, kendisi dışında kalan başka bir ekonomik birimi, olumsuz yönde etkilemekte ve buna ilişkin herhangi bir fiyat da oluşmamaktadır. Örneğin, deniz kıyısında kurulmuş bir kağıt ve kağıt ürünleri sanayi işletmesi faaliyeti sırasında meydana gelen zehirli atıklar ve atıkların tasfiye etmeden, doğrudan denize dökerek deniz kirliliğine neden olmaktadır. Bunun insan sağlığı üzerinde önemli sayılabilecek ölçüde zararlı etkilerinin olmasının yanında; spor, dinlenme ve benzeri amaçlarla aynı kıyı şeridi ve çevresinden yararlanmanın imkânı giderek ortadan kalkmaktadır. Ayrıca, bu kirlenmenin doğal bir sonucu olarak deniz ürünlerinin çeşit ve miktarında bir azalma meydana gelmekte, bu oluş ise, bu ürünlerin iç tüketimi ve dış ülkelere olan ihracatını önemli ölçülerde etkilemektedir. Diğer yandan, kağıt ve kağıt ürünleri sanayinin bünyesinde, maliyetleri yükseltici herhangi bir ek arıtma ya da tasfiye tesisinin bulunmaması sonucu meydana gelen zarar karşılığında bir fiyat oluşmamakta, böylelikle kağıt sanayi topluma olan maliyetinden daha az bir maliyetle üretim faaliyetinde bulunmakta ve ortaya olumsuz bir dışsal etki çıkmaktadır.

Bu konuda oldukça yaygın bir biçimde gösterilen bir başka örnek de şöyledir. Birbirlerine bağlı olmayan iki ayrı

---

(8) Paul A. Samuelson, Economics, 8th. ed. N.Y., 1970, s.453.

(9) Krister Hjalte, Lidgren Karl, Stahl Ingemar, Environmental Policy and Welfare Economics Cambridge University Press, 1979, s.7.

Üretim dalında faaliyetinde bulunan işletmelerden birincisi bir nehrin aşağı yatağında kurulu ve bu nehrin suyunu üretim sürecinde kullanmak zorunda, buna karşın nehrin daha yukarı bölümünde sonradan kurulan bir başka işletme de bu suyun kendi üretim faaliyeti nedeniyle kirlenmesine yolamaktaysa, birinci işletmenin bu nehrin suyunu kullanabilmesi için suyu bir temizleme işleminde geçirmesi zorunlu duruma gelecektir. Bu durumda ikinci işletmenin neden olduğu kirlilik, birinci işletmenin üretim maliyetinin artmasına neden olacak ve bu işletmenin üretim maliyetinde, ikinci işletmenin faaliyeti nedeniyle meydana gelen bu artıın olumsuz bir dışsal etki olduğu ileri sürülebilecektir(10).

Aynı rnek, her iki işletmenin de aynı üretim dalında faaliyette bulunmaları durumunda incelendiğinde, yine birinci işletmenin, arıtma ve tasfiye için ek bir tesis kurmaması buna karşın, ikinci işletmenin zorunlu olarak böyle bir yatırıma girimesi sonucunda, aynı malı üreten her iki işletmenin de üretim maliyetlerinde bir farklılaşma ortaya çıkacak, bu durumda da üretim maliyeti daha düşük olan ikinci işletmenin piyasada tutunma ansı daha yüksek olabilecektir.

Açıkça görülmektedir ki, evre kirliliğiyle ilgili tanımlar, neyin, nasıl ve ne zaman evre kirliliğini oluşturduğuna ilişkin yargılar ve görüşlerin farklı farklı olmasından dolayı oldukça çeşitli biçimlerde yapılmaktadır.

## II. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsan varoluşundan balayarak yaşantısını sürdürebilmek üzere doğayla aralıksız ilişkiler içinde bulunmakta ve bu

---

(10) Prof.Dr.Akın İlkin, Kalkınma ve Sanayi Ekonomisi, İstanbul, 1979, s.268.

nedenledir ki, kendisine maddi ve manevi bakımdan dayanak olan bu doğal değerin yapısının zaman zaman bozulmasına yol açmaktadır.

Açıktır ki, insan yaşam sürecine ikellikle başlamıştır. Bununla birlikte yüzyıllar boyunca süren düşünsel ve fiziksel gelişmesine koşut olarak, bilim ve tekniğinde gösterdiği ilerlemeyle giderek doğayı çok büyük ölçülerde etkileyebileceği ve ihtiyaçlarını en iyi biçimlerde karşılayabilmek üzere kullanabileceği becerilere de ulaşmıştır.

Tarih öncesi (Prehistorya) dönemlerde de günümüzdeki gibi, özellikle tarım alanlarındaki etkinliklerin insan yaşamında ağırlıklı bir yeri ve önemi bulunmaktaydı. Nitekim, yiyecek ihtiyacının yanında giyecek ve barınma gibi diğer zorunlu ihtiyaçlar da sürekli doğadan karşılamıştır. Şöyleki, önceleri değişik yaban hayvanlarını ilkel araç ve yöntemlerle avlayarak, bulabildiğinde bitkileri devşirerek bu ihtiyacını gidermeye çalışırken, belli bir toprak parçası üzerinde yerleşik duruma gelen insan, bunun doğal bir sonucu olarak toprağı işlemiş, bu arada hayvanların bir çoğunu da evcilleştirmiştir ki, böylelikle daha çok ve daha yeterli besinler elde edebilmeyi becermiştir.

Evrin aşamalarında ormanlık bölgelerin, tarımsal ürünler ile sebze ve meyve yetiştirebilmek üzere; alanlar, tarlalar açmak yoluyla yokedilmeleri ayrıca, tarımsal alanların verimini arttırmak için çığırları, yatakları, kolları değiştirilerek yerüstü akarsularının sulamaya elverişli duruma getirilmeleri, bu arada da bilinçsizce, gelişigüzel avlanan hayvan türlerinin zaman içinde türlerinin tükenmesi, insanın doğa üstündeki ilk olumsuz etkilerinden başlıcaları olarak gösterilebilirler.

Giderek, toprağın belli bir parçası üzerinde yerleşik

olan insanların topluluklar durumunda yaşayışlarını sürdürmeleriyle, bu toplulukların aralarında türlü türlü nedenlerle başgösteren çıkar sürtüşmelerinin ilkin küçük çatışmalara daha sonraları da çok boyutlu savaflara yolaçmasıyla büyük miktardaki toprak parçalarının bozularak niteliklerini yitirmiş olmaları da bu olumsuzluklara eklenebilir.

Yüzyıllar boyunca, ortaya çıkmış olan bu olumsuz etkiler, özellikle XIX. yüzyılın başlarında büyük boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle de bu yüzyıla kadar "Doğayı Bozan" olumsuz etkiler üzerinde fazla durulmamış olduğu yargısına varmak, yanlış bir sonuç sayılmayacaktır. Yine de geçmişte üzerinde durulmamış ise de, "Doğanın Bozulması", bir başka deyişle, "Çevre Kirliliği" konusunda bazı çalışmalara rastlamak olasıdır.

Şöyleki, kimi ulusların gelenek ve göreneklerinde de çevre düzeni doğa ve insan ilişkileri ayrıca, insanın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önleme amacıyla bazı yükümlülükler oluşturulmuş ve kişilerin bunlara kayıtsız kalmamaları istenmiştir. Örneğin "...eski Çin geleneklerinde ilk kez hanedan kuran kişinin, kutsal sayılan bataklıkları kullanılır duruma getirdiği ve ırmakları denize ulaştırdığına...ilişkin belgelere rastlanılmaktadır"(11).

Ayrıca, çeşitli uygarlıklarla ilgili olup da sanat eseri kapsamına alınan tarihsel anıtların, yapıların, dinsel tapınakların ve dikitlerin korumaya alınması yolundaki çalışmalar dikkati çekmektedir.

Açıkça görülmektedir ki, doğal çevreye dolayısıyla da çevre kirlenmesine gösterilen ilginin ölçüsü, günümüzdeki ile

---

(11) Stefanos Yerasimos, "Az Gelişmişlik Sürecinde Türkiye", I-Bizans'tan 1971'e, 1980, İstanbul, s.53.



karşılaştırılamayacak oranda az sayılsa bile, davranış biçimi ve konuya olan ilginin yüzyıllardır varlığının kanıtı olması bakımından oldukça öğretici ve giderek zamanımızda da bu konuda yürütülmekte olan çalışmalara ışık tutucu sayılabilirler.

Ancak, sanayi devrimiyle hızlanan çevre kirliliği XX. yüzyılın ikinci yarısından sonra, çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Çünkü, XVIII. yüzyıl sonu ve XIX. yüzyıl başlarında el emeğine dayalı "Manifaktür" üretim biçiminden makineli, bir başka deyişle "Maşinfaktür" üretim biçimine geçilmiş böylece, üretim biçimine koşut olarak üretim ilişkileri ve üretim miktarında da büyük bir değişiklik olmuş, teknoloji ihtiyacı artmış ve yaygınlaşmış, üretilen araç ve makinelerin işletilebilmesi için gerekli olan enerji kaynaklarını bulmak amacıyla da sürekli olarak enerji ve hammadde tüketilmiştir. Bunun sonucunda ise, doğanın yıpranması ve niteliklerini yitirmesi nedeniyle çevre kirliliği daha belirgin bir duruma gelmiştir.

İnsanın çeşitli faaliyetleri nedeniyle doğanın gittikçe artan bir biçimde ve hızda olumsuz etkilerle karşı karşıya kalması sonucu, bazı Batı Avrupa ülkelerinde doğayı koruma amacıyla özellikle fikri alanda gelişmeler görülmeye başlamıştır. Hernekadar, bu alandaki gelişmeye paralel olarak, doğal çevreyi korumaya ve benzer faaliyetlere yönelik dernek ile benzeri gönüllü kuruluşlar oluşturulmuş ise de bunların etkinliği tartışmalı bir konudur.

Söz konusu olan Batı Avrupa ülkeleri içinde öncelikle, XVIII. yüzyılda Sanayi Devriminin başladığı İngiltere'de "Çevre Kirliliğiyle" ilgili çalışmaların geçmişi çok eskilere dek uzanmaktadır. Şöyle ki, ilk kez 1285 yılında kömür ve kireç taşının yakılmasının hava kirliliği yaratıcı etkisi saptanmış, bunun üzerine de bunların kirliliği önleyici yöntemlerle yakılmalarına ilişkin bir bildiri, yine aynı yıl içinde

Londra'da basılarak yayımlanmıştır(12).

1580 yılında ise Londra'nın büyümesinin sakıncalı bulunması üzerine Kraliçe Elizabeth(13), Londra'da yaşadığı binenler dışında kim olursa olsun kente üç mil uzaklığa kadar hiç bir inşaat yapılamayacağına ve bir konutta tek ailenin barınması kuralını çiğneyenlerin hapsedilerek cezalandırılacağına ilişkin bir buyruk yayımlamıştı. 1898 yılında ise Ebenezer Howard adında bir İngiliz mimar tarafından hazırlanan yeni bir kent düzenleme planı "Bahçe Kent"(14) İngiltere'de çevre kirliliğini önlemenin somut bir girişimi olarak nitelenmektedir.

Fransa'da mevcut siyasal yönetimin 1848 yılında değişmesiyle birlikte XIX. yüzyılın kültür ve politik gelişmesinde de bir dönüm noktası olmuş, bunun yanında yeni kent planlarının yapılması sırasında yaygın bir çevre kirliliği türü olan hava kirliliğinin önlenmesi amacıyla da bazı düzenlemeler yapılması yoluna gidilmiştir. Ayrıca, ulusal tarihe duyulan yakın ilginin bir sonucu olarak, tarihsel anıtların ve çevrelerinin korunup düzenlenmesi sağlanmış, bu amaçla kurulmuş olan örgütlerde özellikle halk tarafından büyük destek görmüşlerdir.

Görüldüğü gibi, özellikle sanayileşmenin kaçınılmaz bir sonucu olarak doğal çevrenin bozularak kirlendiği olgusu ancak, XIX. yüzyılın ikinci yarısında özellikle gelişmiş ülkelerde ortaya çıkmıştır. Böylelikle sanayinin neden olduğu

- 
- (12) Mustafa Bozcaadalı "İngiliz Çevre Hukuku Sistemine Genel Bir Bakış", Çevre Hukuku Araştırmaları, ed. Benington ve d., Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara 1981, s.146.
- (13) Önder Şenyapılı, Kentlileşen Köylüler, Birinci Baskı, Milliyet Yayınları No: 19, İstanbul 1978, s.20.
- (14) John Harvey, Conservation of Buildings, London, 1972, s.177.

artıkların ve atıkların nasıl kaldırılacağı ve kirliliğin nasıl önlenebileceği soruları gündeme gelmiş ve zamanla kirliliğin insan sağlığını olumsuz yönde etkileyeceği boyutlara ulaşmasıyla, teknik, sosyal ve ekonomik bir takım önlemlerin alınmasının gerekliliği anlaşılacak, sorunla ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır.

### III. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNEMİ

Çevre kirliliği sorununun özellikle XIX. yüzyılda önemli boyutlara ulaşmasına karşın, bu konunun önemi ancak XX. yüzyılın ikinci yarısında anlaşılabilmiştir. Kuşkusuz, çevre kirliliğine ilişkin görüşlerin farklı farklı olması kaçınılmaz olarak sorunun taşıdığı önemin de çeşitli görüşler doğrultusunda ele alınmasına yol açmaktadır.

Açıktır ki, çevre kirliliğinin önemi temelde insanla doğa arasındaki sürekli ve oldukça yaygın ilişkiden kaynaklanmaktadır. Ancak, konuya oldukça dar bir açıdan eğilen bu yaklaşımdan ayrı olarak daha geniş boyutlu bir yaklaşıma da gerek duyulabilir. Bu biçimde bir yaklaşımında daha çok ülkelerin gelişme düzeylerine göre yönlendirilmesi uygun görülmektedir.

Şöyleki, gerek gelişmiş, gerekse geliştirmekte olan ülkelerde çevre kirliliği nedenlerinin farklı farklı durumlarda buldukları tartışma gerektirmeyecek açıklıktadır. Çünkü, gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği sanayileşme ve teknolojik gelişme sonucunda nitelik ve nicelik olarak çoğalmış bulunan üretim ve tüketimin doğal bir sonucu olarak kabul edilmektedir. Buna karşılık geliştirmekte olan ülkelerde ise gelişmiş ülkelerin tersine bir durum ortaya çıkmakta ve bu ülkelerdeki çevre kirliliğinin sanayileşmemekten kaynaklandığı öne sürülmektedir. Bu gibi ülkelerde, bir yandan kurulmakta olan

sanayi kuruluşları çevre sorunlarına kaynak olurken, bir yandan da nüfus artışının yüksekliği, ileri bir teknolojinin eksikliği, alt yapısızlık, teknik ve sosyal servislerin yetersizliği, plansız ve kontrolsüz gelişme ve yerleşmelerde(15) çevre kirliliğinin temel nedeni olmaktadır.

Bu konuya ilişkin olarak gelişmiş ülkelerin bazı ekonomistlerince, çevre kirliliği sorununun giderek büyüyeceği ve gelecek yıllarda da bütün ülkelerin ekonomik gelişmelerini engelleyebilecek bir düzeye erişebileceği öne sürülmektedir(16). Bu oluş karşısında, gelişmiş ülkeler çevre kirliliğinin yaşam için büyük önem taşıdığını vurgulamak üzere ekonomik gelişme hızlarının tüm insanlığın geleceği bakımından yavaşlatılması ve giderek durdurulmasının gerekliliğini öne sürmektedirler.

Oysa bu görüş henüz gelişme çabaları içinde bulunan ülkeler ekonomileri yönünden tartışılmaz bir öneme sahiptir. Zira gelişmiş ülkelere karşın, gelişmekte olan ülkeler gelişme zorunluluğunda olup, bunu gerçekleştirmede de özellikle sanayileşmeyi amaç edinmektedirler.

Ekonomik gelişmenin durdurulmasının, çevre kirliliğini önleyebilme bakımından öneminin vurgulandığı, çeşitli görüşler içinde; İsviçre'nin Cenevre kentinde, 1972 yılında toplanmış bulunan "Roma Klübü" üyelerinin istekleri üzerine "Massachusetts Teknoloji Enstitüsü" uzmanlarınca düzenlenmiş olan, "Büyümenin Sınırları" adlı rapor oldukça fazla ilgi toplamıştır(17).

---

(15) Çevre Sorunları-TMMOB-Kimya Müh.Od., Ankara 1980, s.19.

(16) Mihajlo Mesarovic and Eduard Pestel - Mankind, at the Turning Point, London 1975, s.3.

(17) Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens, Limits To Growth, 2nd. ed., 1972, s.54.

Bu raporda, nüfus artışı ve sanayileşme nedeniyle doğal kaynakların düzensiz bir biçimde kullanılmasının önemli ölçüde çevre kirliliğine neden olduğu, bunun önlenmesi için, bu faktörlerin miktar ve hızlarının azaltılmasının gerektiği ileri sürülmektedir.

Yine bu raporda; yakın bir gelecekte yeryüzünün tüm doğal kaynaklarının zamanla doğal dengelerini yitirerek tükenmeleri böylece, başta insan olmak üzere bütün canlıların bu sağlıksız koşullarda yaşamlarını sürdürmelerinin imkansızlaşacağı belirtilmektedir. Şöyleki, raporun enerji kaynaklarıyla ilgili bölümünde, dünyada mevcut olan toplam "Kaynak Fosil Enerji Miktarı"nın(18) 12.000 milyar TKB.(TaşKömürü Birimi), bunun yanında şu anda elde edilmesi teknik bakımdan mümkün olan "Rezerv Enerji Miktarının" ise 900 milyar TKB. olarak saptandığı ayrıca, bu fosil enerji kaynaklarının % 80'i "Kömür", % 20'si "Petrol ve Yergazından", rezervlerin ise, % 60'ı "Kömür", % 40'ı "Petrol ve Yergazın"dan oluşmakta olduğu belirtilirken; raporun bir başka bölümünde; dünyada bugünkü durumda yılda yaklaşık 9 milyar TKB. olarak gerçekleşen fosil enerji tüketiminin aynı miktarda sürmesi durumunda bile, 100-150 yıl sonra kaynak ve rezervlerinde tükeneceği öne sürülmektedir(19).

Açıktır ki, raporda güdülen savın dayandığı önemli bir konuda; miktarları saptanmış durumdaki, enerji ve hammadde kaynak ve rezervlerinin dünyada eşit bir biçimde dağılmamış bulunmasıdır. Örneğin, dünyada kullanılmaya elverişli tüm kömür yataklarının % 49.4'ü SSCB'de, % 23.8'i ABD ve % 15'i de Çin'de ayrıca, bütün petrol yataklarının ise % 56.4'ü Yakın

---

(18) Dev eğrelti otu ormanlarının jeolojik çağlar sonunda toprak altında kalmasıyla oluşan, bugünkü "Maden Kömürü" yataklarından elde edilen kömür.

(19) Donella H.Meadows, a.g.e., s.60.

Doğu'da bulunmaktadır(20).

Diğer taraftan, dünya nüfusunun hızla artışıyla orantılı olarak, büyük ölçüde enerjiye dayalı hammadde üretimi ve başka üretim faaliyetlerinin artması ve ulaşım sektörünün gelişme göstermesi ve ayrıca, yaşam standartlarının yükselmesi, enerjiye duyulan ihtiyacın daha da artmasına yolaçmaktadır.

Yukarıda kısaca verilen bilgileri içeren rapor; özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomistlerince büyük ölçülerde eleştirilere uğramış ve giderek bu raporun, gelişmekte olan ülkelerin gelişmelerini engellemek amacıyla düzenlenmiş olduğu görüşü oldukça fazla taraftar bulmaya başlamıştır.

Çevre kirliliğinin önlenebilmesi amacıyla ekonomik büyümenin engellenmesinin yanında, kirliliği önleyici harcamaların da ekonomik büyümeyi engelleyeceği görüşü, konunun önemini daha çok arttırıcı bir noktadır. Zira, bu durumda kirliliği önleyebilme amacıyla alınan önlem harcamalarının arttırılmasının, sonuçta yine ekonomik gelişmeyi engelliyecek ölçüde etkili olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır. Nitekim, ekonomik gelişmenin durdurulması, milli gelirde düşmelere neden olacak, dolayısıyla da yatırım artışı engellenerek, istihdam imkânı sınırlanacaktır. Ayrıca, kirlenmeyi önleyici girişimler üretim maliyetleri üzerinde de büyük ölçüde etkili olabilecek, bu da özellikle ihracata yönelik ekonomilerin dış pazarlarda yeterli talep bulamamasına yolaçabilecektir(21).

Bu arada ortaya bir ikilem daha çıkmaktadır. Şöyle ki, kirliliği önlemenin maliyeti ile kirlendikten sonraki iyileştirme ya da temizlemenin maliyetinin arasındaki fark bu konuda değişik tercihlere yolaçabilecek önemdedir. Örneğin, bitki hastalıklarının

---

(20) Allen V.Kneese, Economics and Environment, Middlesex, England, 1977, s.96.

(21) Prof.Dr.Akım İlkin, a.g.e., s.268.

önemli bir etkeni olan hava kirliliğinin(22) önlenmesi ya da bitkiyi hava kirliliğinden kaynaklanan bir hastalıktan korumanın maliyetleri kuşkusuz farklı farklıdır. Ancak, bitkiyi iyileştirmeden çok kirliliği önlemenin gelecek için taşıdığı önem nedeniyle, kirliliğin önlenmesi yolunda yapılacak tercihin çok daha ekonomik olacağı ileri sürülebilir. Zira, çoğu kez zararın önlenmesi, sonradan yapılacak giderme harcamalarından çok daha yararlı olmaktadır.

Özetle, çevre kirliliğinin çok boyutlu bir sorun olması nedeniyle oldukça büyük öneme sahip olduğunu ileri sürülebilmek mümkündür. Ayrıca, üretim araçları üzerinde özel mülkiyet biçiminin geçerli olduğu ülkeler ile üretim araçları üzerinde devlet mülkiyetinin geçerlikte olduğu ülkelerde, çevre kirliliğine yolaçan etkenler hemen hemen aynı olmakla birlikte, bu ülkelerde çevre kirliliğine verilen önemin farklı boyutlarda bulunduğunu belirtmekte görülmektedir. Bu oluş, ekonomik sistemlerin ortaya çıkmasına temel olan noktadan hareketle, hedef alınan üretim ile tüketim miktarlarının ve niteliklerinin ayrıca, amaçlanan kârların farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

#### IV. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN TÜRLERİ

Başta insan olmak üzere, bütün canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan üç doğal unsur sırasıyla, "Hava", "Su" ve "Toprak"dır. Bu üç unsurun gerek doğanın kendi özünden, gerekse insanın çeşitli faaliyetleri sonucunda kirlenmeleri, "Hava Kirliliği", "Su Kirliliği", "Toprak Kirliliği" ve "Ses Kirliliği" türlerini ortaya çıkarmaktadır.

---

(22) United States Department of Agriculture (Agricultural Research Service) Losses In Agriculture, Agriculture Handbook, No:291, U.S.A., 1965, s.120.

Bununla birlikte, adı geçen bütün kirlilik türlerinin çoğu zaman birbirlerine bağılı olarak meydana gelmeleri de oldukça sık görülen bir durumdur. Böylelikle, su kirliliğine bağılı bir hava kirliliği ile toprak kirliliği ya da bunun tam tersi bir durum çevre kirliliğinin en önemli yanını oluşturmaktadır. Özellikle ekonomik bakımdan büyük öneme sahip bulunan çevre kirliliği türlerini bu nedenle şu biçimde incelemek mümkün olabilir.

#### A- TOPRAK KİRLİLİĞİ

Bitki ve hayvan varlığının temel unsurlarından biri olan toprak; aynı zamanda yeryüzünün örtüsü olarak insanın da yaşamını sürdürebilmesine imkân veren oldukça önemli bir doğal kaynaktır.

Oysa, yaşamın özü sayılan toprakta gerekli fiziksel, biyolojik ve kimyasal özellikler yeterli ölçülerde bulunmazlarsa, toprak işlevini yitirerek hiç bir canlı türünün yaşaması gerçekleşmeyecektir. Görüldüğü gibi, toprağı oluşturan herhangi bir elementin noksanlığı, toprağın niteliği üzerinde oldukça etkili olabilmektedir.

Toprağın yapısında oluşan herhangi bir bozulmayı, bilimsel bakımdan "Toprak Kirliliği" kapsamında ele alabilmek mümkün olduğu için; toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısının, tarımsal faaliyetler, sanayileşme ve kentleşme gibi dış etkenlerle bozulması "Toprak Kirliliği" olarak tanımlanabilir(23). Ancak, toprak kirliliği üzerinde, iklim, bitki örtüsü, toprağın kimyasal bileşimi, fiziksel direnci ve benzeri türde olguların da etkili olduklarını gözden uzak tutmamak gerekmektedir.

---

(23) Umweltbundesamt, Jahresbericht 1981, Berlin 1981, s.81.



Genellikle toprak kirliliği kapsamına giren en önemli sorun olarak "Toprak Erezyonu" görülmektedir. Toprağın ana materyalinin rüzgar, yağmur ve benzeri doğa güçlerinin etkisiyle aşınması süreci, insanların bazı faaliyetleri sonucunda daha da hızlanmakta ve sorun giderek önemli boyutlara ulaşmaktadır.

Toprak erezyonu, toprağın üretkenlik potansiyelinde azalmalara ve bitki örtüsünün ihtiyacı olan doğal besin maddeleri dengesinin bozulması nedeniyle de ürün değerinde düşmelere yolaçmaktadır. Ayrıca, aşınmaya uğramış bir toprak parçasından sürüklenen aşınma ürünlerinin akarsu, göl ve denizlere ulaşarak buralarda birikmeleri, suyun doğal dengesi için gerekli olan oksijen alışverişini olumsuz yönde etkileyerek su içindeki canlı organizmaların yaşamlarının sona ermesine neden olmakta ve yine ulaşım yolları, limanlar, sulama sistemleri, kanallar ve barajların temizlenebilmeleri amacıyla yapılan giderlerde önemli artışlar meydana gelmektedir(24).

#### B- HAVA KİRLİLİĞİ

Genelde, % 78.1 oranında azot, % 92.09 oranında oksijen ve su buharı ayrıca, az miktarlarda da, karbondioksit, toz ve amonyak gazı ve benzeri gibi gazların, değişik oranlarda karışımından meydana gelen, dünya atmosferine "Hava" adı verilmektedir.

Doğada oldukça bol bulunan ve özellikle tüm canlıların başlıca ihtiyaçlarından biri olan soluk almalarının karşılanabilmesi bakımından hava; yaşam için önemli ölçüde zorunlu bir unsur niteliğini taşımaktadır. Bunun yanında insanların çeşitli faaliyetlerinde büyük ölçüde kullanılabilme imkânı-

---

(24) A.V.Slack, Defence Against Famine, 1970, New York, s.74.

nın bulunmuş olması, havanın insan yaşamındaki önemini daha da arttırıcı nitelikte görülebilir. Oysa, insan hem kendisi, hem de bütün canlıların yaşamı için gerekli olan havanın, yine kendisinin çeşitli faaliyetleri sonucunda kirlenmesine neden olmaktadır. Ancak, çeşitli doğa koşullarının etkisiyle meydana gelen hava kirliliğinin de oldukça sık karşılaşılan bir sorun durumunda bulunduğunu gözden uzak tutmamak gerekmektedir.

Hava kirliliği; genellikle insan sağlığı, bitki, hayvan ve maddeler üzerinde olumsuz etkilerde bulunarak, onlara zarar veren duman, gaz, kurum, is, koku ve benzeri gibi maddelerin herhangi bir faaliyet sonucunda atmosfere bırakılmaları ve burada yayılarak birikmeleri olarak tanımlanmaktadır(25).

Karbonmonoksit (CO), Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), Azotmonoksit (NO<sub>x</sub>) gazları ve hidrokarbonlar ile parçacıklar, hava kirleticileri içinde başlıcalarını oluşturmaktadırlar(26). Şöyle ki, bunların içinde sülfürdioksit, su tarafından kolaylıkla emilebilme özelliğine sahip bir gaz artık olduğundan, yağmur ve kar aracılığıyla tekrardan yeryüzüne ulaşabildiği için etki alanı daha da genişlemektedir. Örneğin, İngiltere'de kimya sanayinin neden olduğu hava kirliliği, Skandinavya'da "Asit Yağmuru" biçiminde ortaya çıkmaktadır(27). Yine, sülfür ve oksitlerinin (SO<sub>2</sub>) bazı eşya, yapı malzemeleri, boyalar üzerinde de önemli ölçülerde etkileri görülmektedir. Örneğin, sülfüroksidin su ile bileşikleri olan sülfüroz ve sülfirik asitler özellikle kireç ve mermer yüzeylerin zamanla aşınmalarına ve doğal renklerini kaybetmelerine

---

(25) Umweltbundesamt, Umweltforschungsplan, 1981, Berlin, 1981, s.156.

(26) Sterling Brubaker, TO LIVE ON EARTH - Man and His Environment in Perspective, John Hopkins Press, Baltimore, Maryland, 1973, s.11.

(27) James R.Huntley, Çevre Sorunları ve Atlantik İttifakı, 2.B.1110, B.Brüksel, NATO Enformasyon Servisi, Aralık 1973, s.13.

neden olmaktadır(28).

### C- SU KİRLİLİĞİ

Yerkürenin % 71'i ya da bir başka deyişle yaklaşık 137 milyon m<sup>3</sup>'ü sularla kaplı olup, bu miktarın % 97 sini okyanuslar, kalanın % 2 sini buzullar ve ayrıca % 1 kadarını da nehir, göl ve yeraltısuları oluşturmaktadır(29). İnsanların çeşitli su ihtiyaçlarını giderebilecek miktar ise, ancak % 1 gibi oldukça düşük bir oranı bulabilmektedir.

Ancak insanların kullanımına konu olabilecek bu çok sınırlı ölçüler içindeki su miktarı da, türlü biçimlerde kirlenmelere konu olarak, fiziksel anlamda bu oranın daha da düşmesine neden olmaktadır. Şöyle ki; kimyasal bakımdan su, içinde erimiş olarak bulunan fazla miktardaki oksijen ve bazı bakterilerinde yardımıyla, çevreden herhangi bir biçimde aldığı yabancı maddeleri zamanla parçalayıp eriterek zararsız duruma getirebilme ya da kendi öğeleriyle özdeş kılabilme özelliğine sahiptir. Biyoloji bilim dalında "Suyun Özümlemesi" olarak nitelenen bu kimyasal özelliğin; suyun içindeki artık madde miktarı, ancak suyun özümleme kapasitesinin üzerine çıkınca değerini yitirebilmekte olduğu söylenebilir. Zira, genellikle artık madde miktarındaki bu çoğalma suyun kendi kendini temizleyerek yenileyebilme imkânını ortadan kaldıracak nitelikte bulunmakta ve su kaynakları giderek kirlenmektedir.

Görülebileceği gibi, suyun tüm özelliklerinin ölçülebilecek miktarlarda; organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddeleri içeren artıklarla bozulmaları "Su Kirliliği" ola-

---

(28) Sterling Brubaker, a.g.e., s.117.

(29) Tony Lotas, The Last Resource, 1972, Middlesex-England, 1972, s.80.

rak tanımlanmaktadır(30). Buna göre, suyun sürekli ve çok çeşitli olarak dış etkilere açık bulunması, onun kirlenme olasılığını daha çok arttırmaktadır.

#### D- SES KİRLİLİĞİ (GÜRÜLTÜ)

Ses kirliliği diğer çevre kirliliği türlerine oranla, öncelikle ele alınmamasına karşılık, artan nüfus ve gelişen ekonomik faaliyetlere paralel olarak, özellikle insanın ruh sağlığı ve zaman zaman da geçici sağırılık ve benzeri biçimlerde fiziksel sağlığın da bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca, gürültü düzeyindeki seslerin, bazı bitki ve hayvan türleri üzerinde oldukça olumsuz etkiler bırakarak onların verimliliklerinde düşmelere neden olmaları çok sık görülen olaylar olarak belirtilebilirler. Açıktır ki, bir sesin meydana geliş yeri, süresi ve şiddeti onun çevre üzerindeki etkisini azaltabilecek ya da çoğaltabilecek önemdedir. Nasıl ki, kırsal ve kentsel alanlardaki seslerin yayılabilme kabiliyetleri yerin topoğrafik ve coğrafik özelliklerine göre farklılık gösterebilmekte ise, uzun bir süre sürekli olarak devam eden hafif bir ses ile kısa süreli, ancak çok kuvvetli bir ses aynı etkiyi bırakabilmektedirler.

Ses kirliliğinin öncelikle, sanayileşmiş ülkelerin önemli bir çevre kirliliği olarak ortaya çıktığı ve yine bu ülkelerde her on yılda iki katına ulaştığı belirtilmektedir(31). Bilimsel bakımdan, çok kuvvetli ya da hafif olmakla birlikte sürekli olan sesler gürültü kavramı içinde yer almakta ve 140 desibel (dB)(32) şiddetindeki bir sesin ses kirliliğine neden olduğu kabul edilmektedir(33).

---

(30) Allen V.Kneese, a.g.e., s.44.

(31) James R.Huntley, a.g.e., s.9.

(32) Desibel: Uluslararası terminolojide kullanılan, sesin frekans ve basınç birimi.

(33) James R.Huntley, a.g.e., s.9.

Karayolları, demiryolları ve havayolları trafiğindeki; motorlu taşıt, tren ve uçak sesleri ile şehir ve sanayi merkezlerindeki insan ve fabrika sesleri gerek halk, gerekse sanayi dallarında çalışan işçiler bakımından oldukça rahatsız edici düzeyde bulunmaktadır.

## V- ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ

Giderek günümüzün büyük önem taşıyan sorunlarından biri durumuna gelen çevre kirliliğinin başlıca nedenlerini;

- Nüfus artışı ve kentleşme,
- Sanayileşme,
- Tarımsal faaliyetler ve
- Meteorolojik ve diğer doğal faktörler

biçiminde sıralayabilmek ve bu süreçlerde çevre kirliliğini ayrı ayrı inceleme konusu yapabilmek mümkündür.

### A- NÜFUS ARTIŞI VE KENTLEŞME

Çevre kirliliğinin nedenleri arasında en önemlisi nüfus artışıdır. Zira, doğal bir neden olarak nitelenebilen nüfus artışı çevre kirliliğinin azami sınırını belirlemektedir. Başka bir deyişle insanın ihtiyaçlarını karşılamak üzere doğayla kurduğu yakın ilişki nedeniyle, her defasında daha çok sayıda insan; beslenme, barınma, giyinme gibi bir dizi zorunlu ihtiyaçlarını gidermek durumunda kalmakta, böylece daha fazla kaynak tüketerek, artık ve atık madde meydana getirerek çevre kirliliğine yolaçmaktadır(34).

---

(34) Warren C. Robinson, Population and Development Planning, The Population Council, New York 1975, s.11.

Günümüzden bir yüzyıl öncesinde yeryüzünde yalnızca 200 milyon insan yaşamakta iken, 1980 yılında yapılan bir sayım sonucunda bu miktarın 4.441 milyona ulaştığı belirlenmiştir. Yine, 1980 yılında gelecek yıllarla ilgili olarak yapılan nüfus artışı projeksiyonlarına göre, toplam dünya nüfusunun 1990 yılında 5.608 milyon, 2000 yılında da 7.196 milyona ulaşması beklenmektedir(35).

Açıktır ki, nüfus artış hızında görülen bu gelişme hızı hemen her ülkede aynı eşitliği göstermemektedir. Şöyle ki, toplam dünya nüfusunun % 74'nün yaşamakta olduğu "Asya", "Afrika" ve "Latin Amerika"da 2000 yılında bu oranın % 80'i aşması, ayrıca tamamının gelişmiş sayıldığı "Kuzey Amerika Ülkelerinde" ise nüfus 1/3 oranında artış gösterirken, "Asya" ve "Okyanusya" gibi çoğunluğunu geliştirmekte olan ülkelerin oluşturduğu kıtalarda, iki katına ve "Afrika" kıtasında da iki katından daha fazla bir miktara ulaşabilecektir. Görüldüğü gibi, toplam dünya nüfusunun üçte ikisi geliştirmekte olan ülkelerde, üçte biri ise gelişmiş ülkelerde toplanmıştır.

Ancak, nüfus artışının önemli boyutlara ulaştığı hemen her ülkede, buna bağlı olarak bir dizi sosyal ve ekonomik sorunların meydana gelmesi de kaçınılmaz bir sonuçtur(36). Bu sorunlar arasında özellikle çevre kirliliği de önemli bir yer tutmaktadır. Zira, hernekadar doğal kaynakların; gelecek yıllarda dünya nüfusunun meydana gelebilecek artışları da karşılayabilecek bir potansiyelde bulunduğu ve üstelik teknolojik gelişmeler nedeniyle doğal kaynaklardan yararlanabilme ve ye-

---

(35) William J.Baumol, Wallece E.Oates, Economics, Environmental Policy and the Quality of Life, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J.1979, s.94.

(36) Nick Netzer, Economics and Urban Problems "Diagnoses and Prescriptions" Second ed., Basic Books, New York 1974, s.33.

ni kaynaklar bulabilme imkânının arttığını ileri süren bazı görüşler bulunmaktaysa da doğal kaynaklar ve dolayısıyla da çevre üzerinde giderek artan bir zorlama unsuru yaratan hızlı nüfus artışı, mevcut hammadde ve enerji kaynakları ile gıda maddelerinin miktarca azalma yada yetersiz kalmalarına neden olabilecek boyutlara gelmiştir(37).

Böylece, doğal kaynakların hızlı bir biçimde tüketimi söz konusu olurken, özellikle nüfusun yoğun olduğu yerlerde, insanların çeşitli faaliyetlerinden dolayı, doğanın biyolojik özümleme yetisi giderek değerini yitirmekte, katı sıvı ve gaz olmak üzere çeşitli kirletici unsurların ortadan kaldırılma imkânı azalmakta ve bu gibi yerlerin doğal yapılarında, başka yerlere oranla olumsuz yönde büyük bir değişikliği gözlemleyebilmek mümkün olabilmektedir.

Çevre kirliliğinde nüfus artışının etkinliğini vurgulamak üzere, Amerikalı ekolojist Paul Ehrlich'in getirdiği yaklaşıma göre(38); bir akarsu boyunca kilometrekareye yalnızca bir kaç kişi düşmüş olsaydı, bunların kanalizasyon ihtiyacı, akarsu aracılığıyla çözümlenebilir, akarsuyun doğal yapısındaki özümleme sonucunda ise zararlı ve hastalık yapıcı unsurlar giderilmiş olurdu. Ancak, nüfus arttıkça akarsu bu işlevini yitirecek, suyun kendi kendini temizleme yetisi ortadan kalkarak, sonuçta akarsu tamamen kirlenmiş olacaktır. Böylelikle, akarsu boyunca nüfus arttıkça, su kirliliği ve buna bağlı olarak diğer kirlilik türleri de daha önemli boyutlara ulaşabilecektir.

Diğer yandan, nüfus artışının yanında sanayileşmenin

---

(37) Paul R.Ehrlich, The Population Bomb, Sierra Club Binghamton, New York, 1969, s.79.

(38) Paul E.Ehrlich, Anne H.Ehrlich, Population, Resources, Environment Second Ed., Issues in Human Ecology, San Francisco 1970, s.389.

doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan kentleşme hareketi de çevre kirliliğinin etkin bir nedenidir. Zira, "...sanayileşmeye ve ekonomik gelişmeye koşturarak kent sayısının artması ve kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında, artan oranda örgütlenme, işbölümü ve uzmanlaşma yaratan, insanların davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere yolaçan bir nüfus birikimi süreci olarak..." tanımlanan(39) kentleşme hareketi, yalnızca bir nüfus hareketi olmayıp, aynı zamanda sanayileşmenin de bir göstergesi durumunda bulunmaktadır. Ancak, burada gelişmiş ülkelerde geçen yüzyılda görülen dengeli kentleşme hareketi ile gelişmekte olan ülkelerin günümüzde içinde buldukları kentleşme hareketlerini ayırmakta yarar görülebilir. Zira, gelişmiş ülkelerde sanayileşmenin yarattığı iş imkanlarının neden olduğu kentsel çekim ile tarımsal üretimde makineleşme ve bazı sosyal ve ekonomik nedenlerle kırsal kesimin ittiği işgücü en optimal bir noktada dengeye gelirken, aynı olumlu denge gelişmekte olan ülkelerde de sağlanamamıştır. Çünkü, bu ülkelerde kentleşmeye oranla, sanayileşme düzeyleri büyük ölçüde yetersiz bulunmaktadır.

Bu durumda ortaya sanayileşme olgusuna bağlı olarak sağlıklı bir kentleşme değil; hamal, kapıcı, işportacı ve benzeri gibi gizli ya da açık işsizliği bol(40) sağlıksız bir yığılma hareketi çıkmıştır. Zira, gelişmiş ülkelerin sanayileşme aşamasında genel nüfus artış hızlarının oldukça düşük bulunmasına karşın, gelişmekte olan ülkelerde kentsel nüfus artışı da, genel nüfus artışından çok daha fazla olmuştur. Böylece bir yandan genel nüfusun, diğer yandan da kırsal kesimden göç edenlerin kentlerde birikmeleri, buralarda daha çok sayıda in-

---

(39) Ruşen Keleş, Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu, 2. Baskı, 100 Soruda Dizisi, No: 30, İstanbul 1978, s.6.

(40) Özer Ozankaya, Toplumbilime Giriş, 4.Bası, S Yayınları, Ankara 1982, s.235.



san kitlelerinin yoğunlaşmasıyla sonuçlanmıştır(41).

Sonuçta bu yığınlar başta konut olmak üzere sağlık, eğitim, ulaştırma, su, elektrik ve benzeri alt yapı hizmetlerinin karşılanamadığı geçekundu adı verilen yerlerde yaşamak zorunda kalmışlardır. Yine, bu ülkelerde yerel yönetimlerin aşırı nüfus karşısında hizmetlerini daha düşük standartlarla sunmaları sonucu, konut, su tedariki, artıkların ortadan kaldırılması ve benzeri gibi(42) çeşitli kentsel çevre sorunlarını ve onun önemli bir elemanı olan çevre kirliliğini ortaya çıkarmıştır.

Konuyla ilgili olarak Federal Almanya'da yapılmış bulunan bir araştırmanın sonuçlarına göre; 1969 yılında, nüfusun az olduğu kentlerde hava kirliliğinin yaklaşık % 40, nüfusun oldukça yoğun bulunduğu kentlerde ise yaklaşık % 75 oranında olduğu belirlenirken, 1975 yılı verileriyle A.B.D.'de yapılan bir araştırmanın sonuçları ise, nüfusun az olduğu yerlerde hava kirliliğinin yaklaşık % 50 oranında, nüfusun oldukça yoğun bulunduğu büyük kentlerde ise % 90 oranında bulunduğunu göstermektedir(43).

Kuşkusuz, kent nüfusundaki hızlı artma yanında, eğitimsizlik, alışkanlıklar ve bazı maddi çıkarlar doğrultusunda topoğrafik koşullar gözetilmeksizin inşa edilen konutların sayıları ile tüketilen yakıt miktarında da önemli ölçülere ulaşan artışlar bulunmaktadır. Özellikle, kent içinde ısıtma ve benzeri amaçlarla enerji elde etmek üzere çoğunlukla düşük

- 
- (41) Hans J.Karpe, "Environmental Projection in Developing Countries, Problems and Strategies for Solution", Environmental Technology for Developing Countries, ed. Kriton Curi ve d. Cilt, III, B.Ü.Yayınları, İstanbul 1982, s.4.
- (42) Paul N.Balchin, Jeffrey L.Kleve, Urban Land Economics, London 1977, s.87.
- (43) J.T.Coppock, C.B.Wilson, Environmental Quality, First ed. 1974, s.27.

nitelikli yakıtların ya da diğerlerinin özgün yakma teknikleri uygulanmaksızın kullanılmaları, bunun yanında motorlu araç ve gereç sayısındaki artışlarla yoğunlaşan egzoz gazları, kentleşmenin neden olduğu çevre kirliliğinin başlıca etkenleri arasında sayılabilirler(44).

## B- SANAYİLEŞME

Daha fazla miktarda enerji ve hammadde kaynaklarının tüketildiği bir süreç olarak kabul edilen sanayileşmenin gelişimine koşut olarak çevre kirliliği de hızla büyümüştür.

Açıktır ki, çevre kirliliği son elli yılda ve özellikle 1960'lardan sonra başta A.B.D. ve Japonya olmak üzere gelişmiş ülkelerde önemli boyutlara ulaşırken(45), gelişmekte olan ülkelerde de aynı hızda olmasa da sanayileşmenin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmıştır. Çünkü, sanayi faaliyetleri, doğadan alınan hammaddeyi, işleyerek ürün durumuna getirdikten sonra, onu artık bırakacak bir biçimde tüketmek sisteme dayalı olarak çalışır(46). Örneğin, doğadan çıkarılan ham petrol işlendikten sonra, gerek kendisi gerekse gaz yağı ve benzeri gibi yan ürünlerinin tüketilmesi durumunda her yıl yaklaşık 100 milyon ton kirlilik yaratıcı emisyon havaya atılmaktadır.

Kuşkusuz, her tür ekonomik faaliyette olduğu gibi, sanayi faaliyetlerinde de büyük kolaylıklar sağlayan teknolojik

---

(44) Aysel Atımtay, "Düşük Kalorili Yakıtların Atmosfer Kirliliğini Önleyecek Şekilde Yakılması, TÜBİTAK, VI.Bilim Kongresi, TÜBİTAK Yayınları, 17-21 Ekim 1977, Ankara, s.13.

(45) TMMOB, Kimya Müh.Odası, Çevre Sorunları, Ankara 1980, s.8.

(46) William P.Albrecht Jr., a.g.e, s.538-539.

gelişmeler, bir yandan insan emeği ve zamandan tasarrufu sağ- lar ve verimlilikte artışa neden olurken, bir diğer yandan da hammadde ve enerji kaynaklarının tüketim sürecini kısaltmış ve sanayi faaliyetlerinin türüne bağlı olarak meydana gelen kirletici unsurların nitelik ve niceliklerinin farklı farklı olması sonucunu doğurmuştur(47). Örneğin, teknolojik ilerle- meyle birlikte, plastik, naylon, alüminyum ve benzeri gibi kimyasal özellikleri nedeniyle fiziksel olarak tamamen yok- edilmeleri imkanı olmayan maddelerin büyük ölçülerde üretimi ve tüketimi önemli bir çevre kirliliği unsuru olan katı atık sorununun boyutlarını genişletmiştir(48).

Bunun yanında sanayide en modern ve çevre kirliliğini önleyici teknolojinin kullanımı örneğin, işletme, bakım, ona- rım, revizyon hizmetlerini kolaylaştırdığı gibi, bu yollarla da çevre kirliliğine neden olacak bozuklukların en aza indi- rilmesine(49) yolaçmaktadır. Nitekim, gelişmekte olan ülke- lerde sanayide kullanılan teknolojilerin çevre kirliliği üye- rinde büyük etkinliğinin bulunduğu ileri sürülmektedir. Zi- ra, giderek yalnızca verimliliği arttırma yanında, artıkları değerlendirilen ve kirliliği kontrol eden yeni teknolojiler kullanma imkanına sahip bulunan gelişmiş ülkelere karşı, ge- lişmekte olan ülkeler, sermaye birikimi yetersizliği nedeni- le dışarıdan daha ilkel ve büyük oranda da çevre kirliliğine yolaçabilen teknolojileri ithal etmek durumunda kalmaktadırlar. Deterjan sanayiini bu konuya ilişkin en ilginç örnekler- den biri olarak gösterebilmek mümkündür.

Şöyle ki, günümüzde kullanılan deterjanlar; doğa tara- fından kolaylıkla zararlı duruma getirilmeleri mümkün olama-

---

(47) Charles Cooper, Economic Evaluation and The Environment Hudder and Stoughton, London 1981, s.112.

(48) Campbell, R., McConnel, Economics, Principles, Problems and Policies, Seventh ed. 1978, s.745.

(49) DPT, Kalkınma Planı, Dördüncü Beş Yıl (1979-1983) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, "Çevre Sorunları Sanayii ile İlgili Çevre Sorunları Alt Komisyon Raporu", Ankara 1979, s.15.

yan "ABS Bazlı" ve zararlı etkileri doğa tarafından kolaylıkla giderilebilen "LAS Bazlı" deterjanlar olmak üzere iki temel gruba ayrılmaktadırlar(50). Hernekadar "ABS Bazlı" deterjanların hammaddesi olan "Dedasil Benzen" üretimi 1965 yılından başlayarak A.B.D., Japonya, İngiltere ve Federal Almanya gibi gelişmiş ülkelerde kısmen ya da tamamen yasaklanmışsa da gelişmekte olan ülkelerde bulunan deterjan fabrikalarının çoğunun üretim teknolojisinin dedosil benzen hammaddesine bağlı olması ve yeni kurulmakta olanların da bu biçimde yönlendirilmeleri, çevre kirliliğine önemli ölçüde neden olan bu teknolojinin, gelişmekte olan ülkelere kaydırılmakta olduğunu kanıtlar nitelikte bulunmaktadır(51).

Sanayileşmenin çevre kirliliği üzerindeki büyük etkinliğinin nedenleri arasında, sanayi kuruluşunun sanayi faaliyetinin kârlılığını en çoğa çıkaracak ya da zararını en aza indirecek yeri seçmesini sayabilmek mümkündür(52). Çünkü, ister büyük ölçekli, ister küçük ölçekli olsun her sanayi kuruluşu; alt yapısı bulunan, işgücü arzı bakımından yeterli ve tüketici piyasaya yakın bir yeri seçmeyi uygun bulmaktadır. Böylece, genellikle kent çevresinde ve zaman zaman verimli tarım topraklarında yerleşme alanı seçerek iki yönlü bir kirliliğe yolaçmaktadır.

Çevre kirliliğine neden olan bir başka etken ise, çevre kirliliğini önlemeye yönelik ek yatırım faaliyetleriyle ilgilidir. Sanayi faaliyetinin neden olduğu kirliliği etkisiz duruma getirecek tasfiye ya da arıtma sisteminin kurulması ve hatta kimi zaman küçük bir teknik işlemin gerçekleştirilmesi bile, sanayi kuruluşu için büyük bir finansal yük oluşturacağı için, böyle bir uygulama ancak, güçlü finansman kaynakla-

---

(50) TMMOB - Kimya Müh.Odası. a.g.e., s.13.

(51) D.P.T.Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983), Petro Kimya Özel İhtisas Raporu, Ankara 1979, s.13-14.

(52) Karl-Heinz Fiebig, Ajo Hinzen, Umweltschutz und Industriestandorte, "Planungs-Konzeptionen und Rechtsinstrumente", DIFU, Januar, 1980, Berlin, s.36.

rına sahip, aynı zamanda da iyi örgütlenmiş sanayi kuruluşlarınca yerine getirilebilmekte, diğerleri ise atık ve artıklarını hiç işleme tabi tutmamaktadırlar(53). Bu durum sanayinin çevre üzerindeki yükünü daha da arttırmakta ayrıca, çevredeki insanların gerek maddi, gerekse manevi çıkarları bakımından da oldukça zararlı sonuçlar çıkarabilmektedir.

Sanayi kuruluşlarının çevre üzerinde meydana getirmekte olduğu kirlilik düzeyini belirlemek amacıyla Federal Almanya'da 1981 yılında gerçekleştirilmiş bulunan bir araştırmanın sonuçlarını belirtmekte, sorunun taşıdığı önemi vurgulamak bakımından bir yarar görülebilir.

Aşağıdaki tabloda Federal Almanya'da bazı sanayi kuruluşlarının neden oldukları kirlilik oranlarına ilişkin veriler görülmektedir.)

---

(53) Charles Cooper, a.g.e., s.111.

TABLO 1  
Sanayi Kuruluşları ve Neden Oldukları  
Kirlilik Oranları(54)

<u>Sanayi Kuruluşları</u>	<u>Miktar</u>	<u>% Kirlilik Yüzdesi</u>
Kağıt Sanayi	5	3,5
Elektronik Sanayi	5	3,5
Otomobil Sanayi	6	4,2
Kimya Sanayi	19	13,2
İlaç Sanayi	5	3,5
Gıda Sanayi	56	38,9
Metal Sanayi	5	3,5
Cam Sanayi	1	0,7
Galvenik Sanayi	7	4,9
Tekstil Sanayi	15	10,4
Demir ve Çelik Sanayi	2	1,4
EBM	12	8,3
<u>Deri Sanayi</u>	<u>6</u>	<u>4,2</u>
TOPLAM	144	100

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi, sanayi kuruluşları içinde Gıda sanayi neden olduğu yüksek kirlilik oranıyla en başta gelmekte, bunu ise Kimya ve Tekstil sanayi izlemektedir.

Sanayileşmenin çevre kirliliği üzerindeki etkinliğinin önemli bir nedeni de, sanayinin faaliyet konusu ve faaliyet dalları olmaktadır. Şöyle ki, faaliyet konusuyla ilgili olarak; organik, inorganik, karbonhidrat ve benzeri gibi zehirli ya da zehirsiz artık ve atıkları(55), faaliyet dalları olarak da; laboratuvar, küçük imalathane, fabrika, kompleks termik

(54) Umweltbundesamt, Berichte 2/81, Auswirkungen Des Abwasserabgabengesetzes auf industrielle indirekteinleiter, Berlin 1981, s.69.

(55) The Council on Environmental Quality, "Environmental Quality", The Fourth Annual Report, Government Printing Office, Washington D.C. Sep.1973, s.115.

veya nükleer enerji santrali oluşuna göre çok değişik kirlenme türleri ortaya çıkabilmektedir(56).

#### C- TARIMSAL FAALİYETLER

Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan çevre kirliliği, tarımsal teknolojideki gelişmenin bir sonucu olarak tarımsal ürünün verimliliğini arttırmak ve kalitesini düzeltmek amacıyla kullanılan "Sunî Gübrelerle", zararlı haşerele-re veya hastalıklara karşı kullanılan kimyasal maddeler ya da bir diğer deyişle "Tarım Koruma ve Mücadele İlaçlarının" kalıntılarının bitkiler, hayvanlar ve dolayısıyla da insanlara ulaşması yoluyla olmaktadır.

Kuşkusuz, tarımsal ürünlere nitelik ve nicelik yönünden katkıda bulunan kimyasal gübrelerin olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Nitekim, bilinçsizce gerekli ölçüler dışındaki gübreleme çoğu zaman ürün üzerinde ters etkide bulunmakta ve sonuç yarar yerine zarar olabilmektedir.

Yine tarım sektöründe; mantarları öldürmek için fungusitler, bakterileri öldürmek için bakterisitler ve benzerleri gibi koruma ve mücadele amacıyla kullanılan kimyasal maddelerin oldukça çeşitli olmaları, bu gibi maddelerin zehirli ve zararlı etkilerinin daha da artmasına yolaçmaktadır.

Örneğin, 1940 yıllarında insanlığın en büyük buluşlarından biri sayılarak yoğun bir biçimde kullanıma konu olan DDT'nin sonradan yapılan bazı araştırmaların sonucunda; doğada sürekli etkisini sürdüren, insan ve hayvan organizmalarının yağ dokularında biriken, aynı zamanda oksijen üreten mik-

---

(56) DPT, Kalkınma Planı, Dördüncü Beş Yıl (1979-1983) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, "Çevre Sorunları Sanayi ile İlgili Çevre Sorunları Alt Komisyon Raporu, 1979, Ankara s.15.

roorganizmaları etkileyerek, dünyanın oksijen dengesinin bozulmasına neden olan önemli bir çevre kirleticisi olduğu ortaya çıkarılmıştır(57). Bunun üzerine A.B.D. başta olmak üzere tüm gelişmiş ülkelerde ve hatta İsrail, Mısır ve Hindistan gibi bazı gelişmekte olan ülkelerde DDT'nin kullanımı yasaklanırken, Türkiye başta olmak üzere çoğu gelişmekte olan ülkelerde ise halâ kullanılmakta olduğu görülmektedir(58).

Diğer yandan, besicilik, taşımacılık ve benzeri gibi çok yönlü bir faaliyet kolu olan hayvancılığın yanında tarımsal faaliyetlerde de büyük ölçüde hayvan kullanımının yolaçtığı çok sayıda dışkı; katı artıkların önemli boyutlara ulaşmasına, bunun yanında giderek traktör ve benzeri gibi motorlu tarım araçlarının kullanımının artması ise, hava kirliliğine neden olmaktadır(59).

#### D- METEOROLOJİK VE DİĞER DOĞAL FAKTÖRLER

Çevre kirliliğinin en yaygın ve en çok görülen nedenlerinden biri de meteorolojik kaynaklı olanıdır. Çünkü, atmosferik olayların kirletici unsurların dağılması ve değişikliğe uğraması üzerinde etkisi önemli boyutlardadır. Şöyle ki, rüzgar, yağmur, kar ve benzeri gibi meteorolojik hareket ve yağışlar(60) kirletici unsurları etkisiz duruma getirebildikleri gibi, onların kaynaklarından çok daha uzaklara taşınabilmelerine yolaçmaktadır. Örneğin, Hindistan'da, Danimarka'da

(57) TMMOB, Kimya Müh.Odası, a.g.e., s.14.

(58) Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Md. Yayın Organı, Bitki Koruma Bülteni, Cilt 15, No:4, Aralık 1975, s.15.

(59) S.S.Dara, Pawan Kumar, D.B.Bankar, "Fixation of Toxic Metals From Wastewaters using Agricultural Residues, Cilt II., Environmental Technology For Developing Countries, B.Ü.Yayını, İstanbul 1982, s.7.

(60) Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği, Çevre Sorunları ve Çevre Sağlığı, Mayıs 1980, İstanbul, s.13.



ya da A.B.D.nin batı bölgelerinde tarla farelerine karşı kullanılan zehirli kimyasal ilaçların bulgularına kutup bölgelerinde rastlayabilmek mümkündür(61).

Açıktır ki, atmosferin doğal bileşiminde bulunmayan her tür yabancı maddenin, bir başka deyişle kirletici unsurların, atmosferde kalma ve çevreyi etkileyebilme süreleri de çevre kirliliği üzerinde oldukça etkili bir faktördür(62).

Ayrıca, topoğrafik yapı, yanardağ püskürmeleri sonucu ortaya çıkan gazlar ve lavlar, orman yangınları, bitkisel bozulmaların ürünü olan gazlar, toz fırtınaları ve benzeri doğal koşullar, çevre kirliliğini oluşturan diğer nedenler arasında sayılabilirler(63). Örneğin; Endonezyanın volkanik bir adası olan "Krakatoa"da, "Tambora" yanardağınının 1883 yılında püskürmesi sonucu miktarı yaklaşık 100-300 km<sup>3</sup> bulan zehirli gazlar, bölgeden çok daha uzaklara yayılmış ve çevre için oldukça zararlı sonuçlara neden olmuştur(64).

## VI. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN UNSURLARI

Çevre kirliliğinde, volkanik püskürmeler, doğal ayrışmalar, toz fırtınaları ve benzerleri gibi kontrolleri mümkün olmayan doğal kaynaklı bazı kirleticilerin dışında, hemen hemen tüm kirletici unsurların insanın çeşitli faaliyetlerinden

---

(61) James R.Huntley, a.g.e., s.11.

(62) Grazyna Kmiec', "Prediction of air Pollution Concentration Basing on Knowledge of Change of Some Meteorological Factors, Environmental Technology For Developing Countries, Cilt II, B.Ü. Yayını, Temmuz, 1982, s.1.

(63) Dr.Hubert Gros, Wirkungen Von Lufverunreinigungen auf Antsriche und Ahnliche Beschichtungen, Berichte 3/1979, Berlin, s.28.

(64) Joel S.Watkins, Michael L.Bottino, Marie Morisawa, Our Geological Environment, Philadelphia, 1975, s.118.

kaynaklandığını ileri sürebilmek mümkündür.

Çevre kirliliği unsurlarının kirlilik üzerindeki etkinliklerinin ölçüsü unsurların tür ve miktarlarına göre değişmektedir. Ayrıca, bunların bırakıldıkları ya da ortaya çıktıkları ortamın boyutları da kirletici unsurların güçlerini etkileyebilecek bir önem taşımaktadır.

Çevre kirliliğinde fiziksel özelliklerine göre başlıca üç unsur söz konusu olmaktadır. Bunlar sırasıyla,

- Sıvı,
- Gaz ve
- Katı

atık ve artıklardır.

#### A- SIVI ATIKLAR

Sıvı atıklar çevre kirliliği içinde oldukça yaygın bir nitelik taşımaktadırlar. Kuşkusuz unsurun bu özelliği çevre kirliliği üzerindeki etkinliğini arttırıcı bir rol oynamaktadır. Örneğin, 1967 yılında İngiltere'nin güney-batı kıyılarında meydana gelen bir deniz kazası sonucunda, petrol yüklü Torrey Canyon tankerinden kaza anında, yaklaşık 30.000 ton, hemen hemen on gün sonra da 118.000 ton petrol denize dökülmüş, bunun zararlı etkileri ise günlerce İngiltere kıyılarından giderilemediği gibi, Fransa kıyılarında da oldukça tehlikeli boyutlarda deniz kirliliği sorununun ortaya çıkmasına yol açmıştır(65).

Kuşkusuz sıvı atıklarla ilgili olarak çok sayıda örnek

---

(65) Robert Arvill, Man and Environment "Crisis and the Strategy of Choise", First ed. Penguin Books Ltd. Middlesex England, 1967, s.306.

vermek mümkündür. Nitekim, bazı sanayi kuruluşları ve özellikle nükleer enerji santrallerinin faaliyetleri sırasında kullanılan soğutucu sular ki bunlar termal kirlenmeye yolaçmakta, bunun yanında kimya ve ilaç sanayinde üretilen deterjanlar emülsiyon ve süspansiyon durumundaki maddeler, hidrokarbürler, asitler, alkaliler, bazı madenlerin tuzları, fenol, erimiş pislikler, boya maddeleri, radyoaktif maddeler ve diğer zehirleyici maddeler çevre kirliliğinin önemli bir unsuru olan sıvı atıklar arasında sayılabilirler.

#### B- GAZ ATIKLAR

Çevre kirliliğinde sıvı atıklar kadar gaz atıklarda oldukça yaygın ve zararlı bir nitelik taşımaktadırlar. Gaz atıklar diğer unsurlara oranla; özellikle hava kirliliğinde önemli bir yer tutarlar. Gaz atıkların başlıcalarını önem sıralarına göre aşağıdaki gibi belirtebilmek mümkündür. Azot oksit ve azot dioksit, havada sis oluşmasına neden olurlar. Kandaki hemoglobinle zehirli bir bileşik yaparak, kimyasal bir kirliliğe yolaçarlar. Karbonmonoksit, kömür, benzin, motorin, fuel-oil ve benzeri gibi yanıcı maddelerin herhangi bir faaliyet nedeniyle farklı miktarlarda oluşan zehirli gazlardır. Kükürtdioksit, kok fabrikaları, petrol rafinerileri, tabii gaz rafinerilerinde ve bazı kimyasal işlemler sırasında oluşan kötü kokulu zehirli gazlardır(66).

Ayrıca, katı ve sıvı yakıtların yanmaları sonucunda, yine bazı sanayi faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkan Anhidrit sülfürozlar, gaz durumundaki bazı hidrokarbözler, hidrojen sülfür ve menkoptan gibi kötü kokulu gazlar da başlıca gaz unsurlar arasında sayılabilirler(67).

---

(66) T.C.Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği, a.g.e, s.14.

(67) Sezgin Saraçoğlu, Oğuz Borat, Bülent Gönültaş, Hava Kirlenmesi ve Kontrol Tekniği, Marmara Bölgesinde Çevre Kirlenmesi Semineri, İstanbul Ticaret Odası, 27-30 Eylül 1977, İstanbul, s.354.

### C- KATI ARTIKLAR

Katı artıklar, günümüzde üzerinde önemle durulması gereken bir çevre kirliliği unsuru durumundadırlar. Zira, nüfus artışı ve sanayileşmeye paralel olarak artan üretim ve tüketim artıkları içersinde katı unsurlar büyük bir yer tutmaktadır. Konutlar, işyerleri, sağlık kuruluşları, eğitim kurumları, tarım alanları; hammadde ve üretim artıkları, döküntüler, çöpler, çalı çırpı, sokak süprüntüleri ve benzeri gibi katı unsurların meydana geldiği yerlerdir.

İçersinde hiç bir sıvı ya da gaz atık bulundurmayan katı artıkların diğerlerine oranla daha az yayılabilme özellikleri nedeniyle zararlı etkilerinin çok daha kolay giderilebileceği görüşü hakim olmakla birlikte, bu işlemlerin bazı yetersizliklerden dolayı tam olarak yerine getirilememesi katı artıkların zararlı etkilerinin öneminin gündeme gelmesine yolaçmaktadır.

Ayrıca, bu artıkların diğerlerine oranla hammadde ve enerji kaynağı olarak değerlendirilebilmeleri imkanının daha fazla olması dikkatleri katı artıklar üzerine çekmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM  
KATI ARTIKLAR

## I. KATI ARTIK TANIMI

Hızlı nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme ve teknolojik gelişmeye paralel olarak gerek nitelik, gerekse nicelik olarak artan ihtiyaçların etkisiyle gittikçe miktarı büyük boyutlara ulaşan üretim ve tüketim faaliyetleri, önemli bir çevre kirliliği kaynağı olan "Katı Artıklar" sorununun ortaya çıkmasında etkin bir rol oynamışlardır.

"Konutlar", "İşyerleri", "Sağlık Kuruluşları" ve "Eğitim Kurumları" gibi doğrudan üretim faaliyetinde bulunmayan yerler ile, "Sanayi İşletmeleri" ve "Tarım Alanları" gibi çeşitli üretim faaliyetlerinin gerçekleştirildiği yerlerde, bir daha ihtiyaç duyulmayacağı ya da artık ihtiyaçları gereği gibi karşılayamayacağı düşüncesiyle elden çıkarılan, atılan; araçlar, malzemeler, çeşitli hammadde ve üretim artıkları, dö-küntüler ve hemen her tür kalıntılar, "Katı Artık" kapsamına alınmaktadır(1).

Herhangi bir artık maddenin "Katı Artık" kapsamına alınabilmesi için, artığın akıcı olmaması ya da bir başka deyişle fazla miktarda akıcı madde içermemesi gereklidir(2).

Katı artıkların, çevre kirliliği nedeni olan sıvı ve

- 
- (1) David Gordon Wilson, "Hazards of Solid-Waste Treatment" Dangerous Properties of Industrial Materials, Fourth ed. by N.Irving Sax, Van Nostrand Reinhold Comp. U.S.A., 1975, s.238.
  - (2) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ağustos 1981, Ankara, s.217.

gaz atıklara oranla daha etkin bir sorun olduğu, günümüzde katı atıkların miktarının daha da yoğunluk kazanmasıyla belirgin bir duruma gelmiştir.

Artan nüfus, teknolojik gelişme, sanayileşme ve kentleşmeye paralel olarak nitelik ve nicelik olarak artan, ancak tümüyle zararsız bir duruma getirilmelerinde ve özellikle değerlendirilmelerinde ekonomik bakımdan yarar görülen "Katı Atıklar"; kullanılmasından artık bir yarar umulmayan veya toplumun çıkarları gereği ortadan kaldırılmalarında zorunluluk görülen, artık maddeler olarak tanımlanmaktadır(3).

Tanımdan da görüleceği gibi, fiziksel olarak katı durumdaki "Kentsel Kökenli Çöpler", "Gıda", "Cam", "Teneke", "Plastik", "Kağıt" ve benzeri gibi "Sanayi Kökenli Atıklar" ve ayrıca her türlü yakacaktan arta kalan "Kül" katı atıklar sınıfına dahil edilebilirler(4).

Açıkça görülmektedir ki, nitelik ve nicelik olarak çoğalan katı atıkların; "Biriktirilmeleri", "Toplanmaları" ve "Ortadan Kaldırılmaları" sırasında da oluşan birçok sorun önemli boyutlara ulaşmaktadır.

## II. KATI ARTIKLARIN ÖNEMİ

Nitelik ve nicelik olarak büyük boyutlara ulaşan katı atıklar çevre üzerindeki etkileri ihmal edilemeyecek kadar önemli bir sorun durumuna gelmişlerdir. Zira, katı atıklarda görülen bu artış, bir yandan katı atıkların çevre üzerindeki

---

(3) Umweltbundesamt, Abfallbeseitigungsplan 2, Straftaten Gegen Die Umwelt, "Sonderaabfaelle und Gewerbe" Hessen, Wiesbaden, 1976, s.16.

(4) Verlag W.Kohlhammer, Was Sie schon immer über Abfall und Umwelt wissen wollten, 1981 Berlin, s.35.

yükünün artmakta olduğunu, bir yandan da doğal kaynakların sorumsuzca tüketildiğini ve bazı gerekli maddelerin israf edildiğini ortaya koymaktadır. Bu oluşun katı artıkların "Biriktilirmeleri", "Toplanmaları" ve "Ortadan Kaldırılmaları" sırasında hem çevre kirliliği, hem de ekonomik bakımdan ortaya çıkan birçok sorunun önemli boyutlara ulaşmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Öyle ki, bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için gerekli araç, gereç ve diğer zorunlu harcamaların maliyeti, katı artıkların nitelik ve niceliklerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Örneğin, A.E.T.'na üye ülkelerde 1977 yılında, yalnızca kentsel artıkların toplanması için 100 milyar Belçika Frangı harcamak zorunda kalınmıştır(5). Bu da katı artık sorununun ne denli önemli bir boyut kazandığını gösterir niteliktedir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde soruna verilen önemi belirtmek üzere, öncelikle çevre kirliliğini azaltma amacıyla yapılan harcamaların Toplam Milli Gelir içindeki payını göstermekte yarar vardır.

Aşağıdaki tabloda 1971 yılından 1980 yılına kadar geçen sürede bazı gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğini azaltma amacıyla ayrılan payın Toplam Milli Gelir içindeki oranları görülmektedir.

---

(5) "Artıkların Değerlendirilmesi", Avrupa Dergisi, Sayı 37, Aralık 1978, Avrupa Ekonomik Komisyonu Yayın Organı, Ankara, s.13.



TABLO 2  
Ülkeler İtibariyle Toplam Milli Gelir İçinde  
Kirlilik Azaltma Maliyeti Oranları(6)(\*)  
(%)

	<u>Yatırım</u>	<u>Faaliyet Harcamaları</u>	<u>Toplam</u>
A.B.D.(**)	0.7	1.5	2.2
Almanya	0.9	0.9	1.8
İtalya	0.4	0.2	0.6
Japonya	2.2	v.y.	v.y.
Hollanda	v.y.	v.y.	1 - 1.5
İsveç	0.7	v.y.	v.y.

(\*) Diğer ülkeler için (1971-1975)

(\*\*) A.B.D. için (1971-1980)

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, altı gelişmiş ülke içinde kirliliği azaltma amacıyla yapılan harcamaların, Toplam Milli Gelir içindeki payı birbirine yakın bir durumdadır. Örneğin, A.B.D.'de toplam % 2.2 olarak belirlenen bu oran; yıllık toplam savunma harcamalarının dörtte biri, yine yıllık toplam eğitim harcamalarının üçte biri ve yıllık toplam sağlık harcamalarının ise üçte birinden daha az bir bölümünü oluşturmaktadır(7).

Aşağıdaki tabloda ise yine gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğini azaltma amacıyla yapılan harcamalarda katı artıkların payı ve bunun diğer kirlilik türlerini azaltma amacıyla yapılan harcamalarla karşılaştırılması görülmektedir.

(6) D.W.Pearce, Environmental Economics, II. ed. Longman Inc. New York, 1977, s.138.

(7) D.W.Pearce, s.138.

TABLO 3

Kirlilik Kontrolü Programı Süresince Yapılan Harcamaların Oransal Dağılımı(8)

	<u>Hava</u>	<u>Su</u>	<u>Katı Artık</u>	<u>Toplam</u>
A.B.D.	56	29	14.5	100
Almanya(*)	15.5	71.5	13	100
İsveç(**)	9(***)	85.5	5.5	100
Hollanda	26	59	15	100
İngiltere	22	78	-	100
İtalya	32	65	2.5	100

(\*) Almanya için program süresi 1971-75 ve geri kalanlar için 1971-80 olarak alınmıştır.

(\*\*) Yalnızca yatırım oranı esas alınmıştır.

(\*\*\*) Termal tesisler hariç.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, gelişmiş ülkelerde katı artıkları ortadan kaldırma amacıyla yapılan harcamalar, hava ve su kirliliklerinin azaltılması harcamalarına oranla az sayılmakla birlikte, yine de önemli bir oranı oluşturmaktadır.

Aşağıdaki tabloda da yine gelişmiş bir ülke olan Federal Almanya'da 1975-1979 yılları arasında katı artıkları ortadan kaldırma amacıyla yapılan harcamaların, diğer kirlilik türlerini gidermek amacıyla yapılan harcamalarla karşılaştırması görülmektedir.

(8) D.W.Pearce, a.g.e., s.139.

TABLO 4  
Çevre Kirliliği Harcamaları Oranları  
(1975-1979) (9)

Yıllar	Su	Su Kaynağı	Hava	Katı Artık	Gürültü	Genel	Toplam
1975	2.8	0.1	2.7	0.7	0.1	1.4	7.8
1976	3.0	0.1	3.2	0.8	0.1	1.5	8.7
1977	3.3	0.1	3.7	0.9	0.1	1.5	9.6
1978	3.7	0.1	4.1	1.0	0.2	1.6	10.7
1979	4.3	0.1	4.5	1.1	0.2	1.6	11.8
Toplam	17.1	0.5	18.2	4.5	0.7	7.6	48.6

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi Federal Almanya'da 1975 ve 1979 yılları arasında katı artıkları ortadan kaldırma amacıyla yapılan harcamalar sürekli bir artış içindedir.

Açıktır ki, çevre sorunları içinde; çevre kirliliği, çevre kirliliği içinde de; katı artıklar sorunu büyük önem taşımaktadırlar. Bunun en güzel örneğini gelişmiş ülkelerin katı artıkları ortadan kaldırmak amacıyla yaptıkları harcamaların yanında, katı artıklar sorununa hukuksal yaklaşımlarında da görebilmek mümkündür. Özellikle bazı ülkelerin katı artıkların ortadan kaldırılmalarının yanında, onlardaki mevcut hammadde ve enerjiden de yararlanılması amacıyla özel kanun ve yönetmeliklerle getirdikleri düzenlemeler sorunun önemini oldukça iyi bir biçimde vurgulaması bakımından ilgi çekicidir. Şöyle ki, Japonya, Fransa, Belçika ve Federal Almanya özel katı artık kanunlarına sahip ülkelerin başlıcalarıdır(10). Örneğin, Federal Almanya'da 7 Temmuz 1972'de yürür-

(9) Umweltbundesamt Berichte 6/81, "Umweltpolitik und Umweltschutzindustrie in der Bundesrepublik Deutschland", Berlin, 1981, s.313.

(10) Av.Engin Ural, Çevre ve Hukuk, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara 1981, s.114.

lge girmiş bulunan "Katı Artıkları Ortadan Kaldırma Kanunu" katı artıkların çevre kirliliğini önleyerek toplum sağlığını koruma amacıyla ortadan kaldırılmalarını ve aynı zamanda da bunlardan ülke ekonomisine katkılar sağlanmasını hükme bağlamaktadır(11).

Grldg gibi, katı artıkların önemini katı artıkların ortadan kaldırılmaları amacıyla, değerlendirilmeleri konusundan soyutlayarak belirlemek mümkün değildir. Zira, yapılan yoğun çalışmalar sonucunda katı artık olarak bir daha kullanılmamak üzere atılan maddelerin gerçekte birer hammadde ve enerji kaynağı olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin, 12 Nisan 1976 tarihinde Avrupa Ekonomik Topluluğu bünyesinde katı artıkların kullanımını düzenlemek amacıyla kurulmuş bulunan(12) "Artık Yönetimi Komitesi"nin 1978 yılında 17-19 Haziran tarihleri arasında Londra'da düzenlediği "Avrupa Atık Yönetimi" konferansının kapanış bildirgesinde, katı artıkların ekonomik bakımdan taşıdığı önemin her geçen gün daha arttığı vurgulanarak, bu konuda yerine getirilmesi gerekli görülen en önemli sorunlar olarak; "Paketleme", "Eski Kağıtlar", "Zehirli Artıklar", "Tarımsal Değerlendirme" ve "Enerji Değerlendirmesi" konuları saptanarak, bu konular üzerinde örgütlenme yoluna gidilmesi(13) istenmiştir.

Yine, bu konferansta Avrupa Ekonomik Topluluğuna ye ülkelerde, katı artık miktarının her yıl % 2-3 arasında bir artış gösterdiği ve bu miktarın % 70-80'i yeniden işlenebilme

---

(11) Karl-Heinz Fiebig, Ajo Hinzen, a.g.e., s.197.

(12) Benno W.K.Risch, "The Waste Management Policy, of the European Community with Special Reference to Community Activities in Developing Countries". Environmental Technology for Developing Countries, Cilt IV, B.. Yayını, Temmuz 1982, İstanbul, s.3.

(13) Avrupa Dergisi, "Artıkların Değerlendirilmesi", Sayı 37, Aralık 1978, Avrupa Ekonomik Komisyonu Yayın Organı, Ankara, s.14.

imkânı gözetilmeden yalnızca uzaklaştırılmakla yetinildiği belirtilmiştir. Oysa, bu artık maddelerin içinde bulunan, kullanılabilir özellikteki maddelerin toplam değerinin 6.100 milyon İngiliz Lirası olduğu belirtilmektedir(14).

### III. KATI ARTIK TÜRLERİ

Katı artıklar genellikle kaynaklarına göre;

- Kentsel katı artıklar,
- Sanayi katı artıkları ve
- Tarımsal katı artıklar

olarak üç ayrı biçimde inceleme konusu yapılmaktadırlar.

#### A- KENTSEL KATI ARTIKLAR

Kentsel katı artıklar, "Konut", "İşyeri", "Sağlık Kurumu" ve "Eğitim Kurumu" ve benzeri yerlerde oluşan artıklar olup; kaynaklarının çok sayıda ve yaygın olmaları nedeniyle de oldukça önemli bir artık grubunu oluşturmaktadırlar. Hızlı bir artış içinde bulunan toplam dünya nüfusunun ülkelere göre dağılışının farklı farklı olması nedeniyle, bu ülkelerdeki katı artık miktarlarında da farklılıklar göze çarpmaktadır. Örneğin, Suudi Arabistan Krallığındaki, 1980 yılında nüfusu 1.250.000 ulaşmış bulunan Jeddah kentinde, her gün yaklaşık 1.250 ton kentsel katı artık oluşurken, 1982 yılında 1.500.000'ne ulaşan nüfusla birlikte kentsel katı artık miktarında da önemli bir artış beklenmektedir(15). Yine, oldukça düşük bir nüfus

(14) Çevre Haberleri Dergisi, B.Ü. Teknoloji ve Sistem Araştırmaları Enstitüsü, Çevre Sorunları Çalışma Grubu Yayını, S.8, İstanbul, Aralık 1980, s.8.

(15) Eng.M.S.Farsi, Dr.G.H.Hammuda, "Management of Municipal Solid Wastes of Jeddah City", Environmental Technology for Developing Countries, Cilt II, B.Ü., Temmuz 1982, İstanbul, s.1.

artış hızına sahip bulunan A.B.D.'de ise yalnızca New York eyaletinde, 1970 yılında gerçekleştirilen bir araştırmanın sonucuna göre, katı artık miktarının her yıl ortalama % 4'lük bir artış gösterdiği saptanmış bulunmaktadır(16).

Aşağıdaki tabloda, A.B.D.'de yapılan bir başka araştırmaya göre, Ohio Eyaletinin Cincinnati kenti sınırları içinde 1931-1976 yılları arasındaki on yıllık bir devrede kentsel katı artık miktarları görülmektedir.

TABLO 5  
Cincinnati Kenti Katı Artık Miktarı  
(1931 - 1976)(17)

<u>Yıllar</u>	<u>Toplam Katı Artık Miktarı</u>
1931	66.682.4
1935	103.037.8
1940	121.022.5
1945	120.625.1
1950	150.003.5
1955	218.108.8
1960	253.871.8
1965	287.922.1
1970	360.843.1
1975	418.432.5
1976	469.086.8

Yukarıdaki tabloda da görülmekte olduğu gibi, Cincinnati kentinde 1931 yılında yaklaşık 67.000 ton olan kentsel katı artık miktarı, 1976 yılında yaklaşık 467.000 tona ulaşmış bulunmaktadır.

(16) U.S. Environmental Protection Agency, "Municipal Solid Waste; Resource Recovery Fifth Annual Research Symposium, U.S.A., August 1979, s.11.

(17) William J. Baumol, a.g.e., s.39.

Bütün bu araştırmaların sonunda elde edilen verilere göre; A.B.D.'deki yıllık toplam kentsel katı artık miktarı, yaklaşık 200 milyon tonu, kişi başına ise yılda yaklaşık 2 milyon tonu bulmaktadır.

Yine gelişmiş bir ülke olan, Federal Almanya'da içişleri Bakanlığı tarafından yapılmış bulunan bir araştırmanın sonuçlarına göre yılda yaklaşık 500 milyon ton olan toplam katı artık miktarının, yaklaşık 29 milyon tonunu kentsel katı artıkların oluşturduğu saptanmış bulunmaktadır(18). Bundan başka, Avrupa Ekonomik Topluluğuna üye ülkelerde yılda yaklaşık 1.850 milyon ton ya da günde yaklaşık 5 milyon tona ulaşan toplam katı artıkların 90 milyon tonunu kentsel katı artıkların oluşturması(19), dünya ülkelerinin hemen hemen hepsinde kentsel katı artıkların gittikçe çoğalarak önemli bir sorun durumuna geldiğinin kanıtı sayılırlar.

Açıktır ki, kentsel katı artık miktarı üzerinde nüfusun yanı sıra, "Mevsimler", Gelir Düzeyi, "Sosyal Yapı" ve "Modanın"da büyük ölçüde etkinliğı bulunmakta olup(20), değerlendirmelerde bu faktörlerin de dikkate alınmasının gerekliliğini ileri sürebilmek mümkündür.

Ayrıca, aşağıdaki tablolar yardımıyla kentsel katı artıkların bileşimlerini görebilmek mümkündür.

---

(18) Verlag W.Kohlhammer, a.g.e., s.24.

(19) E.E.C. Report, Progress Made in Connection with the Environment Action Programme and Assessment of the work done to Implement it, "Communication from the Commission to the Council" Commission of the European Communities, Report No: (COM-80) 222 final, Brussels, 7th May, 1980, s.42.

(20) Ertuğrul Erdin, "Çöp ve Katı Artıkların Isıl Değeri", VII. Bilim Kongresi, Ankara, 1980.

TABLO 6

A.B.D. Toplam Kentsel Katı Artık Bileşim Oranları (1975)(21)

<u>Katı Artık Türü</u>	<u>Oranı (%)</u>
Gıda Artıkları	12
Kağıt	50
Tahta	2
Paçavra	2
Bahçe Artıkları	9
Metaller	8
Plastik	3
Seramik ve Cam	10
Ve diğerleri	4
	<u>100</u>

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, kentsel katı artık grupları içinde, gıda artıkları, kağıt, bahçe artıkları, tahta ve paçavra gibi organik kökenli artıklar önemli bir oranı oluşturmaktadırlar.

Buna ilişkin bir başka örneği de yine gelişmiş bir ülke olan İngiltere'den yapılmış bulunan bir araştırmadan verebilmek mümkündür. Aşağıdaki tabloda, belirli bir dönem için İngiltere'de saptanan kentsel katı artık miktarının bileşim oranları gösterilmektedir.

---

(21) P.Aerne Vesilind, Environmental Pollution and Control, Michigan 1975, s.52.



) TABLO 7  
İngiltere'de Bir Dönem İçin Kentsel Katı Artık Bileşim  
Oranları(22)

<u>Katı Artık Türü</u>	<u>Oranı (%)</u>
Kağıt ve Karton	38
Sebze ve Başka Bitkisel Artıklar	20
Plastik	1
Paçavra	2
Kül ve Toz	17
Cam	10
Metal	10
Sınıflandırılmamış Madde	2
	<u>100</u>

Yukarıdaki tablodan da görülmekte olduğu gibi, İngiltere'de de kentsel katı artıkların büyük bir çoğunluğunu kağıt artıklar oluşturmakta bunu çabuk bozulan ve nem yüzde-leri oldukça yüksek olan bitkisel ve hayvansal kökenli besin maddelerinin artıkları izlemekte, cam ve plastik artıklar ise küçük bir oranı oluşturmaktadırlar. Buna göre, genelde kentsel katı artıkların yaklaşık % 60'ının organik, % 40'ının ise inorganik madde artıklarından oluştuğunu ileri sürebilmek mümkün olmaktadır.

Bir başka araştırma ise, F.Almanya'da 1978 yılında kentsel katı artıkların bileşim oranlarını ortaya koymuş bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda araştırma sonuçları gösterilmiştir.

---

(22) Edwin S.Mills, The Economics of Environmental Quality, W.W.Norton and Comp. Inc., New York, 1978, s.106.

TABLO 8

F.Almanya'da Kentsel Katı Artık Tür ve Bileşim Oranları(23)

<u>Katı Artık Türü</u>	<u>Miktarı (%)</u>
Kağıt ve Karton	27
Sebze ve Başka Bitkisel Artıklar	30
Kereste	8
Plastik	6
Cam	11
Seramik	2
Kül	11
Metaller	5
Toplam	100

Yukarıdaki tabloda da görüleceği üzere, F.Almanya'da da kentsel katı artıkların önemli bir bölümünü çabuk bozulma olasılığı oldukça yüksek, sebze ve başka bitkisel artıklar oluşturmakta olup, bunu kağıt ve karton artıklar izlemektedirler. Bu durumda da organik kökenli artıkları, kentsel katı artıklar içinde çok daha fazla olup, inorganik kökenli artıkların oranları da oldukça düşük bulunmaktadır.

#### B- SANAYİ KATI ARTIKLARI

Sanayi katı artıkları, toplam katı artıklar içinde önemli bir bölümü oluşturmaktadırlar. Sanayi faaliyetlerinin türüne göre değişiklik gösteren sanayi katı artıklarının çevre üzerindeki etkisi de buna bağlı olarak değişmekte ve zaman zaman da oldukça tehlikeli boyutlara ulaşabilmektedir. Örneğin, genellikle kimyasal aramaları üretiminin gerçekleştirildiği kimya sanayi sektörü çıktıları arasında; ayrıştırıcılar, yumuşatıcılar, çökticiler, beyazlatıcılar ve patlayıcıların büyük bir bölümünün çevre üzerindeki zararlı etkileri

saptanmış olmakla birlikte(24) bunların dışında henüz zararları saptanamamış milyonlarca kimyasal madde bulunmaktadır. Bugünkü durumda henüz 2 milyon adet kimyasal maddenin etkileri belirlenebilmiştir. Oysa, her yıl yaklaşık 200-300 adet yeni tip kimyasal madde sanayide kullanılmaktadır(25).

Nitekim, maden ve metal sanayii dallarında da önemli ölçülerde katı artıklar oluşmaktadır. Partiküller, gaz emisyonlar, sıvı artıklar ve özellikle asitlerin yanısıra oluşan katı artıklar oldukça önemli bir sorun kaynağıdır(26). Ancak, maden ve metalurjide kullanılan üretim tekniklerinin farklı farklı olması katı artık miktarının değişmesine yol açmaktadır. Örneğin, "Deep-Mining Teknolojisiyle" kömür üretiminde oluşan katı artıklar sorunu, "Strip-Mining Teknolojisiyle oluşan katı artık sorunundan büyük farklılıklar göstermektedir(27).

Sanayi katı artıklarının miktarlarını belirleyebilmek üzere yapılan araştırmaların oldukça yetersiz olmaları bakımından, konuyla ilgili değerlendirmelerinde kesin olmayacağı açıktır. Ancak, elde edilen bazı verilerin yardımıyla sanayi katı artıklarının ülkelerin gelişme düzeylerine paralel bir artış içinde bulunduğunu öne sürebilmek mümkün olabilir.

Aşağıdaki tabloda 1976-1978 yıllarını kapsayan bir

- 
- (24) Ph.D. John Carden, "Current Issues in Hazardous Chemical Waste Disposal", Environmental Technology for Developing Countries, Cilt IV, B.Ü. Temmuz 1982, İstanbul, s.15.
- (25) Sterling Brubaker, a.g.e., s.30.
- (26) Richard O.Toftner, Robert M.Clark, "Intergovernmental Approaches to Solid Waste Management", U.S. Environmental Protection Agency, Solid Waste Management Office, U.S.A., 1971, 22.
- (27) David Gordon Wilson, "Problems of Solid-Waste Pollution", ed. by N.Irving Sax, Industrial Pollution, Van Nostrand Reinhold Com, 1974, s.273.

araştırmanın sonucuna göre bazı Batı Avrupa ülkelerindeki toplam sanayi katı artık miktarı görülmektedir.

TABLO 9  
Batı Avrupa Ülkeleri Sanayi Katı Artık Miktarı  
(1976-1978(28) (Ton)

Ülkeler	1 9 7 6	1 9 7 7	1 9 7 8
F.Almanya	690.549	758.975	727.506
İngiltere	2.666.239	2.385.614	2.468.643
Hollanda	1.381.290	1.256.186	1.500.484
Fransa	2.310.000	1.069.413	1.382.276

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, F.Almanya, İngiltere ve Hollanda'da sanayi katı artıklarında yıllar itibarıyla bir artış kaydedilmekle birlikte, Fransa'nın bu genellemenin dışında kalarak sanayi katı artıklarınının 1976 yılına oranla azaldığı izlenmektedir. Bunun da üretim teknolojisindeki farklılıktan kaynaklandığını ileri sürebilmek mümkündür.

Buna ilişkin bir başka örnek de, A.B.D. ve Dünyada sanayiye dayalı üretim ve tüketim faaliyetleri nedeniyle yapılmış bulunan bir araştırmadan verilebilir. Aşağıdaki tabloda A.B.D. ve Dünyada 1970 yılı kesin ve 2000 yılı tahmini sanayi katı artık miktarları gösterilmektedir.

TABLO 10  
A.B.D. ve Dünya Sanayi Katı Artık Miktarı(29) (1970)  
(10<sup>9</sup> Ton)

	1970	2000
A.B.D.	1.4(*)	3.8(*)
Dünya	4	12(*)

(\*) Mineral artıkları da dahil edilmiştir.

(28) Umweltbundesamt, Jahresbericht, 1979, Berlin 1979, s.102.

(29) Sterling Brubaker, a.g.e., s.44.

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi, gerek A.B.D.'-de, gerekse Dünyada sanayi katı artık miktarı 1970 yılında elde edilmiş bulunan kesin rakamlara göre, 2000 yılında üç katına ulaşmış olacaktır.

Bu konuyla ilgili olarak bir başka örneği de yine F. Almanya'da yapılan bir araştırmadan verebilmek mümkündür. Şöyle ki, F.Almanya'da yılda ortalama 119.1 milyon ton sanayi katı artığının, yaklaşık 90.9 milyon tonu; otomobil ve benzeri gibi araçların hurdaları, madencilik sektörü (yaklaşık yılda 68 milyon ton) artıkları ile cam ve porselen sanayi sektörünün inorganik kökenli artıklarından oluşmaktadır. Ayrıca, aynı miktarın 14.1 milyon tonu inorganik madde kökenli hammadde artıkları, 6.7 milyon tonu da sanayi çamurudur(30).

#### C- TARIMSAL KATI ARTIKLAR

Tarımsal katı artıklar, tarımsal faaliyetler ve hayvan besiciliği sırasında ortaya çıkan bitkisel ve hayvansal kökenli artık türleridir. Tarımsal katı artıkların çoğunluğu "Tarım Koruma ve Mücadele İlaçlarını" bileşimlerinde buldukları için çevre ve dolayısıyla da tüm canlılar üzerinde oldukça tehlikeli etkilerde bulunabilmektedirler(31).

Genel olarak dünya ülkelerinin çoğunda tarımsal katı artıkların önemli miktarlara ulaştığına ilişkin veriler çoğunlukta bulunmaktadır. Şöyle ki, gelişmiş bir ülke durumundaki Federal Almanya'da bile yıllık yaklaşık 500 milyon ton olan toplam katı artık miktarının hemen hemen yarısından fazlasını; yaklaşık 260 milyon tonunu tarımsal katı artıklar oluş-

---

(30) Verlag W.Kohlhammer, a.g.e., s.24.

(31) Charles Cooper, a.g.e., s.110.

turmaktadır(32). Ayrıca, Avrupa Ekonomik Topluluğuna üye ülkelerde yılda yaklaşık 1.850 milyon tona ulaşan toplam katı artıkların yine oldukça önemli sayılabilecek bir bölümü; yaklaşık 1.000 milyon ton olan tarımsal katı artıklara aittir(33).

Yukarıda söz konusu edilen katı artıkları sınıflandırma biçiminin dışında kapsamı çok daha geniş tutulan bir başka sınıflandırma da aşağıdaki tabloda görülmektedir.

TABLO 11  
Katı Artık Türleri(34)

YANABİLİR KATI ARTIK	Kağıt - Tahta - Kumaş - Deri - Kauçuk
YANMAZ	Metal - Katı Mineral - Taş - Biriket Seramik - Cam
BAHÇE ARTIKLARI	Yaprak - Ot
BÜYÜK HACİMLİ MADDELER	Oto Parçaları - Soba - Buzdolabı ve Fırın benzeri eşyalar
ÖLÜ HAYVANLAR	Küçük Hayvanlar: Kedi - Köpek - vs. Büyük Hayvanlar: At - İnek - vs.
İNŞAAT VE YIKINTI ARTIKLARI	Kereste - Moloz - Kırık Beton - Alçı - Sıva - vs.
ÖZEL ARTIKLAR	Zehirli Artıklar - Patojenik Hastahane Artıkları - Patlayıcı Artıklar - Radyoaktif Artıklar
HAYVAN DIŞKILARI	
EKİN ARTIKLARI	
ÇAMUR VE SOKAK SÜPRÜNTÜLERİ	

(32) Verlag W.Kohlhammer, a.g.e., s.24.

(33) E.E.C. Report, "Progress made in Connection with the Environment Action Programme and Assessment of the Work Done to Implement it", Communication from the European Communities, Report No: Com-80-222 Final, 7th May 1980, Brussels.

(34) Allen V.Kneese, a.g.e., s.53.

#### IV. KATI ARTIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Açıktır ki, yıllardan beri önemli bir çevre kirliliği unsuru olan katı artıkları ortadan kaldıracak amacıyla yakma, boş alanlarda depolama, denize ya da diğer su kaynaklarına dökme gibi uygulamalar tercih edilmektedir. Bunların içinde katı artıkların yakılması oldukça yaygın bir ortadan kaldırma biçimidir. İlk kez tifo, tifus, kolera gibi bazı salgın hastalıkların önlenmesi amacıyla katı artıkların yakılmalarındaki gelişigüzelik, ancak 1876 yılında İngiltere'de geliştirilen bir teknikle ortadan kaldırılmıştır(35). Yine de katı artıkların yakılmaları sırasında bazı sakıncalı yan etkilerin giderilmesi mümkün olamamıştır. Şöyle ki, yanma işlemi sırasında çevreye yayılan zehirli gazlar, dumanlar ve partiküller hava kirliliğine neden olmakta, ayrıca yakma işleminin gerçekleştirilebilmesi için yardımcı bir yakıt ihtiyacı duyulması da ekonomik olmayan sonuçlara yol açmaktadır. Boş alanlarda depolama, deniz ya da diğer su kaynaklarına dökme biçimindeki uygulamalar yoluyla ise katı artıkların yalnızca yerleri değiştirilmekte, böylece sorun bir yerden başka bir yere aktarılmakta ancak, çözümlenmemektedir.

Görüldüğü gibi, genellikle çevre kirliliğini önleyerek halk sağlığını koruma amacı taşıyan bu uygulamaların yolaçtığı bazı sakıncalar ve katı artıkların ortadan kaldırılmalarından çok değerlendirilmelerinin, özellikle ekonomik yönden daha yararlı olabileceği görüşü giderek çalışmaların bu yönde ağırlık kazanmasına yolaçmıştır.

Kuşkusuz, 1973 yılında Dünya Enerji Bunalımının ortaya çıkmasıyla güncellik kazanan yeni enerji kaynaklarının bulunması zorunluluğu, katı artıkların değerlendirilmesinin gerekliliğini güçlendiren bir diğer önemli nedeni oluşturmaktadır.

---

(35) J.T.Coppock, a.g.e., s.160.

Yakma ya da boş alanlar ile çeşitli su kaynaklarına dökme biçimindeki uygulamalar zararlı etkileri bulunmasına karşın büyük ölçüde gelişmekte olan ülkelerde halen gerçekleştirilmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde ise katı artıkların önemli bir enerji ve hammadde kaynağı olmalarının anlaşılması üzerine gerek hazırlık, gerekse uygulama aşamasında katı artıkları değerlendirmek amacıyla yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Ancak, bu arada katı artıkların türlerine uygun bir değerlendirme uygulamasına geçilmesi, elde edilecek sonucun ekonomikliği bakımından kaçınılmazdır. Zira, artıkların yapısal özellikleri değerlendirmenin biçimini etkileyecek önemdedir. Nitekim, belirtildiği gibi, kentsel ve tarımsal artıklar genellikle organik nitelikli iken, sanayi katı artıkları inorganik nitelik taşımaktadırlar. Oysa, zaman zaman kentsel ve sanayi katı artıklarının birlikte değerlendirilmeleri mümkün olmaktadır.

Aşağıda, ekonomik bakımdan büyük önem taşıyan değerlendirme çalışmalarının genel bir sıralaması yapılmıştır. Bu sıralamada(36);

- Enerji elde ederek değerlendirme,
- Kompost gübre elde ederek değerlendirme ve
- Hammadde kaynağı olarak değerlendirme

çalışmaları esas olarak alınmıştır. Konunun bir başka biçimde yorumu da mümkündür.

#### A- ENERJİ ELDE EDEREK DEĞERLENDİRME

Katı artıklardaki enerjiden yararlanılarak değerlendirme yoluna gidilmesi amacıyla yapılan yoğun çalışmalar

---

(36) Umweltbundesamt, Umweltforschungsplan 1981, Berlin 1981, s.133.



içinde uygulamaya en fazla değer bulunanların,

- Yakma yoluyla enerji elde etme,
- Piroliz yoluyla enerji elde etme ve
- Biyogazifikasyon yoluyla enerji elde etme

olduğunu ileri sürebilmek mümkündür.

### 1- Yakma Yoluyla Değerlendirme

Gelişigüzel gerçekleştirilen yakma uygulamalarıyla katı artıkların yalnızca ortadan kaldırılmaları amaçlanırken, teknik bakımdan geliştirilmiş bir yakma yöntemi ile de katı artıklarda bulunan enerjiden yararlanılma yoluna gidilmiştir.

Böylece katı artıkların yakılmaları sırasında ortaya çıkan enerjinin boşa harcanmayıp, verimli bir biçimde kullanılabilmesi söz konusu olabilecektir. Bu amaçla katı artıkların yakılması işleminin özel olarak hazırlanmış geniş kapasiteli fırınlarda gerçekleştirilmesinin çok daha avantajlı olduğu vurgulanmaktadır(37). Zira, böyle bir uygulamayla katı artıklarda mevcut olan enerjiden yararlanılarak buhar ve bunun aracılığıyla da elektrik enerjisi üretebilmek mümkün olabilecektir.

Katı artıkların yakılmalarıyla elde edilmesi tasarlanan enerji miktarı üzerinde katı artıkların ısı miktarı büyük ölçüde etkili olmaktadır. Ayrıca, herhangi bir katı artığın bir kilogramından elde edilecek ısı miktarınının bir başka deyişle ısı değerinin üzerinde katı artığın nem oranı da önemli bir rol oynamaktadır.

Aşağıdaki tabloda bazı katı artıkların ısı değerleriyle nem yüzdeleri görülmektedir.

---

(37) J.T.Coppock and C.B.Wilson, a.g.e., s.160.

TABLO 12

Kentsel Katı Artık Bileşim Analizi ve Isıl Değer Miktarları(38)

Katı Artık Türü	Bütün Artıklar İçinde Bulunma Oranı %	Ağırlık Başına Nem Oranı %	Karbon Oranı %	Isıl Değeri kg/jül
Kağıt	42.0	10.2	43.4	7.572
Tahta	2.4	20.0	50.5	8.613
Çimen	4.0	65.0	43.3	7.693
Çalı	1.5	40.0	42.5	7.900
Yeşilot	1.5	62.0	40.3	7.077
Yaprak	5.0	50.0	40.5	7.096
Deri	0.3	10.0	60.0	8.850
Lastik	0.6	1.2	77.7	11.330
Plastik	0.7	2.0	60.0	14.368
Yağ ve Boyalar	9.8	0.0	66.9	13.400
Linoleum	0.1	-	-	-
Paçavra	0.6	-	-	-
Kir	0.1	-	-	-

Besin Maddesi Artıkları % 12

Çöp	10.0	72.0	45.0	8.484
Yağlar	2.0	0.0	76.7	16.700
Metaller	8.0	3.0	0.8	124
Cam ve Seramik	6.0	2.0	0.6	65
Kül	10.0	10.0	28.0	4.172

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, lastik, plastik ile yağ ve boyaların nem oranlarının düşüklüğüne karşın ısıl değerleri yüksek, kül, çürük, yeşil ot ve benzeri artıkların ise nem oranları yüksek oysa ısıl değerleri düşüktür. Böylece katı artıkların yakılmalarıyla elde edilecek enerji miktarı, bu artıkların az ya da çokluğuna göre değişik-

(38) W.L.Faith and Arthur. A.Atkisson Jr. Air Pollution, Second ed. 1972, s.68.

lik gösterebilecektir. Bunun yanında, katı artıkların miktarlarında olduğu gibi ısı değerleri üzerinde de, mevsimler ile gelir düzeylerinin etkili olduğunun gözden uzak tutulmaması gerekmektedir.

Aşağıdaki tabloda ise katı artıkların ısı değerlerinin bazı enerji kaynaklarının ısı değerleriyle karşılaştırıldığında katı artıkların oldukça önemli bir enerji kaynağı olduğuna ilişkin veriler görülmektedir. Araştırmaya temel olan katı artıklar; kentsel kökenli katı artıklardır.

TABLO 13

Kuru Kentsel Katı Artıkların Kimyasal Bileşimi ve Isı Değerleri Ağırlık Yüzdeleri(39)

Katı Artık Türü	C	H	D	N	S	Kül	Isıl Değer(*) MJ/kg
Karton	45.5	6.1	44.5	0.2	0.1	3.6	18.2
Gazete	48.4	6.1	42.3	0.1	0.1	3.0	19.2
Plastik Film	67.2	9.7	15.8	0.5	0.1	6.7	32.1
Diğer Plastik	47.7	6.0	24.1	1.9	0.6	19.7	21.0
Meyva-Sebze	41.7	5.8	27.6	2.8	0.3	21.8	16.8
Ot-Yaprak	36.2	4.8	26.6	2.1	0.3	30.0	14.6
Kumaş	46.2	6.4	41.9	2.2	0.2	3.1	18.6
Tahta	48.3	6.0	42.4	0.3	0.1	2.9	19.1
Metal(**)	4.5	0.6	4.3	0.1	-	90.5	1.7
Karşılaştırma İçin							
Taşkömürü	72-89	2-4	3-5	1	0.5-1	4-9	26.7-33.8
Linyit	40-50	5-7	40-45	2	1	5-7	14.6-17.6

(\*) Belirtilen maddenin bir kilogramı yandığında sağlanan enerji  $10^6$  j = Mj.

(\*\*) Metal, katı artık üzerindeki kağıt, boya, cila ve benzeri maddeleri de kapsamına almaktadır.

(39) Ömer Kuleli, "Uygar Toplumlarda Çöp Artık Sorun Değil", Bilim ve Teknik, Cilt 14, Sayı 163, Haziran 1981, s.29, TÜBİTAK Yayını.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi metal dışında, hemen hemen tüm kentsel katı artıkların ısı değerleri fosil yakıtların başlıcaları olan "Taşkömürü" ve "Linyit" ile karşılaştırıldığında onların değerlerine çok yakın bir sonuç elde edilmektedir. Hatta, katı artıkların yanmaları sırasında ortaya çıkan azot (N) ve kükürt (S) gibi hava kirleticilerinin, yine fosil yakıtların yanmaları sırasında oluşan hava kirleticilerine oranla çok daha az bir miktarda bulunması da tablonun incelenmesi sonucunda dikkatleri çekici bir başka yön olmaktadır.

Katı artıkların yakılmaları yoluyla elde edilebilecek enerji miktarı üzerinde etkili olan önemli bir faktör de yakma tekniği olmaktadır. Bu amaçla özellikle gelişmiş ülkelerde daha ileri bir teknolojinin ürünü olan yakma tesislerinin yapımı ile kullanımına hız verilmiş durumdadır. Bugünkü durumda "Izgaralı Yakma Yöntemi" teknik yönden en etkin bir yöntem olarak kabul edilmektedir(40). Örneğin, A.B.D.'de Missouri Eyaletinin en önemli kentlerinden biri olan St.Louis'de elektrik elde edebilmek amacıyla katı artıkların yakılmaları prensibi benimsenmiş olup, yakma tekniği olarak da izgaralı yakma yöntemi kullanılarak, yöntemin uygulanmasında ilk önemli adımlar atılmış bulunmaktadır. Bu kentte 1975 yılında tamamlanmış bulunan iki yıllık bir ön çalışmanın ardından, yaklaşık 21.000 ton hacmindeki katı artıkların yakılmaları yoluyla elde edilen enerji 20.000.000 klw/st (Kilowat/Saat) değerinde elektriğe çevrilebilmiş ve böylece yaklaşık 8.000 ton kömür enerjisi eşdeğerinde bir yakıt tasarrufunda bulunulmuştur(41).

Kısaca belirtmek gerekirse, teknik olarak geliştiril-

---

(40) L.Barniska, Thermische Verfahren Zur Abfallen, Berlin, 1977, s.353.

(41) Phyllis Zouner, "Süprüntüleri Enerjiye Dönüştürme" Bilim ve Teknik, Cilt 8, Sayı 91, Haziran 1975, TÜBİTAK Yayını, s.32.

miş bir yakma yönteminin ekonomik bakımdan yararlarını aşağıdaki gibi sıralayabilmek mümkündür:

- Katı artıkların yakılmaları yoluyla öncelikle onların zararlı ve tehlikeli etkileri giderilebilecek ve bir ölçüde de olsa çevre kirliliği önlenebilecek,
- Katı artıkların yakılmaları yoluyla elde edilen enerjinin yakma tesisinde biriktirilmesiyle tesisin kendi enerji ihtiyacı karşılanabileceği gibi, ayrıca çevrede birkaç konutun da merkezi ısıtma ve sıcak su ihtiyacı giderilebilecek,
- Yakma tesisinde oluşturulacak olan ek bir donatımla, yanma işlemi sırasında ortaya çıkar duman ve zehirli gazlar giderilebilecek, bunun sonucunda da yakma tesislerinin kuruluş yerlerinin kent merkezlerine yakın olmaları sağlanarak, ulaştırma giderlerinin büyük bir parasal yük oluşturulması engellenecek bundan da ekonomik bir yarar elde edilebilecektir.

## 2- Piroliz Yoluyla Enerji Elde Etme

Piroliz yoluyla değerlendirme, bazı katı artık çeşitlerinin kimyasal bir reaksiyon sonucunda bir başka maddeye dönüştürülmeleri prensibine dayalı olarak geliştirilmiştir. Kuşkusuz, yepyeni, temiz ve oldukça ekonomik bir enerji kaynağı elde edebilme amacı da yürütülen çalışmalarda büyük ağırlık taşımaktadır.

Ancak, piroliz yöntemi henüz araştırmaların yoğun olduğu bir dönemde bulunduğu için yöntemden mümkün olan en fazla yararı sağlayabilme konusunda bazı koşulların yerine getirilmesinin gerekliliğine ilişkin çeşitli görüşler ileri sü-

rılmaktadır. Bunlar sırasıyla(42);

- Piroliz yapılacak olan katı artığın çok miktarda ve sürekli olarak bulunabilmesi, dolayısıyla da sistemin tam kapasiteyle çalışmasının sağlanabilmesi,
- Piroliz yapabilmek amacıyla gerekli olan araç ve gereçlerin, zaman zaman başka bir ürünün de işlenmesi amacıyla kullanılabilme üzere "Fleksibl" olması, ayrıca aynı sistemde her türlü yan ürünün işlenebilmesi ve,
- Piroliz sonucunda elde edilen yeni ürünün piyasada talebi oldukça yüksek, arzı ise az olan bir ihtiyaç malı olması,

gerekliliğidir.

Hernekadar bazı görüşlerden, yöntemden beklenen ekonomik yararın ancak bu koşulların yerine getirilmelerine bağlı olarak en yüksek düzeye çıkarılabileceği, tersi bir durumda ise yöntemin uygulamasına geçilmesinin gereksiz olacağı fikri ortaya çıkmaktaysa da, konuyla ilgili kesin bir yargıya varabilmek henüz mümkün olamayacaktır. Yine de özellikle pirolizi yapılacak olan katı artığın sürekli olarak sağlanabilmesi koşuluyla piroliz yöntemi, klasik yöntemlere oranla bir daha yararlanılması olanaksız görülen bazı maddelerden yeni bir ürünün sağlanabilmesi ve çevre kirliliğine neden olmaması bakımından büyük üstünlüklere sahip bulunmaktadır.

A.B.D., Fransa, Danimarka ve F.Almanya gibi gelişmiş ülkelerde bu yöntemle ilgili araştırmalar oldukça yoğun bir durumda olup, üzerinde çalışmaların sürdürüldüğü katı artık türü-

---

(42) Umweltbundesamt, Jahresbericht, 1981, Berlin, 1981, S.106.

nün ise, genellikle "Kullanılmış Lastik" olduğu dikkatleri çekmektedir. Şöyle ki, artık kullanılmaları imkânı bulunmayan araç lastiklerinin yüksek maliyetleri nedeniyle pirolizleri tercih edilmektedir. Ayrıca, piroliz sonucunda elde edilen yağlar da yakma amacıyla kullanılabilir özellikte bulunmaktadır. Bazı araştırmalar sonucunda bu yağın ısıl değerinin, 9.800 kcal (veya 41.062 kJ/kg) değerinde akaryakıtta eşit olduğu ve bir dizel jenaratörünün çalıştırılmasında ya da kimya sanayiinde yakıt maddesi olarak kullanılmaya elverişli olduğu kanıtlanmıştır(43). Örneğin, günde yaklaşık 7.2 ton eski lastiğin pirolizi sonucunda yaklaşık, 2.88 ton "Piroliz Yağı", 3.6 ton "Kurum", 0.38 ton gibi çok az bir miktarda da "Hurda" elde edilmektedir(44).

Bu konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen, bir başka araştırmanın sonucuna göre, eski lastiklerin piroliz safhaları ve piroliz sonucunda elde edilen ürünler aşağıda görülmektedir.

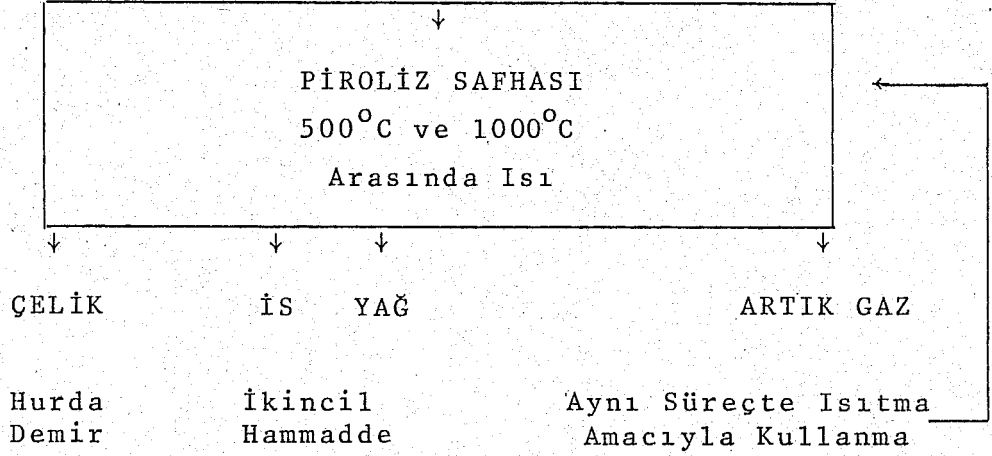
---

(43) G.Besemer, "Bedeutung und Technik Der Pyrolyse Von Altreifen", Verwertung kommunaler Abfälle als Zielvorgstellung, Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft, Band 11. Bielefeld, 1979, S.61.

(44) G.Besemer, a.g.e., s.62.

TABLO 14  
Eski Lastik Piroliz Süreci(45)

ESKİ LASTİK  
(Ufalanmış ya da Bütün)



Kısacası, henüz deneme aşamasında bulunan piroliz yöntemi diğer katı artık değerlendirme yöntemlerine oranla ekonomik bakımdan gelecek için çok daha umut verici bir yöntem olarak tanımlanabilir.

Zira,

- Piroliz yoluyla, herhangi bir katı artık türünden; katı, sıvı ve gaz biçimlerinde bir takım yeni enerji kaynakları elde edilebilmekte,
- Yine bu kaynaklar sistemin kendi ihtiyacını gidermek amacıyla da kullanılabilmekte,
- Piroliz sırasında ortaya çıkan gaz artıklarında temizlenerek havaya salınma imkânı bulunabilmekte



ve hava kirliliğine neden olması önlenmektedir.

### 3- Biogazifikasyon Yoluyla Enerji Elde Etme

Biogaz elde edilmesinin temeli; katı artıkların bileşiminde bulunan organik maddelerin diğerlerinden ayrılarak, su lu ve havasız bir ortamda, bakterilerin de yardımıyla kimyasal bir bozuşmaya uğraması prensibine dayalı bulunmaktadır. Bu işlemin sonucunda renksiz ve yanıcı bir gaz olan metan gazı elde edilir. Genellikle, karbonca zengin bitki artıkları ile hayvan artıkları gibi organik maddelerden bu biçimde gaz elde edilmesine teknikte "Biogazifikasyon" ve elde edilen yanıcı metan gazına da "Biogaz" adı verilmektedir(46).

Isıl değerinin fosil enerji kaynağı olan maden kömüründen çıkarılan havagazından yaklaşık 2-3 kat daha fazla(47) olduğu ileri sürülen biogazın, yanması sonucunda meydana gelen yanma ürünlerinin tehlikeli ya da zararlı etkilerinin bulunmaması ve ayrıca is yapmaması nedeniyle bu gazların yakıt olarak yaygın bir biçimde kullanılmasının çevre kirliliğini azaltma bakımından oldukça etkili bir yöntem olacağı ortaya çıkmaktadır.

Yine, biogazın kullanılabilirliği ve yararının ölçüsünü belirleyebilmek amacıyla yapılan bazı araştırmaların sonuçlarına göre; biogazın özellikle kırsal bölgelerde "Isıtma", "Soğutma" ve "Yemek Pişirme" ihtiyacını giderebilme kapasite-

---

(46) Yük.Müh.Aydın Sezginer, "Çiftçinin Enerjisi Biogaz", Bilim ve Teknik, Cilt 13, Sayı 149, Nisan 1980, TÜBİTAK Yayını, s.41.

(47) Bernd J.Kaltwasser, "The Role of Biogas Plants for the Infrastructural Development of Rural Regions in Developing Countries", Environmental Technology for Developing Countries, Cilt III, İstanbul, Temmuz 1982, B.Ü. Yayını, s.7.

sinde bulunduğu saptanabilmiştir(48). Bunun yanısıra, biogazın elde edilmesi sırasında oluşan fermantasyon çamurunun da çok iyi bir balık yemi olduğu ve bunun hayvansal protein açığının fazla olduğu gelişmekte olan ülkelerde yetersiz beslenme sorunu için iyi bir çözüm yolu olacağı görüşü ileri sürülmektedir(49).

Ancak, sistemin ekonomikliği sürekli bir biçimde organik madde sağlanabilmesine bağlı bulunmaktadır. Bu oluş nedeniyle, kırsal yöreler ve çiftlikler bu gazın üretilebilmesi için en uygun alanları oluşturmaktadırlar.

Uzun yıllardır çok sayıda biogaz tesisinin kullanılmakta olduğu Çin, Mali ve Kore gibi Uzak Doğu ülkelerinde biogaz en fazla kullanılan enerji kaynağı durumundadır(50). Örneğin, yalnızca Çin'de bu amaçla kullanılmakta olan 7.5 milyon biogaz kuruluşu bulunmaktadır. Görüldüğü gibi biogaz, tarıma dayalı bir ekonomik yapıya sahip gelişmekte olan ülkelere çok iyi bir biçimde değerlendirilmesi gereken oldukça önemli potansiyelde bir enerji kaynağı durumundadır.

#### B- KOMPOST GÜBRE ELDE EDEREK DEĞERLENDİRME

Katı artıkların bileşimlerindeki organik madde artıklarının, fermantasyonundan yararlanılarak yeni bir ürüne dönüştürülmesini amaçlayan yöntemlerden biri de "Kompost Gübre" yapımıdır.

---

(48) Yük.Müh.Aydın Sezginer, "Doğanın Çiftçiye Hediyesi BİOGAZ", Yaşamak İçin Çevre Koruma, Ekim 1980, Sayı 6, Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Derneği Yayın Organı, İstanbul, s.19.

(49) Bernd J.Kaltwasser, a.g.e., s.8.

(50) UNEP, Biogas Fertilizer System, "Technical Report on a Training Seminar in China", UNEP Reports and Proceedings Series 2, Nairobi, 1981, s.57.

Yapısal bakımdan "Doğal Gübreler" sınıfının kapsamına giren kompost gübrenin, "Taze" ve "Mayalanmış" olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır(51).

"Taze Kompost"; katı artıkların bileşimindeki cam, metal ve benzeri organik olmayan maddelerin seçilerek ayrılması, geriye kalanların ise oldukça küçük parçalara bölünerek doğrudan doğruya uygulamaya sokulması biçiminde gerçekleştirilmektedir. Bu oluş, fermantasyona uğratılmadan elde edilen taze kompostun toprak için gerekli olan mineral ve besin maddesinden yoksun kalmasına yolaçmaktadır. Bununla birlikte, zamanla taze kompostun yapısında oluşan kimyasal bozuşmaların neden olduğu ısı; özellikle sera bitkilerini soğuğa ve dona karşı korumada oldukça yararlı olmaktadır. Hatta aynı amaçla kullanılan at gübresine oranla, taze kompostun sonuç bakımından çok daha olumlu olduğu ileri sürülmektedir(52).

"Mayalanmış Kompost" ise katı artıkların; önceden hazırlanan özel çukurlarda ya da kompost alanlarında öncelikle bir ayıklama işleminden geçirilmelerinden sonra havalı ve sülu bir ortamda fermantasyona tâbi tutulmaları sonucunda elde edilmektedir(53). Bu biçimde elde edilen mayalanmış kompost kimyasal özelliği nedeniyle toprağın yapısında bulunan humusa benzemekte, bundan dolayı da toprağın verimliliğini arttırma amacıyla kullanımı tercih edilmektedir. Özellikle, yeşil ot ve çalı çırpıca zengin olan organik madde kompostu çorak ya da bataklık alanlara uygulandığında buraların tarıma elverişli bir duruma geldiğine ilişkin sayısız örnekler bulunmaktadır. Hollanda'da Vlissingen ve Schiedam kentlerindeki uygula-

---

(51) Umwelt bundesamt, Berichte, "Komposttierung von Müll und Frischlamm", Berlin 1979, s.13.

(52) Fuad Arun, Türkiye ve Dış Ülkelerde Çöp Konusu, Ankara, 1972, s.161.

(53) Ömer Kuleli, "Uygar Toplumlarda Çöp Artık Sorun Değil", Bilim ve Teknik, TÜBİTAK, Cilt 14, Sayı 163, Haziran 1981, TÜBİTAK Yayın Organı, s.28.

ma bunların içinde en ilginç olarak gösterilmektedir. Bu uygulamaya göre, atıl durumdaki kumlu alanlar kompost gübre kullanılarak tarıma elverişli bir duruma getirilmiştir. Böylece, bu kentlerin tarımsal üretiminde bir artışla, bölgenin ekonomik yönden önem kazanması sağlanmıştır(54)

Genellikle pekçok gelişmiş ülkede bu yöntem başarıyla uygulanmaktadır(55). Özellikle seracılıkta kullanımı tercih edilen mayalanmış kompost ayrıca, kireç yetersizliği ve benzeri gibi yapısal bozukluklarda başvurulan önemli bir gübre türü olmaktadır. Yine sürekli olarak yapay gübre kullanımı sonucunda verim düşüklüğü gösteren topraklarda kullanımı da yararlı olmaktadır.

Kısaca, belirli oranlar içinde kompost gübrenin uygulanması sonucunda elde edilecek yararları aşağıdaki gibi sıralayabilmek mümkündür(56):

- Kompost gübre ağır toprakların havalanmasını kolaylaştırır,
- Kumlu toprakların su tutma yeteneğini arttırır,
- Toprak mikroorganizmalarının faaliyetini kolaylaştırır,
- Toprağa eklenen kimyevi gübrelerin bitkiler tarafından daha çabuk ve verimli bir biçimde alınmasını sağlar,

---

(54) Fuad Arun, a.g.e., s.161.

(55) Ömer Kuleli, a.g.e., s.28.

(56) Noyan Sancar, "Kentsel Katı Artıkların Organik Gübre Yoluyla Değerlendirilmesi" Yaşamak İçin Çevre Koruma Dergisi, S.4, Nisan 1980, T.Ç.K.Y.D. Yayın Organı, S.11.

- Kompostun bileşiminde bulunan ve başka hiçbir kimyevi gübre ve hatta çiftlik gübresinde bulunmayan ve bazı tür bitkiler için çok yararlı olan Boron, Magnezyum, Kobalt ve benzer temel elementlerin topraktaki eksikliğini karşılar.

Ancak bazı durumlarda, kompost gübrenin toprakta mangan yetersizliğine yolaçarak özellikle hububat cinsi ürünün gelişmesini engellediği ileri sürülmektedir(57). Bunun yanında, mayalanmış gübre elde edebilmek için gerekli olan fermantasyon süresinin uzunluğu bu konuya getirilen eleştirmelerin içinde belki de en önemlisi olmaktadır. Zira, kullanılabilir duruma gelmesi için gerekli olan sürenin uzunluğu; kompost gübrenin satış imkanlarını kısıtlayarak, kullanım miktarını ve alanını olumsuz yönde etkilemektedir(58). Yine, kompost yapabilmek için oldukça geniş bir alana gerek duyulması da bu yöntemin önde gelen bir başka sakıncasını oluşturmaktadır(59).

#### C- HAMMADDE KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRME

Katı artıkların bileşimlerindeki kağıt, metal, cam, şişe, kumaş parçaları ve benzerleri gibi çeşitli artıkların kimi zaman elle kimi zaman da manyetik araçlarla ayrıştırılarak(60) sınıflandırılmaları ve hammadde olarak değerlendirilmesi

- (57) V.Gaurer, Untersuchungen Zur Entnahme von Repräsentativen Müllkonpostproben, Universität Bonn, Agrikulturchemisches Institut Müll und Abfall, 11 (7) 1979, s.177.
- (58) V.Gaurer, a.g.e., s.179.
- (59) Ertuğrul Erdin, İbrahim Alyanak, Çetin A.Can, "Composting Techniqes Applied in İzmir and Possibilities of Development", Environmental Technology for Developing Countries, B.Ü. Preprints II. 1982, İstanbul, s.13.
- (60) H.Hoberg, J.Julius, Geeignete Separiertechniken Für Kommunale Abfälle, Verwertung Kommunaler Abfälle als Zielvorstellung", Stuttgarter Berichte Zur Abfallwirtschaft, Band 11. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld, 1979, s.12.

rilmelerini sağlama amacıyla yürütülen işlemlerin tümü katı artıkların yeniden kazanılması ya da değerlendirilmesi kapsamına girmektedir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde katı artıkların hammadde kaynağı olarak kullanılmalarını yaygınlaştırma amacıyla yapılan tüm çalışmaların umut verici olduğu kabul edilmektedir.

Aşağıdaki tabloda gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilen hammadde kaynağı olarak değerlendirme miktarlarına bir yaklaşım getirebilme amacıyla A.B.D. Kaliforniya eyaletinde 1971 - 1974 yıllarını kapsayan bir araştırma sonucunda elde edilen veriler görülmektedir.

TABLO 15  
Kaliforniya Eyaleti,  
Katı Artıkları Hammadde Olarak Değerlendirme  
Miktarları (1971-1974)(61) (Ton)

Yıllar	Değerlendirilmeyen Miktar	Değerlendirme Miktarı	Değerlendirme Oranı (%)
1971	39.582	2.036	5
1972	40.898	1.940	5
1973	39.806	2.660	6.7
1974	38.814	1.783	4.6

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi Kaliforniya eyaletinde katı artıkları hammadde olarak değerlendirme miktarları, 1971-1974 yılları arasında hemen hemen birbirine benzer bir durum göstermiş bulunmaktadır. Ancak, araştırma yapılan alanın küçüklüğü nedeniyle elde edilen bu verilere bağlı olarak bir yorum getirmenin bazı sakıncalarının olabileceği kabul edilmektedir. Zira, başka başka bölge ve kentlerin sos-

(61) U.S. Environmental Protection Agency, Second Annual Report, 1973-1974, Community Solid Waste Reduction, Recycling Program, Berkeley-California, 1974, s.30.

yal ve ekonomik yapıları, iklim durumları ve benzeri gibi özellikler, hammadde olarak değerlendirilmeleri mümkün olan katı artıkların miktarları üzerinde önemli bir etkinliğe sahip bulunmaktadır(62).

Aşağıdaki tabloda da yine A.B.D.'de 1954-1958 yılları ortalaması ile 1968 yılını temel alan bir başka araştırmanın maddeler itibariyle sonuçları görülmektedir.

TABLO 16  
A.B.D.'de Bazı Artık Maddelere Göre  
Değerlendirme Oranları(63)  
(%)

	<u>Alimunyum</u>	<u>Bakır</u>	<u>Kurşun</u>	<u>Teneke</u>	<u>Metal</u>	<u>Kağıt</u>	<u>Lastik</u>
1954-1958 (Ortalama)	15.5	36.4	37.3	34.0	21.9	24.8	19.0
1968	17.5	39.8	40.8	28.3	21.3	18.7	9.3

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi A.B.D.'de 1950 yıllarına kadar dayanan katı artıkların hammadde olarak değerlendirilmesi uygulamaları içinde maddeler bakımından en çok alimunyum, bakır ve kurşun ağırlık taşımaktadır.

Bir başka tabloda ise Batı Avrupa Ülkeleri ile A.B.D. ve Japonya'da 1963-1973 yılları arasındaki on yıllık bir devreyi kapsayan değerlendirme oranları görülmektedir.

(62) Krister Hjalte, Karl Lidgren, Ingemar Stahl, Environmental Policy Welfare Economics, Cambridge University Press, 1979, s.55.

(63) D.W.Pearce, Environmental Economics, Second ed. 1977, New York, Longman Inc., s.169.

TABLO 17  
Bazı Artık Maddeler İtibariyle  
Değerlendirme Oranları(64)  
(%)

Ülkeler	Alimunyum		Çinko		Kurşun		Bakır	
	1963	1973	1963	1973	1963	1973	1963	1973
Fransa	20.7	20.0	35.7	27.0	19.8	23.0	34.8	26.9
B.Almanya	26.6	25.6	8.8	12.8	14.2	18.0	37.9	27.0
İtalya	6.4	24.0	35.7	29.1	3.9	19.7	28.5	29.4
İngiltere	32.4	28.5	24.7	25.0	52.1	61.6	36.3	37.9
A.B.D.	22.2	23.8	24.9	23.4	41.3	48.1	43.3	44.7
Japonya	24.9	28.0	24.5	12.1	32.2	22.1	42.0	35.5

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, genel olarak tüm Batı Avrupa Ülkelerinde araştırmaya konu olan bazı artık maddeler içinde yalnızca çinko ve bakırda bir düşme görülürken, diğer artıkların yeniden değerlendirme oranlarında da artış olmaktadır. A.B.D.'de de hemen hemen benzer bir durum izlenmektedir.

Ayrıca aşağıdaki tabloda ise, Suudi Arabistan Krallığında katı artıkların bileşimindeki yeniden değerlendirilebilir nitelikte bulunan katı artıkların 1974 ve 1980 yılı kesinleşmiş rakkamları ile birlikte 1985 ve 2015 yılı projeksiyonları görülmektedir.

(64) D.W.Pearce, a.g.e., s.170.



TABLO 18  
Suudi Arabistan Krallığında  
Değerlendirilebilir Bazı Artık Madde Miktarları(65)

Yıllar	Toplam Artık (Kg/Gün)	Cam (Kg)	Mukavva (Kg)	Demir (Kg)	Demir Olmayan (Kg)
1974	3.363.400	96.530	234.439	262.282	56.168
1980	4.029.200	115.639	280.835	314.680	67.287
1985	4.671.050	134.059	325.572	364.809	78.006
2015	7.277.500	208.864	507.241	568.372	121.534

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, Suudi Arabistan Krallığında gerek 1974-1980 yıllarında, gerekse 1985 ve 2015 yıllarını kapsayan projeksiyonlarda katı artık miktarı giderek artmakta ve araştırma konusu kapsamına alınan bazı katı artık türleri için de aynı eğilim söz konusu olmaktadır.

Hammadde kaynağı olarak değerlendirme yöntemi uygulamada;

- Dolaysız ve
- Dolaylı

olmak üzere iki ayrı biçimde gerçekleştirilmektedir(66).

#### 1- Dolaysız Değerlendirme

Dolaysız değerlendirme; "Son Ürün" olarak tüketime konu olduktan sonra, bir depozito karşılığında geri verilen ya

(65) M.Z.Ali Khan, "Resource Reclamation and Recycling Solid Waste in Saudi Arabia", Environmental Technology for Developing Countries, Cilt III, B.Ü. Yayını, İstanbul 1982, s.17.

(66) Krister Hjalte, Karl Lidgren, Ingemar Stahl, a.g.e., s. 55.

da hurda adı altında atılan veya satılan katı artıklar için söz konusu olan bir yöntemdir. Bir miktar depozito karşılığında verilen, süt şişeleri, kavanozlar bu yöntemin en ilginç örnekleridir.

Dolaysız değerlendirme, uzun yıllardan beri oldukça yaygın bir biçimde kullanılan bir yöntem olarak tanınmaktadır. Örneğin, Avrupa Ekonomik Topluluğuna üye ülkelerde yılda yaklaşık 2.2 milyon ton lastik bir daha kullanılmamak üzere elden çıkarılmakta, bunun ise ancak 800.000 tonu yeniden kullanılabilir duruma getirilerek, değerlendirilmektedir. Böylece, Avrupa Ekonomik Topluluğuna üye ülkelerde yaklaşık 100.000 ton ham petrolden avantaj sağlanmıştır(67).

Yine Avrupa Ekonomik Topluluğuna üye olan ülkelerde, kullanılmış lastikleri, değerlendirerek yeniden kullanılabileceği amaçlayan bazı şirketlerin, 19 Haziran 1980 tarihinde EURRA (European Rubber Reclaimers Association) adı altında bir birlik kurmuş olmaları bu konunun önemini vurgulamakta etkin bir rol oynamaktadır. Birlik bu amacını;

- Kullanılmış lastiklerin toplanmasını ve tekrar kullanılmak için gereken metodolojiyi geliştirmeyi,
- Lastiklerin geri kazanılmaları ile ilgili araştırma yapmayı,
- Kullanılmış lastikleri değerlendirilerek, yeniden kullanma fikrini yaymayı,

gerçekleştirerek yerine getirmektedir(68).

---

(67) Çevre Haberleri, B.Ü. Teknoloji ve Sistem Araştırmaları Enstitüsü, Çevre Sorunları Çalışma Grubu Yayını, Sayı 8, Aralık 1980, İstanbul, s.4.

(68) Çevre Haberleri, s.4.

Dolaysız değerlendirmeye ilişkin bir başka rneği de yine Avrupa Ekonomik Topluluğuna ye ülkelerden biri durumundaki İngiltere'den verebilmek mümkündür. Kişi başına mümkün olan en fazla miktarda süt tktinin gerçekleştirilmesinin amaçlandığı İngiltere'de bunun için izlenecek politikanın saptanması görevini üstlenen hkmet tarafından yapılan bazı araştırma ve deneyimlerin sonuçlarına göre, süt dağıtımında cam şişelerin kullanılmasının daha pratik ve ekonomik olduğu ortaya konulmuş. Ayrıca, süt dağıtımının yaklaşık % 84'ünün bu biçimde gerçekleştirildiği açıklanmıştır(69).

Aşağıdaki tabloda ise yaklaşık 8 kez devir edilerek kullanılabilen bir cam şişe ile bir kez kullanıldıktan sonra atılmak zorunda olan karton, tetralak ya da benzeri bir maddenin üretilmeleri için gerekli olan enerjinin kilowatsaat olarak karşılaştırılması yapılmaktadır. Karşılaştırılan her iki maddenin de hacimleri 20 m<sup>3</sup> olarak alınmıştır.

TABLO 19

Atılan ya da Yeniden Kullanılan Kaynakların Karşılaştırılması(70)

	<u>Geri Verilen</u>	<u>Kullanıldıktan Sonra Atılan</u>
Hammadde Kazancı	0.36	1.90
Hammadde Nakliyatı	0.02	0.09
şişe ve Benzeri Kap retimi	2.83	14.93
Tıpa ve Benzeri Kapak retimi	0.57	0.57
şişelerin Nakli	0.05	0.26
şişeleme	1.79	1.79
Perakendeciye Nakil	<u>0.17</u>	<u>0.02</u>
	5.79	19.66

(69) D.W.Pearce, a.g.e., s.169.

(70) John Lenihan, William W.Fletcher, Energy Resources and the Environment, Volume One, London 1975, s.84.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi eşit hacimli kaplar içinde, kullanıldıktan sonra geri verilenler toplam 5.79 kwht (kilowatsaat), kullanıldıktan sonra atılanlar ise 19.66 kwht (kilowatsaat) gibi oldukça yüksek bir enerji kaybına neden olmaktadır.

Yine, konuyla ilgili olan bazı araştırmaların sonucunda da macun ve benzeri gibi akışkan olmayan ürünler için geniş ağızlı, sıvılar için ise dar ağızlı şişelerin üretiminin, daha ekonomik olacağı görüşü ileri sürülmüştür. Yine, renk ve biçim standartlaşmasına gidilmesi de dikkatleri çekmektedir. Şöyle ki, bu durumda tüm üreticilerin aynı biçim, renk ve boyutlarda şişe ya da kapları kullanmaları sağlanarak, sonradan bir ayırımın yapılması önlenmiş olacaktır. Bu konuda ileri sürülen tartışılabilir özellikteki bir başka gerekçe ise, ürünün içine konulan şişe ya da kaptan çok, ürünün kendi niteliğinin, tüketiciler için önemli olduğu yolundadır.

## 2- Dolaylı Değerlendirme

Üretim faaliyetleri sırasında herhangi bir nedenle mamul duruma getirilme imkânını yitirerek artık adı verilen maddelerin, hammadde gibi kullanılmak üzere yeniden üretim sürecine alınarak işlenmeleri dolaylı değerlendirme kapsamına girmektedir. Genellikle teknik yönden "Yeni Hurda" olarak nitelenen üretim süreci artıklarına uygulananın tercih edildiği dolaylı değerlendirme oldukça önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Üretim sürecine giren hammaddelerin yaklaşık % 90-95 kadarının artık madde durumuna dönüştüğü ve aslında bunların doğada sınırlı miktarda bulunan maddeler oldukları ayrıca bazıları da çevreyi tehlikeli bir biçimde kirlettikleri ileri

sürülmektedir(71). Ancak, dolaysız yeniden kullanma yöntemi-  
nin uygulanması, söz konusu artık maddenin kalitesine ve iş-  
lemin maliyetine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Bunun  
yanısıra, üretim artıklarının kimyasal ve fiziksel yapısı ile  
hammadenin özdeş olması da gerekli görülmektedir.

Dolaylı değerlendirme yöntemi de oldukça yaygın bir  
uygulama alanı bulmuştur. Bu yöntemle ilgili olarak çeşitli  
örnekler verebilmek mümkündür.

Aşağıdaki tabloda U.S.S.R.'da 1976-1980 yıllarında do-  
laylı değerlendirme yönteminin uygulandığı dallar ve miktar-  
ları görülmektedir.

TABLO 20  
1976 - 1980 Yılları  
Dolaylı Değerlendirme Oranları(72)

Artık Madde	Miktar
Demir Artığı (kırıntı)	236 metrik ton
Diğer Metal Artıkları	8 milyon metrik ton
Artık Kağıt	10.8 milyon metrik ton
Tâli Tekstil Artığı	2.8 milyon metrik ton
Kullanılmış Lastik	1.5 milyon metrik ton
Tâli Plastik Maddeler	112.000 metrik ton

Yukarıdaki tabloda adı geçen artıkların değerlendiril-  
meleri sonucunda, 13 milyon m<sup>3</sup> kereste, 2 milyon m<sup>3</sup> doğal ve

- (71) V.A.Zaytsev, "Development of Low-Waste and Waste-Free  
Technologies is the Main Way of Solving the Industrial  
Waste Problem", Environmental Technology for Developing  
Countries, Cilt IV, B.Ü.Yayını, İstanbul, 1982, Temmuz,  
s.24.
- (72) Staly U.Dudenkov, "The Recycling of the Wastes of Produc-  
tion and Consumption as an Aspect of the Environmental  
Protection in the USSR", Environmental Technology for  
Developing Countries, Cilt IV, B.Ü.Yayını, İstanbul,  
1982, Temmuz, s.2.

yapay lif, 350 bin m<sup>3</sup> de petrol elde edilmesi mümkün olmuştur.

Özellikle gelişmiş ülkelerde, kimya sanayiinde; polietilen artıklarının, metal sanayiinde de; ferro metal artıklarının yeniden üretim sürecine alınması, dolaylı değerlendirme yönteminin başlıca örneklerinden yalnızca birkaç tanesidir(73).

Diğer yandan, herhangi bir sanayi dalının üretim artıklarının başka sanayi dallarında hammadde olarak kullanımına ilişkin uygulamalar da dolaylı değerlendirme yöntemi içinde önemli bir grubu oluşturmaktadır. Hernekadar bir ön araştırmanın zorunlu olduğu bu uygulama her zaman için geçerli bir yöntem olarak kabul edilmemekte ise de, yöntemle ilgili sayısız uygulama örneklerini gösterebilmek mümkündür.

Şöyle ki, yine U.S.S.R.'da yürütülmüş bulunan bir araştırmanın sonucunda, sentetik lastik teşebbüsünde, üretim süreci artık maddelerinin, bazı minerallerin birbirlerinden ayırımı amacıyla kullanımının oldukça yararlı olacağı kanıtlanmış olup; 15 yıldan beri bu uygulama gerçekleştirilmektedir(74).

Ayrıca, kullanılmış giysilerin, tekstil ve kumaş sanayi artıklarının, bataklık alanlarda dolgu maddesi, özel giysiler için ısıtıcı ve motorlu araçlar için ses izolatörü olarak kullanılabilmeleri, yine odun ve polimer artıklarının, sıcak baskı aracılığıyla kereste biçimine dönüştürülebilmeleri, bıçkı tozu ve kağıt artıklarının reçine ve vernikle karıştırılarak dekorasyon malzemesi olarak kullanımı mümkün olabilmektedir(75).

---

(73) UMPLIS, Recycling-Handbook, Informations und Dokumentation System Umwelt, Stand Herbst 1982, Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin 1982, s.247.

(74) Stanly U.Dudenkov, a.g.e., s.5.

(75) Stanly U.Dudenkov, a.g.e., s.7.

Genel olarak değerlendirme yönteminin uygulanmasında;

- Değerlendirmeye konu olan artık maddelerin maliyetlerinin, henüz kullanılmamış olan hammaddenin maliyetinden daha düşük olup olmadığı,
- Birkaç kez çeşitli işlemlerden geçirilerek üretime konu edilen artıklardan aynı miktarda işlenebilecek yeni ürünün elde edilebilmesi için daha fazla artığın gerekliliği,
- Değerlendirme sonunda elde edilen yeni maddenin kalitesinin, hammaddenin kalitesinden üstünlüğü,
- Firmaların tercihlerinin yanısıra, ülkenin "Ekonomik Yapısı" ve ayrıca değerlendirmeye konu olacak hurda fiyatlarının, piyasada göstermiş olduğu gelişim ile dalgalanmalar

üzerinde önemle durulması gereken noktalar olarak dikkatleri çekmektedirler.

Ancak, katı artıkların değerlendirilmesi uygulamasının çevre kirliliğini önleme amacıyla geliştirilmiş bir modern yöntem olmasının yanında, bu yöntemin de çevre kirliliğine neden olduğuna ilişkin görüşler bulunmaktadır. Bu konuda ilginç bir örnek de kağıt artıkların eritildikleri karışımının içine; kağıda gerekli olan kaliteyi sağlayabilme amacıyla eklenmesi gerekli görülen kimyasal bir bileşimin, çevre üzerindeki zehirleyici etkisinin zaman zaman tehlikeli boyutlara ulaştığının saptanmış olmasıdır.

Kısacası dolaylı ve dolaysız değerlendirme yöntemleri-

nin kağıt, metal, şişe ve benzeri gibi birkaç tür katı artık için kullanımının söz konusu olabileceğini belirtmekte yarar görülebilmektedir. Zira, değerlendirmenin maliyeti ile bu yöntemin kullanımından elde edilebilecek olan yararın bir dengeye gelebilecekleri "Optimum Denge Noktası" bulunmaktadır ki, bu dengenin yöntemin ekonomikliği bakımından kesinlikle gerçekleşmesi gerekli bulunmaktadır(76).

---

(76) D.W.Pearce, a.g.e., s.173.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İSTANBUL İLİ VE ÇEVRESİ ÖRNEĞİ

## İSTANBUL İLİ VE ÇEVRESİ ÖRNEĞİ

Katı artıkları nitelik ve nicelik yönünden belirleyen bilgiler Türkiye'de tüm ülkeyi kapsar bir biçimde derlenemediğinden ülkede katı artık sorununun genel durumu ve ekonomik değeri hakkında tutarlı değerlendirmeler yapabilmek ve dolayısıyla sağlıklı ve kusursuz bir sonuca ulaşabilmek çok güçtür. Bununla birlikte "Katı Artık Sorununun" giderek önemli boyutlara ulaştığını ve Türkiye'nin ekonomik ve sosyal sorunlarından başlıcaları arasına girdiğini söyleyebilmek mümkündür.

Bu oluş karşısında hem hızlı nüfus artışı ve kentleşme, hem de sanayileşme yönünden Türkiye'nin en önemli kenti konumundaki İstanbul ili ve çevresinde katı artık sorununun boyutları ve bu sorunu gidermek amacına yönelik uygulamaları imkanlar ölçüsünde göstermeye ve sonuçta katı artıkların genel olarak hangi biçimde giderilmeye çalışıldığı konusunda bir fikir vermeye çalışılacaktır.

Nitekim, elde edilebilen verilere göre İstanbul ili ve çevresinde 1974 yılında 2.300.000 ton olan kentsel ve sanayi katı artık toplamı, 1976 yılında 2.700.000 tona ulaşmıştır. 1977 yılında ise yalnızca kentsel katı artık miktarı 1.314.000 ton olarak saptanmış bulunmaktadır(1). Buna göre 1977 yılında günde yaklaşık 3.600 ton katı artık meydana gelmiştir. Oysa aynı yıl için Ankara ili ve çevresinde saptanabilen kentsel katı artık miktarı yaklaşık 348.741 ton, İzmir

---

(1) Oktay Tabasaran, Abteilung Abfalltechnik, Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau und Wassergüterwirtschaft (t,Y).

ili ve çevresinde de yaklaşık 256.000 tondur(2). Bir başka deyişle, Ankara ve İzmir illeri ve çevrelerinde günlük kentsel katı artık miktarı sırasıyla yaklaşık 955 ton ve 700 ton olmuştur.

1979 yılında İstanbul ili ve çevresinde yalnızca belediye tarafından toplanması mümkün olan kentsel katı artık miktarı aylık yaklaşık 82.230 ton olarak saptanmıştır(3). Bu durumda 1979 yılı toplam katı artık miktarı yaklaşık 1.000.465 ton olmakta ve günde yaklaşık 2.741 ton, kişi başına ise yaklaşık 1.67 kg/gün katı artık düşmektedir.

Diğer taraftan 1980 yılında yapılan bir araştırma sonucunda ise İstanbul'un Avrupa yakasındaki ilçelerinde günlük kentsel katı artık miktarının farklı farklı olduğu saptanmıştır.

Aşağıdaki tabloda Avrupa yakasındaki (Bakırköy, Beşiktaş, Beyoğlu, Eminönü, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Sarıyer, Şişli, Zeytinburnu) gibi bazı ilçelerde 1980 yılında toplanabilen kentsel katı artık miktarları görülmektedir.

---

(2) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Ankara 1981, s.227.

(3) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, a.g.e., s.228.

TABLO 21  
İlçelere Göre Günde Atılan Ortalama Miktarlar(4)(1980)

<u>İlçeler</u>	<u>Miktar t/gün</u>
Bakırköy	233
Beşiktaş	233
Beyoğlu	286
Eminönü	298
Eyüp	88
Fatih	416
Gaziosmanpaşa	96
Sarıyer	87
Şişli	408
Zeytinburnu	103

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi ilçeler arasında toplanabilen kentsel katı artık miktarında bazı farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Ancak bu değerlendirmede söz konusu olan ilçelerin belediyelerinin ellerindeki araç, gereç ve benzeri unsurların farklı nitelik ve nicelikte bulunmalarının da gözönüne alınarak kesin bir yargıya varılmaması gerekmektedir.

Yine, 1982 yılı verilerine göre ayda yaklaşık 150.000 ton, yılda ise 1.825.000 ton kentsel katı artığının İstanbul ili ve çevresinde meydana geldiği saptanmış olup, bu oluş günde yaklaşık toplam 5.000 ton, 1980 yılı nüfus sayımı sonucuna göre ise kişi başına 1.11 ton, yıllık ise yaklaşık 405 ton katı artığının düştüğünü ortaya koymaktadır(5).

(4) Adem Baştürk, İstanbul Katı Artıklarının Bertaraf Metodları Bakımından İncelenmesi, TÜBİTAK VII.Bilim Kongresi, İstanbul 1980, s.17.

(5) İstanbul Belediyesi "Katı Artık Proje Bürosu" verilerinden yararlanılarak düzenlenmiştir, 1982.

Bunun yanında, özellikle zehirli maddelerin büyük çoğunlukta olması nedeniyle çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin çok daha önemli boyutlara ulaşabildiği sanayi katı artıkları da İstanbul ili ve çevresinde yıllar itibariyle kentsel katı artıklara yakın bir artış içinde bulunmaktadır. Nitekim, İstanbul ili ve çevresindeki toplam 304 sanayi işletmesini kapsamına alan bir araştırma sonucunda, 1979 yılı Ekim ve 1980 yılı Temmuz ayları arasında yaklaşık 182.485 ton sanayi katı artığının olduğu saptanmış durumdadır(6). Oysa araştırma kapsamına alınan işletme sayısı toplam sanayi işletmesinin ancak % 5'ini oluşturmaktadır. Bu oluş sonucunda 1979-1980 yılları arasındaki sürede sanayi katı artıklarının toplam miktarı 3.656.000 olarak hesaplanmıştır.

Aşağıdaki tabloda 1970-1980 yılları arasında araştırma yapılan 304 sanayi işletmesindeki toplam katı artığın, sanayi kollarına göre dağılımı ve araştırma kapsamına alınan sanayi işletmesi sayısı ile toplam işletme sayısının karşılaştırılması görülmektedir.

---

(6) Nermin Engin, İstanbul Metropolitan Alanında Katı Artık Araştırması, Sanayi Araştırma Raporu, İstanbul, 1980, s.9.

TABLO 22

İstanbul İli ve Çevresinde Sanayi Kollarına Göre  
Sanayi Katı Artık Araştırma Sonuçları(7)

(Ton/Yıl)

End. Kod. No	Sanayi Kolu	Toplam Katı		Araştırma Yapılan		Toplam	
		Artık Miktarı	Tehlikeli Katı Artık Miktarı	İşletme Sayısı	Sayı	İşletme Sayısı	Sayı
311	Gıda Maddeleri	5.268	1.95	17		270	
313	İçki	19.771	0.2	66		6	
314	Tütün	10.212	-	3		6	
321	Dokuma	11.039	82.65	30		713	
322	Ayakkabı Dışında Giyim Eşyası	376	1.4	2		226	
323	Kürk ve Deri	754	-	2		126	
324	Ayakkabı	16.185	2.401	2		58	
331	Ağaç ve Mantar Ürünleri	5.017	-	7		103	
332	Ağaç Mobilya ve Mefruşat	95	-	1		48	
341	Kağıt ve Kağıt Ürünleri	3.249	5.8	8		170	
342	Basın ve Yayın	172	0.85	2		270	
351	Ana Kimya Sanayi	1.578	80	4		95	
352	Diğer Kimyasal Ürünler	21.138	1.690	38		481	
354	Petrol ve Kömür Türevleri	538	30	2		18	
355	Lastik Ürünleri	224	-	3		156	
356	Diğer Plastik Mamulleri	7.831	33	22		961	
361	Çanak, Çömlek, Çini, Porselen	3.137	125	7		29	
362	Cam ve Camdan Mamul	5.164	0.4	8		65	
369	Taş ve Toprağa Dayalı Diğer San.	14.573	3.000	5		105	
371	Demir, Çelik Metal Ana. San.	18.641	324	18		307	
372	Demir Dışı Metal Ana. San.	3.417	15	16		201	
381	Metal Eşya San.	20.308	167	35		1.077	
382	Makina San. (Elektrik Mak. Hariç)	1.527	24	8		321	
383	Elektrik Makineleri	14.652	212	35		315	
385	Mesleki ve İlmi Aletler	-	-	17		178	
390	Diğer İmalat, Müzik, Spor Alet.	110	-	3		190	
26 Adet Sanayi İşletmesi		182.848	8.274	304		6.495	

(7) Nermin Engin, a.g.r., Tablo 1 ve Şekil 6 dan yararlanılarak düzenlenmiştir.

Tablodan da anlaşılacağı gibi, araştırma kapsamına alınan 26 adet sanayi kolu arasında en fazla katı artıktaki miktarı 21.238 ton/yıl ile Kimyasal Ürünler Sanayinde olup, bunu 20.108 ton/yıl ile Metal Eşya Sanayi, 19.771 ton/yıl ile İçki Sanayi, 18.641 ton/yıl ile Demir, Çelik ve Metal Sanayi, 16.185 ton/yıl ile Ayakkabı Sanayi, 14.573 ton/yıl ile Taş ve Toprağa Dayalı Diğer Sanayiler ve 14.653 ton/yıl ile de Elektrik Makinaları Sanayi izlemektedir. Yine, bu sanayi kolları arasında en fazla tehlikeli katı artıktaki miktarı ise 3.000 ton/yıl ile Taş ve Toprağa Dayalı Diğer Sanayiler, 2.401 ton/yıl ile Ayakkabı Sanayi ve 1.690 ton/yıl ile de Diğer Kimyasal Ürünler Sanayinde saptanmış bulunmaktadır. Örneğin, Ayakkabı Sanayinde derinin islahı amacıyla kullanılan krominyum tuzları ve sülfidler, yine Taş ve Toprağa Dayalı Sanayilerde, özellikle çimento ve kireç üretiminde bacadan yayılan partiküller oldukça tehlikeli katı artıktaki türlerinden yalnızca birkaçını oluşturmaktadır. Ayrıca, Diğer Kimyasal Ürünler Sanayi kolunda yer alan Boya Sanayinde; boya maddeleri, akrilik polimer ve fitalit anhidrit, pigment ve benzeri maddeler ile yine aynı sanayi kolu kapsamına giren ilaç ve Tıbbi Müstahzarlar Sanayinin; ilaç ve hammaddeleri, deterjan ve kükürt artıkları da tehlikeli madde grubuna girmekte olup, ilgili sanayilerdeki katı artıkların bunlarla yaptıkları bileşiklerde bu nedenle tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir(8).

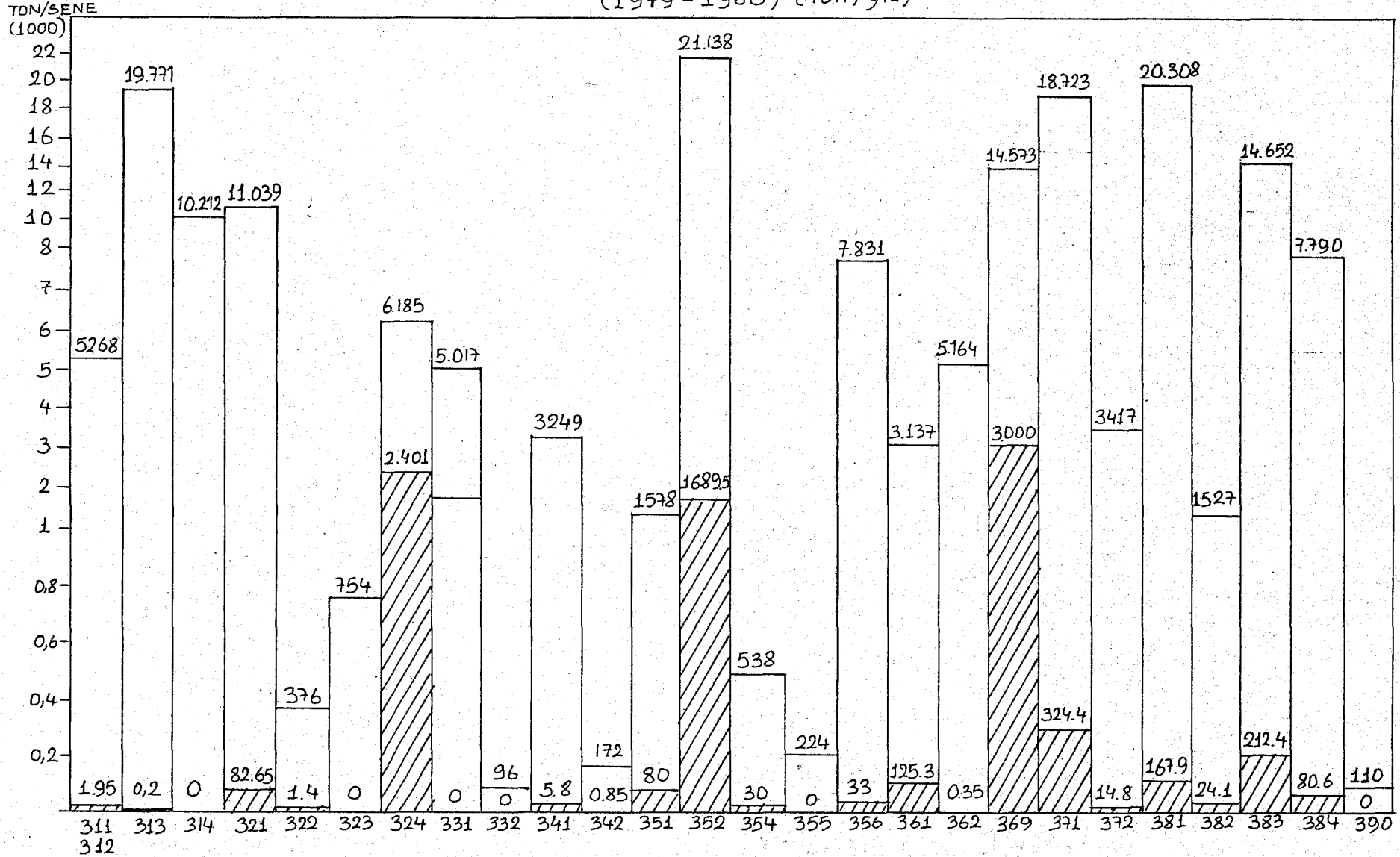
Aşağıdaki şekil yardımıyla İstanbul ili ve çevresindeki toplam sanayi katı artıktaki miktarı ile zehirli katı artıktaki miktarının sanayi kollarına göre gösterdiği bu değişikliği izleyebilmek mümkündür.

---

(8) Nermin Engin, a.g.r., s.10-12.

# ŞEKİL (1)

Sanayi Kollarına Göre Toplam Katı Artık ve Zehirli Artık Miktarı<sup>(x)</sup>  
(1979-1980) (ton/yıl)



(x) Nermin Engin, a.g.r, s, 48, ŞEKİL'8'den yararlanılarak düzenlenmiştir.



Şekilde de görüldüğü gibi, İstanbul ili ve çevresinde araştırma kapsamına alınan sanayi işletmelerinin yıllık toplam sanayi katı artık miktarları sanayi kollarına göre önemli farklılıklar göstermekle birlikte toplam miktar oldukça yüksek olup, aynı durum zehirli katı artıklar için de sözkonusudur. Ayrıca, burada üzerinde durulması gereken bir nokta da; araştırma dışında tutulan sanayi işletmelerindeki gerek toplam sanayi katı artık, gerekse zehirli katı artık miktarlarının bunlara katılmasıyla elde edilecek rakamların büyüklüğüdür. Bu oluşa bağlı olarak İstanbul ili ve çevresinde yalnızca sanayi katı artıklarının bile hem katı artıklar, hem de çevre kirliliği yönünden hayati bir önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır.

Nitekim, toplam sanayi katı artığının en fazla olduğu "Diğer Kimyasal Ürünler Sanayi Kolunda" araştırma kapsamına yalnızca iki işletmenin alındığı, oysa aynı sanayi kolunda mevcut onsekiz adet işletmenin de göz önünde bulundurulduğunda, elde edilecek sonuç oldukça farklıdır. Şöyle ki, iki işletmenin oluşturduğu toplam sanayi katı artık miktarı 21.238 iken, onsekiz işletmenin oluşturduğu toplam sanayi katı artık miktarı 190.242 ton/yıl olacaktır.

Aşağıdaki tabloda ise yine 304 adet sanayi işletmesinde 1980-1995 yılları arasındaki toplam sanayi katı artık ve zehirli sanayi katı artık miktarlarının tahminleri görülmektedir.

TABLO 23  
İSTANBUL İLİ VE ÇEVRESİNDE SANAYİ KATI ARTIK TAHMİNLERİ  
(1980-1995)(8)(Ton/yıl)

Yıllar	Toplam Sanayi Katı Artık		TOPLAM	Zehirli Katı Artık		TOPLAM
	Asya	Avrupa		Asya	Avrupa	
1980	258.271	839.278	1.097.549	7.817	27.615	35.432
1985	307.899	882.998	1.190.897	11.625	28.510	40.162
1990	477.908	941.175	1.419.083	15.442	30.379	45.821
1995	540.513	955.257	1.495.770	17.631	30.876	48.505

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi 1980 yılında araştırmaya konu edilen 304 sanayi işletmesinde toplam 1.097.549 ton olarak saptanan katı artık miktarının, 1985 yılında 1.190.897 ton, 1990 yılında 1.419.083 ton, 1995 yılında ise 1.495.770 tona ulaşması beklenmektedir. Farklı oranlarda olmakla birlikte, benzer bir biçimde zehirli katı artık miktarı da 1980 yılında 35.432 ton iken, 1985 yılında 40.162 tona, 1990 yılında 45.821 tona, 1995 yılında ise 48.505 tona ulaşabilecektir. Ancak, burada tablonun incelenmesi sırasında ortaya çıkan önemli bir diğer nokta da sanayi katı artık ve zehirli katı artıklarının, İstanbul'un Asya ve Avrupa yakaları arasındaki dağılımına ilişkindir. Şöyle ki, Avrupa yakasında toplam sanayi katı artık miktarı 1980 yılında 839.278 ton ve zehirli katı artık miktarı 35.432 ton iken, Asya yakasında toplam sanayi katı artık miktarı 258.271 ton ve zehirli katı artık miktarı ise 7.817 ton olmuştur. Aynı fark 1985, 1990 ve 1995 yılları tahminleri için de söz konusu olmaktadır. Bu durumun sanayi işletmelerinin büyük bir çoğunlukla Avrupa yakasında yoğunlaşmalarından kaynaklandığını ileri sürmek mümkündür.

(8) Nermin Engin, a.g.r., Tablo 5'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

İstanbul'un Avrupa yakasında en fazla sanayi katı artığının olduğu bölge ise, sanayinin yoğunluğu nedeniyle, Haliç ve çevresi olmaktadır. Nitekim, 1977 yılında yapılmış bulunan bir araştırmanın sonucunda, yılda yaklaşık 49.500 ton katı artığın Haliç ve çevresindeki sanayi işletmelerinde olduğu saptanmış bulunmaktadır(9).

Aşağıdaki tabloda Haliç ve çevresindeki sanayi işletmelerinin faaliyetleri sonucunda 1977 yılında oluşan katı artık miktarı ve bunun sanayi kollarına göre dağılımı görülmektedir.

TABLO 24

Haliç'teki Sanayi İşletmelerinin Meydana Getirdiği Sanayi Katı Artık Miktarı(10)  
(1977)(Ton/yıl)

<u>Katı Artık Cinsi</u>	<u>İşyeri Sayısı</u>	<u>Katı Artık Miktarı (Ton / Yıl)</u>
Cüruf	35	16.854
Çöp	25	14.853
Metal Artıkları	200	10.099
Taş ve Mermer	24	3.270
Organik Artıklar	9	2.657
Tahta	44	776
Kağıt ve Benzeri	8	474
Kimyevi Artıklar	17	367
Tekstil Artıkları	4	15
Katı Artık Atmayanlar	<u>330</u>	<u>0</u>
T O P L A M	696	49.365

(9) Kriton Curi, Deniz Kirlenmesi Açısından "Haliç ve Marmara Denizi", B.Ü.İnşaat Müh.Böl., İzmit 5 Haziran 1979, s.4.

(10) Kriton Curi, a.g.e., s.4.

Tablodan da izlenebileceği gibi Haliç ve çevresinde araştırma kapsamına alınan toplam 696 sanayi işletmesinin 35'inde yaklaşık 17.000 ton çürük, 25'inde yaklaşık 15.000 ton çöp, 200'ünde 10.099 ton metal artıkları, 24'ünde 3.270 ton taş ve mermer, 9'unda ise yaklaşık 2.700 ton organik artık meydana gelmektedir. Bunu ise oldukça düşük miktarlarda; 474 ton ile kağıt ve benzeri artıklar, 367 ton ile kimyevi artıklar ve 15 ton ile tekstil artıkları izlemektedir.

Görüldüğü gibi, İstanbul ili ve çevresinde hem kentsel katı artık, hem de sanayi katı artık miktarı giderek gerek fiziksel ölçü, gerekse ekonomik değer yönünden önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu oluşun, hızlı nüfus artışı ve yoğun bir sanayileşme gibi bir dizi demografik, sosyal ve ekonomik olgudan kaynaklandığını ileri sürmek mümkündür.

Nitekim, yirmi yılı aşkın bir süredir Türkiye'nin en büyük ve kalabalık kenti konumunu sürdüren İstanbul il merkezinin nüfusu 1975 yılında 2.547.364 iken, 1980 yılında 2.853.539 olmuştur. Ayrıca, İstanbul'un bucak ve köylerinin nüfusu 1975 yılında 1.357.224 iken, 1980 yılında 1.880.066 olmuştur. Böylece, ilin toplam nüfusu 1975 yılı nüfus sayımına göre, 3.904.588 iken, 1980 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 4.870.747 olarak belirlenmiştir(11). Buna göre, km başına 853 kişi düşmekte olup, bu miktar Türkiye genelinde 58 kişidir. Türkiye'de genel nüfus artış oranı % 22.79 iken, İstanbul ili ve çevresindeki nüfus artışının % 44.22 gibi oldukça yüksek bir oran oluşturduğu göz önünde bulundurularak gelecek yıllarda burada nüfusun daha da artması beklenmektedir(12).

---

(11) DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı, 1980, s.30.

(12) DİE, a.g.e., s.29.

Ancak gerek genel nüfusa, gerekse kırsal kesimden göçlere bağlı olarak kentsel nüfusta görülen artış giderek bir kentsel yığılmaya dönüşmüştür. Nitekim, 1960-1975 yılı arasındaki sürede, ülke iç göçlerinin net % 22'si İstanbul iline yönelmiş bulunurken, aynı sürede Ankara ve İzmir gibi Türkiye'nin diğer büyük kentlerine ise sırasıyla % 12.2 ve % 8.3 olmuştur(13). Bu nedenle, İstanbul ili ve çevresinde su, elektrik, ulaştırma, konut, kanalizasyon ve benzeri gibi temel altyapı hizmetleri bakımından nüfusun büyük bir çoğunluğunun ihtiyacı yeterince karşılanamamaktadır. Örneğin, henüz yeterli bir kanalizasyon sisteminin bulunmamasından dolayı, yerleşim bölgelerinin evsel pis suları ve dolayısıyla bazı katı unsurlar da doğrudan denize akıtılmakta ve Marmara Denizinin kıyı kesimlerinde özellikle katı artıklara bağlı gözle görülür bir kirliliğe.

Görüldüğü gibi, İstanbul ili ve çevresinde 1950'den bu yana hızlanan ve demografik olarak nitelenebilen sağlıklı bir kentleşme olgusu ortaya çıkmıştır. Özellikle, gecekondu bölgeleri de bu sağlıklı kentleşmenin bir sonucu durumundadırlar. Öyleki, kentleşme oranının % 5.5 - 6.5 arasında değiştiği İstanbul ili ve çevresinde nüfusun yaklaşık % 30'a yakın bir kesimi gecekonduarda yaşamaktadır(14).

Diğer taraftan bu oluşun, yüksek gelir düzeyine sahip kişilerin yaşadığı kesimler ile çoğunlukla düşük gelir düzeyine sahip gecekondu arasında katı artıkların gerek miktar, gerekse fiziksel bileşim bakımından büyük bir farklılıkta olmasına yol açtığını belirtmekte yarar görülmektedir. Zira, farklı gelir gruplarında farklı tüketim alışkanlıkları

---

(13) Ruşen Keleş, Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu, İkinci Baskı, No:30, İstanbul 1978, s.36.

(14) Özer Ozankaya, Toplum Bilime Giriş, 4.Bası, S Yayınları, Ankara 1982, s.191.

söz konusu olmaktadır. Şöyle ki, yüksek gelir düzeyindeki kesimlerde aşırı tüketime bağlı fazla miktar ve çeşitteki katı artıklara karşın gecekondü bölgelerinde kentlerle hemen hemen hiç bir benzerliği olmayan sosyal ve ekonomik durum nedeniyle farklı miktar ve farklı fiziksel bileşimde katı artıklar oluşmaktadır. Örneğin, düşük gelir bölgelerinde katı artıkların fiziksel bileşiminde kül miktarı yüksek, yüksek gelir bölgelerinde ise kül miktarı oldukça düşüktür.

Aşağıdaki tabloda İstanbul ili ve çevresinde bu konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçları görülmektedir.

TABLO 25  
İstanbul Katı Artıklarının Fiziksel Bileşimi (15)  
(1978)(Ağırlıkça kuru madde % si)

MEVSİM	MADDE GRUPLARI	I. BÖLGE	II. BÖLGE	III. BÖLGE	IV. BÖLGE
KIŞ	Organikler	36.25	17.40	3.40	63.0
	Kağıt	7.36	3.00	8.55	15.00
	Tekstil	1.46	0.80	1.15	2.60
	Plastik	2.45	1.40	1.93	4.70
	Cam	1.12	0.70	0.51	2.70
	Metal	0.37	0.30	1.51	2.40
	Kül	51.00	76.40	66.50	9.60
İLK-BAHAR	Organikler	39.50	30.00	43.85	59.00
	Kağıt	11.00	7.00	11.33	17.00
	Tekstil	2.85	4.83	1.05	5.00
	Plastik	5.40	3.76	2.36	5.50
	Cam	3.37	2.25	2.30	1.50
	Metal	2.88	3.16	1.30	1.50
	Kül	33.60	49.00	37.00	10.50
YAZ	Organikler	61.0	61.0	48.0	63.5
	Kağıt	18.3	9.9	21.3	12.4
	Tekstil	3.1	2.8	5.2	5.7
	Plastik	3.9	1.5	5.0	5.8
	Cam	3.0	0.8	4.5	2.3
	Metal	1.5	0.5	2.6	1.5
	Kül	9.2	23.5	13.4	8.8
SON-BAHAR	Organikler	56.7	45.4	41.0	68.1
	Kağıt	15.0	6.1	14.5	13.5
	Tekstil	4.3	0.6	4.0	2.0
	Plastik	2.1	2.6	2.0	8.9
	Cam	2.4	0.8	1.40	1.9
	Metal	1.0	0.5	1.0	1.3
	Kül	18.5	44.0	33.5	4.3

I. BÖLGE: Orta Gelir Bölgeleri  
II. BÖLGE: Düşük Gelir Bölgeleri (gecekondü)  
III. BÖLGE: Katı Yakıt Kullanan Yüksek Gelir Bölgeleri  
IV. BÖLGE: Sıvı Yakıt Kullanan Yüksek Gelir Bölgeleri

Tabloda da görüldüğü gibi, İstanbul ili ve çevresindeki kentsel katı artık fiziksel bileşim oranları mevsimler ve gelir düzeylerine göre önemli değişiklikler gösterebilmektedir. Şöyle ki, özellikle II.bölgeyi oluşturan düşük gelir düzeyindeki gecekondu bölgelerinde; kağıt, plastik, cam gibi maddelerin oranları oldukça düşük olup, organik artıklar yaz ayında, buna karşın kül oranı ise hemen hemen tüm mevsimlerde yüksek bulunmaktadır. Oysa, katı yakıt kullanan yüksek gelir bölgelerinde hem mevsimler itibariyle organik madde, hem de kağıt, plastik, metal gibi maddeler yüksek olup, kül miktarı ise özellikle sıvı yakıt kullanan yüksek gelir bölgelerinde düşüktür.

Ayrıca, Türkiye'de sanayinin en yoğun olduğu kent yine İstanbul'dur. Şöyle ki, Kurtuluş Savaşı sonrasında Osmanlı İmparatorluğunun yerine kurulan Türkiye Cumhuriyetinin siyasal sınırları içinde ve daha çok tüketim malları sanayinde kurulu bulunan birkaç işletme arasında; Beykoz deri fabrikası, Topkapı ve Zeytinburnu silah fabrikaları, Haliç'te bir tersane ve silahhane, Yedikule pamuklu bez fabrikası, Hereke pamuklu dokuma fabrikası ve Eyüp iplik fabrikası başta geliyorken(16), Cumhuriyet'in ilan edildiği 1923 yılından çok partili döneme geçiş yılı olan 1946 yılına kadar özellikle devletin sınırlı imkanlarıyla bazı temel nitelikli işletmelerin de kurulmasıyla bu sayı daha da artmıştır. Örneğin, 1927 yılında gerçekleştirilen sanayi sayımı sonucunda İstanbul ili ve çevresinde 30 adet fabrika türünde sanayi işletmesi belirlenmiş olup, bunların onbeş tanesini yünlü ve pamuklu dokuma fabrikaları oluşturmaktadır. Geri kalanlar ise; İstinye'de bir gemi yapım işletmesi, Zeytinburnu'nda bir çimento fabrikası, ayrıca Bir gaz fabrikasıyla "Fransız-Alman ve Belçika Sermayeli" iki bira fabrikasıydı(17).

(16) Y.N.Rozaliyev, Türkiye'de Kapitalizmin Gelişme Özellikleri (1923-1960) Çev. Azer Yaran, I.Baskı, Ankara 1978, s.40.

(17) Y.N.Rozaliyev, a.g.e., s.41.

Ancak, İstanbul ili ve çevresinde sanayide en hızlı gelişme 1950'den sonra sağlanmış olup, toplam sanayi tesislerinin % 64'ü bu devrede kurulmuştur(18).

Özellikle, Türkiye'nin kalkınmasında ağırlığın sanayi sektörüne verildiği beşer yıllık üç ayrı dönemi kapsayan Kalkınma Planlarının 1963 yılından itibaren yürürlüğe konulmasıyla her plan dönemi içinde büyük ölçüde gelişme göstermiş olan imalat sanayinin yine Türkiye çapında dağılımında İstanbul ili ve çevresinin en büyük oranı oluşturduğu görülmektedir.

Ancak, bu oluşun temel nedenlerinin araştırılması bu çalışmanın dışında olduğu için, konuya kısaca değinilmekle yetinilecektir. Şöyle ki, genel olarak sanayide kuruluş yeri seçiminde, sanayi kuruluşunun sahip ya da yetkili kişilerinin kişisel tercihlerinin de rol oynadığı açıktır. Üstelik, sanayinin yer seçimi faaliyetlerinde kamu yararı, toplum sağlığı ve genel çevre politikası ilkeleri doğrultusunda uygulanması söz konusu olan bir plan ve bir yasa bulunmadığı ya da bunlara gereği gibi uyulmadığı ayrıca, sanayi işletmesinin yapısı gereği kuruluş yeri seçimlerinde tam bir serbesti tanındığı durumlarda sanayi işletmelerinin dağılımı kendine özgü bir düzen içinde gerçekleşmektedir(19).

Nitekim, sanayi faaliyetlerinin dağılımını düzenleyen ilk kanun niteliğindeki 24 Nisan 1930 tarih ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 268'inci maddesine göre(20):

- (18) Sabahattin Zaim, Bölge ve Şehir Planlaması Yönünden İst. Sanayi Bölgeleri İ.F.Yayın No:304, İst., 1971, s.110.
- (19) İlhan Tekeli, Yiğit Gülöksüz, Tarık Okyay, Gecekondu, Dolmuşlu, İşportalı Şehir, İstanbul 1976, s.356-363.
- (20) Bkz., 1593 sayı ve 24 Nisan 1930 tarihli, Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, madde:268-269.



"Civarda ikamet eden halkın sıhhat ve istirahatini ithal eden müessese ve atölyeler kanununun neşrinden itibaren resmi müsaade istihsal edilmeksizin açılmaz". Aynı kanununun 269'uncu maddesi ise atölyeleri birinci, ikinci ve üçüncü olmak üzere 3 sınıfa ayırmaktadır:

- 1.Sınıf: Hususi meskenlerden behemahal uzak bulundurulması icabedenler,
- 2.Sınıf: Hususi meskenlerden behemahal uzaklaştırılması icabedenlerle beraber müsaade verilmeden evvel civarında ikâmet edenlerin sıhhat ve istirahatleri üzerine gerek tesisatların, gerekse vaziyetleri itibariyle bir rahatsızlık yapmayacağını kanaat usula için tetkikat yapılması iktiza eden müesseseler,
- 3.Sınıf: Meskenlerin yanında kalabilmekle beraber yalnız nezarete tabi tutulmaları icabeden müesseseler.

Böylece ilk kez olarak sanayi faaliyetlerinin dağılımını etkileyecek bazı sınırlamalar söz konusu oluyordu, ancak, bir yandan sanayi kollarının hepsinin tanımlarında açıklık olmaması, diğer yandan özellikle "tehlike" ve "uzaklık"(21) kavramlarına ilişkin kıstasların saptanmamış olması kanununun etkinliğini yitirmesine yol açmıştır. Bunun yanında kent sınırlarının hızla genişlemesi, uzaktaki sanayi işletmelerine yaklaşması, hatta giderek onun çevresini sarması, İstanbul ili ve çevresinin zengin ve bol hammadde kaynaklarına sahip olması ve büyük ölçüde nitelikte işgücünün varlığı, ulaşım imkanı, imalat sanayinin burada yoğunlaşmasına neden olmuştur.

---

(21) Fehmi Yavuz, Cevat Geray, Ruşen Keleş, Şehircilik Sorunları ve Uygulama, Ankara 1978, s.750, SBF Yayını.

Örneğin İstanbul ili ve çevresinde sanayi işletmelerinin büyük çoğunlukla Haliç ve çevresinde toplandığı görülmektedir. Zira, sanayi işletmesinin kuruluş yeri seçiminde büyük ölçüde rol oynayan ulaşım kolaylığı yönünden Haliç son derece önemli imkanlara sahip bulunmaktadır. Bu nedenle XIX.yüzyıldan itibaren değirmenler, kereste, inşaat demiri, plastik, çivi, tekstil ve benzeri maddeler üreticileri, hammaddelerin deniz yoluyla kolaylıkla taşınması ve gerekli su ihtiyacının karşılanması gibi gerekçelerle Haliç çevresine yerleşmişlerdi(22). 1950'den sonra ise Silahtarağa Elektrik Santraline yakınlığı nedeniyle Eyüp, Ayvansaray ve çevresinde Türkiye'nin sayılı fabrikaları kurulmuştur(23).

Aşağıdaki tabloda 1977 yılında 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinin Türkiye'de bölgeler ve üç büyük kent arasındaki dağılımı görülmektedir.

---

(22) Sabahattin Zaim, a.g.e., s.242.

(23) Sabahattin Zaim, a.g.e., s.242-245.

TABLO 26

İmalat Sanayinde 10 ve Daha Çok İşçi Çalıştıran  
Büyük İşyerlerinin Bölgesel Dağılımı (1977) (24)

## S E K T Ö R

BÖLGE	Gıda, İçki Tütün		Dokuma		Orman Ürün- leri		Kağıt		Kimya		Taş Toprak		Mad. Eşya Makine		Otomotiv		Diğer		TOPLAM	
	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö	D	Ö
Marmara	28	211	2	192	4	25	2	67	7	75	3	40	-	31	6	115	-	1	55	757
Ege	7	62	4	116	1	14	1	12	2	16	4	55	-	18	2	37	-	2	21	332
Akdeniz	12	91	9	97	6	18	1	10	3	33	1	31	1	11	9	51	-	-	42	342
Güneydoğu	10	32	2	36	-	-	-	4	1	27	2	2	-	4	2	9	-	-	17	114
Doğu	17	31	3	4	1	-	-	1	2	3	3	10	1	3	4	4	-	-	31	56
İç Anadolu	16	101	11	22	5	9	-	7	-	15	4	40	1	15	7	75	-	-	44	284
Karadeniz	57	138	4	16	19	35	2	6	1	27	5	57	4	47	8	30	-	-	100	356
İstanbul	12	248	5	517	-	57	5	89	1	448	1	87	1	155	9	684	-	61	34	2.346
İzmir	9	145	3	85	1	23	1	19	1	59	-	30	-	22	2	175	-	5	17	563
Ankara	13	147	-	11	5	22	6	42	3	21	2	27	3	25	13	116	1	4	46	415
TOPLAM	181	1.206	46	1.096	42	203	18	257	21	724	25	379	11	331	62	1.296	1	73	407	5.565

(24) DPT, Kalkınma Planı, Dördüncü Beş Yıl (1979-1983) Ankara 1983, s.73, Tablo 56.

Tabloda da görüldüğü gibi, 1977 yılında DİE tarafından yapılan sanayi ve işyerleri sayımına göre, Türkiye'de toplam 5.972 adet 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyeri bulunmaktadır. Bu işyerlerinin % 93.18'i özel sektöre, % 6.81'i ise kamu sektörüne aittir. Yine, İstanbul ili ve çevresinde toplam 2.380 adet 10 ve daha çok işçi çalıştıran işyeri olup, bunun % 98.57'si özel sektörüne, % 1.42'si ise kamu sektörüne ait bulunmaktadır. Buna göre İstanbul ili ve çevresinde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran özel ve kamu sektörüne ait işyerlerinin % 39.85'i yer almaktadır.

Nitekim, 1980 yılında gerçekleştirilen sanayi sayımı sonuçlarına göre, Türkiye'de faaliyette bulunan; 10'dan az kişi çalıştıran küçük imalat sanayi işyerlerinin % 21'i, 10'dan fazla kişi çalıştıran büyük işyerlerinin ise % 49'u İstanbul ili ve çevresinde bulunmaktadır. Şöyle ki, imalat sanayi içinde toplam işyeri sayısı 40.530 olarak saptanmıştır. Yine, bu rakamın 36.485'i 1-9 kişinin çalıştığı küçük işyerine, 4.045'i ise 10'dan fazla kişinin çalıştığı büyük işyerine aittir(25).

Aşağıdaki tabloda ise, İstanbul ili ve çevresindeki imalat sanayinin yapısını açık bir biçimde görebilmek mümkündür.

---

(25) ISO, İstatistiklerle İstanbul Sanayi Odasına Bağlı Kuruluşlarda Değerlendirmeler, ISO, Araştırma Dizisi, Yayın No: 1983/12, İstanbul 1983, s.7.

TABLO 27

İstanbul İmalat Sanayinin Yapısı (1981)(26)

Sanayi Grubu	İşyeri Sayısı	Ortalama İşçi Sayısı	Üretim Değeri (Milyon TL.)	Katma Değer (Milyon TL)
Gıda-İçki-Tütün	281	18.533	125.205	35.510.338
Dokuma-Giyim Eşy. ve Deri	1.285	78.372	211.551	89.179.524
Orman Ürünleri ve Mobilya San.	169	5.022	13.554	14.973.908
Kağıt-Kağıt Ürünleri ve Basım San.	245	10.949	54.372	21.527.009
Kimya Sanayi (Petrol-Kömür-Kauçuk ve Plastik Mamulleri San.)	1.158	49.605	340.529	115.449.957
Taş ve Toprağa Dayalı San.	232	20.434	59.324	29.396.078
Metal Ana Sanayi	429	19.851	107.032	32.996.264
Metal Eşya, Makina ve Teçhizat Ulaştırma Aracı, İlmî ve Meslekî Ölçme Aletleri	2.199	118.811	440.065	186.188.979
Diğer İmalat Sanayi	126	3.275	9.993	3.300.590
T O P L A M	6.224	324.852	1.370.752	523.438.544

Tablodan da görüldüğü gibi İstanbul ili ve çevresindeki imalat sanayine ait toplam işyeri sayısı 6.224 olup, bu işletmelerde çalışan toplam ortalama işçi sayısı 324.852 ve yıllık üretim değeri ise yine toplam 1.370.752 TL'sidir. Ayrıca, İstanbul ili ve çevresindeki imalat sanayinin sanayi gruplarına göre dağılımı da oldukça farklıdır. Şöyle ki, bu sanayi grupları arasında en fazla işyeri sayısı; 2.199 işletme-ile "Metal Eşya, Makina ve Teçhizat, Ulaşım Aracı, İlmî ve Meslekî Ölçme Aletleri" sanayi grubuna ait olup, bunu 1.285 işyeri ile "Dokuma-Giyim Eşyası ve Deri Sanayi", 1.158 işyeri ile "Kimya Sanayi (Petrol-Kömür-Kauçuk ve Plastik Mamulleri

(26) ISO, a.g.e., s.22-47'deki verilerden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Sanayi) yine 429 işyeri ile de "Metal Ana Sanayi" izlemektedir. Bu durumda İstanbul'daki toplam sanayi işyerlerinin % 35.33'ü, toplam üretim değerinin % 32.10'u ve katma değerinin % 35.57'si bu sanayi grubuna ait bulunmakta, sanayinin ikinci önemli grubunu ise "Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sanayileri" oluşturmaktadır. Şöyle ki, toplam sanayi işyerlerinin % 20.64'ü, toplam üretim değerinin % 15.43'ü ve katma değerinde % 17.02'si bu sanayi grubuna ait bulunmaktadır.

Kısaca, İstanbul Türkiye'nin sanayileşme düzeyi en yüksek ilidir. Ancak, İstanbul ili ve çevresinde sanayinin bu hızlı gelişimi ve yoğunlaşmasına paralel olarak, aralarında bazı istisnalar bulunmakla birlikte, genellikle geri nitelikli ve önemli ölçüde çevre kirliliğine yol açıcı teknolojilerle üretimde bulunan bu işletmelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin daha da artış göstereceği kesindir.

Nitekim, daha önce de değinildiği gibi;

- Ayakkabı sanayi,
- Ana kimya sanayi; boya yardımcı maddeleri, tekstil yardımcı kimyevi maddeleri gibi,
- Kimyasal ürünler sanayi; boya sanayi, ilâç ve tıbbi müstahzarlar, temizlik malzemeleri ve parfümeri gibi,
- Petrol ve kömür türevleri sanayi,
- Çanak, çömlek, çini, porselen sanayi ve
- Taş ve toprağa bağlı diğer sanayilerde

katı artık miktarları oldukça fazla olup, aynı zamanda bu sanayilerde oluşan tehlikeli katı artık miktarları da ihmal edilemez boyutlara ulaşmıştır. Üstelik, bu sanayi işletmelerinde bugüne kadar, katı artıklar sorununu çözmeye yönelik girişimlere de ekonomik olmadığı gerekçesiyle çok ender olarak başvurulması, başta katı artıklar olmak üzere kirlilik yaratıcı diğer unsurların etkinliğinin daha da artması sonucunu doğurmaktadır.

Görüldüğü gibi, İstanbul ili ve çevresi yoğun bir katı artık sorunuyla karşı karşıya kalmış bulunmaktadır. Bu oluşun toplum sağlığı açısından taşıdığı sakıncalar yanında turizm faaliyetlerine ve deniz ürünlerine verdiği zararların da ihmal edilemez boyutlara ulaştığını ileri sürmek mümkündür.

Nitekim gerek tarihsel değerlere, gerekse coğrafi konumuna bağlı olarak, Türkiye'nin en önemli hava, kara ve deniz giriş kapılarında bulunan İstanbul ilinin turizm potansiyeli, ülke turizmi ve ekonomisi bakımından büyük önem taşımaktadır. Örneğin, 1979 yılı itibariyle Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin % 38'i İstanbul'dan giriş yapmıştır. Yine, 1980 yılı itibariyle Türkiye'de bulunan Turizm belgeli 496 tesisin 107'si, 54.436 yataktan da 13.573'ü İstanbul ili ve çevresinde olup, tesis sayısı ve yatak sayısı olarak bu ilin payı sırasıyla % 18.3 ve % 20.4 olmuştur. Oysa gerek il, gerekse Türkiye bakımından turizm gelirleri istenilen düzeye yükseltilememektedir. Bu konuda; altyapı yatırımlarının eksikliği, konaklama tesislerinin yetersizliği ve benzeri gibi çeşitli ekonomik nedenlerin arasında çevre kirliliğinin de önemli bir yer tuttuğunu belirtmekte yarar görülmektedir.

Katı artıklara bağlı olarak ortaya çıkan çevre kirliliğinin turizm sektörü üzerindeki bu olumsuz etkisinin yanında, İstanbul ili kıyılarındaki deniz ürünleri sektöründe yol açtığı zararlar da oldukça önemlidir.

Zira, gerek kentsel, gerekse sanayi katı artıklarının çeşitli yollardan denize atılmaları ya da dökülmeleri ayrıca, deniz taşımacılığının ekonomikliği ve Akdeniz ile Karadeniz arasındaki transit geçişlerin Marmara Denizi ve Boğazlar aracılığıyla yapılmasının zorunluluğu nedeniyle yoğunlaşan deniz trafiği sonucu, bazı teknik ya da kişisel hatalardan kaynaklanan ve giderek yaygınlaşan deniz kazaları büyük ölçüde deniz kirliliğine neden olmaktadır.

Bunun yanında hem deniz ulaşım araçlarından, hem de rıhtım, tersane ve benzeri yerlerden denize dökülen çöp ve süprüntü gibi katı artıkların da giderek önemli boyutlara ulaşarak deniz kirliliğine yol açtığı açıktır.

Böylece, deniz yüzeyinde zaman zaman ikinci bir katman oluşturan bu artıklar, deniz araçlarının motorlarında arızalara neden olarak, bunların bakım ve onarım giderlerini arttırmakta ve işgücü kaybına yolaçmaktadır.

Hiç kuşkusuz, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazında katı artıklardan kaynaklanan en büyük zararın daha çok gerek ekonomik, gerekse beslenme açısından önemli bir hayvansal protein kaynağı durumundaki deniz ürünleri sektöründe ortaya çıktığını gözlemleyebilmek mümkündür.

Bilindiği gibi, Türkiye'de açık denizden daha çok kıyı ve sahil balıkçılığı tercih edilmekte, ancak bu tür balıkçılığın ekonomik ve ekolojik elverişsizliğinin(27) yanında özellikle katı artıkların kıyılarda ve kıyılara yakın yerlerde birikmeleri bu sektörün karşılaştığı sorunların boyutlarını daha da genişletmektedir.

Zira, katı artıkların bileşimlerindeki bazı maddelerin zehirleyici etkisi hem deniz ürününün miktarı, hem de türü üzerinde olumsuz etkilerde bulunurken, bu ürünlerin tüketicisi açısından ortaya gıda zehirlenmesi gibi bir sağlık sorununda çıkabilmektedir. Bu oluşun, bu işle uğraşan ve geçimini sağlayan kişilerin kazancını azaltmasının yanında, giderek deniz ürünleri ihracatını da olumsuz yönde etkileyebilecek kadar çok boyutlu bir dizi ekonomik sorunun ortaya çıkmasıyla sonuçlanabileceğini ileri sürmek mümkündür.

---

(27) Cemil Calgüner, Gülcan Eraktan, Türkiye'de Tarımsal Üretim ve Beslenme İlişkileri, Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayınları No:97, Ankara 1975, s.94.



Örneğin, Haliç bugün bütünüyle kirlenmiş olması nedeniyle hiç bir deniz ürününün yaşamadığı ölü bir deniz durumuna gelmiştir. Yine, benzer biçimde kentsel ve sanayi atık ve artıklarıyla yoğun bir biçimde kirletilen Marmara Denizinin doğu kesimi ve özellikle İzmit Körfezinde bazı balık türleri ortadan kalkarken, bazılarının ise miktarlarında önemli azalmalar gözlenmektedir. Bu durumda, çok yakın bir gelecekte aynı tehlikelerin, İstanbul kıyıları ve İstanbul Boğazı için de söz konusu olacağını ileri sürmek kuşkusuz doğru bir yargı olarak kabul edilecektir.

Kısaca, İstanbul ili ve çevresinde katı artıkların yol açtığı ekonomik zararlar giderek önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu oluş karşısında katı artıkların bir sorun olma durumundan bir an önce çıkarılmalarının zorunluluğu açıktır.

Oysa, bu konuyla ilgili olarak ülke çapında uygulanabilecek özel bir katı artık kanunu bile bulunmamaktadır. Her ne kadar, 3 Nisan 1930 tarih ve 1530 sayılı "Belediye Kanunu", 24 Nisan 1930 tarih ve 1593 sayılı "Umumi Hıfzıssıhha Kanunu" ve 8 Ağustos 1941 tarih ve 4099 sayılı "Ankara Şehri Lağım-ları Hakkındaki Kanun" katı artıklarla ilgili bazı düzenleyici hükümler taşımakta ise de; yalnızca bölge temizliğini sağlama amacına yönelik ve güncellikten çok uzak bu hükümlerin halâ yürürlükte bulunması, katı artıkların ekonomik değerlerinin bilincine henüz günümüzde de ulaşamadığının açık bir kanıtı olmaktadır.

Nitekim, 9 Ağustos 1983 tarih ve 2872 sayılı "Çevre Kanununda" da katı artıklarla ilgili olarak günün koşullarına ve katı artıkların ekonomik bakımdan taşıdıkları değerlere cevap verecek hükümler yer almamış bulunmaktadır. Örneğin, "Çevre Korunmasına İlişkin Önlemler ve Yasaklar" başlığını taşıyan "Üçüncü Bölümde"(28); her türlü atık ve artığın çev-

---

(28) Resmi Gazete, "Çevre Kanunu", Yıl:63, S:18132 (11 Ağustos 1983), Ankara 1983, s.8.

reye zarar verecek biçimde, doğrudan ya da dolaylı olarak alıcı ortama verilmesi, depolanması, taşınması ve uzaklaştırılması yasaklanırken, çevre kirlenmesine neden olabilecek atık ve artıkların zararsız duruma getirileceği biçime ve bununla ilgili olarak kirliliğe neden olabilecek kuruluşlarca alınacak önlemlere ilişkin bir "Çevresel Etki Değerlendirme Raporunun" hazırlanması öngörülmekle yetinilmiştir.

Ayrıca, bu kanun kapsamında katı artıkların değerlendirilmeleri öngörülmediğinden, oluşturulması hükme bağlanan "Çevre Kirliliğini Önleme Fonuna" önemli bir gelir kaynağı olabilecek potansiyeldeki bu değerler, fon gelirlerinden olarak gösterilememişlerdir(29).

Görüldüğü gibi Çevre Kanununda da artıkların ekonomik değerlendirilmeleri amacı güdülmeyerek ancak ortadan kaldırılmalarının üzerinde durulmaktadır. Oysa, Japonya, Fransa, Belçika ve Federal Almanya gibi katı artıkların ekonomik değerlerinin bilincindeki ülkelerde, katı artıkların değerlendirilmesi prensibi benimsenerek hazırlanmış özel katı atık kanunu bulunmaktadır(30).

Bunun yanında, Türkiye'de değerlendirilmesi durumunda önemli bir enerji ve hammadde kaynağı olabilecek potansiyeldeki katı artıklara ilişkin uzun vadeli ekonomik bir yaklaşım getiren çalışmaların yok denilebilecek kadar az sayıda bulunması da oldukça ilgi çekici bir konudur.

Bu olumsuz ve çok sınırlı niteliğiyle İstanbul ili ve çevresinde katı artıkların ancak ortadan kaldırılmaları biçiminde yönlendirilen faaliyetleri aksak yönleri ve sakıncalarıyla aşağıdaki gibi gösterebilmek mümkündür.

(29) Resmi Gazete, a.g.e., s.10.

(30) Engin Ural Çevre ve Hukuk, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara 1981, s.115.

Bu faaliyetlerle ilgili olarak öncelikle katı artıkları ortadan kaldırmanın ilk ve en önemli aşaması olan toplama çalışmalarını ele almakta yarar görülmektedir. Zira, katı artıkları toplama çalışmalarının yeterli ölçülerde gerçekleştirilememesi de katı artıklarının boyutlarını genişletmektedir. Nitekim, İstanbul ili ve çevresinde kentsel katı artıklarının tamamı, sanayi katı artıklarının ise ancak kentsel katı artıklarının fiziksel bileşimine benzer nitelikte olan bölümünün toplama ve taşıma işlemleri belediye hizmetleri kapsamına alınmış olmakla birlikte bu belediyelerin sahip bulunduğu yetersiz araç, gereç ve mali imkanlarla bu işlerin sürekli aynı düzen içinde ve yeterli bir biçimde yerine getirildiğini ileri sürmek mümkün değildir. Ayrıca, işin niteliğinden dolayı iş kazası ve meslek hastalıklarının oldukça fazla görülmesi de hem bu iş kolunda personel yetersizliğine yolaçmakta, hem de maliyetleri daha da arttırıcı önemli bir unsur olmaktadır.

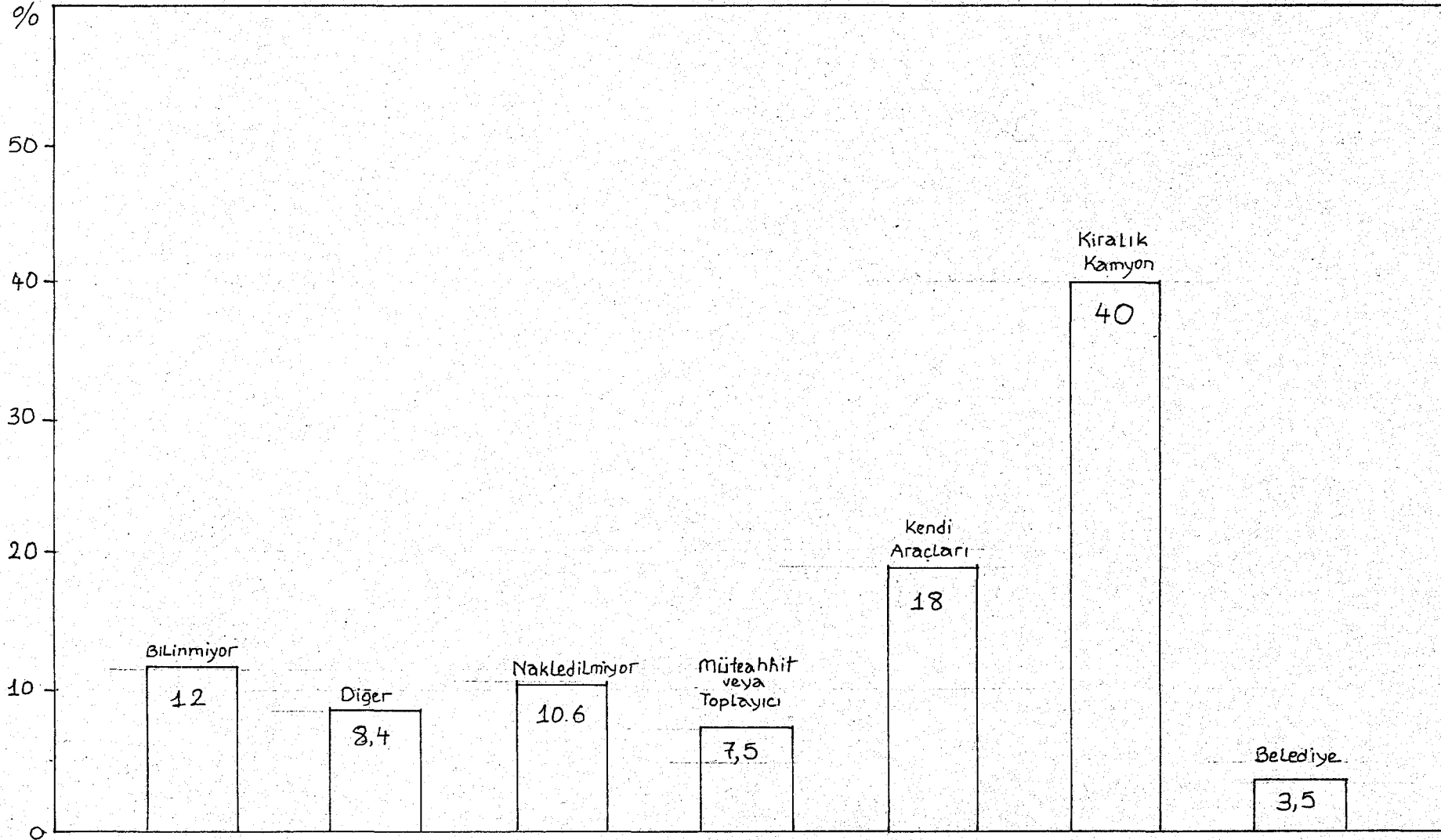
Bununla birlikte, tüm imkanlar kullanılarak kentsel katı artıklarının hemen hemen yarısına yakın bir bölümü ile küçük ölçekli işyerlerinin hertür katı artıklarının de ancak mutfak artıkları belediyeler tarafından toplanabilmektedir.

Bunun dışında kalan büyük işyerlerinin katı artıklarının toplanması ise işyeri sahipleri ya da sorumlularının tercihine bırakılmıştır. Nitekim, bazı işyerlerinin katı artıkları kendi imkanları, bazılarının ise gezgin toplayıcılara para karşılığı ya da karşılıksız toplama izni verilerek gerçekleştirilmektedir. Özellikle ilaç fabrikaları ve bazı işyerleri ise katı artıklarını bu işi üstlenen serbest müteahhitlere vermektedirler.

Aşağıdaki şekil yardımıyla sanayi katı artıklarının toplanma biçimlerine göre, İstanbul ili ve çevresinde söz konusu olan uygulamaların oranları kolayca izlenebilmektedir.

ŞEKİL ( 2 )

Sanayi Katı Artıklarının Toplanması ve Taşınması (x)



(x) Nermin Engin, a.g.r, s, 42 , ŞEKİL 2.

Şekilden de anlaşılacağı gibi İstanbul ili ve çevresinde sanayi katı artıklarının yaklaşık % 3.5 gibi çok az bir oranı belediye tarafından toplanabilmektedir. Uygulamada en çok söz konusu olan katı artık toplama biçimi ise işyerlerinin kendi imkanlarıyla kiraladıkları araçlarla gerçekleştirilmektedir.

Görülüyor ki, İstanbul ili ve çevresindeki tüm katı artıkları toplama faaliyeti bile başlı başına önemli bir sorun durumunda olup, artan katı artık miktarına paralel olarak bu sorunun yakın gelecekte daha da önemli boyutlara ulaşabileceği kesindir.

İstanbul ili ve çevresinde toplanabilen katı artıkların ortadan kaldırılmalarında bugüne kadar ki uygulamalar ise oldukça çeşitlidir. Şöyle ki, 1953 yılına kadar hemen hemen toplanabilen tüm katı artıklar Haliç ve Beşiktaş'ta mavnalara aktarılarak, Fenerbahçe ve Yeşilköy arasındaki çizginin dışında denize dökülmekteydi(31). Hernekadar giderek artan katı artık miktarından dolayı bunların boş alanlarda düzensiz olarak depolanmaları uygulaması yaygınlaşmış ise de, özellikle kıyı şeridine yakın yerlerdeki, lokanta, mezbaha gibi işyerleri, bazı sanayi işletmeleri ve evlerden halâ denize döküldüklerini gözlemek mümkün olabilmektedir.

Nitekim, 1971 yılında yapılan bir araştırmanın sonucuna göre; o yılki verilerle İstanbul ili ve çevresindeki toplam işyerlerinin % 27'si katı artıklarını denize dökmekte olup, ayrıca % 31'i kanalizasyona, 4 adet işyeri dere ve benzeri akarsuya, % 42'si ise lağım çukurlarına dökmektedir(32). Örneğin, Kazlıçeşme bölgesindeki deri fabrikaları ve Paşabahçe Sümerbank Deri Fabrikası, Dokuma ve Elektrikli Makina Sa-

---

(31) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, a.g.e., s.226.

(32) Sabahattin Zaim, a.g.e., s.352.

nayi işyerlerinin çoğu katı artıklarını Marmara Denizine boşaltan belli başlı işletmelerdir.

Bugün katı artıkları düzensiz depolama çalışmaları büyük ölçüde gerçekleştirilmekle birlikte, bunun başta toplum sağlığına ters düşen ve aynı zamanda önemli miktarda çevre kirliliğine yolaçan bir uygulama olduğu açıktır. Örneğin, Küçükçekmece katı artık depolama alanındaki sızıntılar Küçükçekmece Gölünün, Habibler ve Halkalı depolama alanlarındaki sızıntılarda çevredeki içme suyu kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır.

Aşağıdaki tabloda İstanbul ili ve çevresinde belediye tarafından belli bir ücret karşılığında katı artıklar için ayrılan bu alanlara 1980 yılında boşaltılan sanayi katı artık miktarı görülmektedir. İstanbul Belediyesi ve ilçe belediyeler bu alanları aynı zamanda kentsel katı artıkları dökmek amacıyla da kullanmaktadırlar.

TABLO 28

Ortadan Kaldırma Alanlarına Dökülen Yıllık Sanayi Katı Artık Miktarları(33) (1980)

<u>Ortadan Kaldırma Alanları</u>	<u>Katı Artık Miktarları Ton/Yıl</u>
<u>Avrupa Yakası Toplam</u>	51.125
Halkalı	19.400
Habibler	30.900
Büyükçekmece	825
<u>Asya Yakası Toplamı</u>	17.250
Yakacık	16.300
Gebze	950
<u>GENEL TOPLAM</u>	<u>68.375</u>

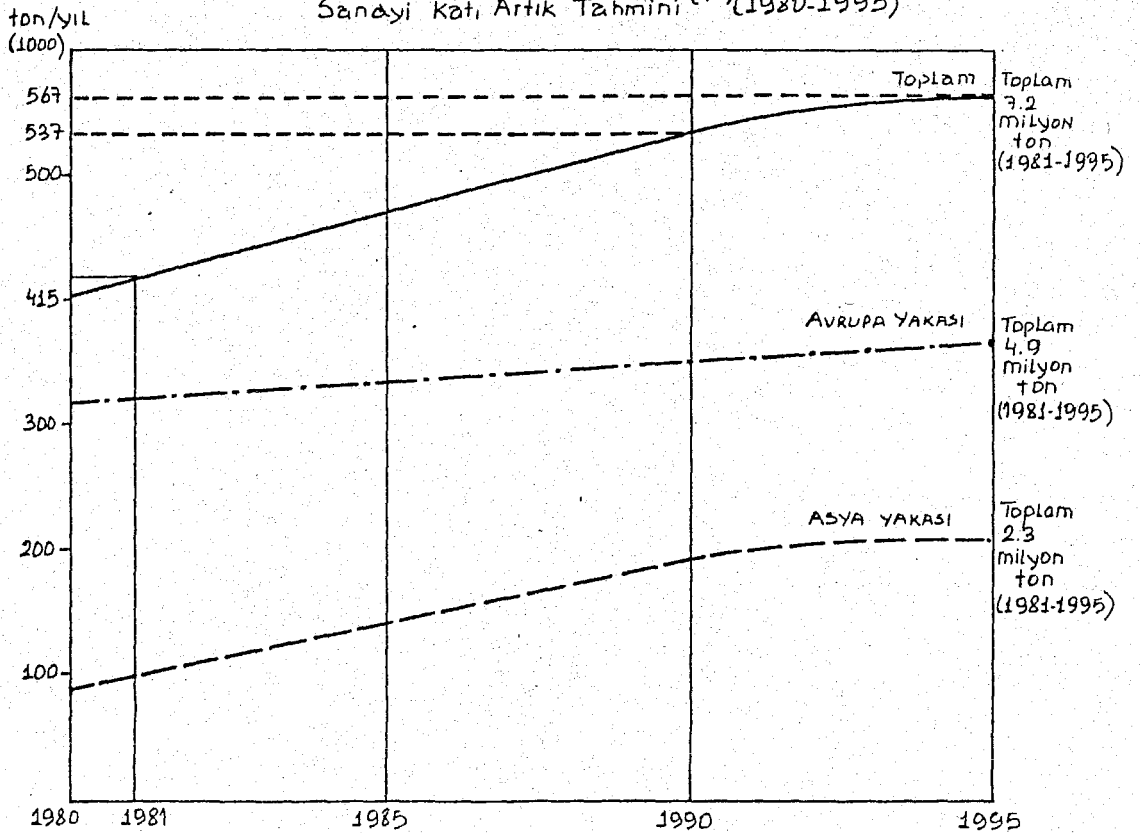
(33) İstanbul Belediyesi, Katı Artık Proje Bürosu, 1980 yılı verileri, 1980.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi İstanbul ili ve çevresindeki katı artıkları ortadan kaldırma alanları açısından yaklaşık 31.000 ton katı artık ile Habibler alanı başta gelmekte, bunu yaklaşık 19.000 ton katı artıkla Halkalı alanı izlemektedir. Ayrıca, toplam katı artıkların % 55'i Avrupa yakasındaki alanlara, ancak % 19'u ise Asya yakasındaki alanlara gitmektedir.

Ortadan kaldırma alanlarına 1980-1995 yılları arasında dökülecek katı artıklar arasında yalnızca sanayi katı artıklarının bile giderek önemli miktarlara ulaşabileceğini ve bunun ihtiyacı yeteri gibi karşılayamayacağını aşağıdaki şekil yardımıyla izleyebilmek mümkündür.

ŞEKİL ( 3 )

Ortadan Kaldırma Alanlarına Gidecek Sanayi Katı Artık Tahmini (x)(1980-1995)



(x) Nermin Engin, a.g.r. s. 43, ŞEKİL, 3.

Bunun yanında İstanbul ve çevresinde katı artıkların zaman zaman bataklık alanların kurutulmasında ve denizden yer kazanılmasında dolgu maddesi olarak kullanılmakta olduğu gözlemlenmektedir. Özellikle demir, çelik ve metal sanayinin önemli miktarlarda fırın cürufu içeren katı artıkları çoğunlukla bu amaçla kullanılmaktadır(34). Örneğin, Avrupa yakasında Merter, Kağıthane, Oto Sanayi ve Feriköy gibi yerleşme alanları, bazı kentsel ve sanayi katı artıklarıyla yapılmış bulunan doldurmalar sonucunda oluşmuş bölgelerdir(35). Ancak, bu uygulamalara bağlı olarak zamanla ortaya çıkan metan gazı sızmaları ve patlamaları büyük ölçüde kamuoyuna aksetmemekle birlikte, önemli bir sorun niteliği taşımaktadır.

İstanbul ili ve çevresinde gerek kentsel, gerekse sanayi katı artıklarını ortadan kaldırma amacıyla kullanılmakta olan bir diğer uygulama da; bu artıkların ilkel bir biçimde yakılmaları olmaktadır. Oysa, yapılan bir araştırmaya göre İstanbul ili ve çevresi katı artıklarının bileşiminde yanmaya elverişli madde miktarının oldukça az olduğu(36) saptanmış bulunmaktadır. Üstelik bu uygulama büyük ölçüde hava kirliliğine yolaçmaktadır.

1970-1971 yıllarında ise Avrupa yakasında kentsel katı artıkları yakma amacıyla günde yaklaşık 80 ton kapasiteli bir yakma fırını ile daha sonraki bir tarihte Asya yakasında günde 120 ton kapasiteli yakma fırınları kurulmuştur(37). Ancak bu fırınların enerji elde etmeye yönelik olmamaları, yanma sırasında ortaya çıkan gazların tasfiye edilmemesi ve giderek artan katı artık miktarı karşısında yetersiz kalmaları gibi sorunları mevcuttur.

---

(34) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, a.g.e., s.226.

(35) Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, a.g.e., s.226.

(36) Adem Baştürk, a.g.e., s.17.

(37) Ertuğrul Erdin, "Türkiye'deki Katı Artık Yok Etme ve Değerlendirme Yöntemleri ve Bazı Araştırmalar", TÜBİTAK, VI. Bilim Kongresi, Çevre Araştırmaları Grubu Tebliğleri, Ankara 17-21 Ekim 1977, s.318.



Istanbul ili ve çevresinde katı artıkları ortadan kaldırmaya yönelik bu uygulamaların yanında, çok az bir oranda da olsa özellikle bazı sanayi kollarındaki katı artıkların değerlendirilmelerine ilişkin örnekler de söz konusu olabilmektedir. Hernekadar İstanbul ili ve çevresindeki kentsel katı artıkların da fiziksel bileşimlerindeki, kağıt, karton, plastik, teneke ve benzeri gibi artık maddelerin gerek çöp kutularından, gerekse topluca döküldükleri katı artık ortadan kaldırma alanlarından, gezgin toplayıcılar ya da bu işle uğraşan müteahhidler tarafından toplanarak ilgili faaliyet kollarına para karşılığı satıldıkları gözlenmekte ise de bu uygulamaların oldukça düzensiz ve geniş kapsamlı olması nedeniyle konuyla ilgili sağlıklı bilgi sağlanması mümkün değildir.

Bu nedenle burada ancak bazı sanayi faaliyet kollarında üretim faaliyeti sırasında oluşan sanayi katı artıklarının değerlendirilmesine ilişkin rakkamların verilmesiyle yetinilecektir.

Aşağıdaki tabloda İstanbul ili ve çevresindeki çeşitli sanayi kollarında atılan ve değerlendirilen sanayi katı artık miktarları görülmektedir. Tablodaki miktarlar, 1979-1980 yıllarına ait bulunmaktadır.

TABLO 29

Sanayi Kollarına Göre Atılan ve Değerlendirilen Sanayi Katı Artık Miktarları(38) (1979-1980) (Ton/Yıl)

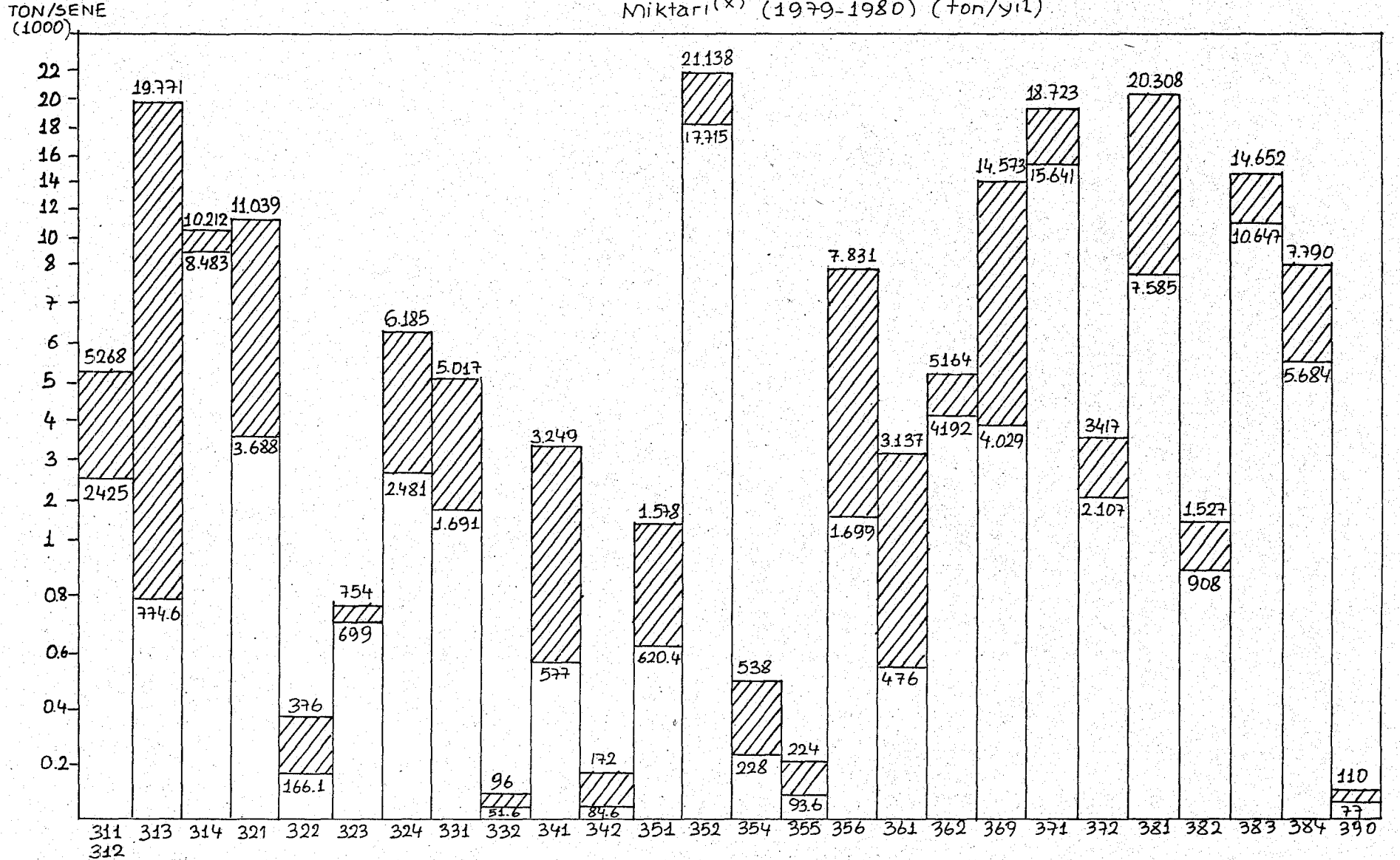
Sanayi Kolu	Toplam Katı Artık Miktarı	Atılan Katı Artık Miktarı	Değerlendirilen Katı Artık Miktarı
Gıda Maddeleri	5.268	2.425,2	2.848,8
Yem Sanayi	5.268	2.425,2	2.848,8
İçki	19.771	774,6	18.996,4
Tütün	10.212	8.483,5	1.728,5
Dokuma	11.039	3.688	7.351
Giyim Eşyası (Ayak.)	376	166	210
Kürk ve Deri	754	699	55
Ayakkabı	6.185	2.481,5	3.703,5
Ağaç ve Mantar Ürün.	5.017	1.691	3.326,4
Ağaç Mobilya ve Mefr.	95	51,6	43,4
Kağıt ve Kağıt Ürün.	3.249	577	2.672
Basın ve Yayın	172	34,6	137,4
Ana Kimya Sanayi	1.578	620,4	957,6
Diğer Kimyasal Ürün	21.138	17.714,6	3.423,4
Petrol ve Kömür Tür.	538	228	310
Lastik Ürünleri	224	93,6	130,4
Diğer Lastik Mamulleri	7.831	1.699	6.132
Çanak, Çömlek, Çini, Porselen	3.137	476,3	2.660,7
Cam ve Cam Mamulleri	5.164	4.192	972
Taş ve Toprağa Dayalı San.	14.573	4.029	10.544
Demir Çelik ve Metal San.	18.723	15.641	3.082
Demir Dışı Metal An. San.	3.417	2.107,6	1.309,4
Metal Eşya Sanayi	20.308	7.584,8	12.723,2
Makina San. (Elektrik (Elektrik h.))	1.527	908	619
Elektrik Mak.	14.652	10.647,3	4.004,7
Mesleki ve İlmi Alet	-	-	-
Diğer İlmi, Müzik, Spor Alt.	110	77	33
	<u>182.848</u>	<u>93.248</u>	<u>89.600</u>

(38) Nermin Engin, a.g.r., tablo 1'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi özellikle bazı sanayi kollarında katı artıkların mümkün olduğu ölçüde değerlendirilebilmesine çalışılmaktadır. Şöyle ki, İçki Sanayinde toplam 19.771 ton olan katı artıktan 18.996 tonu, Dokuma Sanayinde toplam 11.039 ton katı artıktan 7.351 tonu, Taş ve Toprağa Dayalı Sanayide toplam 14.573 ton katı artıktan, 10.544 tonu değerlendirilebilmektedir. Bu sanayi kollarını ise sırasıyla, Ağaç ve Mantar Ürünleri, Diğer Lastik Mamulleri, Çanak, Çömlek, Çivi, Porselen Sanayi izlemektedir.

Bu durumu aşağıdaki şekil yardımıyla bir kez daha izleyebilmek mümkündür.

ŞEKİL ( 4 )  
Sanayi Kollarına Göre Atılan ve Değerlendirilen Sanayi Katı Artık  
Miktarı (x) (1979-1980) (ton/yıl)



(x) Nermin Engin, a.g.r, S.48, ŞEKİL, 8'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

Özetle belirtmek gerekirse, İstanbul ili ve çevresindeki katı artıkların fiziksel ölçüsünün giderek artmasına karşın bu sorunu çözmeye yönelik çalışmalar hemen hemen hiç yok gibidir. Bu nedenle toplanabilen katı artıkların ekonomik değerlendirilmesine geçilmesinin kaçınılmazlığı ortaya çıkmaktadır. Örneğin, İtalya'nın başkenti Roma'da katı artıklar etkin bir sistemle % 100 değerlendirilebilmektedirler. Şöyle ki, günde yaklaşık 1.800 ton katı artığın % 24'ünün kompost gübre olarak değerlendirilmesi mümkün olurken, aynı miktarın % 16'sı hayvan yemi, % 13.5'u kağıt hamuru, % 2.8'i hurda demir, % 20'si plastik ve % 41.7'si de yanma fırınlarında enerjiye dönüştürülmekte(39), böylece katı artıklar bir sorun olmaktan çıkarak ekonomik açıdan değerli bir kaynak durumuna gelmektedir.

---

(39) Oktay Tabasaran, "İzmir'in bir günlük çöpünde 500 ton gübre ve hayvan yemi hammaddesi var". Günaydın Gazetesi, 14 Aralık 1979.

## S O N U Ç

Canlı varlıkları yaşadıkları doğal çevre yönünden inceleyen "Ekoloji" (écologie) ilminin büyük ve önemli bir bölümünü oluşturan ve "toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel faaliyetleri sonunda doğanın tahribi veya doğal dengenin bozulması" biçiminde tanımlanabilen "Çevre Kirliliği" günümüz insanının karşılaştığı sorunların en önemlilerinden biri ve belki de birincisidir.

Çünkü, birlikte yaşayan insanların ortak varlığı olarak kabul edilen çevrenin korunması, iyileştirilmesi, kırsal ve kentsel alanda toprakların ve doğal kaynakların en uygun ve en az sakıncalı bir biçimde kullanılması, su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenerek ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerin korunması, yalnız bugünkü insanların en önemli ve en hayati bir sorunu değil, gelecek kuşakların da sağlık, uygarlık ve yaşam düzeylerinin geliştirilmesi ve güvence altına alınabilmesi için kaçınılmaz bir zorunluluktur.

"Çevre Kirliliği" XVIII. yüzyıl ortalarında sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkmasına karşın özellikle ikinci dünya savaşından sonra sanayinin kaydettiği ilerlemeye paralel biçimde gelişmeye konu olmuş ve hava, bu ve toprak kirlenmesi önüne geçilemeyecek boyutlara ulaşarak gerek gelişmiş, gerekse gelişmekte olan ülkelerde başta üniversiteler ile devlet ve siyaset adamları olmak üzere tüm kamuoyunun büyük ve yakın ilgisini uyandırmıştır.

Kuşkusuz bu oluş, çevre kirliliği sorununun bireyleri

ve topluamları olumsuz yönde ve küçümsenmeyecek bir ölçüde etkilenmesinden kaynaklanmaktadır.

Çevre kirliliği konusunun hemen hemen bütün ülkelerde giderek ve hızlı bir ilgi uyandırmış olmasının bir diğer nedeni de bu sorunun çözümlenebilmesi için gerekli önlemlerin bir an önce alınmasının kesin bir zorunluluk olmasıdır. Zira, çevre kirliliği sorunu başlangıçta olumlu bir çözüme kavuşturulabilirse bu çözümden hiç de küçümsenmeyecek ekonomik faydalar sağlanabilmekte, sorunun çözümlenmesinde gecikilmesi veya olumlu çabaların gösterilmemesi durumunda ise bu olumsuzluktan bireyler ve topluamlar pek büyük ölçüde zarar görmektedirler. Ayrıca, çevre kirliliği sorununun çözümünde geç kalınması durumunda çevre kirliliği giderek daha da büyük boyutlara ulaşmakta ve böylelikle hem sorunun çözümü imkansızlaşmakta, hem de sorunun çözümü için daha şiddetli ve daha planlı önlemler alınması gerekmektedir.

Çevre kirliliğini yaratan faktörlerin sayısı, hızlı sanayileşme, nüfus artışı, motorlu araç sayısının çoğalması, enerji tüketimi, tarımın makinalaşması, üretim ve tüketimin büyük kentlerde yoğunlaşması gibi oldukça fazladır. Ancak bunları; "Nüfus", "Sanayileşme", "Tarımsal Faaliyetler" ve "Kentleşme" gibi başlıca dört grupta toplayabilmek mümkündür. Bununla beraber çevre kirliliğinin söz konusu bu faktörler grubu içinde en fazla sanayileşmeyle yakın ilişkisi vardır. Çünkü günümüzde tüm ilgi ve dikkatleri üzerinde toplayan çevre kirliliği sorunu hızlı sanayileşme sonucu artan üretim ve tüketimin bir yan ürünü olarak ortaya çıkmakta ve sanayileşme, bir yandan doğadaki yenilenmez kaynakları hızla tüketmekte diğer yandan ise sahip olduğu teknoloji nedeniyle su ve havayı bozarak bireylerin ve topluamların yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle "Sanayi Katı Artıkları" adını taşıyan ve kullanılmasından artık bir yarar umulmayan veya toplumun çıkarları gereği ortadan kaldırılmalarında zorunlu-

luk görülen artık maddeler biçiminde tanımlanan cam, teneke, plastik, kağıt ve benzeri gibi artıklar su kaynaklarının, denizlerin ve doğal çevrenin kirlenmesine, doğal bitki ve hayvan neslinin yok olmasına yol açmakta ve insanların dinlenip, kendilerini yenileyecekleri denizleri ve kıyıları kullanılmaz duruma getirmektedir.

Zira, sanayi kuruluşları için en ekonomik yol yaratıkları artıkları hiç bir tasfiyeye veya kullanıma tabi tutmaksızın bunları doğaya salıvermektir. Oysa bu yöntem bir yandan gerek bireyler, gerekse toplum yönünden çözümlenmesi güç, çok yönlü ve büyük boyutlu sorunlar yaratmakta, diğer yandan ise artıkların ekonomik değerlendirilmesini yok etmekte ve böylelikle sanayi artıklarından elde edilecek başta enerji ve kompost gübre gibi, ekonominin büyük ölçüde ihtiyaç duyduğu girdilerin elde edilmesini önlemektedir.

Bu nedenledir ki çevre kirliliği sorununda en önemli konu, kaynakların ve doğanın kullanımı konusunda rasyonelliğin sağlanması, yani çevre kirliliğini yaratan artıkları değerlendirerek bunların ekonomik yarar sağlayan birer kaynak durumuna getirilmesidir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde katı artıkların ortadan kaldırılmalarında mümkün olduğu kadar ekonomik değerlerinden yararlanılmasını sağlayacak yöntemler üzerinde durulmakta ve çalışmalar bu yönde yoğunlaştırılmaktadır.

Ayrıca, Türkiye'de hava, su ve toprak kirliliğine yol açan katı artıklar da gerek fiziksel ölçü, gerekse ekonomik değer bakımından önemli boyutlara ulaşmış ancak, bu konu önemine karşın şimdiye kadar genellikle dikkate alınmamıştır.

Bugüne kadar ki istatistikî verilerin yetersizliği ve



Özellikle elde edilebilenlerin ayrıntılı biçimde sınıflandırılmamış oluşu gibi nedenler katı artıklar sorununun sağlıklı bir biçimde değerlendirilmesini sınırlamaktadır.

Sanayi, kentsel ve tarımsal katı artıkların kesin miktarlarını belirleyecek araştırmaların yok denilecek kadar az olması da konunun derinliğine incelenmesini engelleyici bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de genellikle katı artıkların değerlendirilmelerinden çok gelişigüzel uygulamalarla ortadan kaldırılmaya çalışıldığı dikkatleri çekmektedir.

Katı artık sorunuyla ilgili olarak gerekli önlemler alınmadıkça yoğunlaşan bu sorunun olumsuz etkilerini ileride göstereceği kesindir. Bu nedenledir ki katı artıkların ekonomik değerlendirilmesine geçilmesi sorunun çözümü için kaçınılmaz olmaktadır.

Bilindiği gibi gelişmiş ülkelerde, katı artıkların enerji, kompost gübre ve hammadde kaynağı olarak değerlendirilmesine yönelik çok sayıda ve çok çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, bu çalışmaların Türkiye'de de uygulanmasındaki başarı şansı kuşku götürmektedir. Bu nedenle genellikle ülkenin içinde bulunduğu ekonomik ve sosyal koşullara uygun çalışmaların daha ekonomik olacağı kesindir. Zira, Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planının "İlkeler ve Tedbirler" bölümünde de belirtildiği üzere, çevre sorunlarının kalkınmaya ayrılmış fonları olumsuz yönde etkilemeksizin çözülmesinin esas olduğu ve Türkiye'yi sanayileşerek kalkınma hedefinden saptıracak hiçbir yükümlülüğün kabul edilmeyeceği açıktır.

Katı artıkların toplanması süreci de ekonomik değerlendirme çalışmalarının dışında bırakılmayacak bir olgudur. Oysa, İstanbul ili ve çevresi örneğinde de görüldüğü gibi tüm

kentsel artıklar ile bazı sanayi işletmelerinin mutfak ve kantin artıklarının toplanması belediye hizmetleri kapsamına alınmıştır. Ancak, katı artıkların fiziksel ölçüsünün giderek artmasına karşın belediyelerin bu hizmetleri yeterli bir biçimde yerine getirebilmeleri için gerekli olan her tür imkânın yetersizliği açıktır.

Diğer taraftan, sanayi işletmelerinin katı artıklarını kendi imkanlarıyla ortadan kaldırma durumunda bulunmaları da sanayi işletmelerinin soruna gereken önemi vermemelerinden dolayı son derece riskli bir durumdur.

Kısacası, Türkiye'de katı artıkların mümkün olduğu ölçüde değerlendirilmesi yerine getirilmesi gereken bir zorunluluktur. Zira;

- Katı artıkların değerlendirilmeleri yoluyla çevre kirliliğine neden oluşları giderilmekte,
- Kıt olan doğal kaynakların ve hammadde rezervlerinin sorumsuzca ve sınırsızca tüketilmeleri önlenmekte,
- Bir bakıma doğal kaynak ve hammadde rezervlerinin dışında onlara destek oluşturabilecek potansiyelde, kullanılmaya elverişli bir kaynak elde edilmekte,
- Katı artıkların değerlendirilmeleri amacıyla toplanma ve nakilleri istihdam imkanlarını arttırmakta,
- Katı artıkların değerlendirilmeleri amacıyla yeni iş alanları açılmakta,
- Böylece ülke ekonomisine çeşitli biçimlerde katkıda bulunma imkanı elde edilmektedir.

Bunun gerçekleşmesi için gerekli öneriler ise şöyle sıralanabilir:

- Genelde ülke koşullarına uygun ve aynı zamanda sıvı, gaz ve katı artık yaratmayacak dolayısıyla da doğal çevreye vereceği zarar en az ve önemsiz miktara indirilmiş teknolojilerin geliştirilerek uygulamaya konulması tercih edilmelidir.
- Sanayi işletmelerinin kuruluş yeri seçiminde tercihler çevre politikasına uygun bir biçimde yönlendirilmelidir.
- Katı artık sorununun çözümünde, sosyal, ekonomik, politik, ekolojik ve teknolojik görüşlerin araştırılıp ortak bir yargıya varılması teşvik görmelidir.
- Katı artıkların ekonomik değerlendirmesi, bu artıkların fiziksel bileşimlerindeki maddelerin taşıdıkları özelliklere göre yönlendirilmelidir.
- Katı artıkların fiziksel bileşimindeki organik maddelerin kompost gübre yapımı amacıyla değerlendirilmesi ve büyük ölçüde Türkiye'de tarım topraklarının humus tabakasını takviye özelliği göz önünde bulundurularak kullanımının yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir. Örneğin; yapılan bir araştırma sonucunda, İstanbul ili ve çevresinde toplanabilen kentsel katı artıkların % 30'una yakın bir bölümünün kompost yapımına uygunluğu saptanmış olup, bu artıklardan kompost gübre yapımına başlanması ve süreklilik kazandırılması durumunda, sorun kısmen de olsa ekonomik bir biçimde çözümlenebilecektir.
- Cam, kağıt, teneke ve benzeri gibi değerlendirilmelidir mümkün olan maddelerin, büyük ölçüde katı artık miktarında, genel toplama giderlerinde azalmalara yol açacağı ve bunun yanında ilgili sanayi kollarında ham-

madde tasarrufu sağlayacağı için geri kazanılmaları tercih edilmelidir.

- Isıl değerleri enerji elde etmeye uygun katı artıkların ise, yakılmalarını sağlayacak yakma fırınları işletmeye sokulmalıdır.
- Hiçbir biçimde değerlendirilemeyen katı artıkların ise jeolojik ve hidrolojik araştırmalar sonucunda elverişli alanlarda düzenli depolanması tercih olunmalıdır.
- Katı artıklar sorununa ilişkin özel bir kanun çıkarılmalı ve tüm faaliyetler bu kanun kapsamında sürdürülmelidir.
- Katı artıklarla ilgili bir örgütlenmeye gidilmelidir.
- Sanayi katı artıklarının toplanması faaliyetlerinin organize olmuş kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmesiyle yeni istihdam imkanları yaratılmalıdır.
- Çevre Eğitime büyük önem verilmeli, çalışmalar bu yönde yoğunlaştırılmalıdır.

## K A Y N A K L A R

- Albrecht, P. William Jr. Albrecht Economics, Second ed. Prentice-Hall Inc., U.S.A., 1979.
- Arun, Fuad Türkiye ve Dış Ülkelerde Çöp Konusu, Ankara, 1972.
- Arvil, Robert Man and Environment "Crisis and the Strategy of Choise". First ed. Middlesex, England, 1967.
- Atımtay, Aysel "Düşük Kalorili Yakıtların Atmosfer Kirliliğini Önleyecek Şekilde Yakılması", TÜBİTAK, VII. Bilim Kongresi Çevre Araştırmaları Grubu Tebliğleri, TÜBİTAK Yayını, Ankara, (17-21 Ekim 1977).
- Avrupa Ekonomik Komisyonu Avrupa Dergisi, S:37, Avrupa Ekonomik Komisyonu Yayın Organı, Ankara, Aralık 1978.
- Balchin N. Paul., Kleve, L. Jeffrey Urban Land Economics, The McMillan Press, London, 1977.
- Barnisca, L. Thermische Ver Fahren Zur Abfallen, Berlin, 1977.
- Baştürk, Adem İstanbul Katı Artıklarının Bertaraf Metodları Bakımından İncelenmesi, TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, İstanbul, 1980.

Baumol J.William.,  
Qates,E.Wallace

Economics, Environmental Policy  
and the Quality of Life, Prentice  
Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.,  
1979.

Besemer,G.

"Bedeutung und Technik Der Prolyse  
Von Altreifen" Verwertung Kommuna-  
ler Abfalle als Zielvorstellung,  
Stuttgarter Berichte Zur Abfall-  
Wirtschaft, Band 11, Bielefeld,  
1979.

B.Ü.Teknoloji ve Sistem  
Araştırmaları Enstitüsü

Çevre Haberleri Dergisi, No:8, B.Ü.  
Teknoloji ve Sistem Araştırmaları  
Enstitüsü, Çevre Sorunları Çalışma  
Grubu Yayını, İstanbul, Aralık,  
1980.

Bozcaadalı,Mustafa

"İngiliz Çevre Hukuku Sistemine  
Genel Bir Bakış", Çevre Hukuku  
Araştırmaları, ed. Beningtan  
ve d. Türkiye Çevre Sorunları  
Vakfı Yayını, Ankara, 1981.

Brubaker,Sterling

To Live on Earth "Man and His  
Environment in Perspective", The  
John Hopkins Press, Baltimore,  
Maryland, 1973.

Carden,John

"Current Issues in Hazardous  
Chemical Waste Disposal", Environ-  
mental Technology For Developing  
Countries, ed. Kriton Curi ve d,  
B.Ü.Yayını, Cilt IV, İstanbul, 1982.

- Cooper, Charles Economic Evaluation and The Environment, Hodder and Stoughton, London, 1981.
- Coppock, J.T., Wilson, C.B. Environmental Quality, First ed., 1974.
- Curi, Kriton Deniz Kirlenmesi Açısından "Haliç ve Marmara Denizi", B.Ü.İnşaat Müh. Bölümü, İzmit, 1979.
- Dara, S.S., Kumar, Pawan., Bankar, D.B. "Fixation of Toxic Metals From Wastewaters Using Agricultural Residues" Environmental Technology For Developing Countries, ed. Kriton Curi ve d, Cilt II. B.Ü. Yayını, İstanbul, 1982.
- Devlet Planlama Teşkilatı Beşer Yıllık Kalkınma Planları, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı Petro Kimya Özel İhtisas Raporu, Ankara, 1979.
- Devlet Planlama Teşkilatı "Çevre Sorunları Sanayi ile İlgili Çevre Sorunları Alt Komisyon Raporu", Ankara, 1979.
- Dudenkov, V. Stanly "The Recycling of the Wastes of Production and Consumption as an Aspect of the Environmental Sciences and Technology and Systems Research Institute, The First International Symposium On Environmental Technology For Developing Countries, İstanbul, Temmuz, 1982.

E.E.C.

"Progress Made in Connection with the Environment Action Programme and Assessment of the Work done to Implement It", Communication from the Commission to the Council of the European Communities, Report No:Com-80-222 Final, Brussels, 7th. May, 1980.

Ehrlich,Paul R.

The Population Bomb, Sierra Club, Binghamton, New York, 1969.

Ehrlich,Paul R.,  
Ehrlich,Anne H.

Population, Resources, Environment, 2nd. Ed. San Francisco, 1970.

Engin,Nermin

İstanbul Metropolitan Alanında Katı Artık Araştırması, Sanayi Araştırma Raporu, İstanbul, 1980.

Erdin,Ertuğrul

"Türkiye'deki Katı Artık Yoketme ve Değerlendirme Yöntemleri ve Bazı Araştırmalar", TÜBİTAK VI.Bilim Kongresi, Çevre Araştırmaları Grubu Tebliğleri, TÜBİTAK Yayını, Ankara, 17-21 Ekim 1977.

Erdin,Ertuğrul

"Çöp ve Katı Artıkların Isıl Değeri", TÜBİTAK, VII.Bilim Kongresi, İstanbul, 1980.

Erdin,Ertuğrul.,  
Alyanak,İbrahim.,  
Can A.Çetin

"Composting Techniques in İzmir and Possibilities of Development", Environmental Technology For Developing Countries, Cilt II, B.Ü.Yayını, İstanbul, 1980.



Faith, W.L.,  
Atkisson A. Arthur Jr.

Air Pollution, Second ed., 1972.

Farsi, M.S.,  
Hammada, G.H.

"Management of Municipal Solid Wastes of Jeddah City", Environmental Technology For Developing Countries, Cilt II. ed. Kriton Curi ve d, B.Ü.Yayıni, İstanbul, 1982.

Fiebig Karl-Heinz.,  
Hinzen Ajo

Umweltschutz und Industriestandorte, Planungs-Konzeptionen und Rechtsinstrumente, Deutsches Institut Für Urbanistik, Berlin, Januar. 1980.

Gaurer, V.

"Untersuchungen Zur Entnahme Von Repräsentativen Müllkonpostproben" Universität Bonn, Agrikultur-chemisches Institut Müll und Abfall, Bonn, 1979.

Gros, Hubert

"Wirkungen Von Luftverunreinigungen Auf Anstriche und Ähnliche Beschichtungen", Berichte 3, Berlin, 1979.

Harvey, John

Conservation of Buildings, London, 1972.

Hirsch, Z. Werner

Urban Economics Analysis, U.S.A. 1973.

Hite James C.,  
Macavley Hugh, H.,  
Stepp, M. James.,  
Jande Bruce Jr.

The Economics of Environmental Quality, Domestic Affairs Studies, Washington, 1972.

Hjalte Krister.,  
Lidgren Kail.,  
Stahl Ingemar

Environmental Policy and Welfare  
Economics, Cambridge University  
Press, 1979.

Hoberg, H.,  
Julius, J.

Geeignete Separiertechniken Für  
Kommunale Abfälle "Verwertung  
Kommunaler Abfälle als Zielvors-  
tellung", Stuttgarter Berichte zur  
Abfallwirtschaft, Band 11, Erich  
Schmidt Verlag, Bielefeld, 1979.

Huntlay, James R.

Çevre Sorunları Atlantik İttifakı,  
2. B.1110, Brüksel NATO Enformas-  
yon Servisi, Brüksel, Aralık, 1973.

Kaltwasser, J. Bernd

"The Role of Biogaz Plants for the  
Infrastructural Development of  
Rural Regions in Developing  
Countries", Environmental Techno-  
logy for Developing Countries,  
Cilt II. ed. Kriton Curi ve d,  
B.Ü.Yayını, İstanbul, 1982.

Karpe, J. Hans

"Environmental Protection in  
Developing Countries, Problems and  
Strategies for Solution" Environ-  
mental Technology for Developing  
Countries, Cilt III. ed. Kriton  
Curi ve d, B.Ü.Yayını, İstanbul,  
1982.

Karpuzcu, Mehmet

Çevre Kirliliğinin Esasları, Is-  
tanbul, 1979.

Keleş, Ruşen

Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu, 2.Baskı, No:30, İstanbul, 1978.

Khan, Ali M.Z.

"Resource Reclamation and Recycling Solid Waste in Saudi Arabia", Environmental Technology For Developing Countries, Cilt III. ed. Kriton Curi ve d. B.Ü.Yayını, İstanbul, 1982.

Kmiel, Grazyna

"Prediction of Air Pollution Concentration Basing on Knowledge of Change of Some Meteorological Factors", Environmental Technology for Developing Countries, Cilt II, ed. Kriton Curi ve d, B.Ü. Yayını, İstanbul, 1982.

Kneese, Allen, U.

Economics and The Environment, Middlesex, England, 1977.

Kohlhammer, Verlag, W.

Was Sie Schon Immer Über Abfall und Umwelt Wissen Wollten, Berlin, 1981.

Lenihan John.,  
Fletcher W. William.

Environment and Man "Energy Resources and the Environment", Volume One, London, 1975.

Lotas, Tony

The Last Resource, Middlesex, England, 1972.

Marmara ve Boğazları  
Belediye Birliği

Çevre Sorunları ve Çevre Sağlığı, İstanbul, 1980.

- McConnell, R. Campbell      Economics, Principles, Problems  
and Policies, Seventh ed. 1978.
- Meadows, Donella H.,  
Meadows, Donnis L.,  
Randers-Behrens      The Limits to Growth, Second ed.  
A Potomac Associates Book, London,  
1972.
- Meirer, Richard L.      Science and Economic Development;  
New Patterns Of Living, 2nd. ed.  
U.S.A., 1966.
- Mesarovic, Mihajlo.,  
Pestel, Eduard      Mankind at the Turning Point,  
London, 1975.
- Mills, Edwin, S.      The Economics of Environmental  
Quality, W.W. Norton and Comp. Inc.  
New York, 1978.
- Mimarlar Mühendisler  
Odası Birliği, K.M.O.B.      Çevre Sorunları, Ankara, 1980.
- Mishan, E.J.      The Cost of Economic Growth,  
Middlesex, England, 1979.
- Netzer, Dick      Economics and Urban Problems,  
"Diagnoses and Prescriptions",  
Second ed. Basic Books, New York,  
1974.
- Kneese, Allen V.      Economics and The Environment,  
Middlesex, England, 1977.
- Kohlhammer, Verlawg      Was Sie Schon Immer Über Abfall  
und Umwelt Wissen Wollten, Berlin,  
1981.

- Pearce, D.W. Environmental Economics, Second ed. Longman Inc., New York, 1977.
- Resmi Gazete "Çevre Kanunu", Yıl:63, S:18132, (11 Ağustos 1983), Ankara, 1983.
- Risch, Benno W.K. "The Waste Management Policy of the European Community with Special Reference to Community Activities in Developing Countries", Environmental Technology For Developing Countries, Cilt IV. B.Ü.Yayını, İstanbul, 1982.
- Robinson, Warren C. Population and Development Planning The Population Council, New York 1975.
- Sancar, Noyan "Kentsel Katı Artıkların Organik Gübre Yoluyla Değerlendirilmesi", Yaşamak İçin Çevre Koruma Dergisi, S.4, T.Ç.K.Y.D., Yayın Organı, Nisan 1980.
- Saraçoğlu, Sezgin., Borat, Oğuz., Gönültaş, Bülent "Hava Kirlenmesi ve Kontrol Tekniği", Marmara Bölgesinde Çevre Kirlenmesi Semineri, İstanbul Ticaret Odası, 27-30, İstanbul, Eylül, 1977.
- Sezginer, Aydın "Çiftçinin Enerjisi Biogaz", Bilim ve Teknik, Cilt:13, S:149, TÜBİTAK Yayını, Nisan 1980.

Sezginer, Aydın

"Doğanın Çiftçiye Hediyesi Biogaz",  
Yaşamak İçin Çevre Koruma Dergisi,  
S:6. T.Çevre Koruma ve Yeşillen-  
dirme Derneği Yayın Organı, Ekim,  
1980.

Slack, A.U.

Defence Against Famine, New York,  
1980.

Tabasaran, Oktay

"Abteilung Abfalltechnik", Univer-  
sität Stuttgart Institut Für Sied-  
lungswasserbau und Wassergüte-  
wirtschaft, (t.y).

The Council on Environ-  
mental Quality

"Environmental Quality", The Fourth  
Annual Report, U.S.Government  
Printing Office, Washington D.C.  
(September 1973).

Toftner, O. Richard.,  
Clark, M. Robert

"Intergovernmental Approacher to  
Solid Waste Management", U.S.  
Environmental Protection Agency,  
Solid Waste Managenet Office, U.S.A.  
1971.

Türkiye Çevre Sorunları  
Vakfı

Türkiye'nin Çevre Sorunları, Tür-  
kiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını,  
Ankara, 1981.

UMPLIS, Informations.,  
und Dokumentationsystem  
Umwelt

Recycling, Hand Book, Stand Herbs,  
Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin,  
1982.

Umweltbundesamt

Straftaten Gegen Die Umwelt "Son-  
derabfaelle und Gewerbe", Abfall-  
beseitigungsplan 2, Hessen, Wies-  
baden, 1976.

- Umweltbundesamt                      Jahresbericht 1979, Berlin, 1979.
- Umweltbundesamt                      "Komposttierung Von Müll und Frischlamm", Berichte, 1979, Berlin, 1979.
- Umweltbundesamt                      Jahresbericht 1981, Berlin, 1981.
- Umweltbundesamt                      Umweltforschungsplan 1981, Berlin, 1981.
- Umweltbundesamt                      "Umweltpolitik und Umweltschutzindustrie in der Bundesrepublik Deutschland" Berichte 6/81, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1981.
- Umweltbundesamt                      Auswirkungen Des Abwasserabgabengesetzes auf Industrielle Indirekteinleiter, Berichte 2/81, Berlin 1981.
- U.N.E.P.                                  Biogas Fertilizer System "Technical Report on a Training Seminar in China", UNEP Reports and Proceedings Series, No:2, Nairobi, 1981.
- Ural,Engin                              Çevre ve Hukuk, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 1981.
- U.S.D.A.  
Agricultural  
Research Service                      Losses In Agriculture, Agriculture Handbook, No:291, U.S.A., 1965.
- U.S.Environmental  
Protection Agency                      "Municipal Solid Waste; Resource Recovery", Fifth Annual Research Symposium, U.S.A., 1979.

U.S.Environmental  
Protection Agency

Second Annual Report (1973-1974),  
Solid Waste Reduction, Recycling  
Program, Berkeley-California, 1974.

Vesilind,P.Aerne

Environmental Pollution and Control  
Michigan, 1975.

Victor,P.A.

İktisadi Açıdan Çevre Kirlenmesi,  
Çev. Ömer Faruk Batırel, İstanbul,  
1978.

Watkins,Joel,S.,  
Bottiona,Michael,  
Morisawa,Marie

Our Geological Environment, Phila-  
delphia, U.S.A., 1975.

Wilson,Gordon David

"Problems of Solid-Waste Pollution"  
Industrial Pollution, ed. N.Irving  
Sax, Van Nostrand Reinhold Comp.,  
U.S.A., 1974.

Wilson,Gordon David

"Hazards Of Solid-Waste Treatment",  
Dangerous Propertios of Industrial  
Materials, Fourth ed. by N.Irving  
Sax, Van Nostrand Reinhold Comp.  
U.S.A., 1975.

Yavuz,Fehmi.,  
Geray,Cevat.,  
Keleş,Ruşen

Şehircilik Sorunları ve Uygulama,  
A.Ü.S.B.F. Yayınları, Ankara, 1978.

Yavuzcan,Güngör

"Türkiye'nin Enerji Kaynakları:  
Diğer Enerji Kaynakları", Enerji  
ve Petrol Sorunumuz Semineri, İ.T.O.,  
İstanbul, (26-27 Nisan 1979), s.  
125'den, N.Özbudun, "Organik Ar-  
tıklarda Elde Edilen Enerji; Biyo-  
gaz", Türkiye 3.Genel Enerji Kon-  
gresi, 4.Bölüm Tebliği, Ankara,  
1978.



Zaim, Sabahattin

Bölge ve Şehir Planlaması Yönünden, İstanbul Sanayi Bölgeleri, İ.F.Yayın No:304, İstanbul, 1971.

Zaytsev, V.A.

"Development of Low-Waste and Waste-Free Technologies is the Main Way of Solving The Industrial Waste Problem", Environmental Technology For Developing Countries, Cilt IV, B.Ü.Yayınları, İstanbul, 1982.

Zouner, Phllis

"Süprüntüleri Enerjiye Dönüştürme", Bilim ve Teknik, Cilt:8, S:91, TÜBİTAK Yayını, Haziran, 1975.