



İstanbul Sanayi Odası Çevre Şubesi



SANAYİDE ATIK YÖNETİMİ

**ATIKLARIN
AZALTILMASI,
GERİ KAZANIMI VE
BERTARAFI**

İstanbul Sanayi Odası



Çevre Şubesi

SANAYİDE ATIK YÖNETİMİ

ATIKLARIN AZALTILMASI, GERİ KAZANIMI VE BERTARAFI

SEMİNER NOTLARI

Derleyen:
İstanbul Sanayi Odası
Çevre Subesi

(
Nurdan Sirman
Nese Eris
Halil Ünlü
)

İstanbul, Ağustos 1998

Kapak, Mizanpaj, Dizgi: AYTEKİN ŞATIROĞLU

© Her hakkı mahfuzdur.

Kitabın hazırlanmasında simultane tercümeden yararlanılmıştır.

Bu kitapta yer alan tebliğlerde ileri sürülen görüşler, tebliğ sahibinin kişisel görüşü olup İstanbul Sanayi Odası'nı bağlamaz.

İstanbul Sanayi Odası:

*Meşrutiyet Cd. No.118 Tepebaşı-İstanbul
Tel: (212) 252 29 00 (10 hat)*

*Baskı: Rem Ofset Matbaacılık San. ve Tic. Ltd.Şti.
Gayret Sk. Meriç Konak Ap. No.11/15
80300 Gayrettepe-İstanbul
Tel: (212) 288 14 88*

Sanayi sektörü, bir yandan daha çok üreterek, ekonomik gelişmeyi ve kalkınmayı sağlarken, diğer yandan, üretim sonucu, ortaya çıkan atıkları azaltmak için çare bulmak; başka bir deyişle, gelişmeyi, çevre ile uyumlu, sürdürülebilir bir anlayışla gerçekleştirmek durumundadır.

21. yüzyıla girerken, önlem alınmadığı takdirde, atıkların miktarı ve çeşitliliği artacak, 2025 yılında, bugünkü seviyenin 4-5 katı olacak, atıkların bertarafı için, daha büyük alanlara ihtiyaç duyulacak ve daha büyük maliyetler ödenecektir. Ayrıca doğal kaynaklar, geri dönülmez bir biçimde tahrip edilecek, gelecek kuşakların bu kaynaklardan yararlanma hakkı tehlikeye girecektir.

Sanayileşmiş ülkelerin, son 30 yılda, çevre kirliliğini önleme ve atıkları bertaraf etme konusundaki yönelim ve anlayışlarında şu değişikliklerin olduğunu görüyoruz:

- önce, sorun görmezlikten gelinmiş,
- ikinci olarak, kirleticileri dağıtarak, yayarak etkilerini azaltma denenmiş;
- üçüncü olarak, kirliliği ve atıkları kontrol ederek, üretim prosesinin sonunda çare aranmış;
- son olarak, atıkları ve çevre kirliliğini, üretim prosesinin başında azaltıcı ve önleyici, çevre dostu üretime ve ürüne yönelik bir yaklaşım benimsenmiştir.

Günümüzde, giderek ağırlaşan atık sorunlarına çözüm bulma konusunda benimsenmesi gereken yaklaşım; öncelikle az atık üretme (atıklardan kaçınma), kaçınılmaz olarak ortaya çıkan atıkları geri kazanma ve yeniden kullanma, geri kazanılamayan atıkları çevreye en az zarar verecek biçimde bertaraf etme, tehlikeli ve zararlı atıkları ayrı bir kategoride değerlendirme aşamalarını içermek durumunda olacaktır.

Önümüzdeki günlerde, atıklarla ilgili olarak, sanayi sektörünün sorumluluğu daha da artacak; ürünün üretimiyle bitmeyecek, ürünün dağıtımında da devam edecek, atıkların gerek fabrika içinde, gerekse fabrika dışında geri kazanımı ve yeniden kullanımı konusunda daha çok çaba gerektirecektir. Yalnız üretici değil, tüketici de atıkların ayrılmasında, yeniden kullanımında ve bertarafında daha çok sorumluluk üstlenecek, tüketim kalıplarını, yaşam tarzını, hatta alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kalacaktır.

İstanbul Sanayi Odası, enerjinin ve hammaddenin daha verimli kullanılması, atıkların kaynağında azaltılması, geri kazanımı ve yeniden kullanımı için üyelerini teşvik etmekte, bu alanda üyelerinin bilinç düzeyinin yükseltilmesi için yoğun bir çaba göstermektedir. Bu çabalarından birisi olan, "*Sanayide Atık Yönetimi - Atıkların Azaltılması, Geri Kazanımı ve Bertarafı*" konulu Sempozyum'da sunulan ve çeşitli alanlarda uluslararası deneyimleri aktaran tebliğlerin derlendiği bu kitabın üyelerimize yararlı olacağına inanıyoruz.

İÇİNDEKİLER

Önsöz	iii
İçindekiler	v
AÇIŞ KONUŞMASI	1
Yenal OKTUĞ (ISO Yönetim Kurulu Üyesi, Çevre İhtisas Kurulu Başkanı)	
AÇIŞ KONUŞMASI	3
Prof.Dr. Erol GÜLER (Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü Müdürü)	
AÇIŞ KONUŞMASI	5
Knut SOLZBACHER (Brandenburg Eyaleti Ekonomik İlişkiler Komitesi Yönetim Kurulu Başkanı)	
ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	7
Prof.Dr. G.BUSCH (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU	13
Doç.Dr. Bahar KASAPGİL (Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi)	
ELEKTRİKLİ EV ALETLERİNDEN ÖRNEK: ARÇELİK'TE ÇYS'NİN KURULMASI İLE BİRLİKTE YAPILAN ÇALIŞMALAR	17
Fatma TAŞÇI (Arçelik A.Ş. Kimya Mühendisi)	
ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU	23
Prof.Dr. W.SPYRA (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
SORU-CEVAP BÖLÜMÜ	29
BAZI UYGULAMALARDAN ÖRNEKLER	33
Prof.Dr. G.BUSCH (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI	39
Prof.Dr. Jürgen ERTEL (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
SANAYİDEKİ ATIKSULARIN HAZIRLANMASINDAKİ KOŞULLAR	47
Prof.Dr. Peter AY (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
MİNERAL ATIKLARIN AYRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ	53
Prof.Dr. Michael SCHMIDT (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Dekanı)	
ATIK ÇAMURLARIN BERTARAFI VE DEĞERLENDİRİLMESİ	57
Prof.Dr. Peter AY (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
ÇAMUR SUSUZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	61
Yard.Doç.Dr. Ayşen ERDİNÇLİLER (Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi)	
ATIK ÇAMURLARIN ŞARTLANDIRILMASI, SUSUZLAŞTIRMA TEKNİKLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ	65
Prof.Dr. W.SPYRA (Cottbus Teknik Üniversitesi Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi)	
TÜRKİYE'DE SANAYİ ATIKLARININ YÖNETİM SORUNLARI	69
Dr. Caner ZANBAK (İSO Çevre İhtisas Kurulu Başkan Yardımcısı)	
SORU-CEVAP BÖLÜMÜ	75

AÇIŞ KONUŞMASI

Yenal Oktuğ

İSO Yönetim Kurulu Üyesi,
Çevre İhtisas Kurulu Başkanı

Son 30 yılda dünyanın gelişmiş ve sanayileşmiş ülkeleri bu sanayileşme süreci içerisinde dünyamızın kirlenmesinde önemli katkılarda bulunmuşlardır. Tabiatıyla sanayileşmenin o zaman bilinmeyen atık problemleri ve çevre kirlilikleri ilk önce gerçekten fark edilmemiş, sonra biraz görmezlikten gelinmiş, daha sonra bu biraz daha geniş sahalara yayılarak gözlerden uzaklaştırılmak istenmiş ve de zaman zaman bu daha uzaklara taşınmaya gayret edilmiştir. Bugün dahi halen bu bilinçsizce çevre kirliliğinin sanki global bir sorun değilmiş gibi, sanki hepimizin bir sorunu değilmiş gibi uzaklara taşınmaya devam edilmektedir. Bunun en masum yolu çevre kirliliği oluşturan bazı mamullerin ithal edilerek çevre kirliliğinin ihraç edilmesidir. Pek doğal olarak biliyoruz ki, bugün çevre kirliliği yaratan, yaratmaya mecbur olan, bugün teknolojik olarak başka şekilde yapılamayan pek çok mamul az gelişmiş ülkelerde üretilmeye çalışılmaktadır. Tabiatıyla bütün aydın çevreci çevreler ve de kişi ve kuruluşlar bunlara karşı hep beraber savaşılmaktadır. Çevreyi kirliletmesi ihtimali olan sanayilerin tatbikatlarını yakından takip etmek mecburiyetindeyiz ve ediyoruz da. Biraz sonra başlayacak olan seminerimizde, bu konuları birlikte tartışacağız. Bugün tedbir almadığımız taktirde atık miktarının 2025 yılında bugünkünün 4-5 katı olacağı ve de birkaç misli daha çeşitleneceği hesaplanmaktadır. Dolayısıyla, hepimizin bildiği gibi, atık yönetiminin en iyi yöntemi atıkların oluştuğu noktada azaltılması veya engellenmesidir. Ancak, biz burada belki daha iyisini yapacağız ve atıklar hiç oluşmadan düşünmeye başlayacağız.

Fazlaca vaktinizi almadan hepimize katılımlarınız için tekrar teşekkür ediyor, saygılar sunuyorum ve bu seminerin başarılı geçmesini diliyorum.

AÇIŞ KONUŞMASI

Prof.Dr. Erol GÜLER

Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri
Enstitüsü Müdürü

Sayın Yenal Bey, Sayın Solzbacher ve Brandenburg Eyaleti Cottbus Üniversitesi'nin kıymetli hocaları, sizlere de tekrar hoş geldiniz demek istiyorum. Kıymetli konuklarımız, bu yağmurlu günde zorluklara katlanarak ve de işinizden de fedakarlık ederek buraya gelmeniz bir üniversite öğretim üyesi olarak beni çok sevindiriyor çünkü bu, Türk insanının da, Türk toplumunun da bir bilgi toplumu olma yolunda ilerlediğinin bir göstergesi. İnsanlar bilgi edinmek için çaba harcıyorlar.

Biz Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü olarak bilginin daha geniş kitlelere yayılması için katalizör olmamız gerektiğine inanıyoruz. Bunu hem kendi öğretim üyelerimizle hem de bilginin olduğu herhangi bir yerden, kaynağından onu sizlere getirmek şeklinde algılıyoruz. Geçen yıl yine ISO'nun değerli katkılarıyla yine ISO 14000 konusunda ve yabancı uzmanların katılımıyla 1 günlük bir seminer daha düzenlemiştik. Bu yıl aynı konuda ikincisi yapılıyor. Diliyoruz ki, daha sık ve daha değişik konularda da bu bilgi aktarımı faaliyetlerini devam ettirelim.

Çevrenin bilincinde olan insanlar olduğumuzdan dolayı çevrenin önemini vurgulamak istemiyorum; yalnız şu noktaya değinmek istiyorum: "Çevre konularına yapılacak ilave masrafları kaldırmanın ekonominin gücü dışında. Dolayısıyla biz buna para harcayamayız" şeklinde bir kanaat var. Fakat benim gözlemlerim şu yönde ki, çevreyi korumadığınız takdirde herhalükarda yine bir masraf altına giriyorsunuz. Ama bu belki doğrudan olmuyor da dolaylı oluyor. Örneğin, insan sağlığı bozulduğunda insanları tedavi etmek için, oluşan hastalıkları teşhis etmek için birçok masraflar yapılıyor. Veya yeraltı sularını kirlettiğimiz zaman çok daha uzaklara barajlar yapıp oradan ishale hatları ile suyu getirmemiz gerekiyor. En basiti, İstanbul'da benim çocukluğumda Florya'dan denize girilirken şimdi denize girmek için Antalya'ya gidiyoruz. Bu vesileyle ulaştırma kirliliği artıyor. Yani bu işten ekonomi global olarak muhakkak bedelini ödüyor. Dolayısıyla, bu konuda bir bilinç oluşması ve gerekiyorsa birtakım kaynakların, kamu kaynaklarının da çevre korumasında daha fazla harcanması lazım çünkü kamu bu masrafları herhalükarda sonunda yapmak zorunda kalıyor.

Bu vesileyle, bu organizasyonun hazırlanmasında büyük emekleri geçen Sayın Mesut Berker'e, Nurdan Sirman'a ve İSO Çevre Komitesi'nin tüm üyelerine canı gönülden teşekkür etmek istiyorum.

AÇIŞ KONUŞMASI

Knut SOLZBACHER

Brandenburg Eyaleti Ekonomik İlişkiler
Komitesi Yönetim Kurulu Başkanı

Günaydın hanımefendiler, beyefendiler. Bu çok kötü hava koşullarına rağmen pek çok kişinin yakından veya uzaktan olsun buraya gelmiş bulunması beni çok memnun etti. Bugünkü konu ve çevre ile ilgili ilk konuşmayı ben yapacağım ve ilk önce bizim girişimimizi tanıtmak isterim. Biz üniversite değil Brandenburg'daki bir devlet kurumuyuz. Uğraştığımız konu iki yönlü: hem Brandenburg'un dış ülkelere olan ilişkilerini hem de dış ülkelerin Brandenburg'a olan ilgilerini artırmak. Biz tamamen devlete ait bir kurumuz ve bazı sektörlerde, örneğin çevre sektöründe, birçok Brandenburg kuruluşunun birleşip uluslararası platformlarda etkili olmaya başlamasını sağladık. Şimdi Brandenburg ve Berlin'in çevre sektöründeki yetkisi hakkında sizlere kısaca bazı açıklamalarda bulunmak, bunu yapmak için Brandenburg'u genel olarak tanıtmak ve ardından bugünkü konulara girmek istiyorum.

Eyaletimizin Moskova'ya uzaklığı İspanya'ya olan uzaklığından daha az. Brandenburg birleşmeden sonra iktisadi açıdan büyük bir gelişme yaşamış ve çevre konusunda faaliyetlerini artırmıştır. Brandenburg'daki bilimsel merkezler 6 üniversite, 31 yüksek okul ve 300 tane araştırma enstitüsünden oluşmaktadır. Bugün burada uzman olarak söz alacak olan hocalarımız Cottbus'dan geliyor; Brandenburg'un güneydoğusundan.

Ben sizlere şimdi yatırımcıların ve yabancı yatırımların Brandenburg'da yerleştiğini göstermek istiyorum. İki Almanya birleştiğinde Brandenburg çevre konusunda çok kötü bir durumdaydı. Bugün ise temiz sanayimiz var, temiz topraklarımız var, temiz suyumuz var ve çevreye yapılan bu yatırım olmasaydı uluslararası BMW, Rolls-Royce, Diesten, Heidelberger, Samsung, BASF gibi şirketler eyaletimize gelip yerleşmezlerdi.

Dinlenme ve turizm imkanlarına gelince... Brandenburg'un 3500 gölü vardır ve bütün bu göller bugün tertemizdir. İçlerinde yüzebilirsiniz. Suları ise içme suyu kalitesine eşittir. Oysa 7 sene önce durum böyle değildi.

Çevre teknolojisi bütün dünyada daima önemli bir faktördür. Üç hafta önce belediye ve sanayi temsilcilerine yaptığım bir sunuşunda çevre konusundaki su, atıksu, deponiler, dioksinler ve diğer bütün konuları ele aldım. Bunlar tabii, sorunların sadece bir kısmını oluşturmaktadır. Kore bir süre önce çok büyük sorunları olan bir ülkediydi. OECD ülkesi olarak tanınmıyordu çünkü çevre konusu bu ülkede çok vahim bir durumdaydı. Bugün ise özel bir plan çerçevesinde 10 yıl Kore çevre açısından uluslararası kıstaslara ulaşacaktır. Kore bütün dünyadaki çevre sorunsalı için bir örnektir.

Biz özellikle su ve atık konusunu ele alacağız. Tabii, başka sorunlar da mevcuttur. Almanyalar birleştikten sonra ilk iş olarak yeni Alman eyaletlerine baktığımızda gördük ki, toprak içinde bazı kalıntılar vardı. Bu kalıntıların çoğu askeri atıklardı. Hava da aynı şekilde kirlenmişti. Fakat 7 yıllık büyük bir

çalışma sayesinde bu kirlilik bertaraf edildi. Tabi bu, bir teknoloji ile mümkündür. Sözümlü ettiğim teknoloji bilimsel bir teknolojidir ve sanayi de çok hızlı bir şekilde burada para kazanma şanslarını, istihdam yaratma şanslarını kullanmıştır. Dolayısıyla, bugün bütün dünyada lider olan bir sanayi oluştu. Sanayimiz çok yenidir çünkü Almanyalılar birleştikten sonra Doğu Almanya'da ve Brandenburg eyaletinde en yeni teknolojilerle çalışmaya başlamış bulunuyoruz.

Biz bugün sizinle birlikte bir kavram oluşturmak ve bu kavramı tanıtmak istiyoruz. Bundan sonra daha neler yapılabileceğini ve işbirliğinin nasıl yapılabileceğini konuşmak istiyoruz. Şunu da unutmayalım ki, yasal temelleri de göstermek istiyoruz çünkü yasal mevzuat ve kural olmadan bu işbirliğinin bağlayıcı bir karakteri olamaz ve çevre için gereken önlemleri alamayız. Çevre için bazı yönergelerin mevcudiyeti gerekiyor. Fakat tabi bütün bunları yaparken iktisada ve ekonomiye hiçbir şekilde zarar vermemeniz lazımdır. Çevre önlemleri para demektir fakat karşılığında birşeyler de sağlamaktadır.

Biraz da finans konusunu ele alalım. Özellikle belediyelerle ilgili çevre koşulları hakkında konuştuğumuz zaman bunların tabi ki, finanse edilmesi de lazımdır. Kasım 97'de Brezilya'da bir toplantımız olacaktır. Brezilya'da da büyük bir çevre bilinci var. Oradaki özel bir programa göre orta ölçekli belediyeler arıtma tesisleri için devletten gerekli finansmanı sağlamıştır. Burada bu konu ile ilgili teknolojiyi sunabiliriz fakat aynı zamanda şirketlerle de bu konuda bir işbirliği yapılabilir. Bugün bu toplantının sonuna geldiğimizde bir anlaşmaya varabilirsek çok mutlu oluruz. Bu, bizim karşılıklı konuşmalarımızın ilki olacaktır yani temeller atılacaktır. Daha sonraki, önümüzdeki ilk yılda sanayicinin de katılacağı bir komisyon çatısında çalışmalarımızı sürdürmek istiyoruz. Böylece şirketler kendi teknolojilerini somut olarak sunabilsinler. Bu şekilde varacağımız nokta sadece çevreyi koruyacağımız değil aynı zamanda çevreyi yaratacağımız nokta olacaktır.

Çok teşekkür ederim.

ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. G.BUSCH
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Ben ilk olarak sizlere misafirperverliğiniz ve bana burada konuşma şansı verdiğiniz için teşekkür etmek istiyorum. Benim bugün işleyeceğim konu sanayiden gelen atıkların minimizasyonu ve bunların tekrar değerlendirilmesi. Fakat bundan önce bazı konulara değinmek istiyorum.

Sanayi üretiminden gelen atıklar çok büyük miktarlarda ortaya çıkmaktadır. Bunların takipleri çok farklı olsada çok faydalıdır çünkü böylece nereden oluştuğu belli oluyor, miktarları belli oluyor bileşimlerinin ne olduğu bilinebiliyor ve ne zaman oluştuğu bilinebiliyor. Bu nedenle, sanayi atıkları ile çalışıldığı zaman bir tekrar değerlendirme veya bir bertaraf etme gerçekleştirilebilir çünkü belli zamanlarda belli miktarlarla çalışabiliyoruz. Fakat diğer yandan şunu da bilmek gerekir ki, bu sanayi atıklarının yeniden değerlendirilmesi için uluslararası bir reçete yoktur. Daima bunun için ayrıntılı bir mühendislik bilgisi gerekir. Yani her sürecin ayrı ayrı gözden geçirilmesi gerekir ve ardından ekonomik kısıtlarla en uygun yöntem bulunur ve pratikte uygulanabilir.

İzninizle önce bazı temel bilgiler üzerine konuşmak istiyorum. Biz neden bu tür bir atık bertaraf etme ve tekrar değerlendirme konusunu ele alıyoruz? İnsan olarak çevreye yaptıklarımıza bakacak olursak görürüz ki, çevreye iki noktada zarar veriyoruz. Önce kaynakları, hammaddeleri, suyu, havayı çevremizden alıyor, sonra da atıkları çevreye atıyor ve böylece çevreye menfi bir etki yapıyoruz. Yeraltı sularını, havayı ve bütün suları aynı şekilde kirletiyoruz. Nüfus sürekli artıyor, nüfus arttıkça onların arzuları ve gereksinimleri de artıyor. Fakat çevre kaynakları sonsuz değildir, bir yerde sona erer. Çoğu alanlarda bu kaynakların ihtiyaçları karşılama güçleri kaybolmuştur. Uzun vadeli bir gelişme istiyor ve halkımıza bütün gıda maddelerini vermek istiyorsak çevreyi de gözardı etmemek ve üretimi garantiye almak lazımdır. Üretimi kaynak tüketimi ile ilgili olarak garanti altına almak ancak bu şekilde mümkün olur. Kapalı devre sistemleri bunun bir gerçekleşmesidir. Bu devrelerde atıklar tekrar üretime alınmakta veya tüketilmiş olan ürünler tekrar değerlendirilir. Ancak bunu yaptığımız zaman ekonomiyi sürdürülebilir bir şekilde garanti altına alabilir, halkımıza ihtiyacı olan gıda maddelerini sağlayabilir ve iktisadi olarak sürekli bir gelişme içinde yaşayabiliriz. Recycling ile ilgili söyleyeceklerimin bir girişini bu şekilde yaptıktan sonra şunu da belirtmeliyim ki, bu söylediklerimin sadece ulusal boyutta bir özelliği yoktur global bir özelliği vardır.

Atıkların minimizasyonunda ve tekrar değerlendirilmesindeki hedeflere bir göz

ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. G.BUSCH

attığımız zaman görürüz ki, atıkların minimizasyonunda biz en azından iki konuyla karşı karşıya olmalıyız. Bunların bir tanesi kalite konusu. Kalite dediğimiz zaman bazı maddeleri, özellikle halojen organik bağlantıların, ağır metallerin, organik çözeltilerin ve bu tür diğer maddelerin yerine başka maddeler kullanmak akla gelmelidir çünkü bu tür maddeler çevre için zararlıdır; bunları ikame edip başka maddeler kullanmamız lazımdır. Demek oluyor ki, sanayi üretiminin içinde bazı zararlı maddeler daha az zararlı maddelerle ikame etmemiz gerekir. Bu çok önemli bir konudur. Bu konu ile ilgili araştırmalar büyük şans da ihtiva etmektedir çünkü ürünleri bu şekilde üretmeye devam edebiliyoruz.

Diğer bir konu ise konunun miktar yani nicesel yönü olan atıkların miktarının azaltılmasıdır. Bu dışardan büyük çöp yığıntıları halinde görülebilmektedir. Bunun azaltılması mümkündür. Nicesel ve nitesele konular birbirine yakın olmakla birlikte hangisinin tercih edileceğini bilmemiz gerekir. Sanayi atıklarının tekrar değerlendirilmesinde iç veya dış değerlendirme gerçekleştirilebilir. Yani işletme ya kendi atıklarını değerlendirir, işletme içinde recycling yapar. Veya işletme ikinci durumda, bu atıklarını başka işletmelere veya başka imha tesislerine verilmektedir. Bu işletmeler veya tesisler bu atıkları tekrar kullanır ve bu maddelerle sekonder hammaddeleri üretirler. Bu iç değerlendirmenin çok önemli olduğunu söylemek isterim. Bütün gayretlerimiz buna doğru gitmeliyse de bunun tabii ki, ekonomik bazı hudutları vardır. Eğer işletme kendi atıklarını tekrar değerlendirmek istiyorsa büyük yatırımlar yapması lazımdır. Bu durumda maliyetler çok yüksek oluyor. Sözümlü ettiğimiz bu maddeleri sınıflandırmak için, etken maddelerine göre veya kimyasal özelliklerine göre veya enerjetik özelliklerine göre kullanabileceğimizi ileri sürebiliriz. Tabii ki, bazı organik maddeler, örneğin ikame olarak yakıt malzemesi halinde kullanılabilir ağır sanayide. Bununla ilgili olarak, bu tür yakıtları artık kullanmak istemesi nedeniyle Avrupa'da önemli bir endüstri olan çimento sanayii örneğini biraz sonra dinleyeceğiz. Hedeflerle ilgili söyleyeceklerim bunlardı. Fakat kurum olarak hammaddelerin yerine, yakıtların yerine artık üretilen bulunmayan bazı atıkların kullanılması söz konusu olabilir.

Bir diğer konu atıkları önlemek. Atıkların önlenmesinde üç farklı olanak vardır. Bunların ilki vazgeçme yoludur. Modern sanayi toplumlarında ve hatta global olarak bu şart olmakla birlikte iktisadi olarak çoğu ülke bunu kaldıramaz. İkinci yol, primer atık önlenmesidir.

Az atık üreten yöntemleri uygulamamız gerekir ve üretim için fazla bir enerjiye ihtiyaç olmaz. Fakat bunu yaptığımız zaman otomatik olarak, bazı maddeleri geliştirmemiz gerekir ve kullandığımız ürünlerin recycling'e uygun olması lazımdır çünkü ürünlerin kullanıldıktan sonra oluşan atıkları, eğer recycling doğru olarak yapılırsa üretim sürecine tekrar geri alabilir, biraz önce söylediğimiz nicesel ve nitesele olarak yani içerik veya miktar olarak zararlı olan zararlı maddeleri kullanmayabiliriz.

Sekonder atık önlenmesinde; artık kullanılmayan ürünler ortaya çıktığında

ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. G.BUSCH

bunları çok farklı bir şekilde işleyebilir ve onların tekrar hammadde olarak kullanımını sağlayabiliriz. Tabi ki bu, yapacağımız çalışmaya bağlıdır. Eğer gerçekten bir üretim şirketini inceleyecek olursak ilk olarak bu endüstri atıklarının nereden geldiğini bilmemiz gerekir. Kaba olarak bu sanayi atıklarını oluşmasını dörde bölmek mümkündür. İlk olarak, kullanılmayan hammaddelerin yan maddeleridir. Bunlar hazırlama sürecinde kullanılan maddeler değildir çünkü bunlar artık hammaddelere zarar veren maddelerdir. Bunun dışında bir de yan maddeler vardır. Bunları kimya sanayiinde görüyoruz. Tabi ki, bunların içinde çok farklı maddeler vardır; atıklar vardır, arta kalan parçalar vardır, metal sanayiinde hurdalar vardır, hatta kullanılmayan esas ürünler vardır. Bu sonuncusu kaliteden kaynaklanan atıklardır, yani satılmayan, pazarlanamayan ürünlerdir.

Diğer nokta ise şudur: Sanayi atıklarının çok büyük bir miktarı yardımcı maddelerdir. Bunlar süreç içinde kullanılmıştır. Örneğin metal parçalarının temizlenmesi için çözeltiler veya katalizörler. Bunlara bazı yağlar, deterjanlar ve temizlik işlerinde kullanılan bazı maddeler de dahildir. Fakat ilginç olan, bu yardımcı maddelerin ve yan ürünlerin çok büyük miktarlarda karşımıza çıkmasıdır, yani sanayi atıkları dediğimiz zaman esasında bunlardan oluşturmaktadır. Bu nedenle bu iki nokta üzerinde biraz fazla durmak gerekmektedir. Ayrıca, ilginç olan bir diğer nokta atık gaz ve atıksuların temizlenmesi konusu. Örneğin atık gazdan kükürtün çıkarılması, bertaraf edilmesi, klor veya klor bileşkerlerinin atık gazlardan çıkarılması. Tabi ki, bunlar büyük miktarlarda atık gaz ve atık sıvı oluşturur ve bu maddelerin pazarlamadan önce kesinlikle analize edilmesi gerekir. Atıksularda bildiğiniz gibi, kimyasal bileşkerler vardır ve bunlar daha sonra çamur haline gelmektedir. Fakat ilginç olan, bu atık gaz ve atıksudan elde edilen ürünlerin modern teknolojilerde pazarlanabilen ürünler haline getirilmesidir. Örneğin Almanya'da gazdaki kükürtü çıkarttığımız zaman elde edilen alçı bazı inşaatların yapımında kullanılmaktadır; yani bu alçıyı inşaat malzemesi olarak kullanabiliyorsunuz. Böylece bizim doğal kaynaklara olan ihtiyacımız azalmaktadır.

Bu yan ürünler konusuna tekrar girmek istiyorum. Burada yoğun olarak yöntemlerin, süreçlerin incelenmesi, bu süreçlerin optimizasyonlarının yapılması gerekir. Çoğu zaman sanayide unutulmuş bir husus vardır: teknolojik disiplin. Zira birçok atık gayet açık bir şekilde bu sebepten oluşuyor. O işletmede belli bir disiplin, belli rejim yoktur, bireysel bir ihmal vardır. Böyle bir ihmal olduğu zaman ortaya çıkan bazı yan ürünler atık miktarını artırmaktadır. Tabi ki, bunları önlemek mümkündür.

Eğer bir işletmedeki olanaklara bakacak olursak iki muhtemel yol karşımıza çıkmaktadır. Bu şekilde önleme veya tekrar değerlendirme potansiyelini saptayabiliyoruz. İlk olarak işletmeye yönelik bir yöntemle çalışmamız gerekir. İşletmeye yönelik yöntem bazı maddeleri değiştirdiğimiz zaman uygulamış oluruz. Kimya sanayiinde veya imalat sanayiinde bunu kullanıyoruz.

Bir de ürüne yönelik bir yöntemimiz var. Bu, imalat tekniğinde, yani parça üretiminde bu yöntemi uyguluyoruz. Üretime yönelik yöntemde yöntemin

ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. G.BUSCH

değişik aşamalara bölünmesi gerekir. Burada madde ve enerji bilançosunu yapmak ve atıkların yerini bulmak lazımdır. Bunlar kolay gibi görünse de çok ilerlemiş ve gelişmiş sanayi yerlerinde atıkları yok edebiliyorsak da bunların nereden geldiğini bilemiyebiliyoruz çünkü burada gereken süreç analizi yapılmamıştır. Yani atıkların nasıl oluştuğunu bilmek son derece önemlidir ve ondan sonra da süreci değiştirmek gerekir. Tabi bunun da iktisadi olması gerekir. Bu görev yüksek okullarla birlikte yerine getirilebilir ve beraber başka alanlarda da çalışmalar yapılabilir. Söylemek istediğim konuyla ilgili bir *know-how* transferidir. Tabi ki burada şart olan teknolojik disiplini araştırmaktır ve değişik işletmelerin üretimini kıyaslamaktır. Bunu bütün dünyada yapmamız gerekiyor. Ürüne yönelik yöntemde ürünü, kullandığımız malzemeleri inceliyor, bu ürünün enerji tüketime bakıyoruz. Tabi tüketim tarihleri de önemlidir; örneğin bir radyo, bir televizyon ürettiğiniz zaman ne kadar enerjiye ihtiyacımız olduğunu hesaplayabiliyorsunuz. Tekrar kullanma, recycling imkanlarını da araştırmak ve son olarak da referans ürünlerini de aynı şekilde göz önüne almak gerekir.

Bundan sonra, yani süreçlerin ve ürünlerin analizini yaptıktan sonra şu sonuca varılabiliyor. Yöntem tekniğinden ve kimya tekniğinden bugün gayet açık bir şekilde biliniyor ki, yapılacak olan bu çalışmalara verilecek öneme ait bir dizi farklı önlem mevcuttur. Bu önlemlerden bir tanesi, az hammadeden büyük miktarda ürün yapmak, bir diğeri sekonder hammaddeler, bir diğeri de işletmelerin içinde bu atıkların tekrar değerlendirilmesi. Sekonder hammadde dediğimiz zaman başka şirketlerden ve imalat sanayiinden gelen hammaddeleri de kastediyoruz. Daha az hammadde kullanımı, daha az enerji kullanımının yanında yan ürünlerin de önlenmesi ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir. Bütün bunlar modern bir üretimde bulunması gereken konulardır. Biz bu şekilde, üretimde enteger olmuş çevre temizliği kavramını ortaya atmış oluyoruz. Tabi burada hava, su, toprak, hepsi entegre olmuş, bunların hepsi birden ele alınmaktadır. Yani bizim burada sadece bir alanda çalışmamamız gerekir. Ürüne yönelik yöntemde ise kural olarak malzeme seçimine bakmamız, yaşam ömrünü uzatmamız gerekir ki, bunların hepsi hepimiz tarafından bilinen konulardır.

Daha önce de söylediğim gibi, en önemli koşullardan bir tanesi işletmedeki koşulların incelenmesidir. Ben bunu çok kolay bir örnekle sizlere göstermek istiyorum. Her üretim sürecini kısmi süreçlere ayırmamız mümkündür. Örneğin, ön hazırlık, üretim, üretim sonrası yapılan çalışmalar. Bunlar içinde enerjinin, yardımcı maddelerin ve yağların bilançosunu da yapmak gerekir. Kısmi süreçleri bir süreç içinde daha da fazla bölmemiz gerekiyor. Bu süreçler bireysel bir makineye kadar inebiliyor ve tarafımızdan inceleniyor. Esasında bu süreç analizinin de amacı esasında budur; atıkların oluşmasını tam olarak saptamaktır. Bu tür bir analizin sonucu meşhur Schenge Diyagramında kağıda dökülebilir. Burada, bir atıksu veya bir atık havanın birim ürün başına ne miktarda ortaya çıktığı gözlemlenir. Böyle bir hesapla süreci tam olarak tanımlayabiliyor ve hedefe yönelik önlemler alabiliyoruz. Yani burada önemli olan, bir süreci yazı masasında oturup bir saptama yapmak değil, sürecin en

ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU VE YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. G.BUSCH

derin noktalarına kadar inip atıklardan kurtulmaya çalışmaktadır.

Son zamanlarda çok tartışılan ve iktisadi açıdan da çok ilginç bir yöntem tekrar değerlendirme ağlarıdır. Biraz önce söylediğim gibi işletme içinde yapılan recycling bireysel işletmeler için çok zor olabilir çünkü yatırımlar çok yüksektir. Fakat işletmelerin hammaddelere ihtiyacı vardır ve bu hammaddeler diğer işletmelerin atıklarına benzemektedir. Bu şekilde tekrar değerlendirme ağları kavramı ortaya çıkmıştır. Burada bir işletmenin atıkları esasında diğer bir işletmenin girdisidir. Sanayide bu nasıl oluyor? Bazı hammaddeleri bir hammadde pazarında pazarlıyor ve satıyorsunuz. Bireysel şirketlerde bu hammaddeler ürün haline geliyor, atıklar oluşuyor. Burada kalori hesabını da yapmak lazım. Bu değerlendirme ağının önemi şudur: Bir şirket diğer birçok şirketle bir şebeke halinde çalışır ve bu şirketin atıkları ara aşamalar yoluyla, örneğin tekrar değerlendirme tesisinde yapılan çalışmalarla diğer şirketin girdisi olabilir. Tabi buradaki atıklar tekrar diğer şirketin hammaddeleri haline gelir. Sonuçta belli bir bölgede bir ağ oluşturmak gördüğümüz gibi çok yararlıdır çünkü toplam bilanço yaptığınız zaman daha az hammadde tüketildiğini ve daha az atık oluştuğunu görüyorsunuz. Ayrıca, atıklar biliyorsunuz ki, kural olarak hammaddelerden çok daha ucuzdur çünkü bu atıkları üreten şirket artık çok yüksek imha maliyetini karşılamaya mecbur olmayacak ve bu atıkların satılmasıyla bir gelir elde eder.

Bu tür değerlendirme ağları Almanya'da ve bütün Avrupa'da tartışma aşamasındadır ve örnek olarak uygulanmaktadır. Tabi bunu gerçekleştirmek için özel bir organizasyon şekli gereklidir. Yani devletin, bir ticaret odasının veya bir sanayi odasının bununla ilgilenmesi gerekir çünkü atık miktarının saptanması söz konusudur. Örneğin bazı tekstil işletmeleri tümtüyle atıksız çalışmaktadır. Bu işletmeler atıklarını oyuncak sanayiine veriyorlar. Oyuncak sanayiinin ufak atıklara ihtiyacı vardır ve bu atıklar bebek haline geliyor veya dolgu malzemesi olarak kullanılıyor. Buradaki örnekte olduğu gibi iki sanayi birbirini tamamlayabiliyor ve tekstildeki atıklar oyuncak sanayiinde kullanılıyor. Esasında ilk baştaki şirkette hiçbir atık olmuyor ve ikinci sanayide de hammadde alma gereksinimi ortadan kalkıyor. Tabi ki bu bir ağ sistemidir ve bu sistem her iki tarafın yararına çalışan bir sistemdir. Sanıyorum ki, bu tür sistemler bölgesel gelişmeye katkıda bulunacaktır çünkü biz bu şekilde hem çevre koşullarının iyileşebileceğini hem de ekonomik açıdan fazla bir yük olmadığını düşünüyoruz.

Teşekkür ederim.

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Doç.Dr. Bahar KASAPGİL
Boğaziçi Üniversitesi Çevre
Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi

Artan nüfus ve gelişen endüstrileşme beraberinde kirlenmeyi de beraberinde getirmiştir. 70'li yıllarda kirleticici miktarını azaltmaya yönelik arıtma teknikleri geliştirilmiş, 80'li yıllarda kirleticilerinin kaynakta kontrolleri ve ileri arıtma tekniklerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Fakat 90'lı yılların arayışları daha çok atık minimizasyonu, tekrar kullanma ve kendini geri ödeyebilen sistemlerden yana olmuştur. Bu arayışların esas kaynağında ISO 9000 Yönetim Sistemleri ile temelde aynı prensipleri paylaşan ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemlerinin, Alman ECO-TEX Sistemlerinin, Amerikan Tekstil Sanayii Enstitüsü'nün kurmuş olduğu ve kısaca E-3 olarak bilinen Encoding Environmental Excellence sistemi ve benzer sistemlerinin payı çok büyük olmuştur. Çünkü gerçekte çevreyi ve tüketiciyi korumak adına gerçekleştirilen ve görünüşte gönüllüler için olan bu sistemleri kendi fabrikasında işletip sertifika almak isteyen dünyada olduğu gibi Türkiye'de de pek çok tekstil endüstrisi vardır. Çünkü gerek ISO 14001 sertifikası alan ve gerekse yaygın olarak tanınmış bir Eco-label'a sahip olan bir endüstri bir anlamda dünya ticaretinin kapılarını açan bir pasaporta sahip olmuş gibi düşünülebilir.

Bu sertifikalara giden yolun temiz teknolojilerden geçtiğini de hatırlamakta fayda vardır. Bugünkü gerçeklerden yola çıktığımızda atık giderini geri kazanma ve atık bertarafını temelde tekstil endüstrisinin ihtiyaçlarından kopuk olarak değerlendirmek yanlış olur çünkü çevre yönetim sistemi sadece çevre ve tüketici dostu değil aynı zamanda sanayiciye ekonomik açıdan kazanç getiren, getirdikleri götürdüklerinden çok daha fazla olan temiz teknolojileri kullanan bir yönetim sistemidir.

Bu konuda temiz teknolojileri tanımakta ve avantajlarına tekrar bir göz atmakta çok büyük fayda görüyorum. Temiz teknolojiler ürün maliyetini, arıtma giderlerini, sağlık harcamalarını ve çevrenin temizlenmesi giderlerini azaltırlar, proseslerin verimliliğini, ürün kalitesini artırır ve böylece daha iyi rekabet edebilmeye katkı sağlarlar. Çalışanların, çevrede yaşayanların, toplumun ve tüketicinin hastalanma veya kazalardan zarar görme riskini azaltır, sigorta bedelini düşürürler. Firmanın toplum içindeki imajını iyileştirir, sosyal ve ekonomik yararlar sağlarlar. Sonuç olarak çevre ile ilgili zorunlu bürokratik yazışmaları azaltır ve cezaları minimize ederler. Tabi bunlar temiz teknolojilerin avantajlarından sadece birkaç tanesi.

Endüstrici genelde üretimle çok meşgul olduğundan kendisine ait gerek hammadde kaynaklarının gerekse kimyasalların ve ürünlerin ve hatta ürün kayıplarının farkında olamayabilir çünkü kendisi üretimle doğrudan doğruya çok meşguldür.

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Doç.Dr. Bahar KASAPGİL

Peki kayıplar nereden kaynaklanıyor? Madde ve enerji kayıplarını şu şekilde özetlemek mümkün olabilir: Atık ve emisyonla birlikte hammadde, kimyasallar, boya ve su kayıpları, atık ve emisyonların deşarjı ve enerji kayıpları, oluşan fazla atık ve emisyonların arıtılması için gerekli gerek ilk yatırım gerekse işletme maliyetleri şeklindeki giderler, yüksek miktardaki atıkların taşınması ve nihai depolama maliyetleri (eğer atık minimizasyonuna ve bunları geri kullanmaya geçilmemişse tabi ki oluşan atıkları çok fazla olacaktır), bakım ve onarım.

Bu kayıpları gidermek ve kimyasallar olsun, boya olsun, su olsun, bunları geri kazanabilmek için temiz teknolojiler dediğimiz teknolojileri kullanmakta çok büyük fayda var. Bu temiz teknolojilerde ya kaynakta minimizasyona gideriz ya da fabrika içerisinde, düzen içerisinde tekrar kullanıma gideriz. Kaynakta giderimde, ürün değişikliğinden proses değişikliğine kadar; kimyasalların, kullanılan hammaddelerin çevreye zararları varsa yerlerine başkalarının kullanılması, teknolojik değişiklikler, proses optimizasyonları ve aynı zamanda *good-house-keeping* dediğimiz fabrika içi düzenin sağlanmasıyla temiz teknolojiye gitmek, atık minimizasyonunu sağlamak ya da tekrar kullanıma geçmek mümkün olabilir.

Fabrika içerisinde, sistem içerisindeki bütün proseslerin tek tek değerlendirilmesinde çok büyük faydalar var. Burada, her bir prosesin içerisindeki akanlar ve proses dışına çıkanlar, örneğin prosese giren hammaddeler üzerinde değişiklikler ve teknolojik değişiklikler yapılabilir. Sistemde kullanılan hammaddelerin, kimyasalların, diğer ürünlerin tekrar sisteme geri döndürülmesi veya sistemin farklı proseslerinde tekrar kullanılması mümkün olabilir. Gerekirse çevreye zararlı maddeler üretiliyorsa bunların değiştirilmesi düşünülebilir ya da sistemde kullanılan birtakım işletme pratikleri değiştirilebilir ya da daha iyi işletme pratikleri kullanılarak sistem iyileştirilebilir.

Bunların üzerinde eğer tek tek duracak olursak... Hammaddelerin değiştirilmesi konusunda eğer çevreye zarar veren hammaddeler kullanılıyorsa bunların yerine yenilerini kullanmak mümkündür. Bu tedbirler arasında hammaddelerin ya da kullanılan kimyasalların çevreye veya sağlığa zararlarından eğer yapılabiliyorsa arındırılması, zararlı hammadde ve kimyasalların yerine zararsızlarının kullanılması ve zararlı maddelerin oluşumunun engellenmesi için gerekli madde değişikliklerinin yapılması sayılabilir.

Biraz önce teknolojik değişikliklerden bahsetmiştik. Yine burada teknolojik değişikliklerde proseslerdeki değişikliklerden bahsedebiliriz. Optimizasyonun sağlanması... Yine pek çok proseslerde karşılaştığımız, proseslerin herbirinin genelde optimum işletme şartlarında çalışmadığıdır. Bunların optimizasyonlarının sağlanması gerçekten atık gideriminde, geri kazanmada çok önemli bir rol oynar.

Ekipman, borulama ve fabrika içi yerleşim planında mümkün değişiklikler, otomasyona geçilmesi, akım, basınç ve bekletme süresi gibi proses işletme

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Doç.Dr. Bahar KASAPGİL

şartlarının tekrar gözden geçirilmesi...

Sadece fabrika içi düzenin sağlanmasıyla da atık minimizasyonu gerçekleştirilebilir. Yönetim ve personelin uyumu, malzemelerin dikkatli kullanımı, çalışanların eğitilmesi, kayıp önleme, atıkların ayrılması, maliyetlerin düzenli hesaplanması ve iş programı yapılmasıyla atık minimizasyonu belli bir ölçüde gerçekleşebilir.

Tabi, temiz teknolojilerin son olarak bahsedeceğim alt kategorisi ürün değişikliği. Bu, kaçınılmaz durumlarda yapılması gereken bir işlem. Kalite standartlarında iyileştirme, eğer çevreye bir zararı varsa ürün kompozisyonunda değişiklik, ürün dayanıklılığında iyileştirme ve eğer yapılamıyorsa farklı bir ürüne geçilmesi beklenebilir.

Geri kazanma ve tekrar kullanma da aynı şekilde her bir proses için tek tek düşünülmesi, tek tek araştırılması gereken bir konu. Özellikle tekstil endüstrisinin kullanmış olduğu çok büyük miktardaki sular, kimyasallar, enerji düşünülecek olursa her bir proses için bunun tek tek değerlendirilmesinde çok büyük önemler vardır.

Bu bilgilerin ışığında atık miktarının azaltılması, geri kazanılması konusunda tekstil endüstrisindeki birkaç uygulamaya yer vermek istiyorum. Özellikle hepimizin çok iyi bildiği flote oranı tekstil endüstrisinde çok büyük bir önem arz etmektedir. Tabi bu makine tiplerine, kullanılan tekstil ürünün cinsine, kimyasallara göre değişiklik göstermektedir ama şöyle bir bakacak olursak makine tiplerine göre kullanılan flote oranları en iyi durumlarda 1'e 10, eğer ilkini değerlendirecek olursak en kötü durumlarda 1'e 30 olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaklaşık 3 katı bir flote oranı görüyoruz bu ilk örnekte. Bu demektir ki, 3 katı daha fazla su, 3 katı daha fazla kimyasal ve 3 kat daha fazla enerji kullanan bir makine karşımızda olabilir. Ya da bunun tersine, işletme şartları optimize edilmiş ve flote oranı mümkün olduğu kadar düşürülmüş bir makinede de çalışmamız mümkün olabilir.

Yine değerlendirmede özellikle proses optimizasyonunda çok fazla suyun kullanılmaması ve kademeli olarak yıkamanın yapılması, kademeler arasında suyun çekilmesi —çünkü bu kademeli yıkamada daha sonra oluşacak son aşamadaki su çok daha az kirlenmiştir ve bunun daha sonra kullanılması mümkün olacaktır— ve yıkamada, akış yönüne tam ters yönde sürekli sistemlerin kullanılması bizim için önemli ipuçlarından bir tanesi. Özellikle reaktif boyamalarda deterjansız tekrar yıkama yapılması, bunun yerine ılık suyla ve kademeli olarak yıkama yapılması yine hem atık gideriminde hem de minimizasyonunda bilinen önemli noktalardan bir tanesi.

Organik solvent içeren deterjanlardan uzaklaşılması, mineral bazlı yağlar dışında bitkisel yağların tercih edilmesi sayılabilir. Boyalamada da yine özel azo boyalardan uzak durulması gerekir çünkü bunlar insan sağlığına çok zararlı birtakım kanserojen aminleri oluşturuyorlar. Metal kompleks boyalar yerine özellikle naylon ve yünlü boyamalarda asit boyaların tercih edilmesi yine önemli.

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Doç.Dr. Bahar KASAPGİL

Bunlara ilave olarak redüksiyon agent'larında sülfite yerine alkalin glikozların tercih edilmesini de burada sayabiliriz.

Ürüne son şeklini verme esnasında ise hipokloritlerin yerine enzimlerin kullanılması, formaldehit bazlı kimyasallar ve formaldehitten uzak durulması, formaldehit içeren, özellikle zor tutuşabilirlik özelliğini veren kimyasallardan mümkün olduğu kadar kaçınılması, çinko içeren katalizörler yerine magnezyum içeren katalizörler kullanılması —çünkü bunlar çevreye verildiklerinde çevrede özellikle ağır metal akümülayasyonu yapmaktadırlar—, terleme ve kırışmayı önleyici klorin içeren kimyasallardan özellikle yün tekstilinde uzak durulması, antimikrobiyal özellikleri veren cıva, bakır ve arsenik bileşiklerinden ve klorofenollerden uzak durulması, küf, mantar oluşumunu önlemek için sadece permetrinin kullanılması sayılabilir.

Tekstil endüstrisinde çok önemli konulardan bir tanesi su kullanımı demistik. Pek çok prosesten çıkan suyun tekrar kullanımı mümkün olabiliyor. Bazı durumlarda direkt olarak tekrar kullanılabilirken bazı durumlarda bir arıtma gerekli olmaktadır. İlk kategoride arıtmadan, direkt olarak kullanılacak sular var. Özellikle son yıkama-durulama sularının bir yerde, bir tankta toplanıp tekrar kullanılabilmesi mümkün olabiliyor. Proses sularının ve soğutma sularının muhakkak tekrar kullanılması önem arz eder. Bazı tip boyamalarda daha sonra ürüne birtakım özellikleri verme işlemlerinin aynı banyo içerisinde gerçekleşmesi mümkün. Bu şekilde hem boya hem de su kullanımı oldukça düşüyor.

Bir başka örnek verecek olursak... Özellikle baskı pastalarının, baskı paste'lerinin geriye kalanlarının daha sonradan toplanması ve tekrar kullanılması da önem arz eder. Arıtma gerektirecek suların, özellikle de haşılamadaki suların tekrar kullanılması mümkün. Yine aynı şekilde, birtakım yıkama sularının —en son yıkama suları tabirini kullanmıyorum— belli bir arıtmaya tabi tutulduktan sonra tekrar kullanılmaları mümkün. Mersevizasyon banyolarından çıkan suların da konsantre edilmesi ve tekrar kullanılması yine mümkün olabiliyor.

Bu örnekler tabii ki, tekstil endüstrisi için çoğumuzun bildiği örnekler olabilir ama örnekleri artırmak ve dünyada mevcut olan teknolojilerden bahsetmek mümkün. Fakat şunu değerlendirmek gerekir ki, gerek atık minimizasyonunu gerekse bertaraf ve yeniden kullanmayı bir çevre yönetim sistemini baz alarak oturtmak gerekir özellikle tekstil endüstrisi için.

Çok teşekkür ediyorum.

**ELEKTRİKLİ EV
ALETLERİNDEN ÖRNEK:
ARÇELİK'TE ÇYS'NİN
KURULMASI İLE BİRLİKTE
YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Fatma TAŞCI

Arçelik A.Ş. Kimya Mühendisi

Arçelik kurulduğu yıllardan bu yana çevreye saygılı teknolojiler kullanmaya ve çevre dostu ürünler üretmeye özen göstermiş olan bir kuruluştur. Fakat 1995 yılında tüm işletmelerinde ÇYS kurulması konusunda bir karar aldıktan sonra bunun getirisi olarak da atık yönetimi konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ben bugün bu çalışmalardan kısaca örnekler vermek istiyorum. Önce kısaca Arçelik'i tanıyayım.

Arçelik Avrupa'nın en büyük 6 beyaz eşya üreticisinden birisi. Son 12 yılda 11 kez Türkiye'nin en büyük özel sektör kuruluşu oldu. Ayrıca, Koç Holding'in lokomotif şirketi olarak anılır.

Arçelik'in ürettiği ürünlere kısaca bakacak olursak... Kendi işletmelerinde ürettiği ürünler buzdolapları, çamaşır makineleri, bulaşık makineleri, elektrikli süpürgeler ve klimalar. Yine Koç Grubunun diğer şirketlerinden temin ettiği ürünler ise fırınlar, televizyonlar, müzik setleri, ısıtıcılar, radyatörler, video ve diğer ev aletleri. Bunun dışında fason olarak ürettirdiği mutfak eşyaları ve mini ev aletleri var.

İşletmelerimizin yerleşimine gelince... İstanbul'da çamaşır makinesi ve klima işletmesi, Eskişehir'de buzdolabı işletmesi, İzmir'de elektrikli süpürge işletmesi, Ankara'da bulaşık makinesi işletmesi mevcut.

Bu işletmelerdeki çalışmalarımız ise şöyle: Şu anda tüm işletmelerimizde son iki yılda, 1995 ve 1997 yılları arasında tüm işletmelerimizde ISO 14001 belgelerimiz mevcut. Arçelik güvenli, şeffaf, topluma ve çevreye saygılı olmanın rekabette en önemli unsurlardan birisi olduğunun farkında. Rio'daki bildirgeden sonra ne pahasına olursa olsun üretim yapmak yerine verimli ve çevreye saygılı üretim yapmayı kendine ilke edindi.

Şimdi isterseniz bu ÇYS kapsamındaki atık yönetim faaliyetlerimize kısaca bir göz atalım. Öncelikle çevresel etkilerimizi belirledikten sonra atık yönetimimizi şu şekilde sınıflandırıyoruz: Katı atık yönetimi, sıvı atık yönetimi, gaz atık yönetimi, tehlikeli atık yönetimi ve doğal kaynakların kullanımı, yönetimi. Bu şekilde yönetim sistemlerimizi kurduk.

Sıvı atık yönetimi kapsamında yaptığımız başlıca faaliyetler...

İşletmelerimizdeki tüm sıvı atıklarımız ulusal ve uluslararası çevre mevzuatlarında tanımlanmış olan limitlerin altında olmasına rağmen yeni endüstriyel arıtma ve geri kazanım tesisleri inşa edildi. Bunun tek amacı atıksu miktarının azaltılmasıydı.

ELEKTRİKLİ EV ALETLERİNDEN ÖRNEK:
ARÇELİK'TE ÇYS'İN KURULMASI İLE
BİRLİKTE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Fatma TAŞCI

Endüstriyel arıtım ve geri kazanım tesislerimizdeki proseslerimizi kısaca görelim. Sürekli endüstriyel arıtma prosesinde boyahane durulama sularında kirlilik yükü daha az olan ve hacimsel olarak çok miktardaki suyu bu processte arıtıyoruz ve yüksek kalitede su yani yaklaşık 0.5 mikrosimens kalitesindeki suyu tekrar processe geri besliyoruz. Diğer yanda, alkali, asidik ve yağlı banyoları, yani kimyasal yükü fazla olan banyoları ise kesikli endüstriyel arıtma prosesesinden geçirdikten sonra yine mevzuatlarda tanımlanmış olan limitlerin çok altındaki değerlerdeki kalitede su elde ediyoruz.

Bunun dışında, *reverse osmoz* sistemimizde ise fosfat sonrasındaki durulama sularında —ki, bu sular yine kirlilik yükü çok fazla olmayan sulardır—*reverse osmoz* ile işlem gören suyumuz yine alındığı banyoya geri verilerek sürekli geri çevrim sağlanmakta.

Biyolojik arıtma prosesimiz ise bilindiği gibi evsel amaçlı atıkların arıtılmasında kullanılan aktif çamur sistemi ile çalışıyor. Endüstriyel arıtma ve geri kazanım tesislerimizde sularımızı nasıl değerlendiriyoruz? Endüstriyel geri kazanım ve arıtma tesisimize gelen suyun şu anda mevcutta %60'ını tamamen geri kazanıp kimyasal proseslerimize geri besliyoruz. Arıtma tesisimize gelen suyun %100'ünün kullanımı konusunda projeler şu anda devam etmekte. Önümüzdeki yıllardan itibaren arıtma tesisimize gelen suyun tamamını processe beslemeyi hedefliyoruz. Bunun dışında kalan %40'lık atıksuyumuzu da bahçe sulama amaçlı kullanıyoruz.

Gaz atık yönetimi kapsamında yaptığımız çalışmalara gelince... Şu anda işletmelerimizin tamamında toz boya tesisleri kullanılmakta. İşletmelerimiz başlangıçta yaş boya prosesi ile çalışmaktaydı. Bu amaçla büyük yatırımlar yapıldı. Örneğin geçtiğimiz yıl 2 milyon dolarlık bir yatırımla sadece çamaşır makinesi işletmesinde yaş boyadan toz boyaya dönüşüm kararı alındı ve bu yatırım tamamlandıktan sonra yalnızca çamaşır makinesi işletmesinde yılda 80 ton solvent emisyonunun atmosfere verilmesi engellenmiş oldu.

Katı atıklarımızın ne şekilde topladığımıza gelince... Bir kere katı atıklarımızı bürolarda ve üretimde olmak üzere iki farklı şekilde toplamaya özen gösteriyoruz. Bürolarda özel çöp kutularında yalnızca kağıt ıslanmadan ayrı olarak, onun dışındaki atıklar ise bunlardan ayrı olarak toplanmakta. Daha başlangıçta, çöpün oluşumu sırasında ayırım teşvik edilmekte.

Üretim sahasındaki tesislerimizde ise üç tip toplama kabımız mevcut. Bunlar çeşitli renklerde, üzerinde çeşitli sloganlar olan variller. Bunlarda her tip çöpü toplayabiliyoruz. Bunun dışında sarı renkli özel varillerde ise tahta, naylon ve kartonları toplayarak daha başlangıçta tasnif etmeye çalışıyoruz. Bunun dışında, fabrikanın çeşitli üretim sahalarında büyük hacimli vagonlarımız bulunuyor ki, bunlara her tip çöpü atmak mümkün. Dolayısıyla operatör arkadaşlarımızın da başlangıçta çöpün cinsine göre ayrıştırılmasında bizlere yardımcı olmalarını teşvik ediyoruz.

Ülkemizdeki önemli sorunlardan bir tanesi tehlikeli atıklar. Beyaz eşya sektöründe de tehlikeli atıklar bizim için hayli önemli bir konu. Bu konudaki

**ELEKTRİKLİ EV ALETLERİNDEN ÖRNEK:
ARÇELİK'TE ÇYS'İN KURULMASI İLE
BİRLİKTE YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Fatma TAŞÇI

çalışmalarımızı 1995 yılında şu şekilde başlatmıştık: Boya öncesi yüzey işlem, boyama ve arıtma tesislerinden çıkan, hacmen çok büyük olan atıklamızı üzerinde özel çalışmalarımız oldu. Özellikle arıtma tesisimizden çıkan endüstriyel atıklarımızı yani içerisinde ağır metal miktarı fazla olan atıklarımızı başlangıçta kromdan kurtardık, yani kromsuz pasifasyona geçtik. Onun ardından bu atıklarımızı bir çimento fabrikası ile uzun süren çalışmalarımız sonucunda bu çimento fabrikasına hammadde olarak girdi teşkil etmesini sağladık. Bu çimento fabrikası ile yaptığımız bu ortak çalışma sonucunda geçmişte bizim için büyük bir sıkıntı olan tehlikeli atıklarımızdan şu anda çimento sektörüne girdi olması sayesinde bizler kurtulmaktayız, onlar faydalanmakta.

Bunun dışındaki tehlikeli atık sınıfına giren atıklarımız ise atık yağlar. Bunları iki sınıfta değerlendiriyoruz. Başlangıçta yağ kalitesi daha yüksek ama tezgahlarımızdan çıkıp tehlikeli atık sınıfına giren atık yağları aynı çimento fabrikasına mekanik yağlama amaçlı göndermekteyiz ve bu fabrikada bunlar tezgahların yağlanması için kullanılmakta. Kojenerasyon tesisi atıklarımız ise yüksek miktarda su ve çamur ihtiva eden yağlı atıklar. Bununla ilgili de yağ destilasyonu yapmakta olan bir firma ile şu anda görüşmelerimiz ve çalışmalarımız devam etmekte. Şu anda bu atıklarımızı sızdırmaz varillerde ara depolamaktayız.

Diğer atık cinsi ise tıbbi atıklar. Şu anda bizim için çok küçük miktarda olsa bile yasal mevzuatlara uymak açısından, yükümlülüklerimizi yerine getirmek açısından İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olan İSTAÇ tarafından bu atıklar alınmakta ve standartlara uygun olarak imha edilmesini sağlamakta ve bunu da takip etmekteyiz.

Doğal kaynak yönetimine gelince... Biliyorsunuz, ÇYS'nde sadece atıklar değil, doğal kaynakları optimum şekilde kullanmak da başlıca görevlerimiz arasında. Bu konuda çevre yönetim programı kapsamında doğal gaz, elektrik, motorin ve LPG kullanımı özellikle takip edilmekte. Bunun dışında enerji kayıplarının minimize edilmesi ve ürün başına enerji kullanımının azaltılması konusunda da geniş çaplı projelerin bir kısmı sonuçlandı, bir kısmı devam etmekte.

Atık minimizasyonu ile ilgili yaptığımız birkaç örneği size vermek istiyorum. ÇYS kapsamında yapmış olduğumuz tüm faaliyetler öncelikle üst yönetim tarafından düzenli olarak takip edilmekte ve çevre yönetim programında tüm alt faaliyetleri, alt detayları tanımlanmakta ve tüm üretim birimlerinin ve destek birimlerinin çevresel faaliyetleri yıllık performans göstergelerine girdi teşkil etmekte.

Bu kapsamda takip ettiğimiz çalışmaların ve sonuçlandırdıklarımızın bir kısmından örnek vermek istiyorum. Tehlikeli atıkların %100'ünün bertarafı hedeflendi ve gerçekleştirildi. Su tüketimi ürün başına 0.4 m³'ten 0.31 m³'e yıl sonuna kadar düşürülmesi hedefleniyor ve önemli bir kısmı gerçekleştirildi. Endüstriyel atıksu miktarımızın ürün başına miktarının ise 0.16 m³'ten

ELEKTRİKLİ EV ALETLERİNDEN ÖRNEK:
ARÇELİK'TE ÇYS'NİN KURULMASI İLE
BİRLİKTE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Fatma TAŞÇI

0.09 m³'e düşürdük. Solvent emisyonlarımızı ise yaş boyadan toz boyaya geçişin tamamlanmasıyla birlikte ürün başına 135 gr'dan 15 gr'a düşürdük. Fosfat çamurlarımızı da hacmen %40 oranında artırmayı hedefliyoruz; bununla ilgili yatırımlarımız tamamlanmış durumda.

Bu konudaki, özellikle kimyasal tüketimin minimizasyonu ile ilgili diğer çalışmalarımızdan da örnekler vermek istiyorum. Kimyasal tüketimi ne kadar azaltırsak atık miktarını da o kadar azaltmış oluruz. Göstergelerin tamamı bu kimyasalları kullanan birimler tarafından demin de belirttiğim gibi performans izleme göstergelerine yansıtılmakta. Hedeflerinden bazılarını örnekleyelim: Örneğin sodyumhidroksitte ürün başına kullanım miktarının 52 gr'dan 38 gr'a düşürülmesi, hidroklorikasitin yine ürün başına kullanım miktarının 120 gr'dan 100 gr'a düşürülmesi, demir-3-klorürün 41 gr'dan 25 gr'a, kirecin 33 gr'dan 30 gr'a ve fosfat miktarının 184 gr'dan 160 gr'a düşürülmesi hedeflenmekte ve bunların önemli bir kısmı şu anda tamamlandı. Bir kısmı ile ilgili de yatırımlar, projeler devam etmekte.

Bunun dışında, çevre dostu ürün üretmek de bizim için önemli. Ürün tasarımı bölümünde çalışan arkadaşlarımız yeni projelerinde özellikle daha az elektrik, daha az su ve daha az deterjan harcayan ürünleri tasarlamakla görevliler. Bu tür yeni ürünlerimiz devreye girmiş ve üretilmeye başlanmış durumdadır. Elektrik tüketimi ile ilgili olarak hedeflerimiz arasında ürün başına 25.5 kw/h'ten 24.5 kw/h'e yıl sonuna kadar inmek yer almaktadır.

Bu çalışmaların tamamı 1995 ve 1997 yılları arasında planlanmış ve gerçekleşmiş olan çalışmalar. Önemli olan bunların burada kalması değil sürekli gelişmesi. Bildiğiniz gibi ISO 14001'de temel ilke sürekli gelişme. Yasal yükümlülükleri ne kadar yerine getirirsek getirelim sürekli gelişmeyi teşvik etmek ve desteklemek zorundayız. Bu amaçla tüm bu faaliyetlerimizi takip etmek için kuruluş içi ÇYS denetimleri gerçekleştiriyoruz. Bu kapsamda özel yetişmiş, bu konuda uzmanlaşmış arkadaşlarımız kuruluş içi çevre denetçisi ve ISO 14001 eğitimleri almış denetçi arkadaşlarımız tüm birimleri, üretim ve destek birimlerini yalnız çevre amaçlı denetlemekte, faaliyetlerini takip etmekte ve bu faaliyetlerini daha sonra üst yönetime raporlamaktalar.

Bunun dışında taşeron denetimlerimiz var. Bizim sadece çevre dostu teknolojiler kullanmamız ya da çevre dostu ürün üretmemiz bizim için yeterli değil. Mal ve hizmet temin ettiğimiz taşeronların da çevre dostu davranmalarını teşvik etmek amacıyla periyodik olarak yine aynı uzman arkadaşlarımız tarafından bu kuruluşlar yerinde denetlenmekte ve bu konudaki çalışmalarını teşvik etmekteyiz.

Tüm bu çalışmaların üst yönetimin desteği, takdiri olmadan sürekliliği çok zor. Bu amaçla yılda iki kez üst yönetim yalnızca çevre faaliyetlerini gözden geçirmek, irdelemek, hedeflere ne kadar ulaşıldığını görmek ve varsa aksaklıkları gidermek amacıyla toplanmakta ve çalışmalarını değerlendirmekte.

Hepimizin bildiği gibi ÇYS'ne sahip olmak aynı zamanda atık minimizasyonunu, daha az kimyasal kullanımını ve dolayısıyla daha az atık

ELEKTRİKLİ EV ALETLERİNDEN ÖRNEK:
ARÇELİK'TE ÇYS'İN KURULMASI İLE
BİRLİKTE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Fatma TAŞÇI

ürctimini de teşvik etmekte.

Teşekkür ederim.

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Prof.Dr. W.SPYRA
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Öncelikle beni davet ettiğiniz için sizlere ve Sayın Başkana teşekkür etmek istiyorum.

Biraz önce büyük bir şirketten performans örnekleri duyduk. Çevre kirliliği konusunda da Türkiye'de ne kadar büyük bir duyarlılık olduğunu böylece izledik. Bu büyük girişimlerin tabii ki çok büyük finansiyel potansiyelleri vardır. Yatırımcılar yeni teknolojilere yatırım yapmak istedikleri için çevre konusuna büyük bir değer verebiliyorlar. Bu nedenle de tüm Avrupa standartları ve çevre konusunda lider olan ülkelerin normları uygulanıyor.

Brandenburg Eyaleti'nde birçok firma kurucuları, birçok firma mevcut. Bu kişiler yıllardır piyasanın içindeler fakat yasal olarak bu tür çevre korumasında neler yapıldığını düşünemiyorlar. Bu şirketler bazen iktisadi açıdan öyle bir duruma giriyorlar ki, çevre ile ilgili harcamaları yapacak güçte olamıyorlar. İyi bir seviyede çalışmak istediğiniz zaman geleceği görebilmemiz gerekir. Geleceği göremiyorsak durum çok zor oluyor. Bu nedenle Brandenburg Eyaleti'nde üniversiteler de bu bölgesel çalışmalara katılmaktadır. Brandenburg Teknik üniversitesi'nde, Cottbus'da şirketlerle yaptığımız çalışmalarımızda bazı yeni yöntemler geliştirmeye çalıştık. Bazı kişilerin atıklarından kurtulamadıklarını, başka imha yerlerine gitmeleri gerektiğini fakat bunu yaptıklarında da para harcamaları gerektiğini biliyoruz. Bu noktada biz, bu atıkları biraz önce ifade edildiği gibi önlemeye, azaltmaya veya tekrar değerlendirilmeye çalışıyoruz. Geçen yıldan beri Federal Almanya'da yürürlükte olan bir yasaya göre de atık bir değerli madde olarak gözükmüyor. Bu, böyle olduğunda süreçler ve recycling konusu daha da önemli duruma gelmektedir.

Bizim bu konudaki çalışmalarımız iki alanda gerçekleşmektedir. İlk önce, yasa koyucu ile bir çalışmamız mevcut. Yasa koyucunun, yasaları şirket sahibinin üretiminin yasaya uygun olmasını sağlamak görevi var. Diğer yandan da maliyet var ve bunun da rolü çok önemlidir. Atık minimizasyonunda veya atıkların tekrar değerlendirilmesinde atıkların nerede ucuz bir şekilde işlemden geçirileceğine bakmak gerekir. Bu tür bir çalışma yapan kişi de maliyetini düşürmeye çalışır ve buna başka maddeler kullanmayı denemek de dahildir. Bunlara bir örnek olarak çimento sanayii verilebilir. Çimento sanayii enerji yoğun bir sistemle çalışmaktadır. Başlangıçta kullanılan maddeler kireç ve kildir. Bunlar termik olarak muamele edilirler ve ısı bu işlemler esnasında 1450°C'ye kadar yükselebiliyor. Bu şekilde çimento denen bir ürün veya kompozisyon çimento dediğimiz ürünler ortaya çıkıyor. Bu son 20 yılda hem ilk başta kullandığımız maddeleri hem yardımcı maddeleri hem termik işlem için kullanılan yakıtları ve ürünleri bu kadar ideal bir şekilde kullanan bir yöntem ortaya çıkmamıştır. Bu konuda bir değişiklik yapılmıştır, yepyeni bir

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Prof.Dr. W.SPYRA

yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem ilk başta ampirik bir yöntemdi. Kireçle çalışmalar yapılır, ürünler öğütülüyor ve ardından tekrar değerlendiriliyordu. İlk baştaki klasik değişkenler artık aynı şekilde karşımıza çıkmıyor, doğal değişkenlere doğru uzanmak gerekiyor. Bu doğal varyasyonlara geçtikçe kaliteyi de düşünmek gerekmektedir. Çünkü bir kişi malını satmak istiyorsa kalitesinin de mükemmel olması gerekir. Üçüncü olarak çevre koruması baskısından söz etmek gerekir. Bu baskı bütün şirketlerin üzerinde o kadar güçlü ki, sekonder maddelerle ilgili çalışmalar çok güçlü bir şekilde devam etmektedir.

Bizim arzu ettiğimiz ürün tabii ki, portland çimentosudur. Tabii ki, katılık ve dayanıklılık söz konusu olduğunda başka kaliteli çimento türlerini de üretmeyi öğrendik. Montreal'daki çalışmalar buna bir örnektir. Bu kompozisyon çimentosu dediğimiz çimentolarda işlem süresi değişir. Çimento uzun süre akışkanlığını devam ettirir, daha kolay çözünür ve bütün bunlar sözünü ettiğimiz bu yeni yolları gerektirir. Ürün geliştirme söz konusu olduğunda da bu konuların muhakkak yakından incelenmesi gerekir.

Son 20 yıl içinde Japonya'da, özellikle ABD'de ve Almanya'da bazı deneyimler yaşanmıştır. Amaç, süreci daha iyi bilmektir çünkü kimyasal bir süreci daha iyi tanıdığımız zaman onu etkileyebiliyor ve zayıf ve güçlü noktalarını bulabiliyorsunuz; özellikle bizim elde ettiğimiz sonuçlarla ilgili olarak.

Bu fiziksel ve kimyasal süreç şudur: İlk olarak bu maddeler bir döner fırında hareket eder. Bu döner fırın 20-100 metre boyunda olabilir. Çimento fabrikalarının çoğunda 40-50 metre uzunluğunda döner fırın vardır. Çok sıcak olan döner fırında daha sonra maddeler, yani kil kurutulur ve daha sonra 600°C'de karbon asidi çözülür. Ardından 1450°C'de bildiğiniz gibi, termik süreçte klinker üretilir. Bunun yanında katkı maddeleri de süreçte yer alır. Çünkü klasik olarak enerjinin kullanımı, yani fosil yakıtların kullanımı mümkün olabiliyor ve tercih de ediliyor fakat bunun dışında başka maddeler de kullanıldığı için bütün yöntemde başka girdiler de olmaktadır. Fakat önemli olan, bütün bu maddelerin ters akım içinde hareket etmeleri gerekir; bir yandan kirecin, kilin girmesi diğer taraftan da sürecin ateşle alevlendirilmesi gerekir.

Doğal gaz veya yakıt gazla gerçekleştirilebilen termik süreçlerde bu yakıtları değiştirmek istersem —zira bunların fiyatları çok yüksektir— ve sekonder yakıtları kullanabilirsem veya biraz önce sözünü ettiğimiz ikame maddeleri kullanabilirsem o zaman mali hedefime daha çabuk ulaşabilirim. Fosil enerji taşıyıcıları dendiğinde kömür ilk sırada gelir. Kömür tozu ile gerçekleştirdiğimiz bazı yöntemler oldu. Kömür tozunda tabii ki kül de vardır. Araştırmalarımızda, evlerden çıkan bu külün %15 oranında yanmamış kömür içerdiğini gördük. Bu enerji şimdi imha yerlerinde, deponilerde bulunmaktadır. Eğer daha sonra bu %15'i kullanabilir ve çimentodaki külü hiçbir şekilde olumsuz olarak etkilemezse enerji kazancımız olacaktır.

Diğer önemli ve ekonomik bir başarıyı biz şu şekilde düşündük. Dedik ki, bizim deponilerdeki, imha yerlerindeki atıklarımız aslında enerji taşıyıcılardır. Bunlar organik maddeler olabilirler, plastik olabilirler. Hepsinin bir enerji

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Prof.Dr. W.SPYRA

içeriği vardır ve bunlar kayıptır. Eğer biz bu atığı termik olarak kullanabilirsek o zaman bir para kazanmış oluruz. Bu iş için özel yöntemler geliştirilmiştir fakat yasal çerçevelerden dolayı atıkların ayrılması, tekrar değerlendirilmesi gerekir ve mümkünse hammadde olarak veya işlevsel olarak veya etken madde olarak demin de dinlediğimiz şekilde kullanılması gerekmektedir. Fakat arta kalan kısım tam olarak değerlendirilmiyor ve bu, enerji ihtiva ettiği için önemli bir madde oluyor. İşte burada önemli olan, atıkların içinde bulunan kullanılabileceğimiz enerji miktarıdır.

Atıkları incelediğimizde hayat ortamına bağlı olarak çok farklı atıklar görmekteyiz; Almanya'daki atıklar İspanya'dakilerden, ABD'daki atıklar da batıdakilerden, kuzeydekilerden, güneydekilerden farklıdır. Bir çimento döner fırını için önemli olan enerji potansiyelidir. Avrupa'da bazı uzman şirketler bu tür atıkları enerjetik açıdan ayırabilmişlerdir. Başka bir ayırma ise kayıt sistemidir. Atık maddeler sıvı maddeler oluyor, bazen katı maddeler oluyor, gaz şeklinde maddeler oluyor, veya macun, pasta şeklinde maddeler oluyor.

Atık değerlendirmesinin tarihçesine bakacak olursak... Atıklar önce bir yerde depolanıyordu. Ondan sonra bu atıklar atık önleme sistemleri ile azaltılıyordu. Değerlendirme konusunun karşımıza çıkmasıyla bu konuya nispeten daha fazla değer vermekle beraber yine epeyce bir atığımız kalmakta ve bunları da termik olarak kullanabiliriz. Fakat söz konusu atıkları enerjetik olarak topluyorsak bu toplama çevre açısından değil. Çünkü benim korbondiyoksit ürettiğim bazı işlemlerim var ve bunlar bildiğiniz gibi, içinde yaşadığımız atmosferin bileşenleridir ve bunun bize çok fazla sorun yaratmadığını biliyoruz. Fakat diğer yandan, global sera etkisini de göz önüne almamız gerekir. Fakat benim, termik değerlendirmede kullanacağım maddelere bakacak olursam, ben bilmediğim maddeleri almam. Çünkü bilmediğim bir atığım vardır ve onun içindeki riskli maddelerin ne olduğunu bilmiyorum. Bu atıkların ne kadar klor, ne kadar dioksin ihtiva ettiğini, ağır maddelerin miktarını bilmiyorum. Aynı zamanda, bütün bunların benim çimentomu nasıl etkilediğini bilemem çünkü ben gerçek ve iyi bir üretim yapmak istiyorsam gerçekten kaliteli bir üretim yapmam gerekir.

Bu atıklarla çalışmaya karar veren kişi biraz önce sözünü ettiğimiz riske girmektedir çünkü kalitesini etkilemektedir. Çimento sanayiinde yaş ve kuru yöntemler vardır ve fabrika sahibi olarak başka yakıtlar kullanırsam riske girerim ve kaliteyi bozabilirim. İlk baştan beri benim sadece kireçte ve kilde değil kullandığım yakıtlarda da bir hammadde kontrolü yapmam, maliyetlerde bazı gayretler sarf etmem lazımdır ki iyi bir sonuca varabileyim. Bu çalışmalarını yaparken kullandığım atıkların da enerjetik olması lazımdır. Ayrıca, atıklarımın bazı kalite standartlarına da uygun olması gerekir; toksik olmamaları şarttır. Çimento fabrikalarında çalışan kişiler bunu yıllardan beri yapmaktalar veya eğer bu işe yeni girmişlerse toksik ortam hakkında bir şey bilmedikleri için bizim bu kişilerle ilgilenmemiz lazımdır. Hem enerji konusunu hem de kişi sağlığını beraber değerlendirmem gerekir. Çıkan ürünleri de kontrol etmeliyim.

Bunun dışında, üretim koşullarında da bazı koşullar vardır. Uzun bir süre

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Prof.Dr. W.SPYRA

boyunca belli bir kaliteyi yani enerjiyi sağlayacağını kim garantilemektedir? Atıklar sürekli değişmektedir. Hatta yaz atıkları ile kış atıkları farklıdır. Bu nedenle Avrupa'da bazı şirketler atıkları bu açıdan ele almakta ve ihtiva ettikleri enerjiye ve toksik maddelere göre bir kalite bilançosu çıkarmaktadırlar. Bu şekilde, fabrika sahibi çimento üreteceği zaman bütün bunlara bakabilir.

Daha sonra söylediklerimi tekrar edeceğim. Bunlar sadece hammadde için geçerli değildir. Onu da kontrol etmem gerekir fakat asıl olan, bütün üretim araçlarının önemli olduğudur. Biraz önce ağlardan bahsedildi; buna katılsanız dahi bir ağın çökebileceğini unutmamak gerekir. Orada herhangi bir tesis örneğin iflas durumunda olursa neler olabileceğini bir düşünün. Çünkü ben bağımsız hareket etmek zorunda kalırım. Burada iktisadi açıdan bir ikame yapabiliyorsam çok iyi fakat unutmayalım ki, bazı sorunlar olabilir çünkü atık değerlendirmesi ile ilgili olarak bu pek istikrarlı bir durum değildir. Bu ağ sistemi çok istikrarlı bir sistem olmadığı için de kendimi garantiye almam gerekir.

Almanya'da veya Avrupa'da bir çimento tesisi ancak 1000 veya 2000 ton çimentoyu günde üretiyorsa iyi bir çalışma yapıyor sayılır. Bu şekilde bütün bir bölgeye çimento sağlanmaktadır. Bu nedenle çimento fabrikaları bir bölgeye yığılmış değildiler, dağılmışlardır çünkü yaşadığımız dönem içinde taşıma maliyetleri göz ardı edilecek bir maliyet değildir. Günde 1000 ton çimento üretiyorsam günde 0.1 ton kömüre ihtiyacım vardır. Bunun yerine başka bir madde kullanır ve bu atığın enerji oranı kömürden daha düşükse büyük bir depolama yerine de ihtiyacım olacaktır. Belçika'da olsun, Almanya'da olsun, nerede olursa olsun çalışan çimento işletmeleri fosil yakıt kullanmak yerine maliyetleri azaltıyorlar çünkü başka maddeler kullanıyorlar. Sanayide çözümlerden de kurtulmak istendiği zaman —ki bunların bir kısmı mineraller ihtiva eder veya tekstil sanayiinde de bazı atıklar mevcuttur— bunların da çok yüksek imha maliyetlerini sırtlamak gerektiğini biliyoruz. Söz konusu çimento fabrikaları çok iyi bir çalışma yapıyor ki, enerji maliyetlerini %20 düşürebiliyor ve bu şekilde pazarda daha iyi bir pozisyonda olabiliyor. Örneğin Belçika'da iki çimento fabrikası var. Bunlar fosil yakıt yerine başka yakıtlar kullandıklarından ayakta kalabilmişler ve kırmızı sayıları siyah sayılar haline getirmişlerdir. Almanya'da da bunun örneklerini yaşıyoruz.

Diğer bir risk de şu olabilir: Fosil yakıt yerine atık kullanmak mümkündür fakat burada mevzuat konusu vardır. Burada çevre normları çok önemlidir. Bir çimento tesisinin kontrolü sadece kontrolü değil bütün atık gazlarının analizini de kapsmalıdır. Çimento üretiminde atıkları kullanmak faydalı oluyor. Fosil yakıt kullandığım zaman cüruf oluşmaktadır. Fakat başka maddeler kullandığımda artan maddeleri tekrar kullanabilirim. Bunun başka faydaları da var. Ağır metal içeren atıklar için bunlar önemli değildir. Bir istisnası vardır. Sodyum ve klor atık gaz dioksitleri haline gelir ve bazı yöntemlerle reduksiyona uğrayabilir.

Fakat çimento ürettiğiniz zaman itina göstermeniz gereken bir konu da kurşun

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM SÜRECİNDE OLUŞAN ATIKLARIN MİNİMİZASYONU

Prof.Dr. W.SPYRA

içeriğidir. Civa, Kadmiyum ve Arsen gibi ağır maddelerin burada hiçbir etkisi yoktur çünkü bu ısılarda matrikse kolay bir şekilde girebilir ve hiçbir şekilde çimentoyu etkilemezler.

%40 gaz, %10 yakıt, %10 enerji ihtiva eden kömür ve %40 kül ihtiva eden kömür kullanılan konvansiyonel ateşleme örneğinde %20 çözelti atıkları ve %15 yanık atığı oluşmaktadır. Bunlar yasa koyucunun çerçeve koşullarının çok altında, dioksinler ise limitlerde oluşmaktadır.

İkame yakıtlar hakkında konuşacak olursak... Bunun üzerinde de uğraşan şirketler var. Bunun için bazı özel kompozisyonlar var. Örneğin linyit uçucu külleri var, flot denen bir madde var. Flot dediğimiz ve %40 oranında kullandığımız madde kağıt ve tekstilden kalan atıklardır ve kullanıldığında enerjetik sonuç aynı olmaktadır. Fakat bazı durumlarda çamur veya eski lastikler de kullanılmaktadır. Bu eski lastikler çimento döner fırınına bir bütün olarak, kesilmiş veya başka bir şekilde konabilir. Bunun dışında, sıvı yakıtlar da vardır: ağır yağlar, eski yağlar ve bazı çözelti maddeleri. Sonuç olarak şunu söylemem gerekir: fosil yakıt yerine başka yakıtların kullanılması mevzuata göre yapılmalıdır. İkinci olarak; üretim sürecinin incelenmesi gerekir. Acaba mevcut üretim süreci kalite ile ilgili olarak bu tür yakıtlara tahammül ediyor mu? Üçüncü olarak; hangi etkilerin kabul edilebilir olduğuna bakmak gerekir ki, ürün müşteriye satılabilsin.

Bu üç bilanço noktasının daima göz önüne alınması gerekir. Ancak bu şekilde çalışma ortamı hem çevre dostu olabilir hem de para kazanabilir. Bu yüzden biz, hem bilim adamları ile hem de şirketlerle birlikte çalışıyor ve çalışmayı da planlıyoruz.

Teşekkür ederim.

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

Katılımcı Dinleyici

Siz dioksinlerin redüksiyonunu neye bağlıyorsunuz? Bunları maddeleri önceden seçmekle mi yapıyorsunuz yoksa üretim esnasındaki bir süreç sayesinde mi? Bunu pek anlayamadım tebliğinizde.

Prof.Dr. W.SPYRA

Atıklardaki maddelere bakacak olursak... Örneğin poliklorürbifenil var, dioksin var içlerinde. Predioksin denemeyecek başka maddeler de var. Ayrıca klororganik bileşeler ve inorganik klor da atıkların içinde bulunabiliyor. Bu bileşeler termik bir işlem yapıldığı zaman dioksin haline geçiyor.

Termik durum nedir?... 1450°C'de bütün organik moleküller çözülüyor. Yani bu şekilde atomize oluyorlar diyebiliriz. Dioksin oluşması esnasında, moleküllerin tekrar kombinasyonundan oluşmaktadır. Bu rekombinasyon belli bir ısı alanında özellikle tercih ediliyor. İşte burada dioksin oluşumunun kinetiği öyle bir şekilde geliyor ki, orada dioksin molekülleri oluşabiliyor.

Bilindiği gibi üç alanda dioksin oluşabiliyor: Bir tanesi, 1100°C'de. Yani 1450°C'den ısıyı yavaşça düşürürsem 1100°C'ye ulaşıyorum. İkinci alan 600°C'de. Yani bir 400°C daha düşürüyorum. Üçüncü alan ise 280-320°C arasındadır. Bu üç alanda dioksin rekombinasyon sistemi ile tekrar oluşmaktadır.

Süreç tekniği veya yöntem tekniği açısından neler yapılıyor?... Bu oluşma süresi üzerinde çalışmalar yapılıyor, zaman azaltılıyor. Yani kritik ısı alanları özel süreçlerle işleniyor. Benim sözünü ettiğim yöntemler zaten dioksin oluşmasını mümkün kılmıyor veya onu çok düşük bir seviyede tutabiliyor. İşte ilke budur.

Katılımcı Dinleyici

Fatma Hanım'a bir soru yöneltmek istiyorum. Kendileri tehlikeli atık yönetimi konusunda arıtma çamurlarında önce kromun yok edildiğini, daha sonra da bunların bir çimento fabrikasına gönderilerek bertaraf edildiğini söyledi. Aynı şekilde, atık yağlarla ilgili problemlerini de yanıltıyorsa yine aynı çimento fabrikasına göndererek çözdüklerini söylediler. Bu çimento tesisi tehlikeli atık yakımı için uygun bir tesis mi veya Çevre Bakanlığından lisans almış bir tesis mi?

Fatma TAŞÇI

Birlikte çalıştığımız bu çimento firmasını, çevre yönetim sistemi kapsamında yaptıkları çalışmaları taşeron denetimi kapsamında düzenli olarak bizler de denetliyoruz, sistemleri olsun ya da olmasın, sonuçta bizlerin onlara vermiş

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

olduğumuz atıklar onlarda daha sonra tehlikeli atık haline gelmesin diye. Daha önce yalnızca o çimento fabrikası ile değil birden fazla çimento fabrikası ile bu konuda çalışmada bulunduk. Çalıştığımız firmalardan bir tanesi de uluslararası bir kuruluştur. Gerek laboratuvarında gerekse üretim prosesinde gerekli onaylar alındı. Gaz çıkışları, atmosfer analizleri yapıldı. Daha sonra Avrupa'daki kendi merkezlerindeki çevre direktörlüklerinden onay aldıktan sonra bizim çamurlarımızı çimento içerisinde hammadde olarak kullanabileceklerini belirttiler. Çalışmalar bu kapsamda devam ettikten sonra çamurlarımızı aradepolama sahasından çıkartıp kendilerine hammadde olarak vermeye başladık.

Katılımcı Dinleyici

Siz biraz önce tekrar değerlendirme ağırları hakkında konuştunuz. Şimdi sormak istediğim, bunların sorumlusunun kim olduğu? Atık olarak kim neyi biliyor? Kimin nesi var? Nasıl biliniyor?

Prof.Dr. W.SPYRA

Biz Almanya'da birkaç yıldan beri Eyalet mevzuatlarında bir araç kullanıyoruz. Daha sonra bunun hakkında konuşacağım. Bunlar da atık kavramlarıdır. İşletmeler bu şekilde hangi atıklarını hangi zamanda sağladıklarını ve bunları nasıl imha ettiklerini deklere etmek zorunda kalmaktalar. Böylece biz resmi olarak ilgili bilgileri alıyoruz. Ticaret odaları ve sanayi odaları da bize bu bilgileri temin etmekte. Bunlar tabi ki, resmi enformasyondur.

Ayrıca, bir olanak daha var. Yalnız, benim vereceğim örnek Almanya. Gittikçe daha fazla recycling veya imha borsaları oluşmaktadır. Şirketler tekrar değerlendirmeye çıkardıkları atıklarını borsaya sunuyorlar. Bu internet destekli —yani elektronik destekli— veya direkt olarak yapılabilir. Örneğin "Biz her sene şu kadar atık yaratıyoruz. Bunları satmak istiyoruz. Kim almak istiyor?" denir. Fakat tabi ki, lojistik açıdan bazı sorunlar var. Bunun dışında, bir bölgedeki işletmeler de aktif olarak bölgelerde çalışmaktadır. İşletmeler, daha belirttiğim üzere, mühendislerle veya odalar organizasyonları ile birlikte çalışıyor veya üniversitelerle birlikte çalışmalar yapılıyor. Sürekli temaslar sayesinde bu atık enformasyonu veriliyor.

Bu olanak bu şekilde mevcut. Yani, atık bilançoları var, borsalar var, bir de sanayi dallarının direkt temasları var. Bu sonucunda sanayi odaları ve ticaret odaları sayesinde işletmeler arasında birleşmeler yapılıyor ve enformasyon değişimi gerçekleştiriliyor.

Atıklarla meşgul olan benim bildiğim en büyük kuruluş Sofya'daki Prof.Maliyev. Kendisi atık enformasyonunu bütün dünyadan topluyor, sınıflarını öğreniyor. Tabi ki, bu çok önemli bir çalışma. Fakat biraz önce Prof.Busch'un da belirttiği gibi, çok daha anlamlı bölgesel organizasyonların bu atık değerlendirilmesi ile ilgilenmesi gerekir. Tabi ki, o zaman taşımadan tasarruf ediliyor. Fakat benim bildiğim en büyük bilgi bahsini ettiğim

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

Sofya'daki üniversitede bulunmaktadır.

BAZI UYGULAMALARDAN ÖRNEKLER

Prof.Dr. G.BUSCH
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Hanımefendiler, Beyefendiler. Benden bugün bazı atık kavramlarından ve sanayi atığı kavramlarından söz etmem istendi. Ben şimdi hedefler, görevler, yöntem ve etki hakkında konuşmadan önce genel olarak çevre standartlarına uygun atık uygulamasından bahsetmek istiyorum.

Atık yönetimi bildiğiniz gibi, aynı zamanda planlama araçları olmaktadır. Biz burada iki tip arasında bir ayrım yapmaktayız: birincisi Belediye ile ilgili atıklar, ikincisi ise işletmelerle ilgili atıklar. Buradaki amaç, atıkların minimizasyonu ve tekrar değerlendirilmesi. Her ne kadar Belediyedeki atıklar önleme tabi ise de asıl önleme Belediyenin etkisine bağlıdır. Çünkü oluşan atıklar, bazı ürünler ve bazı hizmetler yoluyla, yani sanayi tarafından tanımlanmış oluyor. Dolayısıyla Belediyelerin görevi yerleşim yerlerindeki atıkların imhasını garantilemek. Bunu özel bir taşıma ve yanma yöntemi ile gerçekleştirmektedirler. Belediyelerde bu çalışmalar yapıldığı sürece Almanya'daki yasa koyucu birkaç yıldan beri işletmelerle ilgili atık kavramlarını geliştirmeye başlamıştır. Şimdi bunların hedefi üretim atıklarını önlemek, imha etmektir. Bu arada ürün kullanımının ardından da bazı atıklar oluşmaktadır. Bunlar için de aynı durum geçerlidir. Yani işletmelerle ilgili atık kavramları dendiğinde işletmelerin içindeki kullanım söz konusudur.

Ürünlerin kullanıldıktan sonra nasıl atık olarak kullanılacağını da bilmek gerekir. Alman mevzuatında bunlar oldukça yenidir. Biz bunları sadece bir ürün sorumluluğu olarak tanımlamaktayız.

İşletme atıkları konusuna, sanayideki atık yönetimine gelince... Burada da aynı kavramlar kullanılmaktadır. Yasa koyucu ya da sanayide atık kavramları neler istiyor?... Burada her sürecin ve her ürünün önleme, tekrar değerlendirme ve recycling potansiyelini istenmektedir. İşletmede neler yapıldığına, neler yapılacağına dair bir kanıt istenmektedir. Bu sanayideki atıkların minimizasyonunu gerçekleştirmek ve tekrar değerlendirmek için. Bu, aynı zamanda, atıkların, miktar ve bileşimleri açısından analizi ve tahmini anlamına gelmektedir. Burada hedeflenen madde akımını bilmektir. Bunda biraz önce sözünü ettiğimiz tekrar değerlendirme ağlarının da rolü olacaktır.

Atık yönetimi bunun dışında, bir planlama aracıdır iki açıdan. İlk olarak; bu şekilde işletmenin hedefleri saptanır. Yani işletme böyle bir kavramda nasıl, ne şekilde ve hangi zaman diliminde bu atıkları değerlendirmekte, minimize etmekte veya azaltmaktadır. Fakat aynı zamanda, işletme değerlendirilemeyen atıkları nasıl imha ettiğini de aynı şekilde beyan etmelidir. Bu planlama işletmenin kendi atıkları ile ilgili olarak yapması gereken bir beyanattır. Tabi ki, tekrar değerlendirilemeyen atıklarla ilgili çalışmaları başkaları ile birlikte yapmaları gerekir. Bu çok önemli çünkü biz şu anda Almanya'da imha konularında bile bir fazla kapasite görmekteyiz. Çünkü sanayide oluşan

atıkların büyük bir kısmı bildiğiniz gibi, yerleşim yerlerindeki çöplerle birlikte imha edilebiliyor.

Sanayide atık yönetimi kavramının nasıl olması gerekir?... Burada önemli olan, atıkların nasıl oluştuğu ile ilgili analiz ve tahminlerdir. Analiz kolay. fakat tahmin çok zor bir konudur. Çünkü biliyoruz ki, orta vadeli sürelerde işletme tam olarak neler ürettiğini ve hangi atıkları oluşturduğunu bilmelidir. Bu bir sorundur. Bununla birlikte, analiz ve tahmin sanayide atık yönetiminin çekirdek kavramlarıdır. Ayrıca, işletme hangi önleme ve tekrar değerlendirme potansiyeline sahip olduğunu bilmeli ve sürekli gelişim çerçevesi içinde gelecekte atık önleme ve recycling için neler yapabileceğini beyan etmelidir.

Bu tekrar değerlendirme ve önleme potansiyelini saptamak her işletmenin yapacağı bir iş olmamalıdır çünkü öyle olursa birçok işletme aynı işi yapar ve büyük bir maliyet zorluğu ile karşı karşıya kalınır. Burada önemli olan, benzer işletmeleri birleştirmek ve ardından bir önleme ve tekrar değerlendirme potansiyelini ortak olarak ortaya koymaktır. Bu nedenle esnaf odaları, ticaret odaları, üniversite ve yüksek okullar devreye girebilmektedir.

İşletme analizi gerçekleştirip önleme ve tekrar değerlendirme potansiyelini bilip ardından bir tahmin yapacağı zaman bir önlem kataloğu hazırlaması gerekir. Bu önlem kataloğunun içinde birçok önlem bulunmalıdır. Bu önlemler belli bir işletmede belli bir zaman içinde önlenecek ve tekrar değerlendirilecek olan atıklarla ilgilidir. Buradaki zaman süresi 5-10 yıl arasında bir süredir.

Bunların yanında yapılması gereken, imha ile ilgili çalışmalardır. İşletme hangi imha veya tekrar değerlendirme tesisi ile birlikte çalıştığını belgelemelidir ki, denetleme yapan kurum atıkların yasaya ters bir şekilde imha edilmediğini bulabilsin.

Diğer önemli fakat nispeten yeni ortaya çıkmış bulunan bir husus, işletmenin modern atık kavramları üzerinde de çalışmasıdır. Yani ürün sorumluluğu ürün dolaşımına çıktığı zaman bitmez. Aynı zamanda, bütün ürünlerini atık olarak nasıl imha ettiğini de beyan etmelidir. Bu, çok önemli bir konu olmakla beraber oldukça zordur. Sözümlü ettiğimiz süreç, ancak yeni yeni kendini göstermektedir.

Bu atık yönetimi kavramlarının birbirine benzer ve kıyaslanabilir olmaları gerekir. Yani her işletmenin kendine ait bir kavramı mevcutsa ve bu kavramları denetleyen ve değerlendiren kurum her işletmede yapısal ve içerik açıdan farklı bir kavramla karşılaşır bir karmaşa oluşur. Bu nedenle Almanya'da şu anda örnek denebilecek türden çalışmalar değişik branşlar için yapılmaktadır. Örneğin Brandenburg'da bu şekilde örnek kavramlar vardır: metal için, otomotiv sanayii için, kaplama sanayii için, laktama, galvanize tekniği vs. Yani bazı dallar birleşmekte ve ortak bir kavram yaratılmaktadır.

Ben şimdi değişik atık yönetimi kavramları ile ilgili bir kıyaslama yapılabilecek olan bazı yolları göstermek istiyorum. Değişik sanayilerin endüstri dallarına göre veya sürece, iç yapılarına ve tiplerine göre bir arada incelenmesi gerekir. Hammaddelere göre, ürünlere göre veya bazı

tekrarlanabilen süreçlerle de yapılabilir. Ayrıca, ekonomik olan bu saptama ve önleme potansiyeli bazı önlemler için ortaya çıkartıp her işletme için ayrı yapılması... Bu sonucusu zaten bir organizasyon şeklidir ve daha önce de bahsini ettim.

Kıyaslama yapabilmek için yöntemleri, yani atık yönetimi kavramlarının çalışma yöntemlerini, bilanço yöntemlerini bilmek gerekir. Hatta ölçümlerin, formüllerin ve değerlendirmeye yarayan bütün araçların da bilinmesi gerekir. Fakat pratikte bilinir ki, işletmenin yaklaşımı örneğin "Benim üç tane varilim var ve içinde de değişik maddeler mevcut" demek şeklindedir. Burada işletme varil kavramını kendi anladığı gibi kullanmaktadır. Fakat bu varil 30 litrelik olabilir, 100 litrelik olabilir, 200 litrelik olabilir. Denetim yapan bunu bilmemektedir. Dolayısıyla çoğu zaman bu şekilde işletme ile uluslararası kurallar arasında bazı farklılıklar oluşmaktadır. Bu konuyu ele almak size çok iptidai görünebilir fakat pratikte çok önemli bir konudur. Zira saptamalar dendiğinde geçerlilikle ilgili saptamaların yani verilerin çalışmalar çerçevesinde tam olarak ortaya konması da gerekir.

Sözünü ettiğimi kıyaslamayı sizlere bir kez daha göstermek istiyorum. Doğal olarak, maddelerin bilançosu yapılırken zaten mevcut madde listelerinden, örneğin Avrupa Birliği kataloglarından yararlanmak lazımdır. Almanya'da çeşitli yönergeler de mevcuttur. Aslında belli bir kataloğa göre hareket etmek gerekir ve maddelerin de ona göre tanımlanması şarttır. İşletme içindeki madde işaretini kullanmamak gerekir yoksa kıyaslama yapılamaz. Bilanço limitlerinin, yani işletmenin nereye kadar bu işi götürebileceğinin tanımlanması gerekir. Örneğin bazı tesisler hava veya suyu temizlemektedirler. Bunlar bilançoya dahil edilebilirler fakat bu taktirde atık akımları farklı olur.

Ayrıca, bazı işletmeler için, işletmenin yapısının da sınıflandırılacağı bir şekilde bunun gerçekleştirilmesi gerekir. Ben şahsen bu şekilde düşünüyorum. Farklı işletmeler bireysel yapı tipleri olarak sınıflandırılmalıdır. Buradaki amaç genel olarak, tanımlanmış bilanço limitleri ve yapılarla işletmeler için hazırlanması. Bu yolla bilanço hudutları ve yapılacak hesaplamalar için bir ortak tutum oluşabiliyor. Ayrıca, referans ve hedef değerlerinin de aynı olması gerekir. Yani, bir meslek dalı içinde atıkların önlenmesi veya tekrar değerlendirilmesi, bir birim için aynı olmalıdır. Pratik araç olarak burada bazı kıstaslar veya kontrol listeleri kullanılmaktadır ve bunlar çok somut olarak resmi daireler tarafından bile sunulmaktadır. Örneğin işletmenin hangi kısmında, örneğin ürün hazırlık ve hammadde aşamasında nelerin listelenmesi gerekir gibi bazı listeler.

Sonuçta da, standartlaşmış bir değerlendirme yöntemini uygulamak gerekir. Böylece resmi merci değişik işletmelerden gelen atıkları aynı şekilde değerlendirmeli ve "bu işletme daha iyi", "bu daha kötü" veya "bu işletmede şu şu süreç aşamasında bir değişiklik potansiyeli mevcuttur" diyebilmelidir.

Sizlere bazı limitlerle ilgili ipuçları da vermek istiyorum. Biliyoruz ki, bu tür kavramlar sonsuza kadar devam edebilir fakat bu çok pahalıya mal olur. Bizim hedefimiz bu değildir. Biz aşamalı bir program ortaya koymak istiyoruz. İlk

olarak, pazarla ilgili olarak bazı sınırlar vardır. Bunun anlamı şudur: atıkları önlenmesi, azaltılması ve sanayide atık yönetiminin ortaya çıkarılabilmesi için şirketlerin rekabet durumları birbirine menfi etki yapmamalıdır. Eğer bir işletme çevreyle ilgili çalışmalarda çok iyi olmak istediğinde çok büyük harcamalar yaparak bazen tuzağa düşmektedir. Müşterinin bu pahalı ürünü alacağına inancıyla bunu yapmaktadır. Karşımıza sonuçta, çevre koşulları açısından çok olumlu bir üretim, bir ürün çıkmakta fakat müşteri tarafından satın alınmamaktadır.

Almanya'da kritik olarak gördüğümüz bir husus daha vardır. İşletmelerde çevre ile ilgili çalışmalar işletmenin yerine bağlı olmamalıdır. Aksi halde işletme bir yerden başka bir yere taşınırsa bu sorun yaratabilir. Bir yerde belki oradaki kirlenme kaynağını ancak böylece kurutmuş olabiliriz.

Bildiğiniz gibi bu noktada teknik sınırlar da vardır. Bazı kalite sorunları ile karşılaşmaktayız. Sekonder hammaddelerin kalitesi klasik hammaddeler kalitesine ulaşamaz. %100 atık önleme de mümkün değildir. İşletmelerin içinde tekrar değerlendirme teknik açıdan mümkün değildir; ekonomik açıdan da hemen hemen mümkün değildir. Bunların yanında, zararlı atıkların tekrar değerlendirilmesi yeniden atık oluşturmada ve bunların imha maliyeti daha da yüksek olmaktadır. Yani bir işletmenin içinde atıkları yok etmeye kalkarsanız özel atıklar da oluşabilir ve bunların imhası yüz kere daha pahalı olabilir. Bunların hepsine özen göstermek gerekmektedir.

Sanayide atık yönetimi kavramının organizasyon açısından da hudutları mevcuttur. Yani bir işletme ile ilgili yapısal bağlantıların tanımlanmış olması gerekir. Bu, pratik hayatta bazen gerçekleşmiyor. Ayrıca, sanayide atık yönetimi kavramı bazen sadece geçici olmakta, geçerliliği sadece birkaç yıl sürmektedir. Bir yerde, fazla uğraşmaya değmemektedir. Bir sanayide atık yönetiminin 10-15 yıldan fazla uzun olmaması gerekir. Çünkü orta ve kısa vadeli çalışmalarda yarar vardır; 15 yıl sonrası belki de göremezsiniz. Çevreyle ilgili çok etkin olan bir konu, çevre ile ilgili mevzuatın sürekli değişmesidir. Ortaya çıkan yepyeni bir mevzuat, bazen temizleme yöntemlerinde veya teknolojilerde ve hatta ürünlerde dramatik değişikliklere yol açabilir. Almanya'da bu tür yasalar vardır. Örneğin, ambalajlama yönetmeliği hem üretimde hem de üründe pek olumlu sonuçları olmayan bir yönerge olmuştur; şu anki sonuçlarla 6 yıl önceki sonuçları kıyaslayamıyoruz.

Bütün bunlar bahsettiğim zorluklardır.

Fakat, bütün bu zorluklar yanında, bir sanayide atık yönetimi kavramının olumlu yanlarından da bahsetmek isterim. İşletmenin içinde ve dışında biraz önce bahsettiğim gibi birtakım etkiler mevcuttur. İşletmenin içinde atık yönetimi kavramının olumlu bir etkisi vardır çünkü atıkları oluşturan süreçler yere, nedene, zamana, miktara ve cinse göre çok ayrıntılı bir şekilde artık bilinebilmektedir. Sabahki konuşmamda da belirttiğim üzere, bu konuda çok büyük açıklar mevcuttur. Öyle bir yapıya ihtiyacımız var ki, kimin nerede ne kadar atık oluşturduğunu bilmemiz gerekir. İşletme sanayide atık yönetimi kavramını oluşturduğu zaman hangi önleme ve tekrar değerlendirme

potansiyeline sahip olduğunu uluslararası ve ulusal alanda bilmesi gerekir. İşletme süreç geliştirme, ürün geliştirme konusunda nerede olduğunu bilmelidir. Bu çok önemli bir noktadır çünkü orta ve küçük ölçekli işletmelerde uluslararası kıyaslama kapasite ve maliyet nedenleriyle yapılamamaktadır. İşte bu durumda dallar bazında birleşmek lazımdır. Üniversitelerin ve yüksek okulların da burada müdahalesi şart olmaktadır.

İşletme için bir faydalı durum daha vardır. İşletme, imha ve tekrar değerlendirme anlaşmaları uzun vadeli olduğu zaman serbest hareket edebilir. Önündeki dönemde atıklarla neler yapmak zorunda olduğunu düşünmek zorunda kalmaz. Anlaşma imzaladığı partnerleri vardır ve böylece üretimde, belli bir istikrarla çalışabilir.

Diğer bir önemli olumlu nokta ise şudur... Bu tür sanayide atık yönetimi kavramları ile çalışıldığı zaman işletme aynı zamanda, kendi içindeki çevre yönetim yapısını saptayabilir, kimin ne ile sorumlu olduğunu anlayabilir, hangi bölüm şefi ne yapar, kim neyi denetler... Bütün bunları açık olarak bilir. Bu durum çok arzu edilen bir faydadır çünkü işletmelerde çoğu zaman sorumlulukların birinden diğerine kayması söz konusu olabilmektedir.

İşletme dışı etkilere gelince... Yasa koyucu açısından burada önemli bir çalışma yapılmaktadır. Yasa koyucu mevzuatın yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmelidir. Daha da önemli olan, miktarı hesaplayabilmek ve daha önce bahsi geçen ağları oluşturmak için bir veri bankasına sahip olmamızdır. Bunu yaptığımız zaman hem imhayı hem de planlamayı daha iyi yapabiliriz. Bazı sorumlulukları olan eyalet hükümetleri çoğu zaman imha yerlerinin nerede kurulacağını önceden saptarlar. Orta ve küçük ölçekli işletmelerle ilgili olarak, bu işletmelerden gerekli bilgiler gelirse bu hükümetler belli planlamaları bölgesel ve bölgeler üstü yapabilir.

İşletme için hoş olmayan bir nokta daha burada ortaya çıkmaktadır. Bazen hükümet sanayide atık yönetimi kavramını kötüye kullanabilir. İşletmelerin standartları yüksek değilse ve bu işletmeler finansal yük karşısında tehdit altında kalabiliyorlarsa sorunlar ortaya çıkabiliyor.

Son olarak, işletme dışı bir etki hakkında bir saptamada bulunmak istiyorum. Sanayide atık yönetimi kavramı ile ilgili çevre yönergeleri yürürlüğe konabilir ve bu ülke içinde veya işletme içinde olabilir.

Hanımefendiler, Beyefendiler. Dikkatiniz için teşekkür etmek isterim.

**ÇEVRE STANDARTLARINA
UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME
İLE İLGİLİ OLARAK
ELEKTRONİK
HURDALARIN GERİ
DÖNÜŞÜMÜNDE BİR
MODEL UYGULAMASI**

Prof.Dr. Jürgen ERTEL
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Hanımefendiler, Beyefendiler. Sizinle bugün burada olmaktan mutluluk duyduğumu ifade etmek isterim.

Bugünkü konuşmaları dinleyip düşündüğümde görüyorum ki, ortak bir lisanımız var ve o da teknik çevre. Demek oluyor ki, biraz da kulis arkasına bakabilir, değerlendirmeler yapabiliriz.

Biraz önce sanayiden ve oradaki faaliyetler üzerine aldığımız tebliğ sayesinde artık uluslararası standartlara sahip olduğumuzu biliyoruz. Şimdi önemli olan bu standartların uygulanmasıdır. Hedeflerden bir tanesi bence sanayi aktivitelerini çevre kapsamı içinde görmektir çünkü biz sanayiye yönelik kişiler olarak da biliyoruz ki, çevre koruma aslında kendi başına bir alan değil bütün ekonomik ve politik ve hatta sosyal konularla ilgisi olan bir konudur.

Sanayici olarak biz ne yapabiliriz? Modern üretim yöntemlerini, modern üretim süreçlerini ve ürünlerini öyle bir şekilde ele almalıyız ki, refah devam ettiği sürece hiçbir şeyden vazgeçmeden doğayı fazla bozmayalım. Bunun için burada teknikten konuşmamız gerekir fakat teknik bazen ikinci planda kalan bir konudur: bazı değişiklikleri yapmak için politik bir iradedir önemli olan. Tabi ki bu, işletme ile ilgili olduğu gibi, hukuk alanını da ilgilendirmektedir. Bununla ilgili olarak söylemeliyim ki, bu çalışmaları biz tek başımıza yapmıyor, çevre korumasını devlet politikası haline getirmiş olmakla birlikte Avrupa Birliği ile de birlikte çalışmaktayız. Avrupa Birliği de çevre korumasına büyük bir önem vermektedir. 1993 yılında Jacques Delors Komisyon Başkanı olduğu zaman bir Avrupa Birliği toplantısında açık olarak şunlar söylenmiştir: Avrupa'da —halen devam etmekte olan— ekonomik krizden derhal çıkmamız gerekir. Önemli olan budur. Bu tabi ekonomik bir potansiyeldir. Bu ekonomik potansiyel sayesinde daha fazla rekabete hazır olabiliriz. Sadece yasalara uyulması yeterli olmamaktadır. Yasalara uyulması mutlaka gerekmele birlikte, görevimizi bu şekilde tam olarak yerine getirmiş olamayız.

Bu konuşmadaki konum elektroteknik ürünler ve bazı termik santral ürünleri, yani çok yüksek teknik ürünler. Şunu söylemek gerekir ki, bu alan global olarak hareket içinde bulunan bir daldır. Artık dünyanın ayrı bölgelerinin ayrı yerlerinde işletmelerimiz yoktur. Sadece bir taksiye binip İstanbul'da gezin ve ne kadar çok işletme adına rastlayacağınıza bir bakın. Bu tabi başka büyük kentlerle de kıyaslanabilir. Yabancı isimlerle de karşılaşabiliyorsunuz. Demek

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ
OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ
DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI Prof.Dr. Jürgen ERTEL

oluyor ki, firmalar global bir çalışma içinde. Fakat rekabet söz konusu olduğu zaman çevre yine önem kazanmakta. Tabii bu kolay değil çünkü az önce de dinlediğimiz gibi, idari bazı saptamaların, idari birtakım yönetmeliklerin günlük işletmede çok zor bir şekilde yerine getirilebildiği durumlar olmaktadır. Fakat herşeye rağmen bunların yapılması, sadece yasaların yerine getirilmesi için değil aynı zamanda rekabete hazır olmak için de gerekir.

Kısaca Avrupa Birliği hakkında bilgi vermek istiyorum. Avrupa Birliği'nin Beşinci Çevre Programı ile çevre dostu bir ekonomi oluşturmak amaçlanmaktadır. Bu programda çevre ve ekonomi olmak üzere iki konu işlenmiştir. Bu programda bir çok süreç ve enstrüman düşünülmektedir. Buna göre, müşteri almak istediği ürün hakkında bir bilgiye sahiptir. Alım kararını verirken sadece çevre ile ilgili bilgiye değil, aynı zamanda ürünün kullanım süresinden sonra geri verilmesinin gerekip gerekmediğini, bunun kendisine bir paraya mal olup olmayacağını —örneğin bir bulaşık makinesini geri verecekse müşteri onu da alım fiyatına ekleyecektir?— gibi hususları da göz önünde bulunduracaktır.

Burada dikkatli davranmak gerekir. Çevre korumasından bu kadar çok bahsederek ürünleri satamayız ama iyi bir gerekçe teşkil edecektir.

Müşteri tabii ki, üretime de belli bir şekilde ilgi gösterecektir. Bu noktada objektif süreçler de vardır. Örneğin eko etiketler, Almanya'daki Mavi Melek ve diğer Avrupa Birliği etiketleri mevcuttur. Müşteri biraz sebatkar olduğunda bir denetim yapılıp yapılmadığını, ISO'nun veya Ekonun hangi standardına göre üretildiğini kontrol edebilir.

Tüketici bütün bunları sorsa da firmanın imajı da önemli bir rol oynamaktadır. Ben eski şirketimle ilgili bir örnek verebilirim. Eski şirketimde anketler yapılmaktadır. Manager Magazine olsun, başka dergiler olsun değişik firmalar arasında yapılan kıyaslamalar firmaların imajlarını ve satışlarını etkilemektedir. Kısacası, işletme imajında kalite ile ilgili konular yanında olduğu gibi başka bazı unsurlar da vardır. Eskiden bizim için sadece kalite vardı. Şimdi ise şirketler çevreyi korumak istemekte. Fakat buna karşılık eko bilançosu veya eko denetim konusu karşısına çıkmıştır. Bütün bu konular firmalara henüz sunulmamaktadır.

Bu, çevre korumasının bir eksikliği olmuştur. Bizim yasa açısından pek fazla eksikliğimiz olmasa da uygulamada eksiklikler ortaya çıkmıştır. Bütün bu boşlukları doldurmamız gerekir. Özellikle yüksek okulların bu konuları araştırmaları şarttır. Zaten şirketlerle birlikte yapmaktadırlar ve böylece araştırmalar daha nicesel olabilmektedir. Çünkü "çevre dostu ürün üreteceğiz" dendiğinde bu şekilde önemli bir adım atılmış olabilmektedir. Ayrıca, biz çevre koruyucu insanlar olarak çoğu zaman kendi dünyamızı yaratıyor, kendi lisanımızı yaratıyoruz. Bu yol belki ilk başta bize yararlı oldu çünkü emin bir yolda yürüdüğümüzü zannediyorduk. Fakat artık öyle bir şekilde konuşmamız ve öyle bir şekilde düşünmemiz gerekir ki, artık bağlantılar kurabilelim. Örneğin bir işletmede klasik fonksiyonlar arasında bir bağlantı olmalıdır. Eğer firma politikasını saptayan tüccar ise çevre koruyucusu olarak o tüccara da bazı

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ
OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ
Prof.Dr. Jürgen ERTEL DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI

açıklamalar vermemiz gerekir. İşletmede çevre sorumluları, yöneticiler için bazı konuların ne kadar zor olduğunu biliyor. Tabii ki, bir yasa var ise bu çok kolay olmakta fakat çoğunlukla böyle yasalar olmadığı için ve çevre açısından ürünlerin düzeltilmesi söz konusu olduğu zaman örneğin yazılanlardan daha fazlasını yapmamız gerekir. Yani biz bu tür insanlarla çalışmak istediğimiz zaman bir çevre koruyucusu olarak işin ekonomik yönünü de ortaya çıkarmamız gerekir.

Ürünle çalıştığımızda bu, çok zor olmaktadır çünkü yasa da aynı zamanda ürüne çok yaklaşıyor ve dışarıda olan bir ürüne yakın olmak isteyen herşey için bu geçerli olmaktadır. Çünkü ürünler aslında firmalara aittir ve hiçbir firma kendi ürünlerine bakılmasını istememektedir.

Özetlemek gerekirse... Bugün zorunlu iyi gerekçeler sayesinde kabul edilebilirlik şarttır. Bir iklim hareketini de göz önüne almak ve firma stratejisine bunu da ilave etmek gerekir.

Çevre korumasını Almanya içinde ele alacak olursak... Biraz önce de bahsedildiği gibi Almanya'daki mevzuatlar üzerindeki tartışmalar çok büyük sonuçlara ve çok büyük hareketlere yol açmıştır. Biz bugün mevzuatın gelişmiş olduğunu bilmekteyiz. Bir ürün sorumluluğu konusu sayesinde biz artık bugün işletmelerin inisiyatifine bağlı çalışmalar yapmaktayız. Maalesef şirketlerin ve dalların bu alanda pek fazla ilerlemediğini söylemek zorundayım. Ürün sorumlusu konusu dışardan tanımlanamaz, pratik bir önlem olarak bu şekilde çözülemez. Ürün sorumluluğu ne demektir? Öyle bir şekilde üretim yapmak gerekir ki, fazla atık olmasın. Yani ürün kullanıldıktan sonra tam olarak değerlendirilebilsin, recyclingi yapılabilirsin. Sürekli olarak kısa vadeli kullanımdan sonra yeni üretimle ikame edilmemeleri gerekir; ürünlerin biraz daha uzun ömürlü olmaları gerekir. Bir de, tekrar kullanım kavramı vardır; yani bir ürün ikinci bir hayata giriyor ve çelişkili bir nokta oluşturuyor. Biz bunu söylediğimiz zaman sosyolojik konulara geçmiş oluyoruz. Tüketim toplumu ne demektir? Zaten Rio Konferansı'ndan beri bu konular gündemde. Şimdi de bu konular kendilerini tekrar ifade etmektedirler. Biz Kuzeyliler acaba vazgeçerek mi birşeyler yapmak istiyoruz? Güneylilerden de aynı şeyi mi istiyoruz? Güneyde ise refah için bir savaş veriliyor.

Burada sadece teknik açıdan gerekçeler vermek çok zor. Zaten bunu hiç kimse istemiyor.

Önemli olan %5 yada %10'luk bir atık değil mevcut iki çevre koruması yasasının varlığıdır. Bunlardan birincisi ve biraz önce bahsedileni üretime yönelik alandır. Burada önemli olan, tehlikeli maddelerdir; yani toksik maddeler, zehirli maddeler, üretim güvenilirliği, tesis güvenilirliğidir. Bu yasadaki bazı maddeler ABD tarafından toksik olarak görülmektedir. Tabii ki bu konuda polis kontrolleri ve yasaklar duruma göre devreye girmektedir.

Ürün konusuna gelince... Burada istenen sürekliliktir. Amaç kaynakları korumak ve kaynakları iyi kullanmaktır. Burada felsefe tamamen farklıdır. Burada denir ki, ürün tüm aşamalarında göz önüne alınmalıdır. Yani "beşikten

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ
OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ
DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI Prof.Dr. Jürgen ERTEL

mezara kadar" diye bir formül yoktur, "beşikten tekrar beşiğe kadar" formülünü uygulamamız gerekir. Yani ürün sorumluluğu da burada devreye girmektedir ve bu ürün sorumluluğu sadece daha sonra bahsini edeceğim çevre tekniği ile mümkün olmaz. Ürün sorumluluğu daha önce bahsettiğim üç konu ile ilintilidir: pazar ekonomisi, çevre koruması...

Çevre koruması sadece yasa ile gerçekleşmemektedir çünkü yasa koyucuda böylesine büyük yetkiler yoktur. Hatta tamamlama kapasitesi bile hala yasa koyucudan gelemez. Fakat işletmeler bu sorunsalla kendileri ilgilenmelidir. Yani çevre koruması dendiğinde ürün sorumluluğuna kadar bir çalışma söz konusu olmaktadır. Eğer bu çalışma başarılı olursa —ki, nadiren başarılı olur— çevre koruması galip gelir.

Şimdi bizler yüksek okullar olarak biraz etkin olup klasik devlet tarafından kontrol edilen atık sistemini daha liberal kılamaz mıyız? Bunları piyasa ekonomisine sokamaz mıyız? Bunu yapmak için işletmelerin de bu yasaları değiştirme işine isteyerek katılmaları gerekir. Çünkü umulan odur ki, işletmeler de bu şekilde bir fayda sağlarlar.

Bundan sonra yapacağım açıklamalar ürünler ile sınırlı kalacaktır ve burada yaşam süresi ve yöntemlerle ilgili belirli kısıtlamalar mevcuttur. Ben şimdi tekrar değerlendirme ve fiyatlandırma ile bağlantılı olarak bazı açıklamalar getirmek istiyorum.

Çevre koruma ile bağlantılı olarak üretilen ürünlerin zaten konstrüksiyon, tasarım esnasında oluşması gerekmektedir. Ürünle bağlantılı çevre koruması, şirket içinde üretilen ürünü tasarlayanla bağlantılı olduğunu bilmemiz gerekmektedir. Yani bir ürün tasarımı yapan konstrüktör, çevre korumanın kendisinden beklentilerini çok iyi bilmelidir ve tüm bilgilerini de burada ürüne aktarmalıdır. Ürünler artık kullanılmaz hale geldikleri zaman mevzuat doğrultusunda imha edilmektedir. Burada oldukça fazla tasarı söz konusu. Bir tasarı yükü diğerinin üstüne atabilmektedir. Dolayısıyla tam bir yönerge şu an hazırlanmış durumda değildir.

Bizler, elektroteknik branşı doğrultusunda belirli hazırlıklar üzerinde çalışmaktayız. Şirketler ürünlerini tekrar değerlendirmek istemektedirler. Burada ürün değerlendirmesi oldukça yumuşak olarak ele alınmaktadır. Tekrar kullanılabilen, yani ikinci kullanım süresine giren ürünlerin tekrar kullanımı şu anda ve gelecekte belirli bir maliyeti de beraberinde getirecektir. Biraz önce çimento üretiminden bazı hususlara da değinildi. Şu an için bunlar yardımcı yöntemlerdir. Yani bir ürünün demonte edilmesi, onun bir çimento fabrikasına yakılmak üzere sıfır ücretle verilmesi, bunun depolanması için harcanacak giderlerin ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir.

Diğer taraftan da recycling şirketlerini ele almak gerekmektedir. Bunlar genel olarak belediyeler olabilmektedirler. Belediyeler çöp vergisi doğrultusunda bu değerlendirmeleri tekrar ele alabilirler. Ancak, recyclingin de oldukça yüksek maliyetleri beraberinde getirdiği de bilinmelidir.

Yöntem tekniğinin klasik yöntemlerine bakacak olursak... Bizim

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ
OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ
Prof.Dr. Jürgen ERTEL DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI

üniversitemizde yeniden hazırlama, yeniden kullanma dalında yapılan çalışmalar devam ede gelmektedir. Ancak, bunlar maliyeti oldukça yüksek olan çalışmalardır. Ürünün genelde değerini ele almak hususunda çalışmalarımızı sürdürmekteyiz.

Ürünün aynı dalda değerlendirmeye alınması çok önemlidir ve buradaki süreç de göz önünde bulundurulmalıdır. Bir örnek vermek istiyorum. Tabi burada da bazı sorunlar mevcut. Örneğin ürünleri belirli modüller halinde kompleks olarak hazırladığımız zaman. Şu anda mevcut bu tür ana sorunlarımız var.

Yine 10 altın emirimiz mevcuttur. Çevreye zarar veren deoplast kullanımının artık kaldırılması... Artık ev aletlerinde elektronik şirketleri deoplast kullanmak istememektedirler fakat bunu kullanmak zorunluluğu mevcuttur çünkü en olumlu oluşum bu şekilde olmaktadır.

Mevzuatlarla olan zorunlulukları da dikkate alarak hususlara değinmemiz gerekmektedir. Buradaki talepler belirli normlar halinde toplanmıştır. En büyük üretici şirketler kendi şirketleri bünyesinde bu tür normları hazırlamışlardır. Bunun dışında da dünya çapında kabul edilmiş normlar da vardır. Şirketlerin asıl yerleşimlerinde, örneğin Siemens Nixdorf Almanya'da normlarını yapmaktadır ama bunların hepsi aynıdır. Şirket içerisindeki normlarda farklılık gösteren herhangi bir şirket tanıyıyorum.

Belirli yönergeler Almanya'da da ele alınmaktadır. Bunlar BTE şeklinde tanımladığımız sanayi mevzuatında yer almaktadır. ISO 14000 gibi süpranasyonel normlar oldukça büyük bir katılımıla transatlantik boyutta tanımlanabilmektedir.

Malzeme ve oluşumlar karar verirken kullanılacak unsurlar... Parçaları, ürünleri rahatça parçalayıp recycling imkanları mevcuttur. Bunun yanı sıra, üretimin başlangıcında sekonder hammaddeler hususunda da belirli kararların alınması gerekmektedir ki, bu da Almanya'da otomotiv endüstrisinde kullanılmaktadır.

Norm hakkında size bir örnek vermek istiyorum. Büyük bir liste gösterebilirdim fakat hepsi birbirine benzeyen örgü örnekleri gibi olduğu için bir örnek vermeyi tercih ettim. Bu, en yeni telefon değil. Burada oldukça fazla küçük parçalar ve plastikler görüyorsunuz. Bunların hepsi değişik parçalar ve oldukça küçük modüller. Burada çeşidimiz oldukça çok. Bunları parça parça yapmak istesek bunun mümkünü yok diyebilirim.

Ürün bilançosuna baktığımız zaman oldukça fazla üretim malzemesinin kullanıldığını görüyoruz. Örneğin bakırın tekrar kullanılması gerçekten olumlu sonuçlar vermekte, maliyeti bizlere yararlı olabilmektedir. Burada bulunabilen malzemelerden de bahsetmek gerekir. Lokal olarak bir ağdan söz edersek; Almanya'da bakır ile bağlantılı olarak oldukça uzun vadeli aradepolama söz konusu olacaktır. Kullanılan malzemeler mevcuttur ancak, bunların hepsini bir araya en çabuk şekilde nasıl toplayabilirim? Burada, imha ile ilgili olarak bir açıklama getirmek istiyorum. Örneğimizdeki telefondaki malzeme yelpazesini tekrar bir araya toplayıp sadece ABS kullanarak belirli recycling imkanlarını

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI Prof.Dr. Jürgen ERTEL

elde etmek mümkündür. ABS oldukça büyük miktarlarda zaten mevcuttur. Tekrar değerlendirme tekniği ile çalışma imkanı mevcuttur. Bunları mekanik olarak parçalamak mümkündür. Bu çeşitleri birbirinden ayırma teknikleri mekanik olarak yürütülmektedir. Burada fazla bir geliştirme yöntemine gerek yoktur. Bütün bu süreçleri, prosesleri kullanılabilir hale getirmek yeterlidir.

Bir PC 1987 yılında nasıldı, 6 yıl sonra nasıl? Burada enerji kullanımının oldukça düşük olduğunu görmekteyiz. Bunlarda bildiğimiz bütün teknikler kullanılmıştır. Ürünlerin oluşumunda belirli bir değişiklik yapılmıştır. Zaten parçalayarak tekrar kullanılabilen parçalarını ayırmak mümkündür. Burada çok önemli olan bir montaj süresi de vardır ki, bu da oldukça kısa görülmektedir. Bu da hem zaman açısından hem de parçalanıp tekrar kullanılma açısından çevreyi oldukça koruyan ürünler olarak tanımlanabilir.

Atıksularla bağlantılı olarak bir tebliğ daha sunmak istiyorum. Tehlikeli maddelere bakarsak... Buradaki üretim süreçleri elektrik sanayiinde ön üretim olarak görünmektedir. Fakat bunun için bu yan sanayide bağımsız şirketler çalışmaktadır: örneğin galvanize sistemler veya hazırlık olsun mekanik kalıp verme olsun germeli, germesiz veya delme ile yapılan çalışmalar gibi. Tabi kesmelerde özel bir sistemle çok az miktarda hammaddenin kaybolması gerekir. Optimal malzeme kullanımının sağlanması ve birçok temizleme süreçleri gerekir. Benim burada temizleme konusunda konuşmam gerekmez; bunları herkes biliyor.

Çıkan çevreye uygun bir yasa sayesinde, bütün üretim yapısının değişmesini gerektiren bir durumla karşılaşmışık bu gazlardan dolayı. Sanıyorum ki, birkaç yıl içinde ABD çinko ve kurşunla ilgili yepyeni bir ivme başlatacaktır.

Kimyasal maddelerin az kullanılması ve bunların imhasının düşünülmesi gerekir. Hiçbir madde tabi ki, çevreye atılmamalı, ona göre bazı hazırlık tesisleri kurulmalıdır. Vurgulamak isterim ki, burada da farklı kimyasal ve fiziksel yöntemler vardır. Bütün bu listeyi okumak istemiyorum. Fakat bazı kısımların, filtrelerin ayrılması, elektrokimyasal yöntemler, termik yöntemler vardır. Hele kimya öğrencisi olarak analitik konusunda öğrendiğimiz dializ konuları da vardır ve bunlar sadece ufak örneklerdir.

Bildiğimiz nokta şudur: Bu tür çevre koruma yöntemleri tabi ki işletme için maliyet anlamına gelmektedir. Büyük bir fabrika örneğinde galvanize sistemde çevre tekniği en aşağıdan başlar ve atıksu ve atık hava tekniğine, buradan itibaren göz önüne alınarak 16 milyon marklık bütün bina içinde bu paranın dörttebiri oranında peşin para harcanmıştır.

Bugünkü eğilim atıkları üst üste bindirmek değil, bu maddeleri ayırmaktır. Bu yeni bir teknik demektir fakat siyanürlerin asitleştirilmesinin kötü olduğunu eski kimyacılar da biliyordu. Burada önemli olan teknik solüsyonların bulunmasıdır. Yani tekniğin bulunmadığını düşünmeyin; zor olan kısmı mühendisliktir. Yani her işletme için ölçümlerin tam yapılması gerekir ki, az yatırım yapsın.

Son olarak, suyun kıymetli olduğunu söylemek isterim. Almanya'da su için iki

ÇEVRE STANDARTLARINA UYGUN ÜRÜN GELİŞTİRME İLE İLGİLİ
OLARAK ELEKTRONİK HURDALARIN GERİ
Prof.Dr. Jürgen ERTEL DÖNÜŞÜMÜNDE BİR MODEL UYGULAMASI

defa para ödenir. Önce suyu şebekeden almak için daha sonra da suyu yine şebekelere döktüğünüz zaman bir para harcıyorsunuz. Bu arada birçok fabrika artık, atıksu olmaksızın çalışmak istiyor.

Bir fabrika örneğinde buharlaşma kayıplarının sadece bacadan olanları tüm su ihtiyacının %3'ünü oluşturmaktadır.

Bugün işletmelerde büyük aktiviteler vardır ve çevreye zararlı olan maddelerin yerine başka maddeler kullanılmaktadır. Artık, katkı ve çevre korumasından konuşuluyor. Bugün dioksinler ve üretim atıklarının recyclingi hakkında konuşuldu. Üretimde aslında yegane başarılı olan recycling bu olmaktadır. Bunun dışında, atıksuyun hazırlanması, teknik güvenilirlik ve aynı zamanda eski maddelerden temizleme de buna girmektedir. Biraz önce bahsettiğimiz gibi bütün bunlar ancak iyi bir organizasyon ve işletme içinde iyi bir eğitimle mümkün olmaktadır.

Dikkatiniz için teşekkür ederim.

SANAYİDEKİ ATIKSULARIN HAZIRLANMASINDAKİ KOŞULLAR

Prof.Dr. Peter AY
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Teşekkür ederim. Sayın Başkan.

Konu başlığında "hazırlama" kelimesi yer almaktadır çünkü hazırlama, atıksu temizlemesini de aşan bir konudur.

Belediye atıksularının temizlenmesinin aksine sanayi atıksularının temizlenmesi son yıllarda bir üvey evlat muamelesi görmüştür. Ancak, son yıllarda sanayi atıksularına gereken önem verilmiştir. Doğu Almanya'daki büyük bir kimya işletmesinde 7 veya 8 yıl önce tüm sanayi atıksuyu —ki bunlar 3 bin üretim yerinden geliyordu— hiçbir temizleme olmaksızın çevreye atılıyordu. Ben kişisel olarak bu atıksu konusu ile ilgilendim, bu atıksulara baktım ve onların Türk kahvesi kadar zengin olduğunu söyleyebilirim; yani koyu ve zengin.

Son zamanlarda ise sanayi atıksu temizleme aşamasında yeni yollara başvurulmaktadır. Özellikle birbirine giren yasalar vardır ve biz sanayi atıksuyu söz konusu olduğunda bu yasaları da göz önüne alıyoruz.

Ben kısaca bu sanayi atıksularının temizlenmesi eğilimlerinden bahsetmek istiyorum. Önce belediyenin atıksularına bakalım.

Yıllar boyunca, belediye atıksuları tekniği ile ilgili geleneksel veya konvansiyonel çalışmalar yapılmıştır. Sanayi atıksuları ise yeni bir konudur fakat epey bir temizleme teknolojisi ve stratejisi gelişmiştir diyebiliriz. Bu gelişme eğilimlerinin ortak bir noktası vardır. Belediye ve sanayi alanlarında artık teknolojiler ve süreçler gittikçe değişmektedir. Eskiden biyolojik olarak çözilemeyen atıksular ArGe faaliyetleri sayesinde çözülebilir duruma getirilmiyordu. 10 yıl boyunca egemen olan mekanik temizleme sistemlerine karşı şimdi atıksu temizleme konusunda çok yeni maddeler kullanılmaktadır ve bu maddeler çok yeni kullanım alanları oluşturmuştur.

Diğer yandan klasik sanayi atıksularının temizlenmesindeki işlem tamamen kimyasal veya fiziksel bir yöntemdi. Bugün ise gittikçe biyolojik yöntemlere doğru kayılmaktadır. Belediye atıksu tekniklerinde kimyasal önemli bir rol oynamamıştı fakat şimdi fiziki ve kimyasal metotlar önem kazanmaktadır. Örneğin kimyasal fosfat bertarafı, nötralizasyon süreçleri vs.

Demek oluyor ki, belediye atıksuları ve sanayi atıksuları arasındaki farklar kayboluyor ve teknolojiler artık birbirine karışıyor. Belediye atıksularına kıyasla sanayi atıksularının temizlenmesinin spesifik bir anlamı vardır ve amaç kullanılan maddelerin tekrar kazanılmasıdır. Eskiden önemli olan tek bir hedef vardı, o da temiz ve şeffaf bir su elde etmektir. Diğer bütün parçalar çamur olarak gömülüyor ve konu bu şekilde kapanıyordu.

Gelişmelere bakacak olursak karşımıza bir soru çıkıyor. Acaba organik ve inorganik olarak çok yüklenmiş olan atıksuların temizlenmesi ve sekonder hammaddelerin elde edilmesi yeni bir vizyon mudur? Ben hayır, derim. Tabi ki bazı kullanımlar vardır ve gelişme de bu şekilde gidecektir. Fakat bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Sıvı atıklardan etkin madde kazanıldığı zaman bundaki konsantrasyon daha düşüktür çünkü katı atıklarda değerlendirme potansiyeli daha yüksektir.

Bu strateji ve gelişme kendini nasıl belli ediyor? Sanayi atıksuları sıvı atıklardır. Fakat sıvı atıklar diğer yandan sıvı özel atıklardır. Bu sıvı atık kavramı sanayi atıksuları için de kullanmak istediğim bir kavramdır. Burada sadece atıksu değil başka sıvı atıkların da organik temellerinin olduğunu biliyoruz.

Bu işlemin klasik yoluna bakacak olursak... Sıvı atıklar yani atıksu merkezi su temizleme yerinde işlem görüyordu ve prensip olarak bütün temel operasyonlar uygulanıyordu; yani en baştan *reverse ozmos*'a kadar, nitrözizasyona kadar. Hedef de sadece su idi. Bu atıksuyunun temizlenmesinden bir atık oluşuyor, bu atık da bir atık işleminden geçiyordu.

Bugün ise sıvı atıkların temizlenmesinde yeni bir kavram ortaya çıkmış, çok değişik temel operasyonlar oluşturulmuştur. Fakat burada sadece belli süreç aşamaları kullanılabilir ve bu süreç aşamalarının muhakkak bir tekrar değerlendirme potansiyelinin bulunması gerekir. Herhangi kimyasal veya fiziksel bir yöntem buna uygun olmayabilir. Demek ki, benim burada spesifik olarak bir seçim yapmam gerekir, spesifik yöntemleri seçmem lazım. Daha sonra ayrıntılara gireceğim. Burada bu eğilimi gördüğümüz zaman etkin maddenin tekrar değerlendirilmesine geliniyor. Fakat bu, tanımlamaya göre değişiyor çünkü su bizim için de değerli bir maddedir fakat bir değerli maddenin tekrar kazanımı her zaman öyle görülüyor. Benim potansiyel süreçlere ihtiyacım var ve bunları yerine getirdiğim zaman bir tekrar geri kazanma şansımın da olması gerekir.

Bu farklı alanların tekrar kazanma potansiyeline bakalım... Hafif metaller, alüminyum, magnezyum etkin maddeleri içeren atıksularının tekrar değerlendirilme potansiyeli çok düşüktür. Fakat büyük miktardaki metalhidroksit çamurlarında birçok ağır metal vardır ve tekrar değerlendirilme potansiyeli çok yüksektir. Tabi, gümüş konusunda fiksasyon banyoları için de geçerlidir; fakat burada bir sakınca vardır: bu tekrar değerlendirme stratejisi fiksasyon banyolarında kullanıldığı zaman hiçbir zaman atıksular temizlenmez. Bu ikinci aşamanın da göz önünde bulundurulması gerekir. Yani uygun bir analiz yapılmalıdır. Ancak bu şekilde farklı sıvı atıkların tekrar değerlendirme potansiyelleri miktar olarak saptanabilir ve bazı stratejiler geliştirilebilir.

Sıvı atıkların tekrar değerlendirilmesi için esas yöntemler nelerdir? İlk başta da söylediğim gibi, atıksu temizlemesinde kimyasal ve fiziksel işlemler mevcuttur. Literatüre de bakacak olursanız birçok alanda CP —yani kimyasal-fiziksel yöntem— kısaltmasını görürsünüz. Fakat son birkaç yıldan beri biyolojik yöntemler önem kazanmıştır ve artık yeni yayınlarda sıvı atıkların temizlenmesi

konularında CPB kısaltmasını görüyorsunuz. Termik işlemler ve aynı zamanda deponi ve depolar da söz konusu olmakla birlikte ben bu konulara girmeden sadece kimyasal, fiziksel ve biyolojik işlemlerden bahsetmek istiyorum.

Kimyasal-fiziki işlemlerin hedefleri nelerdir? Gelişme eğilimine göre çok yüksek bir değerlendirme fakat bugün bu bir istisna teşkil etmektedir. İkinci olarak imha edilecek atık miktarlarının azalması, atıklardaki toksin malzemelerin azaltılması ve aynı zamanda daha sonraki muhafaza yöntemleri için muhafaza etme —örneğin, yakma veya deponi gibi kimyasal, fiziki, biyoloji işlem olmaz ise bunları yapmak da mümkün olmaz— sayılabilir.

Biraz önce de söylediği gibi, bir yöntem tekniği operasyon yelpazesi mevcuttur. Biyolojik temizleme yöntemlerinin de anlamlı olması için onların çok yüksek organik madde ile yüklü olan maddeler için kullanılmaları gerekir. Fakat diğer yandan, zehirli maddeleri çıkarma, toksik ürünleri çıkarma konusunda biyolojik temizlemenin etkili olması için unutmamak gerekir ki, biyolojik yöntemi kullandığınız zaman tekrar bir değerlendirme potansiyelini bazen sağlayamayabilirsiniz.

Uygun süreçler arasında yer alan elektrokimyasal yöntem tekniği sayesinde zararlı maddelerle çalışma yapılmaz. Çünkü bugün membran ayırma süreci ile her türlü sorunu çözmek mümkündür fakat bunlar hibrit yöntemlerdir ve başka yöntemlere bağlıdır; bunları yaptığım zaman akümülatif olarak madde sağlayamam.

Bir de katotik metal ayırma çalışmaları var. Bunlar değişik katotlarla yapılmaktadır. Bu gelişme son senelerde kendini göstermiştir ve teknik kıstaslar halinde karşımıza çıkmaktadır. Gelişme artık bu yöne doğru gitmektedir. Seçilen yöntemler, bir tekrar değerlendirme olanağını sağlaması beklentisi ile tercih edilmektedirler.

Yararlı maddelerin tekrar kazanılması söz konusu olduğunda tabi ki, çok büyük çalışmalar yapılması gerekir. Bugün sanayi atıksuyunun veya başka bir atık sıvınının temizlenmesi bir tek süreçle, bir tek aşamayla sonuçlandırılmaz. Bugün artık durum değişmiştir ve uluslararası konferanslarda bu konu ele alınmaktadır. Bundan sonra kombine yöntemler kullanılacaktır. Fakat bu kombine yöntemlerin bir sakıncası vardır çünkü atık tipine göre özel olarak geliştirilmelidir. Gelecekte artık sıvı atık konusunu ele alan işletme bunu tek tek yapamayacak, kombine yapacaktır. Kombine yaptığı zaman da mikrobiyolojik yöntemlerin faydası klasik kimyasal yöntemin faydası ile bağlantıyor. Burada iki iş yapılıyor. Faydalı bir madde olan su optimal bir temizleme ile kazanılıyor, diğer yandan da imkan dahilinde çok az teknik ve ekonomik maliyet ilave ederek bazı madde bileşikleri fiziksel atıklardan çıkartılabiliyor.

Kimyasal süreç aşamalarını bir yana bırakacak olursak, yine de sıvı atıkların işleme için şu önlemlerden bahsetmek mümkündür: Süreçlerin bir grubu için — ki bunlar özellikle süreç gruplarıdır— toksinlerin çıkarılmasından ve örneğin siyanit bağlantılarından ve maskelemelerden söz edilmiştir. Aynı zamanda

problematik içerik maddelerin inaktive edilmesi çok önemlidir. Ancak bu şekilde bir tekrar değerlendirme potansiyeline sahip olabiliyoruz. Çünkü baştaki konsantrasyonlara göre bazı teknik süreç aşamaları çok düşük konsantrasyondan itibaren çalışmaya başlar.

Şunu unutmayalım: sıvı atıklar çoğu zaman partikül elyaflarıyla, yani çözülmemiş partikül parçaları ile yüklenmiştir. Dolayısıyla klasik mekanik süreçlerde ön kademe olarak uygulanabilir. Ayrıca, biliyoruz ki, şu anda bulunabilir kimyasal ve kimyasal-fiziksel yöntemler bir reaksiyona bağlıdır ve orada çözülmüş olan maddeler çözülmemiş maddeler haline gelir. Dolayısıyla atıksu işleminde ve atıksu temizlenmesinde prensip olarak katı atıklar oluşur.

Son olarak kısaca somut bir sanayi dalına değinmek istiyorum. Tekstil sanayiinde önleme potansiyeli çok önemli olmuştur. Buradaki önleme potansiyeli son derece büyüktür. Eğer sıvı atık önleme aşamaları gerçekleştirilirse sorun tekstil sanayiinde de nispi olabiliyor. Terbiyede ve boyamada organik açıdan çok yüklü atıksularla karşılaşılıyorsunuz. En büyük atıksu miktarları dokumadaki haşıl sökmeye veya boya prosesinde görülmektedir. Bu atıksu veya ham su miktarları bütün kimyasal oksijen ihtiyacının %30 veya %40'ını oluşturmaktadır.

Bugün tekstil sanayiinde fiziki-kimyasal bir yöntem uygulanmaktadır. Birkaç yıldan beri polimer ve çok polimerli maddeler flopaç için kullanılıyor ve bu şekilde flopaç stabilizasyonu yapılabiliyor.

Tabi, atıksuların içerdiği sular pozitif bir yan sanayi olarak görülüyor. Bunlar kısmen absorptif olarak floklara yapışıyor ve çamurla dışarı çıkıyor. Fakat dediğim gibi, çözülen veya polarize olarak çözülen maddeler de dışarı atılıyor.

Tekstil atıksuları için uygulanan diğer yöntemlere gelince... Burada fiziki-kimyasal yöntemlerin biyolojik yöntemlerle birlikte kullanıldığını görmekteyiz. Biraz önce bu kombine yöntemin çok önemli olduğunu söylemiştim fakat sadece biyolojik yöntemlerde atıksuların içindeki kirler yıkıcı bir yöntemle yok olmaktadır. Tekstil atıksularının temizlenmesinde önemli olan, içindeki boya maddeleri çıkarmaktır. Şunu da bilmek gerekir ki, boyama mekanizmalarından geçen suyun veya tekstil atıksularının boyalarının alınması ancak değişik işlemlerin kombinasyonu ile mümkündür. Kısmen bilinçli bir teknoloji olmadan bir boya arındırma söz konusu olabiliyor çünkü boya maddeler bazen çöküyor veya absorptif olarak flopaç tanelerinin üzerinde kalıyor. Yani tesadüfen bu tür boya madde tertipleri görülebiliyor; bunları yine flopaç tanelerinin üstünde bulmak mümkün olmaktadır.

Tekstil sanayiinde kullanılan boya maddelerin %50'si azoboyar maddeleridir ve atıksularda özellikle %30-%50 boya madde varsa bunun en büyük nedeni azoboyar maddelerdir.

Teknikle ilgili söyleyeceklerim bunlardan ibaret. Biyolojik temizleme ile ilgili azoboyar maddesi içeren sanayi atıksuları hakkında çok fazla deneyim yoktur. Birçok pilot proje varsa da henüz büyük teknik bir kullanıma yol açmamıştır. Biyolojik yöntemlerde şunu bilmek gerekir: Bir yandan aerobik bir yandan da

Prof.Dr. Peter AY

SANAYİDEKİ ATIKSULARIN HAZIRLANMASINDAKİ KOŞULLAR

anaerobik vardır. Aerobik süreçler ve aerobik koşullar altında şimdiye kadar azoboyar maddelerin çözülmesi kanıtlanamamıştır. Fakat anaerobik koşullarda yani oksijen olmadığı zaman azoboyar maddelerin büyük bir kısmı aromatik amin haline gelebiliyor fakat burada da bir sorun karşımıza çıkmaktadır o da, burada sadece kombine yöntemlerin bizi başarıya götürmesidir.

Teşekkür ederim.

MİNERAL ATIKLARIN AYRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. Michael SCHMIDT
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Dekanı

Sayın Başkan, çok teşekkür ediyorum.

Biraz önce su ile bağlantılı olarak çöpün birlikte ele alındığı görüşler bildirildi. Sabahki oturumda Sayın Profesör de görülen parçaların aynı olmadığını söylemişti. Arıtma çamurundan da bazı hususları dinledik. Burada bir çemberden söz etmek gerekir. Arıtma çamurunu toprağa verdiğimiz zaman sorunlarla karşı karşıya kalmaktayız. Bu şekilde kaynaklarımızı koruyamıyor, tam tersi onlara zarar veriyoruz. Ben burada mineral kalıntı maddelerden, atık maddelerden ve ekonomi kanunundan söz etmek istiyorum.

Sabah da söylendiği gibi geçen yıl Ekim ayında bu kanun kabul edilmiştir ve atığın tekrar değerlendirilmesiyle ilgili olarak konuştuğumuz zaman atık mevzuatı ile bağlantılı hareket etmek gerekmektedir. Değerlendirme, çemberin içinde tekrar dahil etme, imha etme, depolama anlamına gelmektedir. Burada bir kaskat sisteminden söz etmek gerekir. Bir taraftan atık üretmemek diğer taraftan ürettiğimiz atıkları mümkün olduğunca değerlendirmek. Atık maddelerle ilgili Avrupa Birliği mevzuatına baktığımızda maliyetlerin oldukça yüksek olduğunu bilmekteyiz.

Arıtılmış çamurları termik olarak yok etmek gerekmektedir yani yakmak ya da bunları kompost etmek yani gübreye çevirmek gerekmektedir. Almanya'da atık imhasını yakma ile bertaraf etmekle gerçekleştirmenin 10 milyar Marka mal olduğunu söyleyeyim. Kompostlama ve yakma işletmesinin yıllık giderleri 3 milyon Mark civarındadır. Yalnız, depolama sisteminde bir tasarruf da söz konusudur. Şimdiye kadar yapmış olduğumuz depolama sisteminde 1 milyar Marklık bir tasarrufta bulunmaktayız. Atık maddeleri tekrar kullanmadığımız takdirde maliyetin oldukça yüksek olacağını görmekteyiz Almanya'da 40 milyon ton evsel atığı, 50 milyon ton arıtma çamurunu ve 200 milyon ton inşaat atıklarını ortadan kaldırmak ve bu miktarları düşürmek istiyoruz. İnşaat atıklarına baktığımız zaman bunlarda bir düşüş görmekteyiz. Sayın Busch'un değindiği Avrupa Topluluğu mevzuatı doğrultusunda belirli bir sınıflandırma mevcut.

Minerallerle ilgili atık ayrıştırması ile ilgili örneğin caddelerin asfaltının ve beton atıklarının tekrar değerlendirilmesi konusuna girmek istiyorum.

Mineral atıklara baktığımız zaman, deponilerin yapılması ve bunlar için harcanması gereken giderler... Depolamaya ilişkin kaynaklarımıza baktığımız zaman çevreye zarar vermemiz ve endüstriye bağlı olarak maliyetleri düşürebilmek söz konusu. Bununla birlikte, tüm araştırma yöntemlerimize belirli bir standart getirmemiz gerekmektedir. Burada bir rakipleşme söz konusu olmamalıdır. Yani bir taraftan inşaat molozlarını atık olarak tanımlamak diğer taraftan da atık olarak kabul etmemek yönetim açısından

hangi maddenin nerede ne şekilde tekrar değerlendirmeye almak gerektiğini mevzuatlarla belirlemek gereğine zorluk çıkarır.

Burada teknik bir kural hazırladık. Bu, bir kanunun altında yer alan bir tavsiye olarak ele alınabilir.

Mineral atığımız belirli bir dereceye tabi ise rahatlıkla hiçbir sınırlama olmadan doğada depolayabilirsiniz (Z0 grubu); açık olarak imha etmeniz, depolanmanız mümkün. Bundan sonra Z1 ve Z2 dediğimiz ve belirli bir sınırlama içeren gruplar gelmekte. Fakat bu dereceden sonra yerleşim bölgelerinden gelen atıkların kesin olarak depolanması gerekmekte ve bunda ton başına 400 DM gibi bir maliyet söz konusudur. En uç noktada teknik/özel atıklardan söz edilebilir. Bunlarda 1 tonun maliyeti 1200 DM civarındadır. Bildiğiniz gibi, inşaat alanında oldukça fazla atık oluşmaktadır ve bu atıkların tekrar değerlendirilmesi çok önemlidir çünkü buradan çıkan molozların, atıkların doğaya açık olarak yerleştirilmesi söz konusudur.

Bir atık minerali ne zaman doğaya atılabilir? Burada background değerleri, topraktaki mevcut değerlerin içinde neler olduğu dikkate alınmalıdır. Kadmiyum değeri 0.3 miligram olan kuru toprak örneğinde atığın bu toprağın üzerine yaymak sakıncalı değildir. Eğer tuğla varsa bunları parçalayabilirsiniz. Daha hassas yerlere bırakmak da mümkün olabilir; örneğin ormanda gübre olarak vermek mümkündür.

Bahsi geçen seviyenin altındaki (Z1 grubu) mineral atık durumunda temel, suyun korunmasıdır ve belirli bir kısıtlamaya tabidir. Mineral kalıntı atıklar hassas olarak kullanılmayan toprak üzerine yerleştirilebilir. Örneğin tekrar yeşillendirilen alanlara, park alanlarına ve en yüksek temel su seviyesine yaklaşık olarak 1 m yükseklik civarına yerleştirmek mümkündür.

Z2 kategorisinde daha açık fakat kısıtlamalı depolama söz konusudur. Burada teknik önlemler gereklidir. Korunması gereken malzeme sudur. Biraz önce teknik önlemlerden bahsetmiştik. Mineral atıkta belirli zararlı maddeleri kabul edebilmekteyiz. Bunların koruyucu olarak da ele alınabileceğini burada söyleyebiliriz. İnşaat malzemelerini cadde yapımında, köprü yapımında vb inşaatlarda kullanmak mümkündür ancak denildiği gibi, buradaki depolama mesafesi temel suyuna 1 m yükseklikte olmalıdır.

İnşaat endüstrisinde kullanılan katkı maddeleri ile bağlantılı bir soru geldi. Bunu cadde yapımında mı kullanacaksınız yoksa çimento yapımında bir etkili madde olarak mı kullanacaksınız? Bir yandan İstanbul'u bir yandan da bunun tam tersine Hong-Kong'u düşünüyorum. Hong-Kong'da yeni bir bina tahminen 20 yıl durmakta, ardından yıkılıp yeni bir bina yapılmakta veyahut da bir cadde açılmaktadır. Bu durumda kimyasal olarak yüklü maddelerin nerede var olup olmadığını bilmemiz zaten mümkün değildir. Bu nedenle, maddelerin belirli bir çember içerisinde tekrar dolaşımında çok dikkatli olunması gerektiğini burada tekrar vurgulamak gerekir.

Açık, kapalı ve sınırlı olarak tolere edilebilen değerlere göre bir inceleme yapıldığında... Burada belirlenmiş bulunan değerlerin altında kaldığınız zaman

MİNERAL ATIKLARIN AYRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. Michael SCHMIDT

açık alanlara depolama yapabiliyorsunuz. Değerler yükseldikçe hassas olmayan atıklar ve teknik güvenlik yöntemleri gerektiren atıklar şeklinde zorlaşmaktadır. Örneğin kadmiyumun 0.6 miligramında açık depolamada, 0.3 miligramında hassas olmayan kullanımda, 10 miligramında teknik önlem yöntemlerinde bulunmalısınız. Bu değerlerin üzerine çıktığı taktirde —ki kalıntı mineral atıklarının tekrar ele alınması söz konusu burada— depolamayı gerçekten maliyet ile bağlantılı olarak yapmak gerekmektedir.

Buna bağlı olarak yapılan parametre araştırmaları söz konusu. Bunlar zararlı madde parametreleri, katı madde parametreleri. Z0 açık depolama sınırları geçildiği taktirde yeni araştırmalar, yeni deneyler söz konusu. Burada sürekli olarak söz ettiğimiz gibi, korunması gereken husus ise temel suyumuzdur. İnşaat atıkları, molozlar örneğinde biri bu atıkları taşıyan diğeri yüklenici firma olmak üzere iki firma söz konusu. Burada, atıkların nerede kullanıldıkları, yöntemler, teknik koruyucu önlemler, gelişi, nereye yerleştirildiği vb parametreler temel noktalardır; böylece bu atık maddelerin nerede kullanıldığı tam olarak bilinebilir.

Teknik kurallar da göz önüne alınmalıdır. Bunlar sayesinde, atık maddelerin tekrar kullanılması ile bağlantılı olarak Federal Almanya'da ortaya çıkan 200 milyon ton inşaat atığı bu yıl yarı yarıya azaltılmıştır. Bununla birlikte, açık malik depolanmasına izin verildiğinden dolayı inşaatı yüklenen firma maliyetlerini oldukça düşürebilmiş ve hassas kullanımlar da dikkate alınarak belirli opsiyonlar doğrultusunda depolama alanlarında bir rahatlama sağlanmış oldu.

Dikkatiniz için çok teşekkür ediyorum. Hanımefendiler, Beyefendiler.

Öğleden sonra hepinizin burada olmayacağını düşünerek bir açıklama getirmek istiyorum. İsterseniz çalışmalarımız bittikten sonra Marmara Üniversitesi'nden, diğer üniversitelerden, sanayi temsilcilerinden, Brandenburg Üniversitesi'nden gelen şahısları bir araya gelip bir çalışma grubu oluşturması ve soruların burada daha rahat cevap bulması ve yanıtlanmasını öneriyorum. Bu çalışma grubu doğrultusuyla sizin bilimsel açıdan bizlere soracağınız soruları yanıtlamak daha kolay olacaktır. Gelecek baharda çevre teknolojisi açısından bir fuar söz konusu. Bunu hazırlamak açısından da bana büyük avantajlar sağlayacağını umuyorum. Bugün biz burada atıksu ve katı atık ile bağlantılı konuşmalarımızı yaptık. Bunları bize hazırlayabilirseniz çok memnun olurum. 1998 yılında yapacağımız fuar doğrultusunda sizleri Cottbus'a davet etmek istiyoruz. Sanayi açısından gelen soruları da burada ele alabiliriz ve böylece 1998 yılında yapılacak fuarda model projeleri hazırlama imkanımız olabilecektir.

Çok teşekkür ederim.

ATIK ÇAMURLARIN BERTARAFI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. Peter AY
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

İyi günler.

Tabi ki, atık çamurların önlenmesi mümkün değildir çünkü atık çamurların önlenmesi diye bir şey yoktur. Önleme potansiyeli ihmal edilebilir. Fakat atık çamurlar gelecekte daha da fazla artacaktır.

Gittikçe artan nüfus nedeniyle atık çamur da artmaktadır ve temiz su sürekli olarak daha fazla isteniyor. Bu, hem belediyelerde hem evlerde hem de sanayide isteniyor. Dolayısıyla biz gelecekte herhalde atık çamurlarının artacağını göz önünde bulundurmak zorundayız.

Atık sorunsalında ikinci konu, eksik olan enerjetik tekrar değerlendirme olanağıdır. Bu konuyu daha sonra izah edeceğim. Atık çamurun şartlandırılmasında asıl strateji, tekrar değerlendirmeye dayalıdır. Bu konuyla ilgili pek çok sorun vardır. Bu sorunlar teknik, ekonomik ve politik kısıtlamalara bağlıdır.

Atık çamurdan bir enerji kazanma söz konusu olduğunda termik değerlendirme zorlaşmaktadır çünkü atık çamurlardan enerji sağlamak için daha önce çok yüksek miktarda enerji kurutma için kullanılmaktadır ve bu kısmen tekrar geri kazanılabiliyor.

Değerlendirmelere gelince... Gittikçe artan atık çamur yönetimi ile ilgili Federal Almanya'da görüyoruz ki, —Sayın Schmidt bugünkü durumu izah ederken senede 50 milyon m³ demişti— 2000 yılında en azından yılda 70-80 milyon m³ atık çamur karşımıza çıkacaktır. Tüm alanlarda son yıllarda çok sayıda tahmin yapılmıştır fakat bu konudaki tahminler gerçekten birkaç yıl sonra tekrar gözden geçirilmeliydi. Atık çamurun imha edilmesi olanakları olarak 19 veya 21 tane imha stratejisi mevcuttur. Ham çamurdan gerçek imhaya kadar; tarımda kullanılması, deponiler, depolar, veya başka bir terimle, atık çamuru değerlendirme.

İşte bu kombinasyon olanakları olduğu için bir soru daha karşımıza çıkmaktadır. Bu atık çamurun en ucuz imha yolu nedir? Şimdiye kadar ki klasik imha yolu depolamadır. Federal Almanya'da atık çamurun %65'i depolarla imha edilmektedir. Tarım kullanımında Almanya Avrupa ortalamasının altına düşmektedir. Yakmada ise yüzdeler orantılıdır.

Gelecekteki imha yollarına baktığımız zaman ise birçok çelişkili ifade ile karşılaşmaktayız. Bugün pek çok tekrarlandığı için aynı şeyleri yinelemek istemiyorum; eksik depo alanları ve buradaki fiyatların yüksekliği nedeniyle Almanya'daki mevzuatın da katkısı ile bu konuda sorunlar olacağı söylenmektedir. Bu nedenle geleceği düşündüğümüzde bu atık çamurların nasıl tekrar değerlendirebileceğimize bakmamız gerekmektedir. Atık çamur için en

önemli imha stratejileri veya stratejisi tarımsal değerlendirmedir.

Ben kısaca atıksuyu temizlediğimizde atık çamur ürettiğimizi söylemek istiyorum. İmha yolları ise çok farklıdır. Bütün bu imha yollarının içinde atık çamur işlemi ile ilgili, stabilizasyondan, hijyenizasyondan, koşullandırmadan, susuzlaştırmadan, yani atık çamur suyunun atılmasından bahsedilebilir. Makine ile yapılan su ayırımı bütün atık çamur imhasının en önemli noktasıdır çünkü burada atık miktarları azaltılabilir. Diğer bir deyişle, atık çamurlarda mekanik az enerji ile donatılmış bir işlem yapıldığında hacim azalabilir ve bu azalma sayesinde doğal olarak süreç aşamalarında maliyet düşer.

Atık çamurların içinde hemen hemen %90 su vardır ve bu su bağlama kapasitesi sayesinde normal atık çamurlarını susuzlaştırmak bazen çok zor olurken bazen de eğer daha önce özel mekanizmalarla şartlandırılmadıysa hiç mümkün olmuyor. Teknikteki durum sayesinde bugünkü kimyasal şartlandırma flok maddeleri ile yapılabilir ve büyük gelişmeler kat ediliyor.

Sadece şartlandırmaya bağlı olan kalınlaşma sayesinde hacmi %30 azaltabilir ve bunu gayet basit enerjetik açıdan optimal ve basit bir yöntemle yapabilirim. Mekanik susuzlaştırma, yani makine ile susuzlaştırma yaptığımız zaman kullanılacak araçlar arasında santrifüjler, kamara filtre ve bant filtre presleri mevcut. İşte burada hacim daha da düşebilir. Mekanik susuzlaştırma artık yapılamadığı zaman pratik olarak çok fazla enerji gerektiren kurutma sistemlerine dönülür.

Klasik susuzlaştırma yöntemlerine değinmeden, makine sistemleriyle susuzlaştırma ile ilgili kısaca sizlere sadece gelişmelerden bahsetmek istiyorum. Klasik yöntemler santrifüjlerden, dekantörlerden ibarettir ve bunlara ilaveten başka gelişmeler de mevcuttur. Bu gelişmeler makine tekniği ile ilgili gelişmeler olsa da potansiyel çok ileri gitmiştir. Bu noktada önemli olan, insanların daha fazla bir şey yapılamayacağına kanısına varmalarıdır. Fakat susuzlaştırmadan sonraki yöntemler önemlidir. Bunlar klasik atık çamur susuzlaştırmasından sonra görülmektedir. Bunlar çok yüksek basınçlı pres filtreler olmaktadır ve çamur mekanik güçler sayesinde 30, 40, 50 barlık basınç altına alınmakta ve bu şekilde %20-25 daha fazla kuru madde sağlanıyor. Santrifüjlerde de bazı gelişmelerden söz edebiliriz. Bunlar kombinasyon sistemlerdir ve varsa sakıncaları santrifüj tekniği ile telafi edilmektedir.

Bütün bu sistemler sayesinde, susuzlaştırma yöntemi sayesinde çok daha fazla miktarda kuru madde sağlanıyor. Filtreli kamara presler de pratikte çok kullanılmaktadır çünkü bunlar gerçek bir depolama için gerekli sistemi sağlayabilmektedir.

Bu tür teknikle ilgili deneyimler çok yenidir. Dolayısıyla bunlardaki değerleri çok dikkatli değerlendirmek gerekir çünkü susuzlaştırma sonuçları daima atık çamur özelliklerine bağlıdır.

Bu imha yollarındaki yeniliklere gelince... En önemlisi maddelerin tekrar değerlendirilmesi. Özellikle tarımsal alanlarda değerlendirme karşımıza çıkmaktadır. Yıllar önce sanılıyordu ki, Federal Almanya'da da tarımsal

ATIK ÇAMURLARIN BERTARAFI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. Peter AY

değerlendirme gerileyecektir. Fakat şu anda eğilimler ve trendler çok daha farklıdır. Bazı kabul edilebilirlik konuları ve zararlı maddeler —ki bunlar halen atık çamurda mevcuttur— konusu olayı bu noktaya getirmiştir. Fakat daha başka yeniliklerle ve atıksuların yeni tekniklerle temizlenmesi sayesinde burada ileride bazı alternatiflerin olabileceğini söyleyebilmekteyiz. Pilot projeler çok çeşitli kapsamdadır ve çimento, seramik üretimi veya hafif yapı malzemeleri üretimi gibi çok çeşitli alanlarda yürütülmektedir. Bu pilot projelerde atık çamurun değerlendirilmesi araştırılmaktadır.

Bavyera'daki atık sayılarına bakacak olursak görülür ki, değerlendirme başta yer alır ve tarımsal değerlendirme buna dahildir. Yasa koyucunun da bazı yapılanmaları vardır. Atık çamur fonu vardır örneğin. Bu fonda kimi ödemeler toplanır.

Tabi, politik konular, ArGe merkezlerinin üzerinde çalıştığı teknolojik yenilikler ve kabul edilebilirlik, atık çamur miktarlarındaki gelişme konunun gelişimini doğrudan etkiler. Burada şüphesiz maliyet ve ayırma hesapları varlığını sürdürür. Burada da değerlendirme ile ilgili fikirler çok farklıdır. Bundan sonraki gelişmeyi tahmin etmek çok zordur; ben size ancak trendlerden bahsedebilirim çünkü etkin olan faktörlerin yönetimi son derece zordur.

Bu meselede nasıl davranabiliriz, gelişmeye nasıl etki yapabilir, nasıl tepki gösterebiliriz? Öncelikle, yüksek esneklikli bir tek yöntem geliştirip politik kararlar altında boğulup kalmamak gerekir. Birçok imha yolunu arayıp geliştirmek ve icabında bunları devreye sokmak gerekir. İkinci konuya gelince... Daha önce de bu konuya değinmiştim. Değerlendirme stratejilerinin araştırılması gerekir. Bu noktada tarımsal değerlendirmenin de artması lazım.

Teşekkür ederim.

ÇAMUR SUSUZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Yard.Doç.Dr. Ayşen ERDİNÇLER

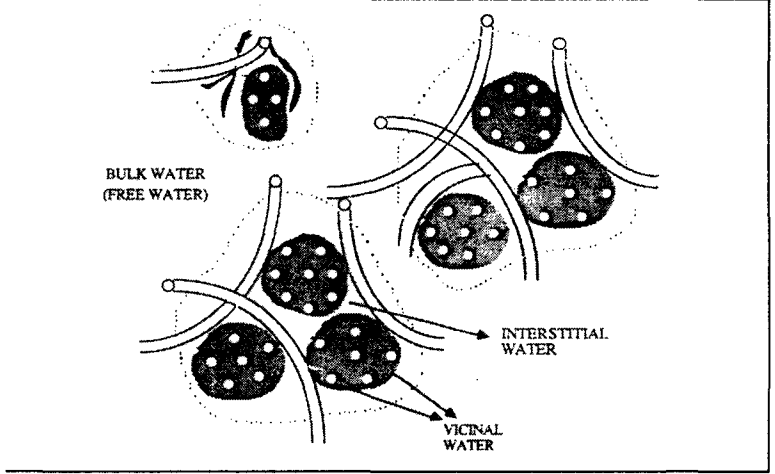
Boğaziçi Üniversitesi Çevre
Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi

Ben Sayın Prof.Dr. Ay'ın devamında sizlere aynı şeyleri tekrarlamak istemiyorum; anlatmak istediğim birçok şeyi güzel bir şekilde ifade ettiler. Ben sizlere sadece çamurların susuzlaştırılması ile ilgili yeni bir araştırmayı tanıtmaya çalışacağım.

Biliyorsunuz, çamur her türlü atıksu arıtımından bize kalan bir madde. Çok büyük miktarlarda arta kalan bir atık ve susuzlaştırılması gerçekten insanları son zamanlarda en çok uğraştıran konulardan biri. Konvansiyonel tekniklerle en son olarak %30'a kadar bir oranda suyu çamurun içinden çekebiliyoruz. Fakat bu yeni araştırma ile özellikle biyolojik çamurların %90-%99'u çoğunlukla mikroorganizmalardan, küçük hücrelerden ibaret. Buradan hareketle biyolojik çamurları, çoğunlukla mikroorganizmaların sudaki konsantrasyonuna göre dispersiyonu şeklinde tanımlayabiliriz. Bu dispersiyonun su muhtevası 98 ile 99.5 arasında değişmekte. Bu araştırmadan önce çamurdaki su dağılımını incelemek istedik ve bu dağılımı 4 ayrı gruba ayırdık. Bunlardan ilki serbest su (*free water*). Bu, hiçbir şekilde çamurun içindeki partiküller madde ile *associate* etmiş durumda değil. Bu suyun çamurdan çekilmesi çok kolay. Normal bir çökme yaptırdığımızda dahi üstte kalan su serbest sudur. Partiküller arasında ya da fibriller arasında hapsolmuş suya da *interstitial* su diyoruz. Bu su aslında mobil olabilen bir su ancak, fiziksel sıkışmayı ya da tutulmayı ortadan kaldırdığımız zaman bu suyu çekebiliyorsunuz. Bunu da bir santrifüj olayı ile eğer çok yüksek hızlara çıkabiliyorsanız yapabiliyorsunuz. Üçüncü grup su yüzey kaplama suyu. Bu suyu *vicinal water* olarak anıyoruz. Bu su gerçekten zor bir su çünkü parçacık olan her yerde bu su bu parçacıkların etrafında son derece sıkı bir kimyasal oryantasyonla bağlı bir şekilde yerleşir. Bu, mobil bir su değil. Ne yaparsanız payın mobil bir hale getiremezsiniz. Solid parçacığı bir şekilde yok edebilirsiniz veya parçalarsanız bu suyu etkileyebilirsiniz. Hidrasyon suyu dediğimiz *water of hydration*'da kimyasal olarak parçacıkların içinde olan, bunlara kimyasal olarak bağlanmış sudur. Bunları da termal yöntemlerle ayırabiliyoruz.

Şekil 1'deki büyük şekiller çamur yumaklarını göstermektedir. Bunların içindeki her bir siyah leke mikroorganizmaları, içlerindeki beyaz benekler de mikroorganizmaların içindeki DNA'lar, proteinler vs gibi yapılaşmaları, çubuk halinde gördüğümüz şekiller de fibril materyalleri yani fibrilleri ifade etmektedir. Görüldüğü gibi, parçacıklarla *associate* etmemiş, tamamen serbest olan su serbest sudur. *Vicinal water* ise sadece büyük parçacığın etrafında olmakla kalmayıp herhangi bir moleküler yapının etrafında olduğu için aynı zamanda mikroorganizmaların içinde ya da DNA yapılaşmasının içinde de olabiliyor.

Şekil 1. Classification of water in sludge



Bu araştırmadaki hipotezim "Atık aktif çamurdaki hücrelerin patlaması çamurdaki su dağılımını değiştirir ve çamurun sıkıştırılabilirlik derecesini artırır" idi. Bu şekilde deneylerime girdim. Araştırmamın amaçları arasında ilk olarak çamurdaki hücrelerin patlatılması, ardından bu patlamanın derecesini ölçmek, daha sonra bu patlamanın bazı çamur özelliklerine ve su dağılımına olan etkisini gözlemektir. Daha sonra yine bu patlamanın hem su dağılımına hem de çamurun sıkıştırılabilirliğine olan etkisini ve hem de bu üçünün birbiri ile olan etkileşimini gözlemek ve göstermekti.

Bunun için, ilk önce, hem doğal olan aktif çamur hem de saf kültür olan *flavobacter acquatile* kültür ile çalışmayı uygun gördüm. Saf kültür ile çalışmanın bana bir faydası olacaktı çünkü slot çok zor, çok dinamik bir materyal; hiçbir zaman *continuous* bir sonuç alamıyorsunuz. Saatten saate, beş dakikadan beş dakikaya farklılıklar gösteren bir yapısı var. Bu nedenle saf kültür gayet fiks ve benim kontrol edebileceğim bir ortam sağlıyordu. Fakat bunun yanında, aynı şekilleri doğal ortamda görebilmek için doğal aktif çamur kullandım, sonuçları karşılaştırdım ve ikisinde de olayın aynı şekilde işlediğini gördüm.

Hücre patlatılması için dört ayrı metod seçtim. Bunlar alkali uygulaması, ozmotik olarak patlatma, ultrasonikasyon ve termal sistemdi. Neden dört ayrı yöntem seçtim? Çünkü etkileşimin bir kimyasalın eklenmesi sonucu mu yoksa başka bir nedenle mi olduğunu görmek istedim.

Alkali uygulamasını sisteme sodyumhidroksit ekleyerek gerçekleştirdim ki, bu, kimyasaldı. Ozmotik patlamada da sistemin ozmotik basıncı ile oynadım. Bunu da sodyumklorür ekleyerek yaptım.

Ultrasonikasyonun ise pahalı ve sadece araştırmaya dönük bir metod olduğunu vurgulamak isterim çünkü hiçbir zaman büyük ölçeklerde bunu uygulamak doğru da olmaz; mümkün olduğunu da zannetmiyorum. Yöntem benim

araştırmamın doğru yönde gidip gitmediğini gösteriyordu. Literatürde geniş yer verilen ultrasonikasyonla hücreleri %100 patlatıp proteinleri içinden %100 açığa çıkarılabildiği bilinen bir husus.

Termal metotta hücre patlamasının derecesini protein tayini ile ölçtüm. Deneylerimde bir kontrol ve numunelerim vardı. Bir de toplam proteini ölçmek için sonikasyon yapıldıktan sonra ölçülmüş protein vardı. Numunenin proteininden kontrolün protein değerini çıkarıp bunu tekrar toplam protein değerine bölerek gerekli düzeltmeyi yapıp yüzde patlamayı ölçtüm.

Çamurun filtre edilebilirliğine *capillary suction time* denilen kapiller emiş zamanı ölçüm cihazı ile kontrol ettim. Çamurun sıkıştırılabilirliğini ise *compaction* denen sıkıştırılabilirlik deneyi ile ölçtüm. Bunu numunelerimizi deney tüpüne koyup 2800 G'de 2 devrede (15 veya 30 dakika döndürerek) yaptım. Bu iş tamamen, çöken kısmın yüksekliğini ölçmek ve üstte kalan suyun serbest su olarak değerini bulmaktı.

Çamurdaki su dağılımını ise, *differential scanning calorimeter* denen diferansiyel tarama kalorimetresi kullanarak ölçtüm. Bunun yanında, santrifüj metodunu kullandım. Bunların ikisinin mekanizmaları ayrıydı. Bir tanesi ısı floku ölçerek bulunuyor. Diğerinde ise suyu kolay çekilebilen su ve hapsolmuş su olarak değerlendirebiliyorsunuz. Diferansiyel tarama kalorimetresinde soğutma esasına gittim. Burada ısıtmayı da kullanabilirsiniz fakat bu durumda olay yüzeye ilgili olduğu için ısıttığım zaman yüzeysel değişiklikler olacaktı. Bu nedenle dondurma yoluna gittim ve -30°C'de donabilen ve -30°C'de donamayan kolay su olarak ikiye ayırdım.

Detaylara girmeden, sonuçların bir özetini vermek istiyorum. Tablo 1'de her dört metodun sonuçlarını görebilirsiniz. Eğer *cell disruption* hücre patlaması kolonuna bakarsanız görürsünüz ki, kontrolde hiçbir *disruption* yoktu. Sadece sodyumklorür veya ozmotik yolla sadece %9'luk bir *disruption* elde edildi. Sodyumhidroksitle %45'e, ısıyla %34'e ve sonikasyonda dediğim gibi %100'e varan bir *disruption* elde ettim. Katı içeriği gösteren sondan üçüncü satıra bakarsanız, çökmüş olan kısmın katı konsantrasyonun hemen hemen ikiye, üçe katlandığını görürsünüz. Sıkıştırılabilirlikteki yüzde artışı gösteren sondan ikinci satır ise elde ettiğimiz yüzde artışı gösteriyor. Bunun anlamı — sonifikasyonu göz önüne almazsak—, sodyumklorür ekleyere %53'e ulaşan, hatta sodyumhidroksitle %68'e varan artışlar görüldü. Bunlar hiç de gözardı edilemeyecek olan rakamlar. Eğer bunun kolay olmasa da gerçekleştirilebileceğine inandığım uygulaması yapılabilsen... Çünkü şu anda aklıma gelen bir örnekte pamuk endüstrisinde pamuğun işlenmesi sırasında sodyumhidroksit kullanılan bir *smooth*'laştırma işlemi var. Oradan çıkan suyun pH'ı 13'lere kadar varabiliyor. Böyle bir suyu kullanırsanız hem o atığı bir şekilde kullanmış olacaksınız hem de sodyumhidroksiti geri kazanmak pek de zor bir işlem değil. Bunu yaparak *sludge*'da %60 veya en azından %50 gibi önemli bir rakam kazanılmış olur; hacminde büyük bir azalma kaydedilir. Bu da, Prof.Dr. Ay'ın da belirttiği gibi herşeyi kısıtladığı ve daha az enerji gerektirdiği için hem sanayinin hem de evsel atıkta arıtma tesisinin enerji

ihtiyacımlı oldukça önemli bir ölçüde düşürecektir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, atık biyolojik çamurdaki hücre patlaması çamurun sıkıştırılabilirliğini metoda bağılı olarak %35 ile %70 arasında değiştirebiliyor. Hücre patlaması aynı zamanda, biyolojik patlaması biyolojik çamurdaki partiküller veya yumaklar arasında kalmış, sıkışmış, hapsolmuş olan suyun büyük bir kısmını açığa çıkararak çamurun içindeki su dağılımını değiştirmektedir.

Tablo 1. Summary of physical properties of flavobacterium aquatile suspension treated with different methods

Type of sludge	Control	2% NaCl treated	Alkali treated	Heated	Sonicated	Range
Viscosity, cp	1.1	1.1	1.3	1.1	1.2	+0.1 -0.1
CST, sac	19.7	20.4	57.7	15.2	17.1	+20.0 -5.0
Mean particle size, µm	7.2	6.4	5.4	6.8	5.6	+2.0 -2.0
Particle count x 10 ⁴ /ml	969	1025	912	1100	1000	+350.0 -300.0
Protein concent, mg/ml	0.05	0.092	0.438	0.347	0.915	+0.01 -0.02
% cell disruption	0*	9	45	34	100	+3.0 -2.0
Unfreezable water, % water content	3.0	10.10	10.35	10.75	10.80	+0.3 -0.3
Unfreezable water, % DS	900	4100	4450	4900	5410	+300.0 -200.0
Solid content in the sample, %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	+0.03 -0.02
Solid content in the compacted sample, %	1.5	3.2	4.7	3.4	11.3	+0.2 -0.1
Increase in the solid content, %	0	53	68	56	87	+5.0 -8.0

**ATIK ÇAMURLARIN
ŞARTLANDIRILMASI,
SUSUZLAŞTIRMA
TEKNİKLERİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Prof.Dr. W.SPYRA
Cottbus Teknik Üniversitesi
Çevre Fakültesi Öğretim Üyesi

Zamanımız kısıtlı olduğu için kısıtlı bir konuşma yapmak ve özel atıklar hakkında söylenmeyen bazı konulara değinmek istiyorum. Sanıyorum şu an burada oturanlar biraz yasalarla ve mevzuatla da ilgilendiği için biraz da Almanya'da bu mevzuatla ilgili gelişmelerden bahsetmek istiyorum. Ondan sonra da atık değerlendirmelerinden olan özel atıklar konusuna geçmek istiyorum.

Federal Almanya'da atık alanında bir gelişme yaşanmıştır. 1972'den önce atık yönetmeliği basitti. Kamu idaresi çöpleri taşıyor ve devlete ve belediyeye ait bu sorumlular bu çöprü depolara getiriyorlardı. O zamanlar bir değerlendirme düşünülüyordu. 1972'de ise atık yasası yürürlüğe girdi. Bu yasada ilk olarak hastalıkların yok edilmesi yer alıyordu. Çünkü biliyorsunuz ki, kimyasal süreçlerin yanında biyolojik bir potansiyel de oluşuyor ve bu arada bazı potansiyel hastalıkların patlak vermesi tehlikesi mevcut olduğu için bu yasada bu hastalıklar da göz önüne alınmıştır.

1986 yılında ise bu atık yasasında bir değişiklik yapılmıştır. Bugün atık önleme ve atık değerlendirmesi ön plana geçmiştir. Fakat bunun için tüm bunların çevreye uygun olması gerekir; yani imhanın öyle bir şekilde yapılması gerekir ki, akut tehlikeler bertaraf edilsin. Bunlar bizde polis yasasına dahildir.

1996 yılında yeni bir yasa yürürlüğe girmiştir. Bu, dolaşım ile ilgili bir yasa. Bugün bunlardan çok konuşuldu; ben sadece özetlemek istiyorum. Sübjektif atık kavramı artık yasanın dışına çıkarılmıştır. Bazıları için örneğin bir asırlık bir mobilya bir atık olabilir ama antikacılar için çok değerli bir parça oluşturabilir. İşte bunlar atık yasasından çıkarılmıştır ve ardından yeni bir kavram ortaya atılmış ve denmiştir ki, "değerlendirilemeyen herşey artık sekonder bir hammadde olarak da değerlendirilemiyorsa bu arta kalan parça bir atıktır". Sekonder hammadde potansiyeli olmayan atıklar bu depolarda biriken maddelerdir.

Biraz da atık konusu ile ilgili yasal standartlara bakalım. Bahsettiğimiz yasal standartlar yanında bir de yönetmelikler vardır. Bu yönetmelikler kanun metnine tabidir (Ambalajlama Yönetmeliği, Atık Çamur Yönetmeliği, vs). Diğer kademe ise teknik yönetmeliklerdir (Atık Teknik Yönetmeliği, Yerleşim Merkezi Yönetmeliği vs). Bunlar Federal Almanya'daki hukuki standartlardır ki, Federal Yasada bunlar çerçeve koşulları oluşturur. Bu da bizim çalışma alanımızı oluşturmaktadır.

Sanayi atıklarımızla ilgili olarak çok farklı atık gruplarımızın olduğunu

ATIK ÇAMURLARIN ŞARTLANDIRILMASI,
SUSUZLAŞTIRMA TEKNİKLERİ
VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. W.SPYRA

görüyoruz. Her evde, her büroda kağıt atık var, plastik atık var, kantin atıkları var, bahçe atıkları var. İkinci alan ise evdeki çöplerle birlikte imha edilebilen üretime yönelik atıklardır. Bunun dışında başka atıkların arasında özel atıklar mevcuttur. Bunlar galvanize çalışmalardan gelen bazı asitler, kontamine olmuş yapı malzemeleri vs.dirler. Kontamine olmuş yapı malzemeleri temiz değildirler çünkü orada çözümler ve plastik maddeler kullanılmaktadır. Bütün bunlar normal bir atığı özel bir atık haline getirmektedir.

Bunun dışında, miktar ve cins olarak ayrılmış atıklar vardır; örneğin cüruf ve hayvan yetiştiriciliğinden arta kalan atıklar.

Özel atıklar arasında yer alan üretim ve hastahanelerle ilgili atıklarda ise bakteriyel ve enfekte olmuş maddeler vardır. Federal Almanya'da 10 yıl önce 2.7 milyon ton atık oluşmuş ve imha edilmiştir. Bunların %54'ü asit ve asit karışımları ile ilgiliydi. Söz konusu durum sözünü ettiğim yasa değişiklikleriyle farklı bir duruma gelmiştir.

Üniversite olarak biz öğrencilerimizle ve sanayi ile birlikte çalışıyoruz. Çünkü amacımız işletmelerin ekonomik yapısını düzeltmek ve üniversitelerle sanayi arasında meyve veren bir çalışma yapmaktır. Ben özel katkı alanını seçtim. Bu konuda size örnekler vermek istiyorum. Biz yoğun bir şekilde bazı konularla ilgileniyoruz ve başarılı da olabiliyoruz. Fakat bunun için bir iç engeli aşmak lazım. Sayın Busch bu sabah atık değerlendirmesinde üç farklı alternatifin bulunduğunu söyledi. İlk olarak bir atığın fonksiyonu kullanılıyor. Yani örneğin ben bir televizyon gövdesini imha edeceksam ve onu daha sonra fare kafesi gibi başka bir şekle sokacaksam bu fonksiyonel bir bağlantı olur. Fakat beni hammadde ilgilendirirse, ben bununla recycling yaparsam, camı eritirsem ve buna granül karıştırırsam bu bir hammadde olur. Ben maddeyi olduğu gibi muhafaza edebilir, örneğin bazı alaşımları daha sonra değerlendirebilirim de. Demek ki, bu konu üçe ayrılıyor.

Esasında burada bilmediğimiz, ya da az bildiğimiz bir alan var, o da tıbbi alan. Hastahane atıkları olan her yerde bir epidemi, bir salgın, bir enfeksiyon tehlikesi vardır. Bu tabii, diş hekimliğinde de geçerlidir. Diş hekimleri atıklarını imha etmeye mecburdur. Bunların içinde enfekte olmuş çekilmiş dişler vardır, diş etlerinden gelen bazı kirli maddeler vardır, altın vardır, gümüş vardır, plastik vardır, delmeden dolayı çıkan kirli maddeler vardır. Bir diş hekimi kabininde radyolojik atıklar da vardır. Bunlar bize birçok paraya mal oluyor. Demek oluyor ki, bir hesap yapacak olursak diş hekimi bir ton için daha fazla para ödemelidir çünkü ufak miktarlar imha etse de imha maliyetleri ton başına 2000 Marka kadar yükselebiliyor çünkü bu ufak şeylerin imha edilmesi gerekiyor. Fakat biz, daha sonra düşündük ki, oraya bir konteyner konur, oradaki bazı röntgen, solüsyon vs atıkları buna atılır. Bunun için gümüş, altın vs maddeler alınıp recycling yapılır. Bunlar klasik yöntemlerdir. Böyle bir diş hekiminin bir gün içinde çektiği diş adedine bakacak olursam bu tabii önemli olabilir. Bu dişlerin şu anda özel bir çöpte toplanması bu açıdan faydalı.

Diş ile neler yapabileceğimizi düşündüğümüz zaman belki ben buradan bir değer yaratabilirim diye düşünüyorum. Düşünüldü ki, bu dişler bizim tip

ATIK ÇAMURLARIN ŞARTLANDIRILMASI,
SUSUZLAŞTIRMA TEKNİKLERİ
VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. W.SPYRA

fakültesindeki, eczacılık fakültesindeki öğrencilerimiz için gayet uygun bir malzeme oluşturabilir. Örneğin öğrenciler bazen yapay çalışmalar yapıyor bazen de akrabalarını bulup onlar üzerinde bir dolgu veya bir işlem yapıyorlar. Ton başına çok büyük bir para vereceğime, —biraz önce imha maliyeti için 2000 Marktan bahsettim— dış başına 50 Pfennig kazanılabilir.

Tabi ki, şu anda bu çöplerde dişlerin payı çok azdır fakat örneğimizi ilerletirsem ve dersem ki, "Bu alanda daha neler yapabilirim?", o zaman başka bir konuya gelir, hayvanlardan da bahsedebilirim. Organik maddeler imha ediliyor. Hayvan hipofizine, onların içindeki hormonlara bakıldığında görülen maddeler kimya sanayii için çok faydalı olabilir. Bazı araştırma alanları için, çocukların göbek bağları da kullanılıyor ve bundan hormon sağlanıyor. Esasında burada serbest kalan maddeler vardır ve bunlar sentetik yoldan çok daha komplike ve çok daha pahalı bir şekilde imha edilir. İşte bu şekilde imha maliyetlerini düşürmek mümkün olmuştur.

Sizlere başka bir örnek daha vermek istiyorum. Bu, öğrencilerimizle birlikte yaptığımız bir çalışma. Benim çok angaje olduğum bir alan askeri alandaki çalışmalar. Bizim silahlı kuvvetlerle çok yakın çalışmalarımız var. Onları da bir diyaloga çağırıyoruz, onlara çevre korumasıyla ilgili bilgiler veriyoruz ve pratik uygulamalar yapıyoruz. Ben bir patlayıcı yer bulunan bir alanı öğrencilerimle gördüm. Biliyorsunuz ki, 1939'dan 1945 yılına kadar çok büyük silahlar bırakılmıştır Almanya'da. Bunlar halen Almanya'da mevcuttur ve onların imha edilmesi gerekir. İki Almanya'nın birleşmesinden sonra bu imhanın devam etmesi gerekiyordu. Şurada gördüğünüz parça özel bir atıktır, bir silah parçasıdır. Esasında 800 gr patlayıcı madde içeriyor ve bir panzer parçasıdır. Şuradaki kol da Rus silahlı kuvvetleri tarafından Varşova Paktı zamanında kullanılıyordu. Biz bu patlayıcı madde deposuna gittiğimizde bu gövdeleri bulduk. Ardından öğrencilerimizle, bu parçalarla ne yapabileceğimizi düşünmeye başladık. Acaba bu parça bu hale gelene kadar içine neler konmuş olabilir? Bazı değerler içine akmıştır, bir kalıp dökülmüştür, bir model hazırlanmıştır, metal işlenmiştir, vs. Sonunda bu parçanın bir alüminyum ve magnezyum alaşımı olduğunu gördük. İşte Prof. Ay'ın da konuşmasında duyduğumuz gibi, bu tür alüminyum ve magnezyum ihtiva eden metal parçalarının tekrar değerlendirilmesi şansı çok azdır. Ben bununla bir recycling yaparsam bir şansım yoktur. Öğrenciler bunun üzerine büyüteç yapmak gibi fikirler getirdiler. Bu malzemeden ne kadar var, ona bakmak lazım. Gittiğimiz alanda 5000 kadar bu tür parça vardı. Bu miktar karşılığında acaba üretim süreçlerini deneyebilir veya bu 5000 parçayı sayabilir miyim? İlginç öneriler çocuk oyuncağından başlayarak devam etmiştir ve ümit ediyorum ki, bu, ileride de böyle olacaktır.

Burada gördüğümüz gibi kendi kendime bir el lambası da yaptım. Bunu görüp "Bu çok sade ve kolay bir çözüm yolu. Bu neye yarar, nedir?" denebilir. Fakat biz bu boru üzerine bir hesap yaptık ve bulduk ki, 46 Pfennig ilave malzeme ve bir ampul konduğu zaman öyle bir alet oluşturulabilir ki, bu ürün gençler için cazip olabilir veya karanlıkta kullanılabilir. Biçimi ise önemli değildir. Eğer 46 Pfennig ile bir el lambası üretilabiliyorsa buradan bir işletmecinin para

ATIK ÇAMURLARIN ŞARTLANDIRILMASI,
SUSUZLAŞTIRMA TEKNİKLERİ
VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr. W.SPYRA

kazanma şansı çoktur.

Bu şekilde öğrencilerimizle tekrar değerlendirme çalışmaları yapmak istiyoruz. Bunlar enfekte maddeler olabilir, tehlikeli maddeler olabilir, sudkostik olabilir. Bütün bunlar üzerinde çalışmamız gerekir.

Dikkatiniz için teşekkür ederim.

TÜRKİYE'DE SANAYİ ATIKLARININ YÖNETİM SORUNLARI

Dr. Caner ZANBAK
İSO Çevre İhtisas Kurulu
Başkan Yardımcısı

İyi günler. Bu uzun günün sonunda konuyu biraz daha makro düzeyde ele alıp Türk üretim sanayinin içinde bulunduğu atık yönetimi sorununu makro düzeyde bir değerlendirmesini yapmak istiyorum.

Bildiğiniz gibi, 1985-90 sürecinde Türkiye'de büyük bir sanayi atılımı, hatta patlaması olmuş, endüstriye gelişme hızla değişik yönlerde gelişmiş ve bunun sonucunda bazı sancılar ortaya çıkmıştır. Bu süreç içinde önceliğin üretime verilmesi nedeniyle üretimin artan miktarlarına paralel olarak ve kullanılan teknolojilerin de tam ileri olmaması nedeniyle atık miktarında da atık miktarında büyük bir artış gözlenmiştir. Özellikle, sanayi tesislerinin büyük bir çoğunluğunun İstanbul, İzmir, Bursa gibi büyük şehirler çevresinde olması bu bölgelerde büyük ölçüde sanayi atıklarından dolayı ortaya çıkan bir kirlenmeyi ortaya çıkarmıştır. Önceleri, hızlı sanayileşmenin getirdiği bir hoşnutluk nedeniyle bu durumdan memnun olan toplum belli bir düzeye eriştikten sonra çevre duyarlılığının da artması nedeniyle atıkların oluşturduğu kirlilikten büyük ölçüde rahatsız bir duruma gelmiş, toplumdaki artan çevre duyarlılığı ve görünür doğal yaşam gereksinimlerinin etkilenmesinden dolayı 1990 yılından sonra çevre sorunları artık gözardı edilemeyecek, hatta sanayii bir tarafa bırakalım dedirtecek duruma gelmiştir belirli yerlerde.

Tabi ki, bu arada üreticilerin toplumun gelişmesinde büyük bir rolü var; üretim yapmak zorundalar. Üretim yaparken de özellikle günümüz ekonomik koşulları altında çalışan üreticiler önceliği üretime verdiklerinden atık konusuna pek fazla değinemedikleri için büyük bir sıkıntı içine girmişlerdir. Son 5 yıldaki dünya ile entegre olma çabaları, özellikle de uluslararası ticarete Türkiye'nin de taraf olduğu anlaşmaların gereksinimleri doğrultusunda sanayicilerimizin de üretimin yanı sıra çevre korumanın da önemli bir unsur olduğunu ve bu konunun de artık bütçelerine girmesi gerektiği kanısına zorla varmışlardır.

Uluslararası platformlarda tarife dışı engel olarak tanımlayabileceğimiz bazı zorlamalar karşısında kalacaklarını anlayan sanayiciler kendi içlerindeki ev temizliğini de yapma sırasında başka bir olayla karşılaşmışlardır. İç ticarete de haksız rekabetin ortaya çıktığını görmüşlerdir. Buna bir örnek olarak Tuzla'daki organize deri sanayi bölgesinde çalışan sanayicilerimiz vermekte ve devamlı olarak "Burada bir haksız rekabet var. Organize sanayi bölgesinde tam kapasite çalışmıyor olmamıza rağmen öbür tarafta hiç çevre koruma önlemi almadan üretim yapan diğer dericilerimiz bizle uluslararası platformlarda bizimle aynı düzeyde yarışmaktadır". Dolayısıyla, haksız rekabet olduğu içten ortaya çıkmaktadır.

Sanayide atık yönetiminin önemi bu haksız rekabet, tarife dışı engeller konusu ve toplumun de artan çevre duyarlılığı karşısında büyük önem kazanmıştır.

Tabii ki, sanayide atık yönetiminin en etkin uygulaması bütün gün üzerinde durulan atık minimizasyonu, geri kazanılması ve yeniden kullanılması. Bütün bunlar çok güzel terimler, uygulamalar, konseptler. Fakat bu işler ucuz işler değil; büyük maliyeti olan işler. Hatta atık minimizasyonunu belli bir seviyeye kadar yapabilirsiniz. En basit örnek olarak çamur susuzlaştırılması gösterilmişti. %30'a kadar rahatlıkla indirebiliyorsunuz mekanik yöntemlerle. Fakat ondan sonraki her %5'e belki maliyeti 2-3 misli olarak erişilebilmekte. Dolayısıyla atık minimizasyonunun maliyeti oldukça yüksek. Ancak, nihai bertaraf yöntemine baktığımızda, bunun da pek pahalı olduğunu görmekteyiz. Fakat birşeyi uygulamanın pahalı olup olmadığını farkına ancak o işi yapmak için para ödediğiniz zaman farkına varabiliyorsunuz. Şu anda sanayide Türkiye'de atık bertarafı çok ucuz çünkü beş kuruş vermeden oraya buraya atabilme durumu var; bu doğru değil. Ancak, belirli tesisler kurulmaya başladıktan sonra, atık ücretlerini, bertaraf ücretlerini vermeye başladığımızda —ki, bunlar Almanya'da 3000 Marka, ABD'de PCBD atıkları için 3000 Dolara kadar yükselmekte— bertaraf maliyetinin de çok yüksek olduğunu görüyorsunuz. Dolayısıyla, sanayiden kaynaklanan çevre kirliliğini oluşturan atık miktarlarını azaltmak için en önemli unsur eğitim, planlama, iyi yöneticilik, devlet denetimi ve çevre koruma için parasal kaynak oluşturmakla gerçekleştirilebilir.

Fakat, atık üretimi yok edilemez. Bu nedenle, çevre koruma işlemlerinin son adımı olarak son duruma baktığımızda, atık minimizasyonunun yanı sıra, ortaya çıkan atıkların alıcı ortamdan uzaklaştırıldığı nihai depolama ve bertaraf tesislerinin mevcudiyetlerinin de gerektiği görülmektedir. Atık sorununa karşı birşeyler yapmanın ilk adımı, atığınız ne olduğunu, miktarını bilmek, dolayısıyla bir envanter yapmak. Tesis içinde envanter yapmak nispeten kolay olabilir. Fakat biz makro seviyede baktığımızda, Türkiye açısından, ülke açısında baktığımızda, güvenilir bir atık envanterinin bulunmadığını görmekteyiz. 1980'lerin sonunda, 1990'ların başında İSO ve Kocaeli Sanayi Odası dahil olmak üzere çeşitli sanayi odaları, TÜBİTAK dahil atık envanteri oluşturma çalışmaları başlatmıştır. Fakat bunlar bir türlü son durumuna getirilememiştir. Bugün elimizde yegane —kısıtlamaları olmasına rağmen— güvenilir atık envanter verileri DİE tarafından 1992 yılına ait atık verileri üzerine kurulu.

Bu envanter sonuçlarına baktığımızda, sadece imalat sanayii tarafından üretilen katı atıklara baktığımızda şu durum görülür. Türkiye'de kağıttan demir-çeliğe kadar 5-6 sektörü kapsayan imalat sektörünü incelediğimizde toplam katı atık miktarının —tehlikeli atık demiyorum— yılda yaklaşık 25 milyon ton olduğunu görmekteyiz. Bunlar 1992 yılının verileri. Bu 25 milyon ton katı atığın yaklaşık %36'sı yani 9 milyon tonu bertaraf edilmekte, %47'si satılmakta, %13'ü kullanılmakta, %1'i de geri kazanılmaktadır.

Ancak, bu 25 milyon ton içindeki tehlikeli sanayi atıklarına baktığımızda, kül ve cürufun da dahil olduğu kimyasal atık miktarına baktığımızda bunun yılda 5.5 milyon ton olduğunu görüyoruz ve bertaraf %61'e artmakta, satılan ve geri kazanılan miktarların ise azaldığını görmekteyiz oran olarak. Bu 25 milyon ton

TÜRKİYE'DE SANAYİ ATIKLARININ YÖNETİM SORUNLARI

Dr. Caner ZANBAK

atık içinde 3.4 milyon tonunun bertaraf edildiğini görmekteyiz.

Bir adım daha ileri gidip sadece kimyasal atık olarak tanımlanan atık miktarlarına baktığımızda bunun toplamının. 92 verilerinde yılda yaklaşık 2.5 milyon ton olduğu görmekteyiz. Bunun %73'ünün bertaraf edildiğini, %11'inin satıldığını ve %15'inin yeniden kullanıldığını görmekteyiz. Bu bertaraf edilen miktar 1.9 milyon tona tekabül etmekte. Bunlar bizim Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamı içinde olan atıklar. Yani Türkiye'de 1992 yılı itibarıyla yılda 2 milyon ton tehlikeli atık üretilmekte. Bunun %73'ü yani 2 milyon tonu bertaraf edilmekte.

Nerede bertaraf edilmekte? İşte sorun burada başlıyor. Türkiye'de şu anda İzmir'de mevcut olan 35.000 ton/yıl kapasiteli organik yanabilir atıkların bertarafı amaçlı kurulmuş olan tesisin dışında Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine uygun herhangi bir deponi alanı yok. Ama yaklaşık 2 milyon ton/yıl tehlikeli atığın bertaraf edildiği rapor edilmekte. Demek ki, burada bazı yanlışlar var, yanlış uygulamalar var.

Bunlar bazı sorunlar. Sorunları irdelediğimizde çözümlere de daha iyi yaklaşmaktayız. Bertaraf edilen miktarlara baktığımızda, bertaraf şekillerinin bertaraf edilen toplam 9 milyon ton katı atığın %27'si düzenli depolanarak ya da gömülerek, %12'si gelişigüzel atılarak, %13'ü belediye çöplüğüne gönderilerek, %33'ü nehire boşaltılarak ve %14'ü hibe vs gibi diğer yöntemlerle bertaraf edilerek oluşmaktadır.

Tehlikeli atıkların yaklaşık 1.9 milyon tonunun bertaraf edildiği söylenmişti. Bunun %96'sının düzenli düzenli depolama ve gömme ile bertaraf edildiği rapor edilmekte; belediye çöplüğüne götürme %3'de kalmış çünkü belediye artık bu atıkları çöplere kabul etmiyor.

Tehlikeli atıkları kendi çöplüğüne almamak bir çözüm belediyeler açısından çünkü kendi alanları da düzenli değil. Ancak, sanayici bu arada ne yapabilir atıklarıyla? Belirli kısmını geri kazanmaya çalışıyor ama bertaraf edecek tesis de yok. Bu çevreye verilmek zorunda. Sanayici olarak biz bunun farkındayız ve çözümler üretmek durumundayız.

Sanayiciler olarak dediğimizde hangi imalat sektörleri bu atıkları üretiyor. Buna yaklaşıp baktığımızda, imalat grubunda gıda, mensucat, orman ürünleri ve makinaya kadar iniyoruz ve görüyoruz ki, gıda ve mensucat sanayiinin, orman ürünleri sanayiinin, taş-toprak sanayiinin ve diğer imalat sektörünün atıklarının %100'ünü belediye çöplüklerine verme olasılıkları var. Bunun yanında, kağıt esaslı ve kimya sanayiine baktığımızda, belediye çöplüğü bunların atıklarının %0'ını almakta. Kimya sanayii bu atıklarının %98'ini düzenli depolamakla, %1'ini gömmeyle ve %1'ini de yakma ile bertaraf etmekte. Bu çevreci bir bakışta, doğru bir yaklaşım değil diye değerlendirilebilir. Ancak, gerçekçi bir yaklaşımda, başka bir çözümün olmadığını görmekteyiz.

Bu şekilde sorunu irdeledikten sonra teknik konularda öncelikli eylemlere baktığımızda şu durumu görmekteyiz. Bir kere, kimyasal atıkların bertaraf

maliyenini yaklaşık olarak 200 dolar/ton olarak kabul ettiğimizde 1992 yılı verilerine göre Türkiye'de üretilen tehlikeli sanayi atıklarının bertarafı için yılda yaklaşık olarak 375 milyon dolar ödenmesi gerekir. %100'ünün deponiyeye gönderileceği düşünülürse teorik olarak böyle bir potansiyel mevcut. Ancak, böyle yatırım gerektiren çözümlere gitmektense daha akılcı yaklaşımla herşeyden önce atık yönetim sisteminin oturması gerektiğini görmekteyiz. Dolayısıyla, sanayicinin bu atıklarının yönetimi için atık toplama, nakliye ve geri kazanım tesislerinin özel sektör tarafından —çünkü devlet sektörü burada denetimci; devlet bu hizmeti vermemeli yani hem avukat hem savcı olmamalı— kurulması gerekli. Bölgesel atık borsalarının kurulması geri kazanım açısından sanayi odalarının görevleri arasında olmalı. Tehlikeli atık işleme ve bertaraf tesislerinin kurulması özel sektör tarafından yapılmalı. Özel sektör ve devlet karışımı şeklinde olabilecek milli acil durum veri ve müdahale merkezlerinin kurulması şart. En önemli olarak da, bölgesel tehlikeli atık yönetim idareleri bölgesel olarak kurulmalı. İlk adım olarak İzmit ve çevresinde böyle bir çalışma başlatıldı.

Maliyet faktörlerine baktığımızda şöyle çarpıcı bir durum görmekteyiz. İmalat sanayisinin 1992 yılı verilerine dayanarak 67 milyar dolarlık üretimi olduğu varsayılırsa ve bu sektörler tarafından bertaraf edilen cüruf dışı kimyasal atık yani tehlikeli kimyasal miktarını da yaklaşık 1.9 ton olarak görürsek, 200 dolar/ton'luk atık bertaraf maliyeti yaklaşık 1.4 milyon dolar gıda esaslı sanayi ödemeli. Kimya sanayisinin atık bertaraf maliyeti yaklaşık 334 milyon dolar civarında. Toplamında ise bu maliyetin 375 milyon dolar civarında olduğunu görmekteyiz.

Atık maliyetinin toplam üretime oranı, yani bertaraf maliyetinin üretim maliyeti içindeki oranına baktığımızda çok düşük oranda olduğunu görmekteyiz. Böyle bir bertaraf yapılmış olsaydı, üretim içindeki bertaraf maliyetinin %2 civarında, Türkiye genelinde ise %0.56 olarak görecektik. Bunlar çok düşük rakamlar. Gelişmiş ülkelerde bu rakamlar diğer çevre koruma ile ilgili harcamalar da göz önüne alınırsa %3-%5'e çıkabilmekte.

Biraz önce atık önlenmesinden bertaraf tesislerine kadar öncelikli eylemlerden bahsetmiştim. Yalnız, bu önlemler hemen gerçekleştirilebilecek durumda değil. Bu önlemlerin alınmasında zamanlama, kurumsal olanaklar ve finansal olanakların gözden geçirilmesi lazımdır. Zamanlamaya baktığımızda... Bir tehlikeli atık bertaraf tesisinin kurulmasında gerekli olan zaman herşey yolunda giderse ve ÇED de buna dahil olmak üzere minimum 2 yıldır. Böyle dediğimde ÇED'in 2 yıl içinde hazırlanması konusunda bazı sanayicilerimiz biraz müstenzi tavır da alabilecekler. Ancak, bu konu o kadar acil ki, bertaraf tesislerinin bir an önce kurulması ve kurulmuş olanların işletilecek sistemlerinin de bir an önce oturtulması gerekli —bunu da İzmit için söylüyorum—.

Kurumsal sorunlar ve finans olanaklarına bakıldığında bu tür tesislerin özel girişimciler tarafından kurulması önemli. Ancak, bu tür yatırımları yapacak özel girişimcilerin de bugünün koşullarında pek fazla ortaya çıkamazlar. Bu

TÜRKİYE'DE SANAYİ ATIKLARININ YÖNETİM SORUNLARI

Dr. Caner ZANBAK

nedenle, bir tür destekleme, teşvik gerekli. Teşvikin yanında, çok büyük ölçekte mevzuat sıkıntıları da bulunmakta.

Milli acil durum veri ve müdahale merkezlerinin kurulması çoktan yapılması gereken bir işti. Fakat bu konuda bazı kuruluşlarda belirli çabalar var. Örneğin Uluslararası Nakliyeciler Derneği ve Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği'nin katkılarıyla taşıma ile ilgili çalışmalar başlatılmış durumda ve Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği de milli acil durum veri ve müdahale merkezlerinin kurulması konusunda Çevre Bakanlığı ile temas halinde.

Bölgesel tehlikeli atık yönetim idareleri de ülke bazında bir tehlikeli atık kayıt/takip sisteminin kurulması da gerekli. Bunlar olmadan elinde tehlikeli atığı olan ve bertaraf etmek isteyen ve de ödemeye hazır sanayicimiz maalesef bu isteğini yerine getirememektedir. Bu tür bir teşkilatın kurulması için Gümrük Birliğine uyum için Türkiye'ye sağlanacak krediler ve yurt içinde yaratılacak genel bütçeden bağımsız özel fonlar gereklidir.

Efendim, Türkiye'de sanayi atık sorunlarını kısa zaman içinde bu şekilde özetleyebildim. İlginiz için teşekkür ederim.

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

Katılımcı Dinleyici

Tehlikeli atıklarımızı nakliye için Kimya Sanayicileri Derneği'nin bir olanağı var mı?

Dr.Caner ZANBAK

Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği ile Karayolları ve Çevre Bakanlığı arasında bir protokol geriği eğitim verilmekte. ancak, bu tabii ki sanayicilerimizin sorunlarına şu anda bir çözüm getirmiyor. Örneğin — İZAYDAŞ var dediniz ve uzaktayız dediniz— yakın da olsanız aynı sorun var çünkü şu anda geçici lisanslı bazı araçlar var ama lisanslı herhangi bir taşımacılık şirketi maalesef mevcut değil. Bu sistemin oturabilmesi için biraz daha zaman gerekli.

Katılımcı Dinleyici

Sayın Caner ZANBAK, sanıyorum aynı zamanda Bakanlığın da danışmanı olarak görev yapıyorsunuz. Türkiye'nin sorunlarını çevre yönlü olarak dinledik ancak, Bakanlığın bu konuda neleri planladığını dinlemek isterdik. İkinci sorum... Şu anda sabahtan bu yana çeşitli sorunları tartışıyoruz. Gerek Alman misafirlerimize, gerekse Boğaziçi Üniversitesi'ne değerli katkılarından dolayı öncelikle teşekkür etmek istiyorum. Ancak, bir çalışma grubundan bahsettiniz. Bu çalışma grubundaki beklentilerinizi de dile getirirseniz bu katılımın daha da şekilleneceğini umuyorum.

Dr.Caner ZANBAK

Ben, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği'nin çevre danışmanıyım; Bakanlığın resmi danışmanı değiliz. Ancak, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği olarak ve ISO Çevre İhtisas Kurulu olarak Bakanlığın çeşitli komisyonlarında görev almakta ve aktif olarak Bakanlıkla ilişkiler içindeyiz. Dolayısıyla, bir danışmanlık söz konusu değil ancak, çok iyi çalışma ilişkileri içindeyiz.

Özellikle sanayi atıklarının yönetimi konusunda Bakanlığın bu konudaki görüşü bir an önce birşeyler yapılması, tesislerin kurulması ve bu arada Gümrük Birliği gereksinimi olarak Avrupa Birliği'ne entegre olunması. Yasaları Avrupa Birliği yasalarına, mevzuatına entegre olma çabaları ve tüm yasaları çıkarma çalışması içinde. Tabii bu durum iki taraflı olarak bakılması gereken bir durum. Devlet bu yasaları çıkarma durumunda ancak, çıkarılırsa altından kalkabilir miyiz? O da ayrı bir sorun. O nedenle biz bu yasalar çıkarılır, yönetmelikler değiştirilirken Türkiye açısından yapılabiliğini Bakanlığa iletiyoruz. Sanayi atıklarının yönetimi konusunda çözümü gerçekten Bakanlıktan beklemek mümkün değil: Bakanlıktan beklememek de gerekir zaten. Eğer Bakanlık "Ben bir atık bertaraf tesisi kuruyorum" derse ilk itiraz

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

edecek olan sanayiciler olmalı. Bu atık bertaraf tesisleri ya belediyeler tarafından —ki, yönetmelikte de öyle— ya da özel kuruluşlar tarafından yapılmalı.

Dolayısıyla şu anda belirli bir safhaya ulaşan İZAYDAŞ gibi ve diğer yörelerde bazı girişimler var. Fakat bunun dışında Bakanlığın yapmayı düşündükleri konusunda daha fazla birşey söyleyemeyeceğim. Sadece yakın çalışma ilişkileri içindeyiz. Acaba Bakanlık temsilcilerinin söylemek istediği birşey var mı? Biliyorum ki, var. Buyurun.

Melahat ÖZOĞLU (Çevre Bakanlığı Atık Yönetimi Dairesi Tehlikeli Atıkların Kontrolü Birimi)

Teşekkür ederim Sayın Zambak.

Bu konuda size yaptığımız çalışmaları ve Bakanlıkça planlanan çalışmaları aktarmak istiyorum bu vesileyle. Aslında Caner Bey çok güzel aktardı yapılması gereken çalışmaları ve Türkiye'nin mevcut durumunu.

Kendilerinin de söylediği gibi Türkiye'de sağlıklı bir envanter çalışması yok. 1992 yılında DİE'nün hazırladığı bir envanter var kendilerinin de özetlediği gibi. Bildiğiniz gibi, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 1995'te yürürlüğe girdi. Tabi bu yönetmeliğin uygulanması çok zor ve uygulanmasına başladığımız andan itibaren Bakanlığımız çok problemle karşılaştı ve bunun en kolay ve en iyi şekilde nasıl uygulanabileceğinin arayışı içine girdi. Sayın Caner Bey'in de katıldığı bir atık komisyonumuz var. Sürekli bir problem olduğunda veya acil bir çözüm gerektiğinde hemen komisyonumuzu topluyor ve çözüm arayışı içine giriyoruz. Bu kapsamda öncelikle Türkiye'de bir tehlikeli atık envanterinin oluşturulması gerekliliği ortaya çıktı. Bu en önemli konu. Yönetmelikte mevcut atık beyan formları var ve sanayici her yıl bunu doldurup Bakanlığa göndermekle yükümlü. Tabi bu sağlıklı envanteri oluşturabilmemiz için bu formları sağlıklı bir biçimde doldurup Bakanlığa gönderilmesi gerekiyor öncelikle.

Yönetmelik çok teknik olduğu için beyan formları sağlıklı bir şekilde doldurulamıyor veya Bakanlığa ulaştırılan bilgiler yetersiz. Biz bunun da arayışı içine girip Atık Komisyonu yoluyla beyan formlarını daha da basitleştirdik ve daha kolay doldurulabilir bir forma soktuk. Tehlikeli atık yönetimini Türkiye'de en iyi şekilde nasıl başaracağımız veya yönetmeliği en iyi şekilde nasıl uygulayacağımız, problemlerimizi nasıl çözeceğimiz konusunda geçen sene Bakanlık ile Alman Hükümeti arasında bir proje başlatıldı. Bu projede en önemlisi Türkiye'de sağlıklı bir atık envanterinin çıkarılması. Bu projede öncelikle bu konuyu ele aldık ve bir program yaptırдық. Sanayicimiz tarafından doldurulup Bakanlığımıza gönderilen atık beyan formları Bakanlıkta bilgisayarlarımıza işleniyor ve her sanayicimize daha sonra atık kod numarası verilecek. Bu beyanlarla hangi sanayicimizin hangi tür atıklarını ne kadar ürettiklerini görüyoruz.

Bu envantere bu sene ciddi bir şekilde başladık, programlar yapıldı, gelen beyanları işliyoruz. Fakat yine Bakanlığın karşılaştığı problemler sanayicimiz

tarafından doldurulan ve Bakanlığımıza gönderilen formlar eksik veya tam doldurulmuyor ya da sağlıklı doldurulmuyor. Bu vesileyle buraya katılan sanayicilerimizden özellikle ricam, DİE tarafından hazırlanan formlar dışında Çevre Bakanlığı tarafından gönderilen atık beyan formlarının sağlıklı bir şekilde doldurulup Bakanlığımıza gönderilmesi. Çünkü bizim için çok büyük önem arz ediyor ve acilen gerekli; atık envanterini en kısa zamanda oluşturmamız lazım. Şu aşamada sadece sanayicilerimizin adlarını giriyoruz. Başka bir bilgi yok ya da çok az. Gelen bilgiler yetersiz. Bunun neticesinde sağlıklı bir envanter oluşturmak çok zor olacak.

Bu arada bu proje kapsamında bölgesel olarak illere gidip sanayicilerimizle karşılıklı oturup konuşup beyan formlarımızı, nasıl doldurulacağını anlatıyoruz.

Tabi Caner Bey'in de söylediği gibi Türkiye'de atık bertaraf tesisleri yok; sadece İzmit bölgesinde yapılan bir entegre depolama ve yakma tesisimiz var. Bu tesis de lisans alma çalışmaları içinde. Bakanlıkla sürekli işbirliği yapıyor. Tabi, sağlıklı bir atık envanteri çıkardıktan sonra bu tesislerin nerelerde ve hangi tesisler olarak kurulması gerektiğini Bakanlığın karar verip uygun atık yönetim planlarını yapması gerekiyor. Hangi bölgede hangi atıkların bulunduğunu bilmeden de sağlıklı atık bölgesel planları yapmak çok zor. Örneğin Marmara Bölgesinde hangi tesis gerekiyor; yakma mı, depolama mı? Bakanlığın düşüncesi tesisin bölgesel olarak kurulması ve o bölgeye gerekli olan tesisin kurulması. Tabi bu da sağlıklı bir envanter sonucunda verilecek bir karar. Atık Komisyonumuz sürekli olarak çalışıyor; problemler olduğunda ondan sürekli olarak destek alıyoruz.

Bir de tehlikeli atıkların taşınması konusundan bahsedildi. Taşımaya ilişkin, 9 Eylül 1997 tarihli, atıkların lisans almış araçlarla ve firmalarla taşınmasına yönelik bir genelgemiz var. Kısaca bundan da bahsedeyim.

Bu atık taşıma araçlarına ve firmalarına lisans verme yükümlülüğünü Valiliklere ve dolayısıyla da İl Müdürlüklerine verdik. Burada Bakanlığın onayı veya lisansı yok. Atık taşımak isteyen araç veya firma öncelikle valiliğimize başvuracak. Valilikçe istenecek belgeler TSE'ce araç uygunluk belgesi ve Uluslararası Sürücüler Derneği'nden şoföre verilmiş bir eğitim sertifikası. Bunların neticesinde, bu tür araçlar veya firmalar Valilikten tehlikeli atık taşıma lisansını alabilecekler.

Bunun dışında Bakanlığımızın yürüttüğü veya planladığı çalışmalardan biri de maliyeti çok yüksek olan tehlikeli atık bertaraf tesisleri kuruluncaya kadar mevcut tesislerin tehlikeli atık bertaraf tesisleri olarak kullanılmasına yönelik bir araştırma. Bunun içinde Bakanlık öncelikle çimento sektörlerini bu şekilde kullanabilir miyiz araştırmasına girdi. Çimento sektörünün tehlikeli atıkların hepsini değil ama bazılarını yakabilmesi için öncelikle Bakanlığa başvurup lisans alması gerekiyor. Bakanlığa başvurmadan, lisans almadan bu tür atıkları yakan çimento tesisleri veya fabrikaları yasal olmayan bir işlem yapmış oluyor.

Bu arada bazı talepler neticesinde Bakanlığımızda bazı tehlikeli atıkları geri kazandığını iddia eden tesisler var. Bunlar Bakanlığa lisans almak üzere

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

başvurdular. Bakanlığımız buna karşı bir komisyon oluşturarak bu tesisleri inceleyip yönetmeliklere uygun oldukları ya da yönetmelik kriterlerini sağladıkları takdirde bunlara lisans vererek tehlikeli atık bertaraf tesisleri kuruluncaya kadar kullanmayı düşünüyor.

Şu an Bakanlıkça sürdürülen çalışmalar bunlar. Öncelikle sizlerden ricamız atık beyan formlarının düzenli olarak doldurulup Bakanlığa gönderilmesi ki, böylece Bakanlık sağlıklı bir envanter çıkarıp bu tesislerin kurulmasına yönelik bölgesel atık yönetim planlarını yapabilsin.

Prof.Dr. Michael SCHMIDT

Bu çalışma grubu ile ilgili bir soru sordunuz; teşekkür ederim. Boğaziçi Üniversitesi ve Brandenburg Teknik Üniversitesi Cottbus bir işbirliği anlaşması hazırlamak üzere. Bu işbirliği anlaşmasının içeriğine gelince... Biz artık gelecekte müşterek projelerle uğraşacağız ve bunlar teknik çevre korumasını değil ama genel anlamda çevre korumasını ilgilendiren konular ve projeler olacaktır. Biz şunu söylüyoruz: Sizin tarafınızdan sanayi temsilcileri bazı sorunları... Biz bugün birçok teknolojileri sizlere sunmaya çalıştık. Aynı zamanda sizlere fazla maliyet olmadan imhanın nasıl yapılacağını göstermeye çalıştık. Biz Brandenburg'daki sanayi ve sizin ülkenizdeki sanayi temsilcileri ile birlikte artık somut projelere doğru gitmek istiyoruz. Bunlar model projeler olabilir ve hükümet tarafından teşvik edilebilir. Yeni eyaletlerde, yani Doğu Almanya'nın yıkılmasından sonra eklenen eyaletlerde Avrupa Birliği standartlarına uyma konusunda çok büyük sorunlarımız vardı. Avrupa Birliği standartlarına uymayan şirketler artık ayakta kalamıyordu. Avrupa Birliği yönetmeliklerine saygılı çalışmak da çok zor oluyordu. Eğer Türkiye Avrupa Birliği'ne üye olmak istiyorsa bazı çalışmalar yapın ki, buradaki firmalar rekabetten zarar görmesin. Avrupa Birliği standartları ve düşünülebilen tüm alanlar için —ben sadece su ve atıkları değil örneğin toprak, hava da dahil başka alanları da kastediyorum— bazı uyum sorunları belki çekeceksiniz. Dolayısıyla biz Brandenburg sanayii ile birlikte çalışmalar yapmayı öneriyoruz. Onlar kendileri kısa vadede Avrupa Birliği yönetmeliklerine uymaya çalışmışlardır ve sizin sanayi temsilcileriniz belki bizimle birlikte joint venture projeleri hazırlayabilir ve onları belki devlet finanse edebilir. Bu model bir tesis olabilir (örneğin elektronik hurdaların tekrar değerlendirilmesi) veya başka bir örnek tesis olabilir (örneğin atıksuların veya atıkların merkezi olmayan yerlerde imhası).

Düşünüyoruz ki, sizin ülkenizin temsilcileri ve Brandenburg sanayiinin temsilcileri bir çalışma grubu oluştursunlar ve biz bir çevre fuarı oluşturalım. Böylece gayet somut bir şekilde bireysel projeler üzerinde durulabilir. O zaman model bir çalışma üzerinde birlikte ilerleyebilelim.

Koray ETİ (İSO Çevre İhtisas Kurulu Üyesi / Toplantı IV. Oturum Başkanı)

Özellikle Almanya'da sanayiciler arasında tehlikeli atık bertarafı yönünde

gündeme gelebilecek haksız rekabeti önlemek amacıyla gerek hukuki gerekse güncel uygulamalar nedir? Bu konuda varsa bir bilginiz bizi aydınlatırsanız çok memnun olurum.

Prof.Dr. Michael SCHMIDT

Eğer soruyu doğru anladıysam şu şekilde cevaplandırabilirim. Siz tehlikeli maddelerin bertaraf edilmesinin kötü kullanıldığını mı düşünüyorsunuz? Yani bu atıkların kullanımının bazen yasal olmadığını mı düşünüyorsunuz ve Federal Almanya'nın ne yaptığını mı bilmek istiyorsunuz?

—Yasal olup olmadığından öte, bertaraf edenle varsa etmeyenler arasında ne gibi yaptırım kuralları var mı? Bu konuda müeyyideler var mı? Elinizde bu konuda örnekler var mı?

—Evet, tabi. Yasal düzenlemeler olmuştur. Son 20 yıl içinde çevre mevzuatı o kadar ileri gitti ki, biz bu yasal olmayan atık bertaraf edilme konusunu ele aldık. Belli bir gün var; o güne kadar yasal olmayan atıkların bertaraf edilmesi söz konusuydu 70'li yıllarda. Ondan sonraki yapılan herşey cezaya tabi olmaktadır. Demek istediğim şu ki, eğer bir şirkette çevreye zarar verildiği görülürse savcı devreye girer ve bunun nedenini ve kim olduğunu araştırır. Bizim bu iş için iki ilkemiz vardır. Önce durumu ihlal edene bakıyoruz. Eğer herhangi bir arazi üzerinde bir deponi varsa ve yeraltı suyu bundan zarar görüyorsa, orada deponiye konması gereken birşey duruyorsa, genel durum zarar görüyor kabul edilir. Bunun yanında, eğer örneğin laklama tesisi legal olmayan bir şekilde çalışırsa o da çevreyi bozar düşüncesiyle takibe alınır. Bunlar bizim yasal temellerimizdir; bertaraf konusunu bu şekilde ele almaktayız.

Üçüncü olarak da yasa ihlalden bahsetmeliyim. Atıklar yasal olmayan şekilde bertaraf edilirse... Son zamanlardaki gelişmelere göre son zamanlarda getirilen cezai müeyyidelerle çalışmalar gayet iyi olmuştur çünkü eskiden bu cezalar bazen sadece binlerce Mark olmuştur ve işletmeci bilinçli olarak bu riske girmiştir ve iktisadi açıdan bir fark kazanmıştır. Fakat bugün içtihat durumu değişmiştir. Artık hapse girme tehlikeleri de var. Hapis cezası artık sadece, yasal olmayan bir hareketi yapan sürücüyü değil, işletmeciyi de ilgilendirir. Yani bugün atıkların imhası yasal olarak yapılmadığı hallerde işletmeci savcılıkla yüzyüze gelir ve bu yüzden cezalar görülür.

Prof.Dr. Jürgen ERTEL

Bir tamamlayıcı bilgiyi de ilave etmek istiyorum. Burada sadece savcının değil, kamunun da bir rolü vardır. Bu, bir saat meselesi olmuştur. Birkaç saat içinde kamuoyu herşeyi bilebiliyor ve bir şirketin yönetim kurulu başkanı bir kabahat ederse herkes devreye giriyor. Başka bir ifadeyle, kamunun da baskısı olduğu için cezalar verilebilmiştir. Artık vidalar sıkıştırılıyor çünkü bir tesis tarafından özel atık verildiği zaman bu kişi yasal zorunluluk altına girer; yani atığını verdiği tesisin düzenli bir imha yaptığını bilmesi gerekir. Bunun içine Federal Almanya Anayasa Mahkemesi de girer. Herhangi bir şeyi imha edilmek üzere verdiğiniz zaman onun sorumluluğunu sonuna kadar taşıyorsunuz. Şunu bilmek

SORU-CEVAP BÖLÜMÜ

gerekir ki, Almanya'da imha şirketlerinin de bunu düzenli olarak yapmaları gerekir.

Biraz önce söylendiği gibi, önemli olan sadece sürücü değildir. Şirketlerde herşeyin çok hızlı yapılması gerekir ki, atık söz konusu olduğu zaman bir sürekli kişisel sorumluluk da bunun içine dahil edilebilsin. Demek istediğim, endirekt bir baskı yapmak da mümkündür. Sanıyorum bundan fazla bir çevre hukuku yapılamaz. Bu, çok ileri gitmiş bir hukuktur. Tabi ki, cezai müeyyidelerinin de yapılması ve yerine getirilmesi gerekir.

Günümüzde, giderek ağırlaşan atık sorunlarına çözüm bulma konusunda benimsenmesi gereken yaklaşım; öncelikle az atık üretme (atıklardan kaçınma) kaçınılmaz olarak ortaya çıkan atıkları geri kazanma ve yeniden kullanma, geri kazanılamayan atıkları çevreye en az zarar verecek biçimde bertaraf etme tehlikeli ve zararlı atıkları ayrı bir kategoride değerlendirme aşamalarını içermek durumunda olacaktır

Önümüzdeki günlerde, atıklarla ilgili olarak, sanayi sektörünün sorumluluğu daha da artacak; ürünün üretimiyle bitmeyecek, ürünün dağıtımında da devreye edecek, atıkların gerek fabrika içinde, gerekse fabrika dışında geri kazanımı ve yeniden kullanımı konusunda daha çok çaba gerektirecektir. Yalnız üretici değil tüketici de atıkların ayrılmasında, yeniden kullanımında ve bertarafında daha çok sorumluluk üstlenecek, tüketim kalıplarını, yaşam tarzını, hatta alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kalacaktır

İstanbul Sanayi Odası, enerjinin ve hammaddenin daha verimli kullanılmasını atıkların kaynağında azaltılması, geri kazanımı ve yeniden kullanımı için üyelerin teşvik etmekte, bu alanda üyelerinin bilinç düzeyinin yükseltilmesi için yoğun bir çaba göstermektedir. Bu çabalardan birisi olan, "Sanayide Atık Yönetimi, Atıkların Azaltılması, Geri Kazanımı ve Bertarafı" konulu sempozyumda sunular ve çeşitli alanlarda uluslararası deneyimleri aktaran tebliğlerin derlendiği bu kitabın üyelerimize yararlı olacağına inanıyoruz

