

# Çimento Fabrikalarında Ek Yakıt Kullanımı

TÄM ÄEVRESEL UNSURLARI ÝLE TÄRK ÄÝMENTO SANAYÝNDE ÝKÝNCÝL YAKIT KULLANIMI

Ä

Ä Hazýrlayanlar:

Mete Emre ERGÄL (Äevre MÄhendisi)

Ä

GÝRÝÞ

Son yýllarda insan nÄfusu ve ihtiyaÅlarýna paralel olarak artan sanayileþme faaliyetleri insan yapamý ile

dođrudan ilintilendirilen Äþevrenin korunmasý olgusunun geliþimine ve bilinÄþlenmeye katkıda bulunmuþtur.

Ýnsanođlunun refah ve bolluk arzusunda olan yapam talebi bir Äþok ÄrÄ'n ve hizmeti beraberinde getirmiþ, bu

hizmet ve ÄrÄ'nlerin sađlanabilmesi iÄ'in kaynak kullanýmý Ä'n plana Äýkarýlmýþtır.

Ä

Ä-zellikte Ýkinci DÄ'nya Savabý sonrası yapılan sanayi devrimi geliþmiþ toplumlarda refah dÄzeyi ve yapamkalitesinin Äncelikli algýlanmasýna neden olup, sÄz konusu dÄnemde hava, toprak ve su gibi alýcý ortamlarýn

korunmasýna yeterli Äncelik verilmemiþtir. On dokuzuncu yÄzyýlýn ikinci yarýsýnda Londraâ™da meydana gelen ve hava kirliliði ile dođrudan iliþkili felaket

sonucu bir Äþok insan yapamýný yitirmiþ ya da ilgili olay sonucu yapam kaliteleri olumsuz yÄnde etkilenmiþtir. Ä-zellikte bu tarihten sonra Äþevrenin bÄtÄ'n tolerans

ýný yitirdiði, korunmasý ve sÄrdÄ'lebilmesi iÄ'in kaynak ayrýlmasý gerekliliði ortaya Äýkmýþtır. Älkemizde Äevre ile ilgili ilk kanun 1983 yýlýnda yayýnlanmýþtır. 2872 Sayýlý Äevre Kanunu temelinde Äsevresel

unsurlarýn korunmasýný amaÅlamaktadır. Kanunun yasal dayanađý 1982 Anayasasýnýn 56. Maddesidir. 2006 yýlýnýn Nisan Ayýnda 5491 Sayýlý Kanunla Äevre Kanununda bazý deđiþiklikler yapýlmýþtır. Deđiþikliðin

kaynađý kanunun en Änemli getirisi, Äþevreye verilen zararýn tespiti halinde Ädenecek idari para cezalarýnýn arttırýlmasýdır.

Son on yýllýk dÄnemde Änemli geliþim sađlayan atýk yÄnetimi faaliyetleri Älkemizin geliþen ve deþiken Äsevresel ÄrÄ'n Änemli bir parÅsasýdır. Atýðýn kaynađýndan itibaren zararsýz hale getirildiði son noktaya kadar; Änlenmesi, azaltýlmasý, yeniden

kullanýmý, geri kazanýmý, geri dÄnÄ'pÄ'mÄ ve bertarafýna kadar geÄþen sÄ'reci, bÄnyesinde

evsel nitelikli katı atıklar, tıbbi atıklar, tehlikeli ve özel atıklar ihtiva eden Atık Yönetimi Mevzuatı uygulanmakta ve kontrol etmektedir.

Bu doğrultuda ülkemizde yerel yönetimler, atık yönetimi faaliyetleri ile ilgili eden özel teşekküller ve bilimsel araştırma ve geliştirmeyi amaçlayan akademik kurumlar atık yönetimi faaliyetlerine önem

vermektedir.â â

#### YASAL DAYANAK

İçimento fabrikaları proses özellikleri nedeni ile atıklar ek yakıt olarak kullanabilmektedir. Alternatif yakıt

olarak kullanılan atıkların yanında farklı özelliklere sahip proseslerden kaynaklanabilecek bazı atıklar ise içimento üretiminde alternatif hammadde olarak kullan

ılabilmektedir.

Atıkların klinker üretim prosesinde kullanılması ilgili ilk yasal metin 2003 yılında Çevre ve Orman Bakanlığı

tarafından yayınlanmıştır. Söz konusu tebliğde atıklar ek yakıt olarak kullanılan içimento fabrikalarında uyulması gereken teknik ve idari şartlar belirlenmiştir. 2005 yılında yenilenen tebliğ atık kullanımını genel bir

şerh ile altında toplamıştır. Söz konusu yasal metin 2010 yılı Ekim ayında yayınlanan Atıkların Yakılması

Yapı Kanunu kapsamında yürürlükten kaldırılmıştır.

İçimento fabrikalarında alternatif yakıt ve hammadde kullanımının, çevre ve insan sağlığı açısından önemli faydalar

ı bulunduğunu belirtmektedir. Zira atıkların içimento fabrikalarında değerlendirilmesi ile sağlanabilir bir atık

yönetim sistemi oluşturulmakta, çevreye doğrudan ve/veya dolaylı etkisi olan atıkların uygun bir sistemde imhas

ı sağlanmaktadır.

Doğal insineratör olarak tanımlanan içimento fabrikalarında atıkların kullanımı ile ilave işgücü ve yatırım maliyeti gerektiren insineratör projelerine gerek kalmayacaktır

tır. Bununla birlikte olarak içimento

fabrikalarında atıkların birincil yakıtta ikame edilmesi ile içimento üretimi için gereken fosil yakıt kullanımını

engellenecek bu yolla atmosfere verilen karbon emisyonlarının azaltılması sağlanacaktır.

Yukarıda belirtilen tüm özelliklerinin yanında ülkemizde yürürlükte bulunan atık yönetimi faaliyetlerine katkısı

tartılmaz olan İçimento Sektörü karbon ayakta tüm zorluklara ve üretim problemlerine rağmen yakıt

kullanımı devamlı olarak sağlanıp ve gerekli yatırımları gerçekleştirir. At

ıkların içimento fabrikalarında düzenli ve sürekli alternatif yakıt olarak kullanılmasının temel amacı

İzmit'teki atıkların sisteme beslenmesidir. Yıgılı hususta dânyada bir işok işrneği bulunan teknolojilerİlkemizde de yayg

ın olarak kullanılmaya başlanmıptır. Atıkların iplenerek yakıt haline dânerİptİrİldİğİ

prosesler, atıkların el değmeden dâner fıryn hattına ulabımnı ve yakıt olarak dâzenli beslenmesini sağlayansistemler, evsel ve endâstriyel ar

ıtma İşamurlarının kurutularak stabil İzelliklerde alternatif yakıtın İretildiği tesisler, atıkların yâksek oranlarda kullanıma olanak sağlayacak İzellikte inđa edilen fıryn ve İn İstıncılar

İlkemizde yatırımyı yapılan ve Tİrk İtimento Sanayini gelecek yâzyyla tabıyan İnemli unsurlardır.

## İTİMENTO İRETİMİNDE ALTERNATİF YAKIT VE HAMMADDE KULLANIMI

İtimento Sanayi dânyaya İşapında yoğun enerji gerektiren bir sektİr olup, yakıt maliyetleri ipletme giderlerinin

% 25 ila 30âunuı temsil etmektedir. Bu nedenle İşimento fabrikalarında enerji verimliliği sorıyllarda İnemliİlİğde geli

şme gâstermiş, maliyetleri daha da dâpİrmek İİşin alternatif yakıt tİrleri aranmaya başlanmıptır.

Bu yakıtlar hem ikame sıvı yakıtlar, hem de katı atık kaynaklı yakıtlar olmak İzere İşok İşepitli alternatif yakıttİrlerinden olu

şmaktadıır.

Konvansiyonel yakıt olarak bilinen kâİmİr, petrokok, fuel oil gibi fosil yakıtların yerine ikame edecek tâım yakıttİrleri İzerine son y

ıllarda gelişen teknoloji ve yatırımlar hem dânyada hem de İlkemizde İnemle

izlenmektedir.

İtimento genel İretim prosesinin verildiği apağydaki diyagramda dikkat İşeken en İnemli husus yâksek

sıcaklıklarda gerİşikleşen klinker oluşum sârecidir. İtimento yarıı mamulİ olan klinkerin İretim aşamaları

apağyda verilen işlemler serisi ile tariflenmektedir.

1. Yakıtların hazırlanması (kâİmİr, petrokok, linyit gibi fosil yakıt tİrlerinin İğİtİlerek toz haline getirilmesi)

2. Hammaddelerin hazırlanması

3. 800 900 Coâde gerİşikleşen kalsinasyon sâreci

4. Ortalama 1400 Coâde gerİşikleşen klinkerleşme sâreci (dâner fıryn sâreci)5. Klinkerin

so

ötularak az miktarda alışı tabı ve iletme kolaylaştırmak kimyasallarla deöirnenlerde iletmesi, iletme iletimi

Bu nedenle iletme ve insan sağlığı aşıсында zararlı bir iletme bileşik ve element bulunduran tehlikeli atıklar

Yüksek ısı ve uzun kalıp süreleri nedeni ile iletme proseslerinde imha edilebilmektedir.A

Bu da verilen grafik; ilkemizde tek, dünyada bir iletme iletme bulunan insinerasyon sistemleri ile mevcut

iletme fabrikalarının atmosfere verdiği sera gazı emisyonlarının ifade etmektedir. Grafiğin sol tarafındabirlikte yakma (co

incineration) ile iletme fabrikalarının iletme resel süreçlerin azaltılmasında ne denli önemli rol

oynayacağı aşıkışa gösterilmektedir.

Kişisel ısınmanın ana maddesi olduğu dünyada ve Türkiye'de, alternatif yakıt türlerini kullanarak fosil yakıt

türlerini azaltan iletme prosesleri bapta karbondioksit olmak üzere sera gazı emisyonlarının

atmosfere salınımına engel olmaktadır.

iletme fabrikaları yasal mevzuatın kullanımına ilişkin iletme atıklar ek yakıt olarak kullanabilmektedir.

Atıkların ek yakıt olarak kullanılması ile ilgili yayınlanan ilk yasal metinde iletme fabrikalarında atık yağların,

boya atıklarının, plastik atıkların ve iletme ve Orman Bakanlığının uygun iletme atıkların kullanımını

ingörmekte idi. Günde alternatif yakıt kullanımındaki regülasyonun sağlanması amacıyla iletme ve

Orman Bakanlığının iletme bulunmaktağır. Bakanlık iletme fabrikalarında kullanılması için iletme atıklar

iletme bir liste yayınlamak, bu liste doğrultusunda atıkların gerekli teknik ve idari şartlar altında ısı geri

kazanımının sağlanması için iletme, sektör ile birlikte katkıda bulunmaktağır.

iletme fabrikalarında lisanslandırma sürecinde yapılan Deneme Yakmasında ilgili mevzuat gereği iletme

emisyon parametrelerinin bir iletme ilgili sürecin ardından yıldı da iletme kez, iletme iletme risk yaratan

dioksin ve furan gazlarının iletme iletme ise yıldı bir kez olmak üzere bağımsız iletme kuruluplarına dâilenli olarak

yaptırılmaktağır.

iletme fabrikalarında kullanılabilecek bazı tehlikeli ve tehlikesiz atık türleri ağıdaki

resimlerde  
verilmektedir.

Atıkların ek kayıt olarak kullanıldığı Şişme fabrikalarında ilgili mevzuat gereği tesise kabul edilecek atıklar,

kabul işlemleri İçin beyan edilen özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla bir dizi analize tabi tutulur. Atıkların

muhteviyatı ve özelliklerinin tayini için yapılan elementel analiz, kalorifik değer tespiti ve su tayini ayrıca

analiz türleri olup istenirse farklı analizler farklı cihazlarla ilgili laboratuvarlarda yapılabilmektedir.

Şişme fabrikalarında atık kabulünün en önemli ayaklarından biri de kabul mekanizmalarının

oluşturulmasıdır. Sektör temsilcileri ek kayıt olarak kullanılmak üzere kabul ettikleri atıklar için prosedürler ve

talimatlar oluşturmaktadır. Söz konusu prosedür ve talimatlarda atıkların tesise kabulü İçin alınacak

bilgilerden, kabul esnasında izlenecek adımlara kadar bir aşok aşama detayları ile verilmektedir. Zira atıkların

tesise kabulü İçin yapılan kontrollerde lisans kapsamında olmayan atıkların değerlendirildiği ve/veya beyan

edilen atık özellikleri ile değerlendirilen atıkların özelliklerinin bir birini tutmadığı tespit edilirse ilgili atıkların belirli

kurallar çerçevesinde geri iadesi söz konusu olacaktır. Benzeri durumlarla karşılaşmamak adına sektör

temsilcileri yıllara sirayet eden tecrübelerini ilgili prosedür ve talimatlara yansıtarak kabul işlemlerini

geliştirmektedir.

Atıklar; ilgili yönetmelik ve tebliğlerin getirdiği sorumluluklar gereği belirli kabul kriter ve prosedürleri ile tesise kabul edilmekte, Ulusal Atık Toplama Formu düzenlemeyen atıkların tesise giripine izin verilmemektedir.

Atık kabul kriterlerine uygun bulunan atıklar kayıt altına alınarak tesise kabul edilmekte, ihtiyaç duyulması

halinde yeniden işlenerek geri dönüşümüne katkı sağlanmaktadır.

Türk Aşimento sektöründe atıkların kullanmaya bağladığı ilk günden itibaren yeniliğe ve gelişen teknolojiye önem

vererek atıkların ek katkı olarak kullanılması ile ilgili yatırımlar gerçekleştirilmektedir.

Sektörün incelenen kuruluşların atıkların homojen bir şekilde kullanılmaya olanak sağlayacak hazırlama sistemleri,

arıtma şamurlarının kurutularak fırın hattına nakli ve atık sevkinde dünya genelinde kullanılan teknoloji

yatırımların fabrikalarında gerçekleştirilmektedir. Özellikle atık işleme ve atıktan geri kazanım katkıları artırılmıştır.

tesislerin yatırımları gün geçtikçe artmaktadır.

Yüksek katı atıkların kullanımı için geliştirilen teknolojiler ayrıca ve özellikle verimli atıkların kullanımına

olanak sağlamaktadır.

1. Tehlikeli atıktan geri kazanılan atıktan geri kazanım katkıları (ATY) (katı, homojen, 2500 ila 3000 kcal/kg kalorifik

değere sahip işlenmiş atıklar)

2. Eysel atıktan geri kazanılan atıktan geri kazanım katkıları (ATY) (katı, homojen, 1500 ila 2500 kcal/kg kalorifik değere

sahip, nem içeriği nispeten yüksek, eysel atıkların işlenmesi ile geri kazanım katkıları)

3. Sıvı atıklar (uygun viskoziteye sahip, katı partikül barındırmayan, kalorifik değeri 5000 ila 8000 arasında

geniş bir bantta seyreden sıvı atıklar)

4. A-mrın tamamlayıcı lastikler (4000 ila 5000 kcal/kg kalorifik değere sahip lastik atıkların birleştirilmesi ve/veya

parçalanması halinde fırın hattına beslenmektedir.)

5. Eysel ve endüstriyel nitelikte arıtma şamurları (katı, su muhtevası kabul partikülüne göre değerlendirilen)

Yukarıda ana hatlarıyla ile verilen atık türleri yetkili resmi makam tarafından kullanılan Aşımın Aşımın atıklar olup

Aşımın Aşımındaki dünya genelinde tüm fabrikaların satış konusu atıkların beslemek üzere yatırım yapmaları yetkili resmi

makam tarafından talep edilmektedir.

Bu doğrultuda atıktan geri kazanım katkıları gibi katı fraksiyonlu atıkların otomatik besleme sistemi ile dünya genelinde fırın

hattına beslenmesi, atık ile insan temasının en aza indirilmesi yetkili resmi makam tarafından istenmektedir.

Ayrıca ve Orman Bakanlığı tarafından Aşimento fabrikalarında atık kullanımına ilişkin bir diğer talep tesislerde

kullanılacak arıtma şamurlarının ya tesis içinde kurutularak ya da atık geri kazanım tesisinden kurutulmuş halde kabul

edilerek kullanılmaktadır. Marmara Bölgesinde bir fabrikanın yaptığı yatırımın tesise % 70 su oranı ile kabul edilen arıtma şamurları % 95 kuruluşa kadar işleme tabi tutulmakta ve dünya genelinde fırın hattına bu haliyle sevki

edilmektedir.

Atıkların otomatik besleme sistemleri ile dâner fıryn hattına sevkinin bir çok avantajı bulunmaktadır.

1. Sabit hızda sürekli besleme
2. Otomasyon ile işçilik maliyetinin azaltılması
3. Stabil partların ve atık özelliklerinin temini
4. İş Sağlığı ve Güvenliği partlarının temini
5. Yangından korunma

Bir Çimento fabrikasında kurulu otomatik besleme sistemi

Yukarıdaki partlar sağlandığında atıkların ek yakıt olarak kullanılan Çimento fabrikalarında atık kullanımı

miktarları arttırılacak bu yolla yakıt ikamesi sağlanıp enerji tasarrufu elde edilecektir. Çevre ve Orman Bakanlığı atıkların Çimento fabrikalarında kullanımı ile ilgili yaptırımlar İngiltere de ilkemizin

değipik bülçelerinde atık jenerasyonun yeterli miktarda olmadığında illerimizde de atık kullanımı sağlanması

amacı ile yaptırımlarda esneklik amacı ile sektör temsilcileri ile görüşmeler yapmaktadır.

Hazırlayanlar:

Mete Emre ERGÖL (Çevre Mühendisi)