

# Bor - Boraks Politikası\*

## ( Ö Z E T )

Tebliğî Sunan : Lokman METİN

Son yıllarda üçüncü dünya devletleri içinde hammadde üreten tüm az gelişmiş ülkeler örgütlenmeye ve hammadde kaynaklarına sahip çıkmaya başlamışlardır. Bilinen dünya bor tuzu rezervlerinin % 65 ine sahip her türlü ulaşım ve üretim üstünlüğü olan Türkiye şimdiye değin bor minarelli konusunda Maden Mühendisleri Odası, Kimya Mühendisleri Odası ve TMMOB'nin tüm uyarılarına rağmen sessiz ve girişimsiz kaldı. Öte yandan dünya rezervlerinin % 25'ini elinde tutan ABD ise dünya tüketiminin % 70'ini karşılamaya devam etmektedir. Bu görüntü, Türkiye'de en verimli bor tuzu yataklarını kapatan Boraks Holdingler grubunun bizim rezervlerimizi «esir madenler» halinde ellerinde tuttuklarını belirtir. Bundan ötürü, dünya tüketiminde miktar olarak % 25 olan bor ihracatımızın değer olarak payı ancak % 6'yı bulmaktadır. İhracat gelirimiz çoğunlukla hammadde sattığımız için düşük bir seviyede kalmaktadır.

Üçüncü Beş Yıllık Plan'da stratejik madenlerin (radyoaktif mineraller, tungsten ve bor tuzları) saptanması ve bu nitelikten çıkarılması Bakanlar Kurulu'na bırakılmıştır. Tutucu iktidarların, uluslararası sermayeye hizmet etmek için bu tür madenleri stratejik maden olarak değerlendirmeyeceği açıktır.

1960'dan bu yana geçen 15 yıl içinde Türkiye Cumhuriyeti, bırakın kendi bor ürünleri sanayiini kurmayı, kendi öz bor tuzu kaynaklarına bile sahip çıkamamıştır. Şimdiye değin, en kaliteli ve değerli bor tuzu yataklarının Borax Consolidated Ltd isimli tröst firma elinde tutmuş ve işletmiştir. Burada şunu hatırlatmakta yarar var. Borax Consolidated Ltd. Kirka sahasındaki rezervlerinin büyüklüğünü saklamak istemiştir. Ancak Maden Dairesi uzmanlarının ısrarları üzerine durum anlaşılmış, MTA Enstitüsü'ne yaptırılan tetkik sonucuda yabancı

şirketin önce 9 milyon, sonra 14 milyon ve nihayet 40 milyon ton olarak beyan ettiği rezervin 400 milyon tonu bulunduğu anlaşılmıştır. Bu dönemde, tröst firma Amerika'yı ve Batı Avrupa'yı bor türevleri üreten ve işleyen fabrikalarla donatmıştır. Böylece özellikle Batı Avrupa pazarı Türkiye'den ihraç edilecek bor ürünlerine gittikçe kapanmıştır. Birinci Beş Yıllık Plan'da 20.000 ton kapasiteli boraks fabrikası öngörülmüş, ancak Boraks Holding grubu sadece 300 tonluk bir kapasiteyi empoze etmeye çalışmıştır.

Bor türevleri sanayiinde, daha büyük gelir ve döviz sağlayacak ve planda öngörülen yatırımların gerçekleşmesi gecikmektedir. Bu gecikmeler, Türkiye'nin dış pazarlara gerektiğince açılmasını önlemekle, büyük ölçüde döviz kayıplarına yol açmakta ve Borax Holding grubuna yaramaktadır.

Örneğin, bu yıl içinde üretime geçmesi gereken Bandırma Sodyum Perborat Fabrikası çalışmaya başlamamıştır. Planda bu yıl içinde tamamlanması öngörülen Ham Boraks Pentahidrat ve Ham Susuz Boraks projeleri daha yatırıma girmemiştir. Oysaki, planda yukarıdaki fabrikaların tevsiî yatırımları öngörülmüştü. Henüz fabrikaların yeri bile politik nedenlerle kesinlikle saptanamamıştır. Kirka Projesi diye adlandırılan

180 000 ton/yıl kapasiteli Ham Boraks Pentahidrat, 60 000 ton/yıl kapasiteli Ham Susuz Boraks ve 17 000 ton/yıl kapasiteli Rafine Boraks daha hidrat projelerinin yatırıma geçmesi beklenirken politik nedenlerle Balıkesir'e alınması konusunda bas-kılar yapılmaktadır.

Plan hedeflerine en yakın gerçekleşme durumunda olan Sodyum Perborat Projesi, Türkiye'de genelde çarpık, dışa bağımlı «montajcı» sanayi niteliğinden

\* Bu tebliğ KMO Bor-Boraks Araştırma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

kurtulamamıştır. Şöyle ki; sodyum perboratın hammaddelerinden olan hidrojen peroksit Fransa'dan ithal edilecektir. Böylece geniş boraks rezervlerimize rağmen hidrojen peroksitin ithali üretimde dar boğazlar yaratacak ve umut bağlanan bu sanayi dalında rekabet olanaklarını yok edecektir.

Fransız L'air Liquide firmasının teknik işbirliği ile kurulan fabrikaya Fransız Firması hidrojen peroksit satmayı taahhüt etmiştir. Bu firmanın Cholon'da (Fransa) sodyum perborat fabrikasının yanında atıl kapasite ile çalışan bir hidrojen peroksit tesisi vardır. Fakat kendi sodyum perborat üretimlerini arttırdıklarında bize hidrojen peroksit satmayacaklardır.

ABD ihracatının yarısı Batı Avrupa'ya, diğer yarısı Doğu Avrupa, Asya ve Japonya'ya ihraç edilmektedir. California'dan Batı Avrupa'ya taşıma masrafı oldukça yüksek olmasına rağmen, Boraks Holding grubu fiatları yüksek tutmak için Batı Avrupa'ya Türkiye'yi salmak istememektedir. Bu konuda Avrupa'ya olan yakınlığımızdan yararlanamamaktayız.

Etibank'ın boraks ve borik asit konusunda Avrupa'da temsilciliğini tröst firmanın kollarından Borax S.A. firması yapmaktadır. Bu firmanın başında olan Mr. Aseo, ikili oynamakta ve daima bize

karşı tekeli firmanın çıkarlarını gözetmektedir. Ayrıca, Yunanistan'a sodyum perborat fabrikası için teklifte bulunmuştur. Bunların yanında bürokratik işlemlerin uzaması Borax Holding'e yaramaktadır.

Türkiye'nin bugünkü tutumu ile geniş rezervlerine rağmen, üretimi ne düzeyde olursa olsun dünya pazarlarına girmesi beklenemez. Üstelik Etibank'a karşı özel sektör bor minerali ihracatında rekabet ederek fiat düşürmekte ve döviz kaybına neden olmaktadır. Bor tuzları ve ürünlerinin ihracatı devlet tekeliyle yapılmalıdır. Yurt dışında devletin satış temsilcilikleri bulunmalı ve gerekli yerlerde antrepolar kiralanmalıdır. Sosyalist ülkelere ihracaat olanakları aranmalıdır. Bor-Boraks Sanayii, Etibank'ın dışında ayrı bir devlet kuruluşu olmalı ve yeniden etkin bir şekilde örgütlenmelidir.

Bor-Boraks rezervleri ve sanayii konusunda varılan karanlık durum, genelde uygulanan ekonomik tutumun bir sonucudur. Yıllardan beri yurtsever çevrelerce savunulan ve dile getirilen «bor boraks» cevherlerinin devletleştirilmesi önerisi işbirlikçi ve tutucu iktidarlar yönetiminde oldukça harsızaltı edilecektir.

# Haşhaş ve Afyon Alkoloidleri

## ( Ö Z E T )

Tebliğî Sunan : Latife TÜRKİYİLMAZ

Sanayimizin dışa bağımlı ve çarpık bir yapıya sahip oluşunun tartışıldığı, geri bırakılmışlığımızın nedenlerinin araştırılıp çözümlerinin arandığı günümüzde, haşhaş sorunu, ülkemizin çözüm bekleyen pek çok konusuyla birlikte bir kez daha karşımızdadır.

Haşhaş ekimi bölgesi adını verdiğimiz Afyon, Burdur, Denizli, Isparta, Uşak, Konya ve Kütahya illerinde yaşayan, küçük üretici köylülerin tek gelirlerini, bölge tarımının ise can damarlarından birini oluşturan haşhaş, konumuza bir tarım ürünü olmaktan çok, bir sanayi ürünü olarak girmektedir. Son yıllarda sık sık sözü edilen, 1971 haşhaş yasasıyla önemi daha da belirginleşen haşhaş kısaca tanıtmakta yarar görüyoruz. Bir yağ bitkisi olan haşhaşa uluslararası önem kazandıran ürün, bu bitkiden elde edilen «afyon sakızı»dır. Afyon sakızı, haşhaş kapsülünün teknik uygunluk devresinde çizilip, akan yoğun sıvının toplanmasıyla elde edilir. Afyonun işlenmesiyle elde edilen alkoloidler ilaç sanayiinin önemi hammaddeleridir. Bunun dışında, haşhaşın tohumundan yağ çıkarılmaktadır.

Eskiden serbestçe üretilip, ticareti yapılan haşhaşın üretimi, ilk olarak 1938 yılında çıkarılan bir kanunla TMO'nin denetimi altına alınmıştır. Bu kararın yürürlüğe girmesiyle her yıl haşhaş ekim alanları hükümetçe saptanıp, duyurulmaya başlanmıştır.

Uzun yıllar, Avrupa ve Amerika'daki ilaç tekelilerine hammadde kaynağı sağlayan Türkiye'deki haşhaş ekim alanları siyasi iktidarların politikalarına bağlı olarak yıldan yıla değişmeler göstermiş, 1950-1960 döneminde 40.000 hektara ulaşan haşhaş ekim alanları, 1970'de 10.000 hektara kadar düşmüştür. Özellikle AP iktidarları döneminde ekim alanları, ABD'nin baskısı oranında giderek azaltılmıştır.

12 Mart faşizmi döneminde çeşitli sosyal nedenlerle parlamentoya dayalı iktidarlarca yapılması sakıncalı bulunan karar alınmış, yurt ekonomisine getirebileceği kayıplar hiçe sayılarak; sözde Amerikan gençliğinin beyaz zehir tutkusunu önlemek

gibi insancıl (!) bir araç uğruna yedi ilde haşhaş ekimi yasaklanmıştır. Türkiye'de ekimin yasaklanmasıyla birlikte bir yıllık toplam gelir kaybımız 500 milyon TL. olmuştur.

1973 koalisyon hükümeti, kamuoyunun artan tepkilerini de gözönünde bulundurarak, haşhaş ekim yasağının kaldırılması yönünde halkçı nitelikte bir karar almıştır. Aynı dönemde Afyon'da haşhaş kapsülünden alkoloid üretecek bir fabrikanın da kurulmasına karar verilmiştir.

TMO tarafından tamamlanan çalışmalara göre, morfin, kodein, papaverin, narsein, tebain, vb. üretecek ve yılda 20.000 ton kapsül işleyecek olan fabrika 400 milyon liraya çıkacaktır.

Fabrikanın rantabilitesi ise % 235,4 olarak hesaplanmıştır.

Alkoloid fabrikasında üretilen bazı alkoloidlerin maliyetleriyle, bugünkü ithal fiyatlarını vermekte yarar görüyoruz.

Ürünün Cinsi	Birim Sanayi Maliyeti (TL)	Bugünkü İthal Fiyatı (TL)
Morfin	874.07	12.000
Kodein	880.00	14.000
Kodeinfosfat	890.00	12.000
Morfinklorohidrat	890.00	12.000

Kaynak : TMO kayıtları

Fabrikaların TMO tarafından kurulması uzun süredir engellenmektedir. Sanırız bu olayın arkasında çeşitli çıkar hesapları bulunmaktadır.

Alkoloid üretiminin devlet eliyle yapılması her ne kadar ülkemiz için olumlu bir girişim ise de, üretilen alkoloidler bağımlı ilaç sanayiinde kullanıldığı sürece; devletin olanakları emekçi halk yığınlarından esirgenirken, çeşitli yollarla sermayeye aktarıldığı bu düzen içinde; kurulacak fabrikaların da olanaklarının halkın çıkarları doğrultusunda kurulacağını söylemek mümkün olamayacaktır.

# Teknoloji Seçimi ve Transferi

Tebliğî Sunan : Berk KOÇER

Son günlerde Teknoloji Seçimi ve Transferi konuları çeşitli seminer ve toplantılarda, dergilerin özel yayınlarında geniş bir biçimde tartışılmış bulunmaktadır. Geniş olarak tartışmaların yapılmış bulunduğu bir konuda ise tekrarlamalara yol açmadan konuşmak oldukça güç. Zaten artık konuşmaktan çok, bugüne kadar konuşulanların ışığında bir şeyler yapmanın, uygulamaya dönük işlere öncelik vermenin zamanı çoktan gelmiş bulunmaktadır kanımca.

Bu nedenle, elinizdeki tebliğde teorik tartışmalara imkân oranında girmemeye çalışarak, bu teknoloji işini iyi bir düzeyde yürütmeye dönük önerileri belirlemeye çalıştım. Aşağıdaki öneriler zaten ağır aksak süregiden uygulamanın daha yeterli bir düzeye erişmesi için asgari gerekler olarak da tanımlanabilir sanıyorum.

1 — Teknoloji seçimi ve teknoloji transferi kararları temel olarak mikro düzeyde, yatırım projelerinin değerlendirilmesi çerçevesinde yapılır. Gerek DPT'nin ve DYB'nin çalışmaları kamu kesiminde, gerekse teşvik başvurularının bir gereği ve sonucu olarak özel kesimde yatırım öncesi çalışmalar gerçek bir aşama yapmış olmaktadır. Ancak özellikle alternatif teknolojilere ve transfer yollarına ilişkin bilgilerin bu yatırım öncesi proje çalışmalarında yeterince yer aldığını söylemek zordur. Nitekim sonuçta teknoloji konusundaki değerlendirmeler yetersiz kalmaktadır. Bu sorunu çözmek için yatırımcının her alternatifini bilmesi beklenilmemelidir. Değerlendirici kuruluşlar (DPT, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Yatırım Bankaları) yatırımcıya yardımcı olmak için gereğinde kuruluş dışında yerli uzmanlarla hatta uluslararası düzeyde uzmanlarla proje bazında, ön proje ortaya çıktığında, kesin bir iş tarifnamesi çerçevesinde işbirliği yapmalıdır.

Bizim personel kanunu değilse de, teknik yardım ve işbirliği programları, kısa süreli uzman sağlanmasına olanak vermektedir. Dünya Bankası ilgililerinin proje finansmanı için değerlendirmeler yapmak üzere ülkemize geldiklerinde, o projeye ilişkin dünyada uygulanan ve uygulanabilecek tüm teknikleri bilen, bunları uygulamış, uyguladığını

görmüş uzman kişilerin beraberlerinde getirdikleri ve bunlarla kısa süreli işbirliği anlaşmaları yaptıkları unutulmamalıdır. Bu uygulamanın örnekleri Divriği, Hasan Çelebi cevher projelerinde görülmüştür. Ancak bu çok titizlik isteyen işi, bizim kuruluşlarımızın uluslararası kuruluşlar kadar başarıyla uyguladıkları söylenemez. Özellikle teknik yardım programları çerçevesinde, ABD olsun, SSCB olsun, hemen her ülkenin uzmanını kullanmak imkânı vardır. Hatta uzman taleplerini ismen bile yapmak mümkündür. Unutulmaması gereken, 1969 yılında, o zamanki UNIDO İkinci Başkanının bir vesile ile belirtmiş olduğu gibi, «Teknik işbirliği konusunun son derece hassas ve kolaylıkta olumlu veya olumsuz hatta aleyhte sonuç verebilecek bir nitelik»(1) taşıdığıdır

2 — Yukarıda belirtilen mikro düzeydeki çalışmaların kolay yapılabilmesi için ciddi ve daha ayrıntılı (sektör ve mal bazında) bir sanayi planına gerek vardır. Planlamaya en çok güvenen en gelişmiş örgütlere ve tekniklere sahip ülkelerde bile tarım kesiminin planlanması yürütülememektedir. Ancak sanayi kesimi için durum farklıdır. Yani «işe yarar» sanayi planı yapmak imkân içindedir. Böyle bir plan olmadan yeterli teknoloji seçimine ve transferine olanak sağlayacak ortamı bulmak ise çok güçtür. Söz konusu ettiğim daha ayrıntılı bir sanayi planı kanımca şu soruları hiç değilse temel sektör ve mallar düzeyinde cevaplamalıdır.

a) Neyi, ne kadar, «ne olursa olsun» (faktör fiyatları, dünya konjonktürü... v.s. ne olursa olsun) yurt içinde üretmek zorundayız?

Önümüzdeki yıllarda bu konular için ne kadar kaynak ayrılacak. Bu «ne olursa olsun» yurt içinde üretileceklerin kendi aralarındaki öncelikleri nelerdir?

b) Neyi ihraç etmek üzere, ne kadar ihraç etmeyi planlayarak üretmeyi düşünüyoruz?

Bu iş için ne kadar kaynak ayrılacak?

(1) «Seminar On Unido Oquation for Seminar goverment Officia» UNIDO, Viyana, 1969

- c) Hangi mallarda ithal ikamesi düşünüyoruz?  
Bunların hangileri uzun süre ikame düzeyinde kalacak. Hangileri ne kadar süre sonra ihracata dönüşecek? Bu iş için ne kadar kaynak ayrılacak?
- d) Neyi üretmeyeceğiz?
- e) Hangi sektörleri ve malları piyasa mekanizmasına bırakacağız. Kamu ve özel kesim rekabetinin söz konusu olacağı alanlar hangileridir?

Belirtmeye çalışmak istediğim, teknoloji seçimi, üretimi, transferi önemli konulardır. Kalkınmanın tarifidir. Ancak tek başına ve bağımsız bir konu değildir. Bir şeyin fonksiyonu, bağımlı değişkendir. O şey de kanımca sanayi planıdır. Üstelik yukarıdaki soruların cevabını içeren bir plan hazırlamak için bu defa yabancı uzmanlara da gerek yoktur. (Zaten bunu da yabancı uzmanlara danışacak isek bu işi unutmak gerekir)

Elimizdeki beş yıllık planlar ise yukarıdaki soruların cevabını vermez. Zaten plancıya ışık tutacak olan politik kararlar da belirsizdir. Sonuçta bizim planı çok genel bir döküman olarak nitelendirmek gerekir. Hele ilk defa bu kere eklenen perspektif bölüm ise daha da geneldir. Özel kesime yön vermeye çalışan başlıca unsurlardan teşvik politikaları da çok geneldir. Hemen her şey aynı oranda teşvik gördüğü için sonuçta gene subjektif değerlendirmeler geçerli olmaktadır. DPT'nin bu konudaki önleyici çalışmaları, daha somut tablolar hazırlama girişimleri henüz sonuç vermemiştir. Belki daha az madde ve sektör için ama çok daha kesin, kredi teşvikleri gibi kağıt üzerinde kalmayan daha etkin teşvik unsurlarına gerek olduğu açıktır. Ancak temel plan yukarıdaki sorulara cevap veren bir plan olmadıkça teşviklerin bugünkü durumunu yadırgamamak gerekir.

Kısacası, bizim planlar parti programları gibidir. Genel, aksini kesinlikle söyleyemeyeceğimiz vecizelerle doludur. Ama bu durumu olumsuz olarak nitelendirmek gerekmez. Çünkü bu tür genel kavramların üzerinde birleşmek kolaydır. Şu halde ciddi bir anlaşmazlık yoktur ortada. Demek ki daha

ayrıntılı bir çalışma yapılabilir ve ortaya politik gücün, işçinin, işverenin, teknisyenin üzerinde birleşebileceği bir sanayi planı belki hazırlanabilir.

3 — Teknoloji seçimini etkileyen diğer bir unsur da istihdam ilişkisi olmaktadır. Hemen belirtmek gerekirse istihdam konusu teknoloji seçiminde büyük fedakârlıklar gerektirmemelidir. Önemli olan üretimin yeterince artması ve elde edilecek fazlalığın sosyal politikalar aracılığı ile, çeşitli transfer yöntemleri ile dağıtılabilmesidir.

10 işçi ile 100 birim üretim yapan ve satan teknik yerine, 5 işçi ile 120 birim üretim yapan ve satan teknolojiyi, diğer unsurlar da izin verdiğinde, seçmemek için bir neden olmaması gerekir. Yeter ki, dağıtım sorununu çözmek imkân içinde olsun.

Ancak entegre teknolojilerin de kullanılması olanak dışı değildir. Kaliteden taviz verilmemesi gereken bir üretim dalında, kaliteye ilkin üretim biriminde sermaye yoğun teknikler kullanırken, ulaştırma, depolama, bakım gibi yan hizmetlerde emek yoğun teknikler kullanılabilir.

Görüldüğü gibi istihdam konusu da mikro düzeyde kararlaştırılması gereken bir konu olmaktadır.

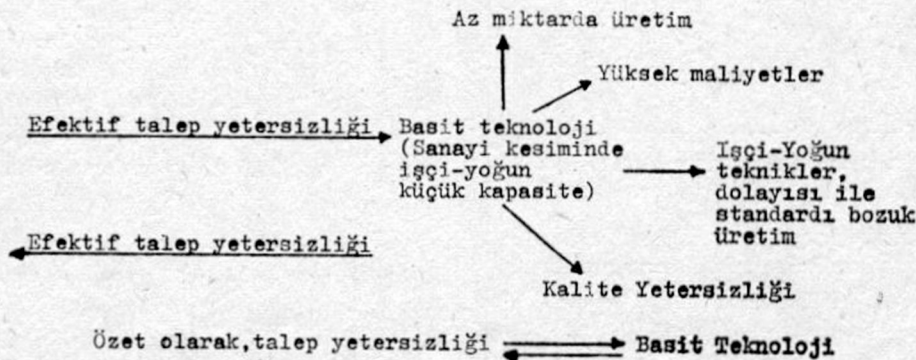
Ancak daha önceki bölümde belirtmiş olduğumuz türden bir sanayi planının hazırlanabilmesi durumunda, bu mikro değerlendirmelerin daha kolay yapılacağı açıktır.

4 — Belirtmek istediğim diğer bir unsur teknoloji seçimi ile efektif talep ilişkisi olmaktadır. Efektif talep çoğu kere, sosyal hizmetlere dönük sektörlerde bile teknoloji seçimini etkilemektedir.

Bilindiği üzere, modern tekniklerin başlıca ortak özellikleri bu tür tekniklerin sermaye yoğun olmalarının yanı sıra büyük kapasitelerde yapılan üretime uygulanmaları olmaktadır. Modern teknolojileri kullanabilen büyük kapasitelerin kurulması için ise talebin gereken düzeyde olması esastır.

Oysa, birçok ülkede talep yeterli düzeye erişememekte ve teknoloji seçimini olumsuz bir şekilde etkilemektedir.

Bu durumu şöyle belirtebiliriz :



Görüldüğü gibi sınırlı talep, teknoloji seçimini etkilemekte ve kendini empoze eden teknoloji ile yapılan üretim tekrar talep yetersizliğine neden olmaktadır.

Burada söü edilen talep, şekilde de belirtilmiş olduğu gibi efektif talep olmaktadır. Pek çok kesimde (örneğin gıda sanayiinde) aslında fizik talep yeterli olabilmekte ancak efektif talep üretim ve teknoloji türünü tayin etmektedir. Fizik talebin efektif talebe dönüştürülmesi, dolayısıyla modern teknolojinin uygulanabilmesi için ise yukarıda talebi kısıtlayan dört unsurun dışında bir unsur bulmak zorunluluğu açıktır. Yani bu dört unsurun iyileştirilmesi hedef olmakta, bu hedefin gerçekleştirilmesi için araçlar gerekmektedir.

Çeşitli bölgelerin arasında altyapı eksikleri nedeni ile irtibatın az oluşu ise talebin bölgeler arasında bölünmesi sonucunu vermekte, her bölgeye ayrı ve küçük, dolayısıyla verimliliği düşük kapasitelerin kurulması gerekmektedir.

Talep ve talebin çeşitli özellikleri teknoloji seçimini öylesine etkilemektedir ki, efektif talebin en az dikkate alındığı veya alınması gerektiği hizmet kesimlerinde bile (faktör fiyatları ne olursa olsun, talebin satın alma gücüne bağlı olarak) sonuçta teknoloji yine talebe göre oluşmaktadır.

Teorik olarak efektif talebin teknoloji seçiminde en az etkili olması gereken sağlık kesiminden bir örnekle konuyu biraz daha açıklığa kavuşturmaya çalışalım:

Kırsal ekonomilerde sağlık hizmetlerinin yürütülmesinde en uygun teknikler, bilindiği gibi emek-yoğun koruyucu hekimlik hizmetlerinin geliştirilmesi olmaktadır.

Çünkü:

- Koruyucu hekimlik hizmeti tedaviden çok daha ucuzdur.
- Emek - yoğundur.
- Alınan önlemler kalabalık halk kitlelerine dönüktür.
- Gayri merkezi yürütülür. Dolayısıyla dağılık kırsal ekonomide hizmetler yerinde görülmüş olur.
- Büyük sermaye yatırımlarını gerektirmez. Yüksek eğitim görmüş uzmanlaşmış personele talep sınırlıdır.
- Sonuç olarak emeğin verimliliği artar.
- Bu tür ekonomilerin önemli sorunlarından biri olan, gereğinden daha hızlı şehirleşme sorununu önemli bir şekilde etkiler.

Nitekim bu tür hizmetler üç ay eğitim görmüş 3-4 kişi, tıp talebesi 1-2 kişi ve başlarında bir doktordan kurulan ekipler tarafından yürütülür. Bu hizmetlerin geliştirilmesi, sermaye - yoğun, tam örgütlenmiş şehir hastanelerine ve karmaşık tıp hizmetlerine olan talep artışının düşük düzeyde kalmasını sağlar.

Oysa, sağlık kesiminde gelişme ters yönde olmuş, sermaye - yoğun, pahalı sağlık hizmetleri efektif niteliği yüksek büyük şehir taleplerinin paralelinde gelişmiş, kırsal talep daha geniş olmasına rağmen Üçüncü Beş Yıllık Plandan da izlenebileceği gibi seçilen teknikleri etkilemekte yeterli olmamıştır:

«Sağlık hizmetleri, ülkenin gereksinmelerini tam olarak karşılayacak yaygınlık, nitelik ve nicelikte değildir. Sağlık hizmetlerini dağılımdan kurtarıp bütünleşmiş bir sistem içinde sunmak amacıyla öngörülen sosyalleştirme programı, özellikle sağlık personelinin gelişmiş illerde yoğunlaşması sonucu küçük yerleşme birimlerine eleman sağlanmasında karşılaşılan güçlükler nedeniyle istenilen biçimde gelişmemektedir. Bu durumda, özellikle kırsal yörelere sağlık gereksinimleri karşılayacak, sağlık hizmetini götürmek ve koruyucu hekimlik hizmetlerini yaygınlaştırmak tedavi edici hizmetlere aşırı talebi önlemek mümkün olamamıştır. Ayrıca, çevre sağlığı, ana ve çocuk sağlığı, aile planlaması ve toplumun sağlık eğitimi gibi temel sağlık hizmetleri de gereğince yürütülememektedir.

Yataklı tedavi kurumlarında sayıca görülen gelişmelere rağmen, yatakların iller arasında dağılımının dengesizliği süregelmekte, toplam yatak kapasitesinin % 44.6'sı İstanbul, Ankara İzmir gibi üç büyük şehirde yoğunlaşmış bulunmaktadır. Öte yandan, personel eksikliği, kaynak yetersizliği, aynı yörede çeşitli kuruluşların ayrı ayrı hastaneler kurmaları ve hastane işletmeciliğinin gelişmemiş olması gibi nedenlerle, yaratılan yatak kapasitesinden de tam yararlanılmamakta ve kamu kuruluşlarında ortalama yatak kullanımı % 58 gibi düşük bir oranda kalmaktadır. (1)

Kanımcı teknoloji seçimine ilişkin özellikle Türkiye için geçerli olan bazı sorunlara değinmiş olduğumu sanıyorum. Teknoloji seçimi konusu gene daha önce belirtmiş olduğum gibi son yıllarda ülkemizde çok tartışılan bir konu durumundadır. Ancak sorunların niteliği tartışmalar ile değiştirilememiş olduğundan tekrarlamalardan kaçınmak oldukça güç olmaktadır.

(1) «Yeni strateji ve Kalkınma Planı, Üçüncü Beş Yıl 1973 - 1977.»

# Teknik Elemanların Sorunları

Tebliği Sunan : Teoman ÖZTÜRK

1975 Türkiye'sinde sayıları yüzellibini geçen Teknik elemanlarımızın sorunları tüm çalışanların sorunları gibi, giderek yoğunlaşan iç ve dış sömürden ve bunu korumak için sürdürülen anti-demokratik girişimlerden kaynaklanmaktadır

BUGÜNKÜ EKONOMİK-POLİTİK YAPININ SÜRMESESİ İÇİN; TEKNİK ELEMANLARIMIZ, KENDİ ÜLKESİNİN İŞİNİ YAPAMAYAN, DENETLEMİYEN VE GELİŞMEYEN BİR DURUMA GETİRİLMİŞLERDİR.

İmalat, maden ve hizmetler sektörlerindeki büyük kuruluşların % 90ına hakim bulunan yabancı sermaye ve yerli ortakları sanayileşme, kalkınma ve teknoloji seçiminin denetimini elinde bulundurmaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre 1970 yılında yabancı teknik hizmet ithali için ödenen 1,5 milyar dolayındadır. 1963-1970 yılları arasında yabancı mühendislik hizmetlerine ödenen para ise 6,5 milyar liradır. Bu miktar aynı yıllar arasındaki sanayi yatırımlarının % 23'üne varırken; aynı dönemde bu oran yerli mühendislik hizmetleri için %1'e dahi varamamaktadır. Projelerin ve araştırmaların yabancılara yaptırılmasının yanı sıra büyük paralar karşılığı patent, Know-how ve lisans satın alınması yoluyla da ülke çıkarlarına aykırı teknoloji ithali sürdürülmektedir.

Her işimiz yabancılar tarafından onların çıkarlarına uygun olarak, onların denetiminde yapılmaktadır.

TEKNİK ELEMANLARIMIZ ÜRETKEN ALANLARDA KULLANILMAMAKTA, HİZMETLER ALANINDA İSRAF EDİLMEKTEDİR.

Mühendislerimizin % 46'sı, tarımla ilgili elemanların % 67'si, Kimya ve Fizik ile ilgili eleman-

ların % 74'ü Teknisyenlerin % 45'i hizmetler sektöründe çalışmaktadır.

BUGÜN TEKNİK ELEMANLARIMIZIN BÜYÜK BİR ÇOĞUNLUĞU GEÇİM SIKINTISI ÇEKMEKTEDİR VE EKONOMİK-SOSYAL-DEMOKRATİK HAKLARINI KORUMA VE GELİŞTİRME YOLUNDA ÖNEMLİ BİR ARAÇ OLAN SENDİKAL HAKLARINDAN YOKSUNDURLAR.

İşsiz teknik eleman sayısı gün geçtikçe artarken, yurt dışına göç eğilimleri artmakta ve teknik elemanlarımız buna zorlanmaktadır.

Yıllardır hızla artmakta olan hayat pahalılığı karşısında teknik eleman ücretleri artmamaktadır. Yabancılarla 140-150 bin lira aylıklarının ödendiği ülkemizde kendi teknik elemanlarımıza 2-3 bin lira ödenmesi çok görülmektedir. Mühendis, mimar, tekniker, teknisyen büyük bir çoğunluk, 657 sayılı kanunun kapsamı içine hapsedilmekte, ödenen ücretler geçinmeye yetiyor varsayıp, sanki fazladan veriliyormuş gibi gösterilen yan ödemelerle ayrıcalıklar yaratılmakta, çalışanlar birbirlerine düşürülmek istenmektedir. Çalışanların doğal hakkı olan sendikal haklardan yoksun kılnan teknik elemanların ekonomik sosyal ve demokratik haklarının mücadelesini yapması engellenmektedir.

TEKNİK ELEMANLARIMIZIN, HALKIMIZIN ÇIKARLARI DOĞRULTUSUNDAKİ MÜCADELELERİ ANTİ-DEMOKRATİK BASKILARLA VE Kİ-YIMLARLA ENGELLENMEK İSTENMEKTEDİR.

Yurtsever teknik elemanların kendi alanlarında fiilen yaşadıkları yabancı hegemonyasına, iç ve dış sömürüye karşı çıkmaları şimşekleri üstlerine çekmektedir. Bir yandan ekonomik, politik baskılarla bu mücadele engellenmek istenmekte, öte yandan yüzlerce teknik eleman işinden atılmakta,

binlercesinin haksız atamalarla yerleri değiştirilmektedir. MC iktidarının kısa bir süre içinde, 3300 orman mühendisimizin 1600 ünün yerlerini değiştirmesi buna bir örnektir . Bu uygulamalar gerek teknik elemanlar, gerekse teknik eleman örgütlerinin yöneticileri üzerinde eksilmeden sürmektedir.

#### TEKNİK ELEMANLAR TÜM ÇALIŞANLARDAN TEKNİK ELEMANLARIN SORUNLARI, TÜM ÇALIŞANLARIN SORUNLARINDAN BAĞIMSIZ OLARAK DÜŞÜNÜLEMEZ.

İçinde yaşadığımız dönemde, yaşamakta olduğumuz olaylar, bizlere; ekonomik, politik baskıların ve anti-demokratik uygulamaların tüm çalışanları hedef aldığını göstermektedir. Samsun Karadeniz Bakır Fabrikalarından 17 mühendisin görevine son verilmiş buna karşı direnen 429 işçi de işlerinden çıkarılmıştır. İşçilerimizin en doğal hakkı olan grevler ve referandum hakkı engellenmekte, lokavt teşvik edilmektedir. Yurtsever öğretmenler, saldırıya uğramakta, dövülmekte, öldürülmekte ve binlercesi kıyım uğramaktadır. Memurlar hızla artan hayat pahalılığı karşısında ezilmekte, buna karşı bir mücadele aracı olan sendikal haklarından yoksun tutulmaktadır.

#### BİZİM DE İÇİNDE YER ALDIĞIMIZ TÜM ÇALIŞANLARIN SORUNLARI, ÜLKE SORUNLARINDAN KAYNAKLANMAKTADIR.

Ülkemiz, yüzyıllardır, tüm kaynakların iç ve dış egemen çevrelerce sömürüldüğü yoksulluk ve geriliğin sürdüğü bir ülkedir.

Enflasyon, pahalılık, işsizlik hızla artmaktadır.

Dış borçlarımızın yalnızca faizleri milyarlarla ifade edilmektedir. Sanayimiz tüketim sanayii olmaktan öteye gidememekte; tarımda geriliğimiz sürmektedir. Yabancılar ve yerli ortaklarının aşırı kârları uğruna bu yapı sürdürülmekte, insan gücümüz, doğal kaynaklarımız, madensel hammaddelerimiz bu amaçla talan edilmektedir. Özel kesime kredi olarak verilen milyarlarla yabancılara peşkeş çekilen milyarlarla, türlü yolsuzluklarla,

çalışanların sırtına tahammül edilmez yükler yüklenmektedir. Mobilya yolsuzluğu, deprem yolsuzluğu, ihale yolsuzluğu gibi, her gün yeni bir yolsuzluğun, içinde bulunduğumuz ekonomik-politik sistemin kendisi olduğu hergün sergilenmektedir.

Bir yandan emperyalist-kapitalist sistemin yağma ve talanı sürerken; öte yandan halkımızın ve onun ayrılmaz bir parçası çalışanların ekonomik, politik baskılarla susturulmaya çalışılması; anti-demokratik baskılarla, saldırılarla mücadelelerinin engellenmek istenmesi görülmekte, yaşanmaktadır.

#### SORUNLARIMIZIN ÇÖZÜMÜ YOLUNDA NE YAPIYORUZ, NE YAPACAĞIZ?

Bizim de içinde yer aldığımız tüm çalışanların sorunları, ülke sorunlarından kaynaklanmaktadır.

Tüm çalışanlarımız yurt içinde ve dışında emperyalist-kapitalist sömürü kaskacı ile sarılmış durumdadır. Gerek ülke sorunları, gerekse teknik elemanlarımızın sorunlarının çözümü için bilinçli ve kapsamlı bir mücadele yolunda önemli adımlar attık. Ekonomik, politik, anti-demokratik baskılar ve kıyımlar bizleri yıldırmadı; yurtsever teknik elemanların mücadelelerini engelleyemedi.

Aksine; teknik elemanların, halkımızın ve ülkemizi; çıkarlarına ters düşen bu gelişmeler, ekonomik ve demokratik mücadelede bizlere düşen görevlerin daha da önem kazandığını gösterdi.

Önümüzdeki dönemlerde; gerek kazanılan hakların korunması ve geliştirilmesi, gerekse ülkemizin ve halkımızın çıkarlarının savunulmasında çalışanları, büyük görevler beklemektedir. Bu görevlerin yeterince etkin bir biçimde yapılabilmesi için Teknik Eleman örgütlerinin diğer demokratik örgütlerle, Teknik eleman kitesinin diğer çalışan kitlelerle fiili dayanışmasının sağlanması gerekmektedir. Biz teknik elemanlar olarak, bu konuda payımıza düşen görevleri yerine getirmek ve tüm sorunlarımızın çözümü yolunda çaba harcamak zorundayız.

## D U Y U R U

Odamızın XXII. Genel Kurulu ve Şubelerimizin Genel Kurul tarihleri aşağıda belirtilen günlerde yapılacaktır.

Üyelerimizin ilgilerini önemle rica ederiz.

**KMO Yönetim Kurulu**

**Genel Merkez : 28-29 Şubat 1976**

Makina Mühendisleri Odası  
Toplantı Salonu

**İstanbul Şubesi : 24 Ocak 1976**

**İzmir Şubesi : 17 Ocak 1976**

**Çukurova Şubesi : 24 Ocak 1976**

**Kocaeli Şubesi : 25 Ocak 1976**

**Zonguldak Şubesi : 18 Ocak 1976**

## D U Y U R U

ADMMA Öğretim Görevlilerinden Y. Mak. Müh. Abdullah EKER (Teknik Termodinamik, Mukavemet, Konstrüksiyon Hesapları, Kazanların Aksesuarları, Baca Hesapları) konularını içeren KAZANLAR isimli bir kitap yayınlamıştır.

Kitap, Ergin Sokak 31/4 Tandoğan - ANKARA adresinden indirimli (67,50 TL.) ödemeli olarak istenebilir.

## MURGUL BAKIR FABRİKASI İZABEHANE BACALARINDAN ÇIKAN KÜKÜRTDİOKSİTLİ GAZLARIN ÇEVREDEKİ TOPRAK VE BİTKİ SAĞLIĞINA ETKİSİ KONUSUNDA ÖN RAPOR

Prof. Dr. Nazmi ORUÇ  
Atatürk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi

Artvin ili Borçka kazasına bağlı Murgul (Göktaş) nahiyesinde mevcut bakır madenini işletmek üzere kurulan fabrika, 1951 yılından itibaren faaliyette bulunmaktadır. Ortalama olarak % 1.56 bakır ihtiva eden cevherde bulunan % 7-8 oranındaki kükürt, fabrikasyondaki kavrulma esnasında kükürtdioksit gazına dönüşmektedir. Kükürtdioksit gazının çevredeki bitki örtüsünü ortadan kaldırarak bitki ve toprak arasındaki dengeyi bozması ve insan sağlığını tehdit etmesi üzerine, bu gazın zararlı etkilerini önlemek ve sülfat asidine dönüştürerek faydalı hale getirmek için kurulan asit fabrikası 1961 yılında çalışmaya başlamıştır. Ancak proje hataları dolayısıyla asit fabrikası kuruluş kapasitesine göre ancak % 25 bir randımanla çalışmaktadır. Bu nedenle de izabehane bacalarından çıkan günde 80-100 ton dolayında kükürtdioksit gazı çevreye atılmaktadır. Murgul Bakır Fabrikası 3000 ila 4000 m. yüksekliğindeki dağların çevrelediği güneyden kuzeye doğru uzanan dar bir vadinin tabanına kurulmuştur. Atmosfere verilen baca gazları rüzgarın istikametine göre vadi içerisinde dar bir alana yayılmaktadır.

Bakır fabrikasının faaliyete geçtiği 1951 yılına takiben 2-3 sene içerisinde bir klorofil zehiri olan kükürtdioksitin etkisi ile çevredeki orman ve meyve ağaçları büyük zarar görerek kurumuş, tarla ve sebze ziraatı yapılamaz hale gelmiştir. Gaza en duyarlı olan ceviz ağacı esas alınarak yapılan incelemelere göre gazın etkisi güney yönde 10 km.'ye ulaşırken kuzey yönde ise 7 km.'yi aşmış olup yaklaşık olarak 10 bin hektarlık bir alanda büyük ölçüde zararlı olduğu anlaşılmaktadır.

Murgul Bakır Fabrikasından çıkan baca gazlarını çevredeki bitki örtüsüne olan zararına karşılık civar köylülere 1951 yılından itibaren her yıl muntazaman gaz tazminatı adı altında bir miktar para ödenmektedir. Örneğin, 1974 yılında tarla ve bahçe ürünleri için yaklaşık 3 milyon lira ödenmiş ve ayrıca köylüye hayvan yemi olarak 1.5 milyon liralık ot satın alınarak dağıtılmıştır. Bilirkişi heyetlerince yapılan tesbitler esas alınarak, 1951 yılından 1975 yılına kadar çevredeki çiftçilere gaz tazminatı olarak 60 milyon lira ödenmiştir.

Klorofil zehiri olan kükürtdioksit gazının etkisi ile bitki örtüsünün ortadan kalkmasını takiben ortalama % 60-80 bir eğime ve senede 3000 mm.'lik

yağışa sahip olan çevrede toprak örtüsü büyük ölçüde aşınmış, taşınmaya maruz kalmıştır. Toprakta meydana gelen çok şiddetli erozyon dolayısıyla gazın etkili olduğu alanın yaklaşık yüzde ellisinde toprağı meydana getiren ana kayalar ortaya çıkmıştır. Bunun dışında kalan sahalarda da toprağın en verimli olan 0-30 cm.'lik üst katı yerinden uzaklaştığından geriye verimsiz ve çok ince bir toprak tabakası kalmıştır. Hemen her yağıştan sonra meydana gelen su erozyonu ile toprak ve kaya parçalarının taşınması sonucu çevredeki köy yolları kapanmakta ve işçilerin ve köylülerin Murgul'a geliş ve gidişleri büyük ölçüde aksamaktadır.

Gazın etkisinin en fazla olduğu Gürcüoğlu sirtlarından alınan toprak örneklerinde pH değerinin 3.5'e kadar düştüğü tesbit edilmiştir. Gaz etkisinin ihmal edilebilir seviyede olduğu Başköy'de ise toprağın pH değeri 5-6 arasında bulunmuştur. Bu durumda toprağa intikal eden kükürtdioksit gazını, toprakta sonuç olarak sülfat asidine dönüşerek toprağı çok şiddetli derecede asitleştirdiği ortaya çıkmaktadır.

Kükürtdioksit gazının atmosfere verilmesi ile toprak, bitki ve insan sağlığı üzerinde ortaya çıkan şiddetli zararlar ve gaz tazminatı yanında ayrıca milli bir servet de yok edilmektedir. Amonyum sülfat ve süperfosfat gibi ticaret gübrelerinin ana maddesi sülfat asidi olup, bu asit kimya endüstrisinde genellikle kükürtdioksit gazından elde edilmektedir. 1975 yılında başta ticari gübre endüstrisi olmak üzere ülkemizin sülfat asidi talebi ile yerli üretim arasındaki fark 255 bin tondur. Bu miktarın dışarıdan ithali için gerekli para miktarı ise yaklaşık 255 milyon liradır. Dünyanın ve Türkiye'nin tarımsal ürünlere karşı olan ihtiyacı her gün biraz daha artarken, şüphesiz ki azot ve fosforlu gübreleme ve bu nedenle sülfat asidine olan ihtiyacı da her geçen yıl büyük ölçüde artış gösterecektir.

Sonuç olarak, her gün atmosfere verilen 80 100 ton dolayındaki kükürtdioksit gazının toprak, bitki ve insan sağlığı üzerine olan çok zararlı etkilerinin ortadan kaldırılması ve bu milli servetin gereğince değerlendirilmesi için gerekli sülfat asidi fabrikasının hiç zaman kaybetmeden en kısa zamanda kurulması gerekmektedir.

## MURGUL BAKIR MADENİ FABRİKALARININ ÇIKARDIĞI KÜKÜRT DİOKSİT (SO<sub>2</sub>) GAZININ İŞÇİ VE ÇEVRE HALKI ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Bilgin TİMURALP  
Atatürk Üniversitesi  
Tıp Fakültesi

Murgul-Göktaş Etibank bakır işletmelerine ait fabrikalardan çıkan baca gazlarının bir kaç yıldan beri insan sağlığına olumsuz etkileri tahmin edilmekte idi. Özellikle, fabrika dumanlarının içinde bulunan SO<sub>2</sub> gazının insan organizması üzerine elle tutulur bir zararı olup olmadığı hususu kamu kuruluşlarının karşılıklı münasebetleri açısından müteaddit defalar incelenmiş olmakla beraber; bugüne kadar konuya bilimsel açıdan yaklaşılmadığı öğrenilmiştir.

Çevre sağlığı yönünden çok önemli bir problem olan SO<sub>2</sub> gazının bitki örtüsü üzerine olan etkisi çok dramatik bir şekilde görülmesine rağmen, bundan daha önemi olan «insan ızdırabı» henüz ilk defa tarafımızdan araştırma konusu edilmiştir.

Üniversitemizin kuruluş amacına uyularak, bu problem üzerine de eğilinmiş ve konu bizzat yerinde gidilerek tetkik edilmiştir.

Hiç bir özel seçime tabi tutulmadan, 222 kişi rastgele seçilerek muayene edilmiştir. 202 si erkek 20 si kadın olan bu değişik yaş gruplarında yaptığımız araştırmada elde edilen veriler çok ilginçtir. Fabrika işçisi ve civar köylülerden ibaret olan bu kişilerin 112 sinde senenin en az 6 ayında az ya da çok öksürük şikâyeti olduğu öğrenildi. Bu rakam yüzde olarak yarıdan fazladır. 103 ünde, yani % 50 den biraz azında balgam çıkarma şikâyeti vardı. 8) hastada ise sıkı bir çalışma esnasında nefes darlığı meydana geliyordu. Buradan şu netice çıkmaktadır: İşçilerin 1/3 nden fazlasında çalışma gücü azalmıştır.

Spirometrik metodlarla akciğer çalışma durumları (zamanlı vital kapasite) ölçülen 218 kişiden büyük

çoğunluğunda değişik derecelerde akciğer yetersizliği tesbit edildi. Muayenelerinde önemli hastalık belirtisi tesbit edilen 34 hastanın akciğer grafileri ile de bu durum ortaya çıkarıldı.

Bakır cevherinin işlenmesi esnasında fabrika bacalarından Murgul vadisine ya da doğrudan çalışanlara etkili olan bu SO<sub>2</sub> gazı, solunum yollarına girerek orada su ile birleşir ve sülfüröz asidini (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) meydana getirir. Bazen bu oksidasyon, havadaki su buharı ile olur ve zehirli sis dumanları teşekkül eder. Bu da, dumanı, soluyan kimse-lerin boğaz ve hava yollarında ilerleyici bir tahriş öksürüğüne sebebiyet vermektedir. Duman zehirlenmesi devam ettikçe, hava yollarının tıkayıcı iltihabı dediğimiz kronik bronşit ve bunun sonunda da akciğer şişkinliği (amfizem) oluşmaktadır. Tarafımızdan muayene edilen öksürük, balgam ve nefes darlığı şikâyeti Murgullularda, yukarıda bahsedilen bronşit ve amfizem hastahkları tehlikeli bir şekilde yaygın olarak bulundu.

Araştırmamızın kesin bilimsel neticeleri daha sonra elde edilecektir. Buna rağmen hali hazır kamımıza göre büyük bir vadede yaşlıların tümü, yeni doğan bebeğinden yaşlı ihtiyarına kadar; bu gazların etkisi ile sıhhatlerini kaybetmekte ve büyük bir tehlike ile karşı karşıya bulunmaktadırlar. İnsanların ekme parası uğruna terkedemedikleri bu ecdat topraklarında sağlıklı yaşayabilmeleri için sorumluların çok acil çözüm yolu bulmalarını şart olduğuna inanıyorum. Eğer bütün ikazlarımıza rağmen, bu zehirlenme devam edecek olursa, teknik sorumluların sırtına taşıyamayacakları kadar büyük bir vebal yüklenecektir.

# SINAI ATIKLARIN YERİNDE TASFİYESİ

Dr. Ümit COŞKUNER

SEKA Genel  
Müdürlüğü

## Ö Z E T

Bu rapor, Avrupa Ekonomik Konseyinin 1-6 Eylül 1975 tarihinden Hamburg'da tertiplediği sinai ve şehrsel katı atıkların işlenmesi konulu seminerinde sunulmuştur.

Sinai katı atıkların yerinde tasfiyesi, genel olarak iki amaç ile yapılmaktadır.

- 1 — Ülke Standartlarına uygun olarak ekonomik bir şekilde atım ve imha için.
- 2 — Yerinde veya başka endüstrilerde değerlendirilmeleri için.

Genel tasfiye yöntemleri günümüzde, yakma ve kara, deniz atımı için atıkların toplanması ve uygun bir şekilde getirilmeleri ile, insineratörlerde yakma işlemlerini kapsamaktadır. Yakma işlemi imha gayesi ile yapılmakla beraber enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Baca gazlarında oluşan toz, kurum ve tanecikler, çeşitli filtreler ve ayırıcılarla tutularak toplatılmakta, ya işletmede değerlendirilmek veya uygun yöntemlerle atılmaktadır.

Genel tasfiye yöntemleri yanında ayrıca henüz gelişmekte olan ve son yıllarda uygulama bulan piroliz ve kimyasal konversiyon yöntemlerini sayabiliriz. Piroliz, katı ve sıvı atıkların hem değerlendirilmesi hem de imha edilmeleri için son zamanlarda özellikle önem kazanmış olup bazı endüstrilerde yakılmaya tercih edilmektedir. Kimyasal konversiyon, atıkların veyahut piroliz prosesi- nin yan ürünlerinin hidrojenlenmesini, katı ve sıvı atıkların oksitlenmesini ve kimyasal değişimini kapsamakta ve önemli, endüstri ve ısı değeri olan organik maddeler ve gazlar sağlamaktadır.

Katı atıkların işlenerek yerinde, veya başka bir endüstride değerlendirilmesi henüz geniş ölçüde uygulanmaktadır. Yine de, son senelerde proses atıklarının azaltılması, bunların tekrar kullanılması ve ham maddenin en verimli şekilde değerlendirilmesi için endüstri, ekonomik ve ekolojik nedenlerle eyleme geçmiştir. Kuruluşlar arası ortak

tasfiye çözüm şekli henüz geniş olarak uygulanmamakta, endüstriler arası atık değişimi ancak bir kaç Avrupa ülkesinde uygulanmaktadır.

## GİRİŞ

Çevre kirlenmesi endüstrileşmenin başladığı yıllardan bu yana dünyamızda bulunmasına rağmen çok son yıllarda insanlığın dikkatini çekmiş ve bugün uluslar arası bir sorun haline gelmiştir. Ekonomik dar boğazlar ve ham madde fiyatlarının gitikçe artması sorunu aynı zamanda ekonomik açıdan da önem kazandırmıştır.

Dünya hammadde kaynakları kısıtlıdır ve dünyanın kirli atıkları hazmetme kapasitesi sonsuz değildir. Son yılların bu bulgu ve görüşleri insanlığı, soruna, uluslararası bir çözüm bulmaya itmiş, konu çeşitli konferanslar ve seminerlerde uluslararası bir düzeyde incelenmeye başlanmıştır. Avrupa Ekonomik konseyinin bu semineri de aynı amaçla düzenlenmiştir.

## SINAI KATI ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI VE GENEL TASFİYE METODLARI

Sinai kuruluşların katı atıklarını genel olarak iki sınıfa ayırabiliriz :

- a) Proses atıkları
- b) Genel fabrika atıkları (çöp, kâğıt, plâstik v.s. atıklar ve laboratuvar atıkları)

Proses atıkları da aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir.

- 1) Katı ve sıvı yan ürünler
  - 2) Ham maddeden ayrılmış yabancı maddeler
  - 3) Baca gazlarında mevcut kurum, toz ve partiküller
  - 4) Spesifikasyonlara uymayan mamül maddeler
- Her sınıf için uygulanan toplama, tasfiye, imha ve atma işlemleri birbirinden farklı olup değişik tasarım kıstasları isteyen proseslerdir.

Endüstri katı atıklarının yerinde toplatılması ve tasmiyesi iki özel amaç için yapılmaktadır.

- 1) Ülke standartlarına uygun olarak ekonomik bir şekilde atmak.
- 2) Yerinde veya başka bir endüstride değerlendirilmek.

Her iki amaç için uygulanan yöntemler genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- 1) Atık proses suyundan ayırma işlemi (screening)
- 2) Hacim küçültülmesi için presleme
- 3) Su alma (Dewatering)
- 4) Parçalama
- 5) Kompost yapma
- 6) Fiziksel ayırma diyaliz, elektrodializ, karışıt osmosis, v.b.)
- 7) Kurutma
- 8) Mekanik, kimyasal ve biyolojik tasfiye (Proses suyundaki katı atıklar için)
- 9) Süzme, çökelt, sıyırma (scrubbing), (Baca gazlarındaki kurum, toz ve tanecikler için).
- 10) Piroliz
- 11) Kimyasal konversiyon (Hidrojenleme, oksitleme.)

Değerlendirme amacıyla toplama ve tasfiye henüz yaygın bir şekilde uygulanmamaktadır. Çoğunlukla, proses ve fabrika katı atıklarının yakılması, uygun şekle sokulduktan sonra arazi doldurulmasında kullanılması veya deniz atımı işlemleri görülmektedir.

Kompostlama, endüstri katı atıklarından çok evsel atıkların atımı ve değerlendirilmesi için uygulanan bir yöntemdir. Uygulama daha çok Avrupa ülkelerinde ve özellikle Danimarkada yapılmaktadır. 1939 yılından beri faaliyette olan bir Danimarka firması kapasitesi 5 — 300 ton/gün olan kompost fabrikaları kurmaktadır. Proses sürekli olup organik evsel atıklar, kanalizasyon atıkları ile karıştırılarak tamamen mekanize edilmiş biyolojik işlemlerden sonra kompostlanmaktadır. Günümüzde dünyada 100 den fazla kompost fabrikaları mevcuttur. Bu proses ABD'de ekonomik nedenlerle pek fazla tutulmamıştır. (1) kompostlama, nütrient ihtiva eden sinai katı atıkların yalnız veya evvel atıklarla birlikte değerlendirilmesi ve atımı için üzerinde durulması gereken bir metoddur.

Katı atıkların yakılması (incineration) tam anlamıyla gerçek bir atım metodu değildir. Yakma işlemi, atıkların kompozisyonuna bağlı olarak az yok edilmesi ayrı bir işlem gerektirmektedir. Yi-

ne de yöntem, endüstride yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, ABD'de endüstriyel atıkların % 30 - 50'si yakılarak imha edilmektedir. (1) Küllerin ve kalıntı madde miktarlarının olabildiğince az olması insinerasyonda önemli bir proses işlemidir. Atıkların %100 yakılarak yok edilmesi, atıkların homojen olmaması nedeni ile güçtür. Maddelerin heterojen nitelik taşınması % 100 yakma işlemi için insineratöre değişik hava miktarının beslenmesini gerektirmekte ve bu işlem piyasada bulunan insineratörlerin çoğunda mümkün olmamaktadır. Son yıllarda bu konuda önemli ilerlemeler yapılmış olup yeni insineratör tasarımları yüzde verimi önemli miktarda arttırmışlardır. Literatürde bu konuyla ilgili geniş ölçüde bilgi bulunabilir. (1)

Atık maddelerin niteliğine göre iyi şekilde dizayn edilmiş bir insineratör ekonomik olarak işletilebilir. Örneğin fabrika atıkları için dizayn edilmiş 3 ton/saatlik bir insinerasyon sisteminde enerji geri kazanma 32,5 milyon BTU/saat olup yılda 300.000 TL. lik fuel-oil tasarrufu sağlanabilmektedir. (1) Son yıllarda çok odalı insineratörler (multiple-chamber incinerators) geliştirilmiş olup endüstriyel ve şehirsal atıklar için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tip insineratörler yüksek verimliliklerinden ve çok az bakım gerektirdiklerinden ötürü önerilmektedirler. Ayrıca heterojen nitelikteki maddelerin yakımında karşılanan güçlükleri gidermek amacıyla son zamanlarda Du Pont, U.S.A. tarafından açık üstlü bir insineratör geliştirilmiş olup, bu tip insineratörler naylon, polietilen polipropilen ve akrilikler gibi çeşitli maddelerin karışımı olan atık maddelerin, yakımında çıkan sorunları azaltmışlardır. (1)

Yukarıda açıklandığı gibi insinerasyon yoluyla katı madde imhası tam anlamıyla gerçek bir katı atık yöntemi değildir. Çünkü, geriye atık kül ve ve yanmamış maddelerin yok edilme işlemi kalmaktadır. İnsinerasyon küllerinin değerlendirilmesi konusunda son zamanlarda bazı çalışmalar yapılmıştır. Japon'da yapılan bir araştırma, kâğıt fabrikalarının çamurunun yakılmasıyla oluşan küllerin, atık sularının renklerinin giderilmesinde ve kimyasal oksijen ihtiyacının azaltılmasında olumlu sonuçla kullanılabileceğini göstermiştir. (2) Araştırma ayrıca hurda kâğıdın ve kâğıt üretimi çamurunun aktif karbon üretiminde de başarıyla kullanılabilceğini göstermiştir.

Katı maddelerin atık proses suyunda olduğu endüstrilerde, toplama ve tasfiye işlemleri genel olarak atık su tasfiye yöntemleri ile yapılmaktadır. Bu yöntemler genel olarak şunlardır :

- 1 — Mekanik tasfiye (ızgaralarla büyük parçaları tutma, öğütme, flokulasyon, sedimentasyon gibi işlemler).

veya çok miktarda kül bırakmakta ve bu küllerin

2 — Kimyasal tasfiye (pH ayarlanması, kimyasal presipitasyon, erimiş inorganik ve organik maddelerin oksitlenme ve indirgenme işlemleri).

3 — Biyolojik tasfiye (atıkların biyokimyasal oksijen gereksinmelerini azaltmak için).

Biyokimyasal tasfiye bunların içerisinde en fazla teknolojik «know how» gerektiren ve proses kontrol yönünden güç olan bir yöntemdir. Kirli akıntıların karakterine göre bazı hallerde anerobik (B.O.D.  $\geq 1.000$  mg/lt.) bazı hallerde aerobik işlem gerektirir. Ayrıca, geniş havuzlarda veyahut trickling filtrelerde ve aktiflenmiş sistemlerde stabilize işlemi uygulanır. Bütün bu yöntemlerde kirli sulardaki süspansiyon ve erimiş haldeki organik maddeler bakterilerde stabilasyon işleminden sonra atılırlar. Bazı özel durumlarda suyun kullanılış yerine göre erimiş organik ve inorganik katı maddelerin sudan tümüyle ayrılması gerekir. Bu işlem için uygulanan yöntemler çok pahalı olup birçok diğer su tasfiye yöntemlerinin uygulanamadığı durumlar için tavsiye edilir. Damıtma, elektrodializ, diyaliz ve karşıt osmosis bu yöntemlerin arasındadır.

Piroliz katı ve sıvı atıkların hem değerlendirilmesi hem de yok edilmesi için son yıllarda öneme kazanmış ve bazı durumlarda insinerasyona tercih edilen bir atım yöntemidir. Reaksiyon kapalı bir reaktörde olup hava kirlenme sorununu kıyasla azaltılmıştır. Geri kazanılan maddeler arasında aktif karbonu, hidrojenlemeden (9) sonra endüstriyel fuel-oil yapılabilen piroliz yağını, içerisinde hidrojen, metan, etilen, propilenin bulunduğu ve yüksek hidrokarbonların elde edildiği yakıt gazını sayabiliriz. (8)

Geride kalan yan ürünler ve yakıt gazının sistemde tekrar kullanılması, atıkların piroliz yöntemiyle yok edilmesini oldukça ekonomik yapmaktadır.

Endüstriyel atıkların (katı ve sıvı) kimyasal konversiyonla yok edilmesi ve bazı endüstriyel ham maddelerin konversiyon işlemiyle elde edilmesi de son zamanlarda üzerinde durulan ve araştırma safhasında olan bir atım yöntemi olarak ortaya çıkmıştır.

Bu konuda çeşitli kimyasal konversiyon prosesleri önerilmiş olup bütünleşmiş veya uydu endüstriyel kuruluşlara bildirilmiştir. Önemli prosesler arasında aşağıdakiler sıralanmaktadır. (10, 11, 12, 13)

- 1 — Organik atıkların hidrojenleme ile fuel-oil'e veyahut yakıt gazına çevrilmesi (10)
- 2 — Atık selülozun asetilasyonla selüloz asetata çevrilmesi
- 3 — Atıkların azot ve fosforla zenginleştirilerek gübre üretiminde kullanılması
- 4 — Selüloz içeren atıkların çapraz bağ (crosslink) yaptırılarak inşaat malzemesi imalinde kullanılması.

Asetilasyon prosesinde asetik anhidrid ve selüloz, sülfürik asitin katalizör olarak kullanıldığı bir ortamda selüloz asetata dönüştürülmektedir. Selüloz asetat termoplastik olarak iyi sonuçlar vermiştir. «Çapraz bağ» reaksiyonunda, Toluen-2,4 diisosiyanat, saman ve benzeri selüloz içeren atıklarla reaksiyona sokularak katı ve plastik özelliğinde inşaat malzemesi olarak kullanılacak maddeler üretilmiştir. Diisosiyanat, selüloz pentozan ile lignin metoksil grubu arasında «çapraz bağ» sağlamaktadır. Reaksiyon yüksek basınç altında gerçekleşmektedir. % 20 diisosiyanat kullanarak 350 °F ve 2000 psi basınçta olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu reaksiyon için ayrıca polifenilisosiyonat ve difenilmetan diisosiyanat karışımı % 5 oranında (samanın ağırlığı baz olarak) iyi sonuçlar vermiştir.

Gübre üretimi için selüloz karbamat, amonyum selüloz fosfat, amino selüloz ve selüloz nitrat olarak dört madde denenmiştir. Bunların içerisinde ilk ikisi olumlu sonuçlar vermiştir.

#### AVRUPA ÜLKELERİNDE ENDÜSTRİYEL KATI ATIKLARIN YERİNDE TASFİYE UYGULAMALARI

Avrupa'da birçok politik ve etnik grupların bulunmasından dolayı, Avrupa ülkelerinde genel olarak uygulanan standartlar, tüzükler ve çevre sorunlarını çözme yöntemleri bulunmamaktadır. Kontrol ve çevreyi koruma uygulaması ülkeden ülkeye değişmekte, sorunlar her ülkenin ekonomik, sosyal ve çevre şartlarına bağlı bir felsefe ve amaçla çözümlenmektedir. Ayrıca, sorunlara daha iyi ve akılcı bir çözüm bulmak amacıyla bu ülkelerde sanayi ile hükümet arasında ileri düzeyde bir çalışma ilişkisi kurulmuştur.

Avrupa ülkelerinde çevre sorunları araştırmaları genellikle endüstri tarafından yürütülmektedir. Fakat bazı ülkelerde (İngiltere ve Hollanda'da) hükümet tarafından kurulmuş ve endüstri kuruluşlarına küçük bir fiatla kiralanabilen araştırma laboratuvarları bulunur. Bazı büyük kuruluşlar ise hem endüstri için ve hem de hükümet için araştırma yapan büyük ve gelişmiş laboratuvar ve komplekslere sahiptir. (3)

#### KİMYA ENDÜSTRİSİ

Kimya endüstrisi çevre sorunlarını, bu endüstriye has bir yöntem ve teknoloji ile çözümlenmektedir. Endüstride bu konuda ileri düzeyde bir teknoloji olmasına rağmen değişken ekonomik ve ekolojik şartlar, yasal baskılar, geniş ölçüde ve devam eden bir araştırma ve geliştirmeyi gerektirmektedir. Kimya endüstrisinin katı ve katran niteliğinde olan atıklar çoğunlukla yan ürün olarak ortaya çıkar ve genellikle yakılarak yok edilir. Katı atıklar ve koyu sıvı atıklar bazan endüstrinin diğer sıvı atıkları ile karıştırılarak yakım için uygun bir visko-

ziteye getirilir. Bazı büyük boyutlu ve çözünmeyen katı atıklar ise boyutları küçültülerek ve sıvı atıklarla karıştırılarak yakılır.

Son zamanlarda kimya endüstrisinin katı atıklarının yanma karakterlerine ve yakım problemlerine cevap verecek nitelikte insineratörler geliştirilmiştir. Bunlardan üstü açık insineratörler, nitroselüloz, sentetik elyaf, plastik parçacıkları ve çeşitli polimerlerin verimli ve daha az problemlili olarak yakım işleminde kullanılmaktadır. Bu tip insineratörler en önemli özelliği yanma işlemi için gerekli olan havanın ünitenin üst kısmında bulunan ve sık olarak yerleştirilmiş memlerden sağlanmasıdır. Sistem basit olmasına rağmen yüksek kapasiteli ve verimlidir. (4)

Kimya sanayiinin sıvı atıkları içerisindeki katı maddelerden yanmayan anorganikler yakma işleminden önce buharlaştırma ile konsantre edilirler. Konsantre işlemi atıkların doğrudan yanmasını sağladığı de azaltır.

Atık su tasfiye prosesleri de kimya endüstrisinde uygulanmaktadır. Kolloidal ve suspansiyon katı atıklar suda mevcut diğer katı atıklarla beraber atık su tasfiye yöntemleriyle tasfiye edilirler. Bunun yanında, iyon değişimi, membrane prosesleri, dializ, elektrodializ ve karşıt osmosis, kimya endüstrisinde gittikçe artan bir şekilde kullanılmaktadır. Bunlardan iyon değişimi, kromik asitin soğutma kulesi atıklarından geri kazanılmasında ayrıca fenol ve küçük konsantrasyondaki erimiş elektrolitlerin çözüldüden geri kazanılmasında uygulanmıştır. Ayrıca dializ metodu hemiselüloz içeren çözüldüden sodyum hidroksitinin geri kazanılmasında uygulanmaktadır.

Kimya sanayiinde yukarıda bahsedilen atıklardan başka bir de tanecik şeklinde ve kimyasal proseste ve çeşitli birim işlemlerde (eleme, kurutma, öğütme gibi) katı atıklar hasil olmaktadır.

Bunların arasında elektrostatik tutucuları, aglomeratörleri, torbalı tutucuları, siklonları, çeşitli filtreleri ve diğer bazı ayırıcıları sayabiliriz.

### Almanya'daki Uygulamalar (3)

Almanya'da Bayer - Levekusen firması çevre sorunları konusunda en etkin olarak çalışan firmalardan birisidir. Bayer'in Levekusen tesislerinde, ileri düzeyde geliştirilmiş ve tesisin bütün atıklarını kontrol ve tasfiye eden bir merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde tesisin katı ve sıvı atıklarının yakıldığı yüksek verimli bir ünite, laboratuvar atıklarının tasfiye edildiği ve araştırma çalışmalarının yapıldığı bir tasfiye sistemi ve tüm atık kontrol

ünitesi bulunmaktadır. Bayer bunların yanında ayrıca bölge belediyeleri ile ortak olarak kanal ve atık tasfiye projeleri üzerinde de çalışmaktadır.

Bayer'in yakma ünitesi, alışlagelmiş yöntemlerle tasfiyesi veya zararsız hale getirilmesi zor olan kimyasal atıkların yok edilmesi için geliştirilmiştir.

Bu atıklar genel evsel ve fabrika atıklarından bir kaç yönden farklıdır. Bunlar sadece katı atıklar olmayıp sıvı ve macun kıvamında olan atıkları da içerirler. Ortalama ısı değerleri, bilinen evsel atıklarından iki ve üç kere daha yüksektir ve yakma sırasında oluşturdukları, ısı ve koku normal evsel atıklarda görüldüden çok daha fazladır. Bu yakım merkezinin geliştirilmesi bir pilot sistem üzerinde yedi senelik bir çalışmanın sonucudur. Yakma merkezinde yanması güç olan atıkların geçici olarak depo edildiği, katı atıkların yakıldığı bir döner fırın (2200 °F, yakma zamanı : 30 dak.), bu fırını takiben bir La-Mont tipi buhar kazanı, elektrostatik filtre, ve sıyrıcı içeren bir yanma odası sıvı atıkların yakıldığı üniteler, döküntü kanalı, hacimli maddeler için bir darbeli pulverizör ve yanıcı sıvı atıkların geçici olarak depolandığı tanklar bulunmaktadır. Merkezin günlük kapasitesi 100 ton olup yardımcı fuel-oil tüketimi, buhar kazanının toplam ihtiyacının yüzde 0,6 sı kadardır. Merkezin 1967 yılındaki maliyeti 4,5 milyon dolar olup işletme maliyeti yaklaşık olarak 750 bin dolardır.

Merkezin ısı geri kazanma değeri 250 bin dolar yıl olarak hesaplanmıştır.

Bayer firmasının bölge belediyeleri ile beraber yürüttüğü proje 1972 yılında tamamlanmış olup, kanal ve proses atıkların tasfiyesi için hazırlanmıştır. Sistem 4,768 milyon cu ft olup proses atıkları ile kanalizasyon atıklarının 1 : 1 oranında karıştırılarak tasfiye edecek şekilde projelendirilmiştir.

Almanya'da çevre sorunlarının daha ekonomik olarak çözümlenmesini sağlamak için sanayi kuruluşları arası ortak çözüm projeleri de vardır. Münih'te bir kaç büyük endüstriyel kuruluş bu amaçla, tecrübe mahiyetinde ve kimyevi atıkların, çeşitli atık petrol ve petrol ile kirlenmiş toprak ve diğer kalmatların yakılması için bir proje gerçekleştirmiştir.

Bu amaçla kullanılan insineratör 6 m boyunda 1 m çapında yatay silindir tiplidir. Hidrokarbonların yakılması esnasında patlamayı önlemek için insineratör sıcaklığı 1300 ilâ 1400 °C arasında tutulmaktadır. Kapasitesi 2.000 ton/ay olan bu insineratörde petrollü toprak, başarılı bir şekilde yakılarak temizlenmekte ayrıca üniteye % 30 konsantreli siyanit çözüldüsi etkin bir şekilde oksitlenmektedir. İnsineratörde ayrıca fenoller ve diğer organik çözüldütiler petrole beraber yakılabilmektedir. Münih'

teki bu uygulama sanayi kuruluşları arası, çevre sorunlarının ortak çözümü olarak Almanya ve Avrupa için güzel bir örnek olarak verilebilir. Bu tip projeler Alman hükümeti tarafından desteklenmektedir.

### İngiltere (5)

İngiltere'de çevre sorunlarını çözme, azaltma konusunda son yıllarda artan bir şekilde gelişmeler ve uygulamalar yapılmış ve yapılmaktadır. Bunlar hem ekonomik gelişmeler ve hem de yasal baskıların diğer bütün dünya milletlerinde olduğu gibi gittikçe artması sounda gerçekleşmiştir. Proses değiştirmeler, mevcut tesislerin düzeltilmeleri çevre sorunlarını önleme ve azaltma çabaları içerisinde. Örnek olarak bir kimya firmasının proses sıvı atıkları azaltma gayesi ile buhar damıtmasından kuru damıtmaya geçmesi örnek olarak verilebilir. Yeni proses, katı atıkların (organik katran gibi bir kahntı) çoğalmasına karşılık firmanın genel atık ve imha sorununu azaltmıştır; Firma yeni prosesin uygulanması ile oluşan katı atıkları yüksek basınçlı buhar kazanlarında buhar üretimi için yakıt olarak kullanmakta ve bu, firmaya yılda 140.000 İngiliz lirası tasarruf sağlamaktadır. Proses değişimi görüldüğü gibi hem atık problemlerinin çözüm harcamalarını hem de işletme maliyetini azaltmıştır. Bu yöntem çevre sorunlarının çözümünde gerçekten güzel bir örnektir.

Bir diğer İngiliz Petrokimya firması, yağ/su emülsiyonları şeklindeki ve yağlı çamur ve organik atıkların kil ile kaplanmış havuzlarda uzun bir süre bekletmekte ve sedimentasyon sonunda üstte yüzen tabakayı toplayarak buhar üretiminde yakıt olarak kullanmaktadır. Yılda yaklaşık olarak geri kazanılan 13.000 ton yağlı atık, günün fuel oil fiyatları üzerinden firmaya 300.000 sterlin tasarruf sağlamaktadır.

İngiltere'de çevre sorunlarının ekonomik çözüm yollarından birisi olan «atık mübadelesi»de tatbik edilmektedir. Bir kimya firması katı atık sorunlarının çözümü için hurda plastik işleyen bir firma ile anlaşma yapmıştır. Hurda plastik firması aldığı hurda plâstik torba ve çeşitli atıkları kabaca temizledikten sonra keserek öğütmekte ve yoğun bir hale getirdikten sonra fabrikasyonu için başka bir firmaya satmaktadır. Bu şekilde tekrar değerlendirilen hurda plastik yalnız veya belirli oranlarda karışım halinde bahçivanlık kapları ev eşyaları imalinde kullanılmaktadır. Hurda plastiğin alındığı ana firmanın bu mübadelede bir kazancı olmamakla beraber katı atıklar sorununu en ekonomik olarak çözmektedir.

İngiltere'de ayrıca endüstriyel atıklarının merkezi bir sistemde tasfiyesi uygulaması yapılmaktadır. «Chemfix» adıyla bilinen bir yöntem son zaman-

larda endüstrinin hizmetine sunulmuştur. Yöntem, atıkların kapsüllenip katı hale getirilmesini kapsamaktadır. Tasfiye edilecek miktarlara göre tesis gezen veya bir fabrika içerisinde, veya çeşitli kuruluşların atıklarının toplanabileceği merkezi bir yerde olabilir. Prosesin ana prensibi çamur veya sıvı şeklindeki atıkların bir alkali silikat ve çöktürücü madde ile karıştırılarak 24 ilâ 72 saat içerisinde katılaştırılmasıdır. Atıkların karakterine göre nihai ürün kil veyahut kum taşı karakterinde maddeler olmaktadır.

«Chemfix» prosesi metal endüstrileri için ideal görülmektedir. Bunun yanında prosesin geliştirilmesi üzerinde yapılan araştırmalar «Chemfix»'in çok çeşitli endüstrilerin atıklarının işlenmesi için ideal olarak kullanılabilceğini göstermiştir. Prosesin, çamur niteliğindeki atıkları işleyeceği gibi % 30 katılıktaki sıvı atıklarda katılaştırabileceği saptanmıştır. Nihai ürün arazi doldurulması, düzeltmelerde gübre imali gibi çeşitli şekillerde kullanılabilir.

Merkezi tasfiye yöntemi olarak İngiltere'de uygulanan diğer bir metot da «Sealosafe» olarak bilinmektedir. Proses genel olarak «Chemfix»e benzemekte ve atıkların polimerizasyonunu kapsamaktadır. Prosesin ara ürünü, pompalanabilir veyahut tankerlerle taşınabilir çamur niteliğini taşımaktadır. Polimer bir kaç gün içerisinde çok sert bir madde haline geçmekte ve çeşitli amaçlarda kullanılmaktadır.

### ÇİMENTO ENDÜSTRİSİ

#### İsviçre (3).

İsviçre'de çevre sağlığı sorunları yasal baskı olmadan endüstri kuruluşları tarafından ele alınmaktadır. Örneğin İsviçre Çimento Üreticileri Derneği çimento tesislerinden çevreye yayılan tozların azaltılması için kendi aralarında bir anlaşma yapıp bazı tedbirler almışlardır. Bu tedbirler özellikle toplumsal baskıların sonucu olmuştur. Derneğin hazırladığı standartlara göre toz çıkışı yeni kurulacak tesisler için 100 mg/m<sup>3</sup> olacak ve eski tesislerde bu düzey on yıl içerisinde 150 mg/m<sup>3</sup>'e inecektir. Bir çok eski tesislerde toz miktarı kısa süre içerisinde arzu edilen düzeye indirilmiştir. Dernek kendi standartlarının uygulanması ve sanayiinin kontrolü için bir bölüm kurmuş olup sanayii devamlı baskı altında tutmaktadır.

Çimento sanayisi bu düzeye elektrostatik filtreler kullanarak ulaşmıştır. Elektrostatik filtreler tamamen otomatik kontrollu olmalarından ve bakım masraflarının düşük olmalarından dolayı tercih edilmiştir. Tercih, elektrostatik filtre ve torbalı filtre ünitesi ile bir yıllık bir denemeden sonra yapılmıştır. Elektrostatik filtreler bölümlere ayrılmış olup bu bölümler paralel olarak çalışmaktadır. Her

bölüm ayrı olarak beslenmekte ve kontrol edilmektedir. Bölümlerin arıza ve bakımlardan dolayı devreden çıkarılışı ender olmakta ve bir bölümün durdurulması filtrasyon operasyonunu pek fazla etkilememektedir. Ünitelerin bakımı her üç ayda sekiz saatlik bir süre içerisinde yapılmaktadır. Filtrelerin verimi % 99,75 olup bu yüksek verim gaz sıcaklığının ve hızının dikkatlice kontrolü sonunda elde edilmektedir. Filtrelerde en etken işlem sıcaklığının ve hızının dikkatlice kontrolü somaliyeti tesisin kapasitesine bağlı olarak toplam yatırım maliyetinin % 8 ilâ % 14 ü tutmaktadır.

İsviçre çimento sanayiinde uygulanan bu toz miltarını kontrol programı sadece çevre sorunlarını çözmekle kalmamış aynı zamanda üretimde insan gücü tasarrufunda sağlanmıştır. Program uygulanıktan sonra fabrikalarda her çimento tonu başına çalışma saatlerinde % 40 oranında bir azalma olmuştur. Bunun nedeni olarak daha sıhhatli bir çalışma ortamının sağlanmış olması gösterilmektedir

### SELÜLOZ VE KAĞIT ENDÜSTRİSİ

Endüstriler arasında Selüloz ve kâğıt endüstrisi çevreyi en çok kirleten endüstri olarak bilinmektedir. Bunun gerçek olup olmadığı bir yana bırakılırsa endüstriler arasında en çok çevre kirlenmesi kontrolü ve sorunların çözümü bu endüstri tarafından yapılmaktadır.

Endüstrinin katı atık maddeleri, selüloz elyafı ve elyaf parçaları, kaplama ve dolgu maddeleri, kireç, kül, su tasfiye sisteminden gelen çamur, yongalama operasyonundan gelen talaşlar ve odun kabukları olarak sıralanabilir. Ham madde fiyatlarının son yıllarda yükselmesi ve dolgu sahalarının azalması, bu endüstride, atıkların azaltılmasını ve atıklardan tamamen faydalanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Çökebilen katılar, aslı katı maddeler içerisinde, ekolojik açıdan en az arzu edileni olup bunlar toplam katı maddelerin % 75 - % 90 nı teşkil ederler. Çökmeyen parçaların çoğu kolloidal parça büyüklüğünde olup alıcı suyun doğal temizleme mekanizmasını pek fazla etkilemediklerinden dolayı sadece estetik açıdan arzu edilmezler.

Selüloz ve kâğıt sanayiinde son 40 yıl içerisinde önemli teknolojik gelişmeler olmuş ve endüstrinin çevreyi kirletmesi büyük oranla azalmıştır. Kraft prosesinin endüstriye girişi ve geliştirilmesi, sülfite prosesinde kalsiyum bazının magnezyum bazına çevrilmesi bu teknolojik gelişmeler arasında olup, bu gelişmeler selüloz üretimi işleminden çıkan katı atıkları ihmal edilebilecek derecede azaltmıştır. Kraft prosesi ile selüloz üretimi kapalı bir devre olmuştur. Pişirme sonucu oluşan siyah sıvıdaki inorganik maddeler soda kazanlarında konsantre edilmiş siyah sıvının yakımı sonucu geri kazanıl-

makta ve yakma sonucu aynı zamanda enerji geri kazanması da sağlanmaktadır.

Kraft prosesinde katı atık niteliğinde olan «Tall oil» kıymetli bir yan ürün olup bir çok endüstriyel maddelerin imalinde kullanılmaktadır. Bu maddeler arasında, yapıştırıcı maddeleri, emülsiyonları, lubrikantları, boya maddelerini, vernikleri, sabunu ve reçineyi sayabiliriz.

Sülfite prosesinde siyah sıvının ve bu sıvıda bulunan katı atıkların birçok kullanma yerleri vardır ve siyah sıvı bu amaçla tasfiye edilerek değerlendirilir.

Siyah sıvının kullanıldığı yerler arasında şunlar vardır. Yapıştırıcı olarak, bağlama maddesi olarak, haşarat öldürücülerin imalinde, petrol kuyusu sondaj maddeleri olarak, lastik imalinde, yol inşaatında bağlayıcı olarak, kömür biriketleri imalinde yapıştırıcı olarak, emülsiyon maddeleri imalinde, kazan suyu tasfiye maddeleri olarak, çimento için dispersiyon maddeleri, seramik ve baskı mürekkepleri ve vanilin üretiminde.

Selüloz ve kâğıt endüstrisinde oluşan ve proses atık sularıyla birlikte bulunan katı atıklar daha önce belirtilen atık su tasfiye metodları ile tasfiye edilirler. Durultuculardan alınan ön çamur, silindirik, disk, kayış filtrelerde veya santrifüjlerde sudan ayrılarak katılaştırılır. Selüloz ve kâğıt çamurunun atılması, endüstri için büyük bir sorun oluşturmakta ve bugün genel olarak atım işlemi için iki metod kullanılmaktadır. Arazi doldurulmasında ve insineratörlerde yakarak. Arazi doldurma işlemi ancak doldurmaya elverişli ve geniş arazi bulunduğu zaman pratik olmaktadır. Yakma işlemi ancak son zamanlarda uygulanmaya başlanmıştır.

Bu işlem için çamurun % 40-50 katılığa getirilmesi gerekmekte bu ve diğer yakma problemleri bu metodu oldukça pahalı yapmaktadır.

Atık proses sularının içerisindeki erimiş ve oldukça yüksek BOD (Biyokimyasal oksijen gereksinimi) değeri olan organik maddelerin tasfiyesi genel olarak ya doğal olarak veya mekanik olarak havalandırılan gölcük ve havuzlarda yapılır. Deneimler bu işlemle azaltılan her bir kilogram BOD için ikiyüz gram katı madde çökeldiğini göstermiştir. Bu maddeler asal olup hafif toz niteliğindedirler ve oksijen gereksinimleri ihmal edilecek derecede az olduklarından akıcı sularda herhangi bir bakteriyel aktiviteye yol açmazlar.

Zamanımızın ekonomik gelişmeleri ve ham madde sorunu, selüloz ve kâğıt endüstrisini, diğer endüstrilerde olduğu gibi, atıklarını, modernleşme, düzeltme ve proses değişimleri ile azaltmaya ve atıkların değerlendirilmesi araştırma ve çalışmalarına yöneltmiştir.

## TÜRKİYE (6)

Türkiye'de selüloz ve kâğıt endüstrisi son 15 yıl içerisinde oldukça gelişmiş, 1960-1971 yılları arasında açılan yeni fabrikalarla kapasite yılda 300 bin ton kâğıt karton üretimine ulaşmıştır. Kısa adıyla SEKA olarak bilinen ve bir kamu kuruluşu olan selüloz ve kâğıt endüstrisi, genişleme ve modernleşme çalışmaları yanında çevre sorunları ile de yakından ilgilenmeye başlamış mevcut ve kurulmakta olan bütün tesislerinde tasfiye sistemleri kurulması için projeler hazırlanmıştır. Bu proje çalışmaları yanında atıkların azaltılması ve değerlendirilmesi konularında da araştırmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Bu araştırma çalışmaları genellikle İzmit Tesisleri için ele alınmıştır. Bu tesislerde çeşitli cinsteki kâğıt ve karton üretilmekte ve günümüzde 60 ton civarında katı atık oluşmaktadır. SEKA bu atıkların İzmit Belediyesi bölgesel tasfiye projesi içerisinde temizlemeyi düşünmektedir. Mekaniksel bir temizleme sisteminin SEKA tarafından kurulması ve sonra da kâğıt çamurunun tasfiyesi ve değerlendirilmesi ile biyolojik tasfiyenin belediye ile birlikte projelendirilmesi düşünülmektedir.

SEKA'da kâğıt çamurları üzerinde yapılan araştırmalar ilginç sonuçlar vermiştir. Sonuçlar suyu alınmış çamurdan talaş ve çimento eklenmesiyle tatmin edici niteliklerde izolasyon ve akustik inşaat malzemelerinin üretilebileceğini göstermiştir. (Kâğıt çamurundan yapılan 4 cm. kalınlığındaki mukavva tahta 15 kg/cm<sup>2</sup> lik bir kırılma direnci göstermiştir) Ayrıca kâğıt çamurunun selüloz ile belirli oranlarda karıştırılarak düşük kalitede karton üretiminde kullanılabileceği de saptanmıştır.

SEKA'da katı atıklar konusunda ayrıca yongalama işleminden çıkan talaşların selüloz imâlinde değerlendirilmesi çalışmaları yapılmıştır. Bulgular, 3 mm. boyutuna kadar olan talaşlardan selüloz elde edilebileceğini (% 35 verim) ve bunların normal yongadan elde edilen selülozla birlikte veya yalnız olarak bazı cins kâğıt ve karton üretiminde kullanılabileceğini göstermiştir.

## METAL ENDÜSTRİLERİ

### Çelik Endüstrisi (7)

Çelik endüstrisi, katı atıkların yoğun olarak çıktığı endüstrilerden birisidir. Bir ton çelik üretimi için bu endüstride ortalama 0,8 ton metal kabuk ve kırıntıları, 0,2 ton toz bulunup, proses suyu 80 ile 160 m<sup>3</sup> arasında değişmektedir. Katı atıklar genel hammaddelerden ve kullanılan kömür ve koktan gelirler. Tozlar, genellikle gaz yıkama kulelerinde ve çeşitli fırınlarda oluşup, toz miktarı bir ton çelik başına 10-30 kg. arasında değişmektedir. Yeni tesislerde katı atık geri kazanılması ve su tasfiyesi işlemi uygulanmaktadır. Proses suyu bazı

ünitelerde tasfiye edildikten sonra tekrar kullanılmakta ve katı atıklar tasfiye işlemlerinden sonra demir çelik üretiminde değerlendirilmektedir.

Gaz yıkama suları durultucularda çöktürme işleminden geçirilirler. Durultucularda geri kazanılan tozlar % 80 kuruluğa getirildikten sonra Sinter fabrikasına gönderilirler. Sinter fabrikası tesisin, merkezi katı atık tasfiye ve işleme ünitesi olarak düşünülebilir. Burada işletmenin çeşitli yerlerinden geri kazanılan metal atıklar kömürle karıştırılarak yakılır ve sinterleştirilir. Sinter daha sonra ham madde olarak demir ve çelik üretiminde değerlendirilir.

Almanya'nın Duisburg şehrindeki Hoesch Steel Works firmasının, ileri düzeyde yüzden fazla personelin çalıştırıldığı ve çevre mühendisliğinin geliştirildiği araştırma geliştirme laboratuvarları ve programları vardır. Araştırmalar arasında çeşitli firmaların ürettiği tasfiye cihazlarının kontrolü ve ihtiyaca ne uygununun seçimi gelmektedir. Baca gazlarından çıkan tozların tutulması için piyasada mevcut çeşitli filtre ve tutucuların seçimi kontrolü için suni bir toz yapma üniteleri bulunur. Bunların dışında firmanın, gayet temiz ve çevre sorunlarının minimuma indirilmiş olduğu demir çelik tesisleri vardır. Bu tesislerde 170'er ton kapasiteli altı adet bessemer fırını mevcuttur.

Bu fırınların gazları için firma yaş temizleme yöntemi uygulamaktadır : Gazlar fırınlardan kapasitesi dakikada 150.000 m<sup>3</sup> olan emicilerle çekilerek sıcaklıkları 1600 °C den 800 °C ye düşürülür ve fıskiye duşlu odalara gönderilir. Bu odalarda sıcaklık daha da azaltılarak 70°C'ye düşürülür. (Yoğunlaşma sıcaklığından biraz düşük bir değer). Bu nokta da gazdaki tozların büyük bir kısmı tutularak çevreye yayılmaları önlenir.

### İSVİÇRE (3)

Oberwinterthur şehrindeki Sulzer Works firması, gayet temiz ve çevreyi önemli derecede etkilemeyen bir demir çelik döküm fabrikası işletmektedir. Fabrikanın içerisi saatte 1,3 milyon m<sup>3</sup> lük bir hava akımı ile temizlenip serinletilmekte ve bu havanın 0,6 milyon m<sup>3</sup> ü temizlendikten sonra tekrar kullanılmaktadır. Bu işlem için kullanılan hava fabrikaya alınmadan önce elektrostatik filtrelerde temizlenmekte fabrikadan çıkan hava ise multivane sulu tutucularda tasfiyeye tabi tutulmaktadır. Bu tutuculardan çıkan havanın daha sonra suyu alınmakta ve sonra da toz torbalarından geçirilerek tozları tutulmaktadır. Bu şekilde tesiste saatte 1,5 tona yakın tozun çevreye yayılmasını engellemektedir. Bu işlem fabrika içerisinde sıhhatli ve rahat bir çalışma ortamı yaratarak üretimin artmasını ve üretimin iş saatinin azalmasını da sağlamaktadır.

## BAKIR ENDÜSTRİSİ

### ALMANYA (3)

Duisburg Bakır Rafineri firması piritten bakır, gümüş, altın, çinko, kurşun, nikel, kadmiyum, kobalt ve talliyum çıkartmaktadır. (Firma daha önce, piriti sülfürik asit üretiminde kullanmaktaydı) Ekstraksiyon işleminden sonra geriye kalan pirit katı atıkları, işletmedeki blast fırınlarında demir elde edilmek suretiyle değerlendirilmektedir.

Firma ekstraksiyon prosesi için klorlu kavurma (chloridizing roast) metodu kullanmakta ve pro-seste hidroklorik asit ve kükürt dioksit içeren yan ürünler oluşmaktadır. Kükürt dioksit ve hidroklorik asit «Pauli ring» kullanılan yıkama kulelerinde tutulmakta bu işlemle filtrelerde % 7 konsantrasyonlu, hidroklorik asit çözeltisi elde edilmekte ve bu çözelti ekstraksiyon prosesinde tekrar kullanılmaktadır. Ekstraksiyon sonucu kalıntı piritteki kükürtün yüzde altmış sodyum sülfat adönüştürülmekte ve ayrıca baca gazlarındaki çinko klorür 85 °C de plastik kaplamalı elektrostatik filtrelerde geri kazanılmaktadır.

## ELEKTRİK TEÇHİZATI ENDÜSTRİSİ

### Almanya (3)

Münih'teki Siemens firması çevre kirlenmesini önlenmesi ve kontrolü için iletme ile tamamen bütünleşmiş bir sistem kullanmaktadır. Otomatik sirküt panel kaplama ünitelerinde su, atık çözeltilerden, metal katı atıklar ise kaplama çözeltisinden geri kazanılarak tekrar kullanılmaktadır.

Siemens son yıllarda 1954 yılından beri üzerinde çalıştığı bir toz tutma sistemi geliştirmiştir. «Tornado dust collector» ismini verdikleri bu sistem 4,5 mikron ve daha büyük tane boyutlu tozların tutulmasında ve kullanıldığı yere bağlı olarak % 97 - % 99,7 verimle çalışmaktadır. Kollektörün en önemli özelliği çeşitli yerlerde kullanılabilmesi ve kolaylıkla adapte edilebilmesidir. Örneğin, ünite, silikadan yapılmış tabakların temizlenmesi için kullanılan «Lapping powder» un geri kazanılması operasyonunda % 99,7 lik bir verimle çalışmaktadır. Yukarıda, sınav katı atıklar sorunu, atıkların genel tasfiye uygulamalarını incelenerek ve bazı Avrupa ülkelerinde konuyla ilgili örnekler verilerek, genel olarak işlenmeye çalışmıştır.

## ÖNERİLER

Endüstriyel katı atıklar sorununun ülkelerde ekonomik bir şekilde çözülmesi için raporun sonuçları olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- 1 — Endüstri kuruluşları arası ortak tasfiye çözüm şekli bütün ülkelerde devlet ve yerel otoriteler tarafından teşvik edilmelidir.
- 2 — Endüstriler arası katı atık değişimi teşvik edilmeli ve bu konuda programlar geliştirilmelidir.
- 3 — Fizibil olduğu yerlerde katı atıkların tasfiyesi ve değerlendirilmeleri için bütünleşmiş sistemler geliştirilmelidir. (Büyük endüstrilerin atıklarını işleyen küçük uydu endüstrilerin kurulması).
- 4 — Her ülkede bölge bölge veyahut ülke çapında «katı atık pazarları» geliştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. R.D. Ross, Pollution waste control, Industrial Pollution Control Handbook, Hebert F. Lund, McGraw - Hill Book Company, 1971 Chapter 7.
2. Water Treatment with Activated Carbon Made from Sludge and Waste Paper, Rikuru Maemetsu, Japan Pulp and Paper, Vol. 12 No. 3 October 1974. pg. 53-58.
3. Stanley Kö Smith, European Industrial Pollution Control Practices, Pollution Control Handbook, Reference (1). Chapter 20.
4. Emmet F. Spencer., Jr. Pollution Control in the Chemical Industry, Industrial Pollution Control Handbook, reference (1)). Chapter 14.
5. Treatment of Industrial Wastes at Source, Discussion Paper Topic A (b), ENV/SEM 3/R3/COM3/, J. Allen.
6. Ümit Coşkuner Solid Waste Reduction, Collection, Treatment and Re use at the Turkish Government's Pulp and Paper Mills (SEKA), Discussion Paper, Topic A (b), ENV/SEM 3/R3/COM 1.
7. Frank N. Kemmer. Pollution Control in the Steel Industry, Industrial Pollution Control Handbook, Reference 1). Chapter 10.