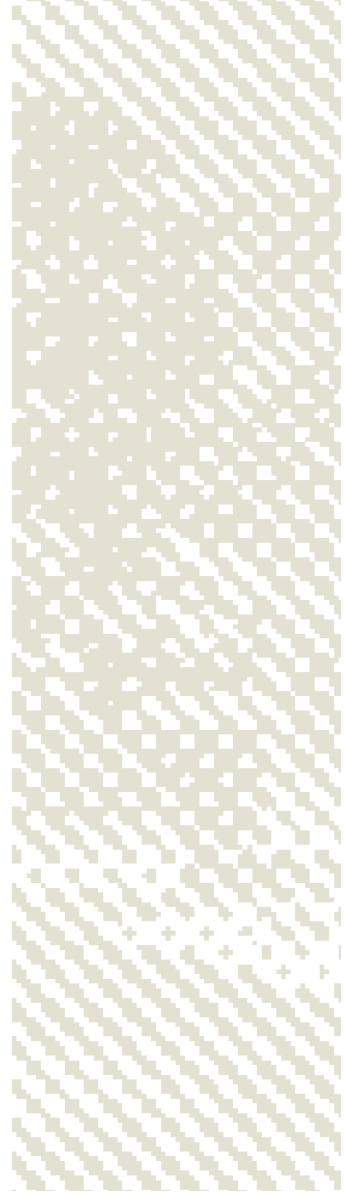


SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇİMENTO ÜRETİMİ

AVRUPA ÇİMENTO SANAYİNDE
ALTERNATİF YAKIT VE HAMMADDELERİN
BİRLİKTE İŞLENMESİ

İÇİNDEKİLER

Çimento ve beton üretimi: işlem	2
Birlikte işleme: atık yönetiminden kaynak yönetimine	3
Birlikte işlemenin CO ₂ emisyonu azaltımına katkısı.....	7
Birlikte işleme çevresel etkileri artırmıyor	8
Çimento kalitesi üzerindeki etkisi	9
Birlikte işleme ile sağlık ve emniyet.....	9
Birlikte işleme mevzuatı ve kılavuz ilkeleri.....	10
Avrupa çimento sanayi: genel değerlendirmesi.....	11



KAZAN/KAZAN/KAZAN DURUMU

Sanayi (KAR)

Doğal kaynakların maliyet etkin bir şekilde ikame edilmesi ve böylelikle sanayinin rekabet gücünün geliştirilmesi

BİRLİKTE İŞLEME

Ekoloji (GEZEĞEN)

Çevresel olarak sürdürülebilir atık yönetimi ve doğal kaynakların tasarrufu

Toplum (İNSANLAR)

Toplumun ürettiği farklı türde atıkların arıtılmasına yönelik uzun vadeli ve sağlam çözümler

ORTALAMA AB İKAME ORANLARI

- Alternatif yakıtlar: %18
- Alternatif hammaddeler: %5
- Alternatif bileşenler: %12

1 Çimento ve beton üretimi: işlem

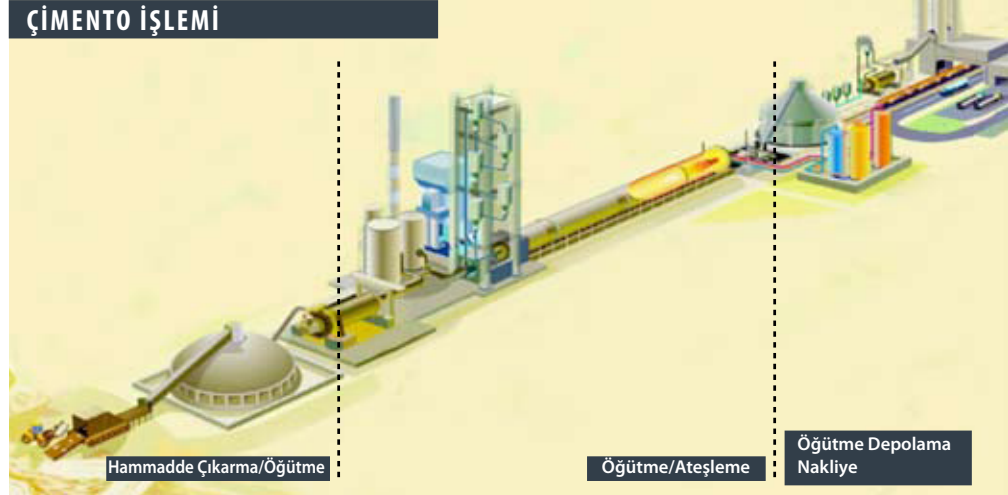
Çimentonun ana bileşeni **klinkerdir**. Klinker kireçtaşı ve kil gibi hammaddelerin öğütülüp homojenize edilerek döner fırınlarda beslenmesi ile üretilmektedir. Klinker pişirme yeni bileşenlerin oluşması için gereken 1450°C'lik malzeme sıcaklığında gerçekleşmektedir. Klinker, temel olarak kalsiyum, silisyum, alüminyum ve demir oksitlerden oluşmaktadır.

Bir sonraki aşama, çimento öğütme değirmeninde gerçekleşmektedir. Alçı ve diğer malzemeler (yüksek fırın cürufu, uçucu kömür külü, doğal puzolan, kireç taşı vb.) klinkere eklenmektedir. Bütün bileşenler ince ve homojen bir toz, yani çimento oluşuna kadar öğütülmektedir.

Beton üretiminde, çimento, agrega ve diğer uygun malzemeler su ile karıştırılmaktadır. Çimentoya su eklendiğinde tepkimeye girerek betonun diğer ana bileşenlerini bir arada tutan bir bağlayıcı ortaya çıkmaktadır.

**ÇİMENTO, TOPLUMA
EMNİYETLİ VE
KONFORLU
BİNALAR
İLE GÜVENİLİR MODERN
ALTYAPI İHTİYAÇLARINI
SUNAN ÇOK ÖNEMLİ BİR
ÜRÜNDÜR**

ÇİMENTO İŞLEMİ



ÖNEMLİ BİR TOPLUMSAL SORUNU ÇÖZMEK İÇİN BİRLİKTE ÇALIŞMA

1999 yılında, Belçika'da kontaminasyon potansiyeli olan, hayvan ürünlerinden elde edilen binlerce tonluk hayvan küspesi ve yağın arıtılması için acil bir çözüme ihtiyaç duyulmuştur. O dönemde bu potansiyel sağlık tehdidine karşı halkın yoğun endişeleri vardı. Federal makamlar, kontamine olmuş hayvan eti ve kemik küspesinin çimento sanayinde birlikte işlenmesini bu krizin çözümünde en iyi yöntem olarak belirlemiştir. Böylece Belçika'daki fabrikalardan potansiyel olarak kontamine olmuş çok fazla hayvan küspesini işlemden geçirmesi talep edilmiştir. Bu işlem, fırındaki kontaminasyona sebep olan maddelerin tamamen bertaraf edilmesini ve **yakıt ikamesinin** sonucu olarak emisyonların azaltılmasını sağlayarak güvenli ve çevre dostu çözümler sunmuştur.

➤ **Daha fazla bilgi için:** www.febelcem.be

Benzer bir durum İtalya'da 2001 yılında yaşanmıştır. İtalya'daki çimento fabrikaları, kamu idareleri ile anlaşarak, çok miktarda kontamine olmuş hayvan eti ve kemik küspesini işlemden geçirmesini talep etmiştir.

2

Birlikte işleme: atık yönetiminden kaynak yönetimine

Avrupa çimento sanayi, toplumun yakıt ve hammadde gereksinimleri ile emisyonlarını azaltırken, toplumun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli çimento temin etmeyi görev edinmiştir. Atık malzemelerin çimento sanayinde kullanılması, yani birlikte işlenmesi, bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için katkıda bulunmaktadır. Birlikte işleme, endüstriyel proseslerde, birincil yakıt ve hammaddenin uygun atık malzeme ile ikame edilmesidir.

Çimento sanayinde atıkların birlikte işlenmesi, yenilemeyen malzemelerin azami ölçüde ikamesini sağlamaktadır. Ne tür atıkların nihai olarak hangi fabrikada kullanılacağı sorusunun tek bir yanıtı yoktur. Temel kural olarak, alternatif yakıt / hammadde olarak kabul edilen atıklar, organik kısmın ısı değeri olarak veya mineral kısmın malzeme değeri olarak çimento fırınlarında katma değerde bulunmalıdır. Bazı alternatif malzemeler her iki gereksinimi de karşılayarak, çimento sanayinde birlikte işlenebilecek malzemeler ile ilgili genel kriterleri belirlemeyi zorlaştırmaktadır.

Çimento sanayi üretim işleminin özelliklerine göre, aşağıdakilerin birlikte işlenmesini sağlamaktadır:

- + Önemli ısı değere sahip olan alternatif yakıtlar (örneğin atık yağlar);
- + Mineral bileşeni, klinker ya da çimento üretimine uygun olan alternatif hammaddeler (örneğin kontamine olmuş toprak)
- + Hem ısı değeri hem de mineral bileşenleri olan malzemeler (örneğin kağıt çamuru, kullanılmış lastikler)

KATI ATIKLARIN KULLANIMI

Belediye atıkları ile ticari ve bazı sınıai atıkların arıtılması, organik ve geri dönüşümlü atıkların depolama alanlarında bertarafına duyulan ihtiyacı azaltmaktadır. Avusturya'da çimento fabrikaları 1993 yılında katı atıkları (geri dönüşümlü plastik, kağıt, tekstil ve kompozit malzemelerden yapılan) kullanmaya başlamıştır. Avusturya'daki dokuz çimento fabrikasının tümü belli oranda katı atık kullanmaktadır. Ayrıca bazı şirketler, çimento üretim özelliklerini karşılayan alternatif yakıt temin edebilen ön işleme tesisleri kurmak için atık yönetimi şirketleri ile ortak çalışmaktadır.

Avusturya'daki çimento sanayi 1980'lerin başında lastikler birlikte işlemeye başlamıştır.

Ancak, atık malzemelerin tümü çimento sanayinde birlikte işlenememektedir. Malzemelerin uygunluğuna karar verirken çeşitli etmenlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar nihai ürünün kimyasal bileşenleri (çimento) ile çimento üretim işleminin çevresel etkilerini içermektedir. Çimento sanayinde birlikte işlenmesi uygun olmayan atıklara örnek olarak, nükleer atıklar, bulaşıcı tıbbi atıklar, bataryaların tümü ve işlemiden geçmemiş karışık belediye atıkları gösterilebilir.

Yetkin bir kalite kontrol sistemi, kullanılan tüm malzemeler için uygulanmaktadır. Bu sayede malzemelerin çevre dostu ve güvenli bir şekilde birlikte işlenmesi sağlanmaktadır.

- + Fabrikadaki işçilerin ve civarda yaşayan halkın sağlığı ve güvenliği
- + Üretim işleminin çevresel etkisi
- + Yüksek kalitede nihai ürün
- + Üretim işleminin doğru ve kesintisiz işlemesi

Çimento sanayinde kullanılan alternatif malzemeler, seçilmiş atıklardan elde edilmektedir. Bunlar genellikle ön işleme (örneğin kurutma, parçalama, karıştırma, öğütme veya homojenize etme) ve uygun bir Kalite Güvencesini gerektirmektedir. Böylelikle, ön işleme, "geri kazanım" sürecinin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Atık, genellikle dış tedarikçiler ve atık arıtma uzmanları tarafından alternatif yakıt olarak kullanılmak üzere hazırlanmaktadır.

Atıkların birlikte işlenmesi, AB mevzuatı uyarınca "geri kazanım işlemi" olarak kabul edilmektedir. Çimento fabrikalarındaki geri kazanım işlemleri Atıkların Yakılması ve Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrolü (IPPC) Direktiflerine uygun olarak yerine getirilmektedir ve Mevcut En İyi teknik (BAT) olarak kabul edilmektedir.

İÇTİHAT

Dava C-228/00. 13 Şubat 2003 tarihli Mahkeme Kararı, Avrupa Komisyonu karşısında Almanya

Karar: Avrupa Adalet Divanının kararına göre atıkların çimento fırınlarında yakıt olarak kullanılması geri kazanım adı altında sınıflandırılmalıdır.

Avrupa'daki birlikte işlemenin derecesinin, aşğıdaki hususlar sonucunda ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiği unutulmamalıdır:

- + ulusal mevzuat / atık yönetimi
- + deneyim (çimento sanayinde)
- + piyasa ve yerel koşullar

Bazı Avrupa ülkelerinde alternatif kaynakların kullanım oranı düşük olup net bir büyüme potansiyeline sahiptir. Bu yüzden Avrupa çimento sanayi bu konuyu daha ileriye taşımak için işbirliği yapma konusunda isteklidir.

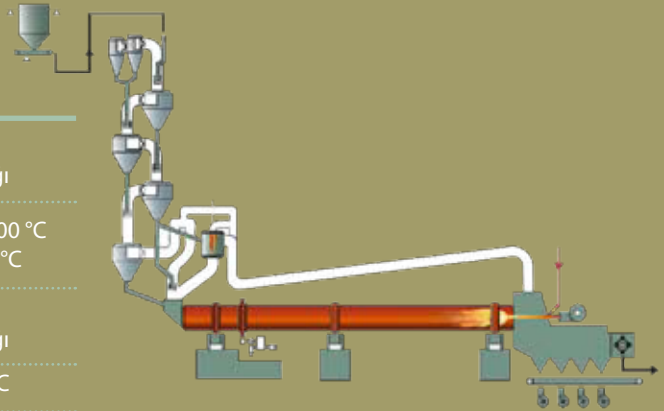
ÇİMENTO SANAYİNDE BİRLİKTE İŞLEME, ATIKLARDAN ENERJİ VE MALZEME GERİ KAZANIMINDA EN ELVERİŞLİ YÖNTEMDİR. BU YÖNTEM, YENİLENEMEYEN KAYNAKLARI, OLDUKÇA SIKI KONTROL EDİLEN ŞARTLAR ALTINDA SOSYAL ATIKLAR İLE İKAME EDEREK TOPLUMA, ÇEVREYE VE ÇİMENTO SEKTÖRÜNE GÜVENLİ VE SAĞLAM ÇÖZÜMLER SUNMAKTADIR

BİRLİKTE İŞLEMENİN AVANTAJLARI

Özellikler

Sıcaklık ve süre

Fırındaki sıcaklık	>1450 °C: malzeme >1800 °C: alev sıcaklığı
Fırında bekleme süresi	>12-15 saniye ve >1200 °C >5-6 saniye ve >1800 °C
Ön kalsinatördeki sıcaklık	>850 °C: malzeme >1000 °C: alev sıcaklığı
Ön kalsinatörde bekleme süresi	>2-6 saniye ve >800 °C



- + Yanma esnasında ve sonrasında oksijen fazlası
- + Organik bileşenlerin tamamen parçalanması
- + Asit gazların, kükürt oksitlerin ve hidrojen klorürün, fırın beslemesindeki aktif kirecin oluşturduğu fazladan stokiyometri ile tamamen nötrale edilmesi
- + Ağır metallerin oldukça stabil bağlantılar ile (metalik silikat oluşumu) klinker yapılarına yerleştirilmesi
- + Kül ya da gaz artımından arta kalan sıvı gibi yan ürünlerin üretilmemesi

Atıkların enerjisinin ve mineral bileşenlerinin tamamen geri kazanımı (hammadde ve fosil yakıt tasarrufu). Teknik özellikler, Atık Yakma Direktifi gibi Avrupa Direktifleri ile uyumludur.

> Alternatif yakıtlar:

Yenilenemeyen fosil atıkların tasarrufu

2006 yılında, Avrupa Çimento sanayi, 266Mt çimento üretimi için, yenilenemeyen fosil yakıt olan yaklaşık 26Mt kömüre eşdeğer enerji kullanmıştır. Alternatif yakıtlar, Avrupa'da bunun %18'ine tekabül etmekte olup yaklaşık 5Mt kömür tasarrufu sağlamıştır.

Atıkların çimento sanayinde alternatif yakıt olarak kullanılması konusunda iki önemli nokta bulunmaktadır: yakma şartları (uzun bekleme süreli yüksek sıcaklık ve yükseltgen ortam) ve hammaddelerin doğal alkalın ortamı. Bu şartlar, dioksin ve furan gibi kirleticilerin yüksek düzeyde bertaraf edilmesini sağlamada tercih edilmektedir. Esasında, SINTEF¹ raporunda "yaklaşık 1450°C'lik malzeme sıcaklığının ve 2000°C'ye kadar fırın gazı sıcaklığının, 8 saniyeye kadar veya daha fazla bekleme süresinin, tam piroliz veya organik atıkların bozulmasını sağladığını" belirtmiştir.

Çimento fabrikasında, alternatif yakıtların teslim alınması, depolanması ve beslenmesi için özel tesisler bulunmaktadır. Bu tesisler alternatif yakıtların ve atıkların işlenmesine (özellikle sağlık ve güvenlik açısından) ilişkin olan belirli mevzuatı dikkate almaktadır.

Birlikte işlemeden elde edilen enerjinin tamamı klinker pişirme işleminde kullanılmaktadır. Isıl içerik kullanılan atığa göre değişiklik göstermektedir. Ancak, atığın (kül) mineral bileşeni olarak yalnızca ısıl değer düşünülmemelidir; bunlar aynı zamanda klinker üretiminde alternatif hammadde olarak da kullanılabilir.



Kullanılmış lastiklerin birlikte işlenmesi: uzun vadeli başarı hikayesi

Klinker pişirme süreci lastiklerin münferit bileşenlerinden eşzamanlı olarak enerji ve malzeme geri kazanım fırsatı sunmaktadır. Kauçuğun yüksek kalorifik değeri aynı zamanda birincil yakıtların ve tepkimesiz bileşenlerin (demir ve alüminyum) ikamesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, doğal hammadde yeterli demir içermediği takdirde lastiklerin kullanılması doğrudan ürün gereksinimlerinin karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Lastiklerin birlikte işlenmesindeki uzun vadeli başarılı deneyimleri üzerine Almanya, lastikleri klinker pişirme işlemine uygun malzemeler listesine almıştır. Lastiklerin önemli ölçüde biyojenik karbon (doğal kauçuk içeriğinden ötürü yaklaşık %27) içerdiği ve böylece CO₂ ilişkili fosil yakıtların doğrudan azalmasını sağladığı dikkate alınmalıdır. Fırına hangi aşamada beslendiğine bağlı olarak lastikler azot oksit emisyonlarının azalmasına ciddi katkıda bulunmaktadır.

ALTERNATİF YAKITLARIN BİRLİKTE İŞLENMESİ FOSİL YAKITLARA BAĞIMLILIĞIN AZALTILMASININ YANI SIRA EMİSYONLARIN AZALTILMASINA DA KATKIDA BULUNMAKTADIR

¹ Formation and Release of POPs in the Cement Industry. (Çimento Sanayinde KOK Oluşumu ve Salınımı) İkinci Baskı. SINTEF 26 Ocak 2006

> **Alternatif hammaddeler:
Bakir kaynakların ikamesi**

2006 yılında klinker üretiminde kullanılan hammaddelerin yaklaşık %5'i alternatif hammaddelerden oluşmakta olup yaklaşık 14.5 MT/yıla tekabül etmektedir.

Alternatif hammaddeler, kil, şist ve kireç taşı gibi ham madde ocağından çıkarılan ve fırınlarda kullanılan geleneksel hammaddelerin yerine kullanılabilir. Alternatif hammaddelere örnek olarak kontamine olmuş toprak, yol temizlemeden kalan atıklar ve uçucu kömür külü ve yüksek fırın cürufu gibi diğer demir-alüminyum-silis içeren atıklar gösterilebilir. Alternatif hammaddelerin kimyasal uygunluğu klinker oluşumu için gerekli bileşenleri sağlamada önemlidir.

ALTERNATİF YAKITLARIN BİRLİKTE İŞLENMESİ FOSİL YAKITLARA BAĞIMLILIĞIN AZALTILMASININ YANI SIRA EMİSYONLARIN AZALTILMASINA DA KATKIDA BULUNMAKTADIR. ALTERNATİF HAMMADDE KULLANIMININ MADENCİLİK İHTİYACINI AZALTMASI VE BU TÜR FAALİYETLERİN ÇEVRESEL AYAK İZİNİ İYİLEŞTİRİLMESİ GİBİ ÇEŞİTLİ YARARLARI BULUNMAKTADIR

> **Çimento: Klinkerin alternatif bileşenler ile ikamesi**

Avrupa'da çimento, ana bileşenlerine göre 27 yaygın çimentoyu içeren uyumlaştırılmış standart olan EN 197-1'e göre üretilmelidir. Daha önce belirtildiği üzere, çimentonun ana bileşeni klinkerdir. Kullanılabilirliğine bağlı olarak klinkerin bir kısmı alternatif bileşenler ile ikame edilebilmektedir. Buna iki önemli örnek olarak, demir üretim işleminin yan ürünü olan öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve kömürün yanmasından ortaya çıkan artıklardan biri olan uçucu küller gösterilebilir.

**ÇİMENTODAKİ KLİNKERİN İKAMESİ
AVRUPA ÇİMENTO SANAYİSİNE
KAYNAK YÖNETİMİ AÇISINDAN
OLUMLU BİR KATKI
SAĞLAR**

3

Birlikte İşleme'nin CO₂ Emisyonu Azaltımına Katkısı

Birlikte işleme, küresel CO₂ emisyonlarının azaltılması için çimento sanayinde yüksek bir potansiyel sunmaktadır. Birlikte işleme olmadığı durumda, bu malzemeleri oluşturan atıklar ve yan ürünlerin yakılması ya da düzenli depolanması² zorunluluğu doğacak olup, eşdeğerleri oranında sera gazı emisyonları salınacaktır.

1990'da yakıt olarak atıkların kullanılmasından elde edilen enerji yüzdesi %3 idi. 2006'da, yaklaşık 5 Mt kadar kömür tasarrufu yapılırken CO₂ emisyonlarında 8 Mt azaltım ile sonuçlanarak bu oran %18 civarına düşürülmüştür.

Biyokütleden elde edilen CO₂ emisyonları iklim açısından nötr durumdadır. Avrupa çimento sanayinin kullandığı alternatif yakıtların %20'sinden fazlası, hayvan eti, kemik küspesi ve kanalizasyon çamuru gibi saf biyokütleden

SINAI ATIKLARLA BAŞA ÇIKMA: ÇİMENTO FIRINLARINA KARŞI YAKMA FIRINLARI - ÇEVRESEL AÇIDAN KARŞILAŞTIRMA

Hollanda Uygulamalı Bilimsel Araştırmalar Kurumu (TNO) tarafından yapılan bir çalışma, çimento sanayinde atıkların alternatif yakıt ve hammadde olarak kullanılması ile atıkların tehlikeli atık yakma fırınlarında yakılması sonucu elektrik ve buhar geri kazanımı işlemlerini karşılaştırmıştır. Bu değerlendirme, farklı atık ve çevresel etki kategorilerinin (Yaşam döngüsü değerlendirmesi) tam bir yaşam döngüsünü dikkate almıştır. Çevresel etkilerin büyük bir çoğunluğu göz önüne alındığında, çimento sanayinde alternatif yakıt olarak sınavi atıkların kullanılmasının, bunların atık yakma fırınlarında işleminden geçirilmesinden daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

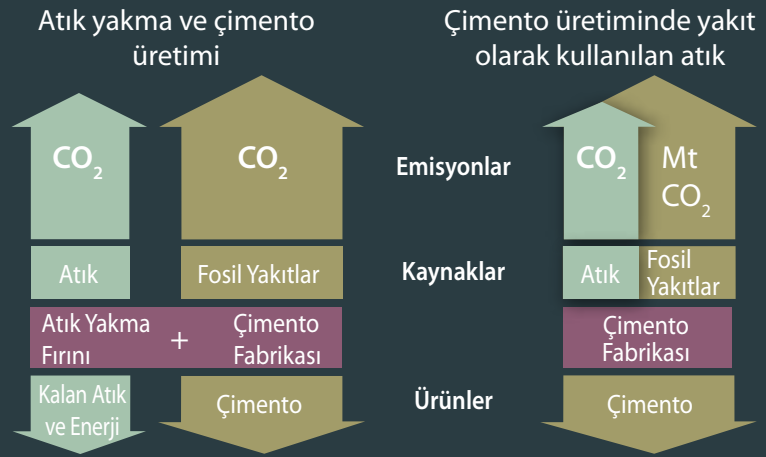
Kaynak: Greenfacts Özeti

➤ Daha fazla bilgi için:
www.coproprocessing.info

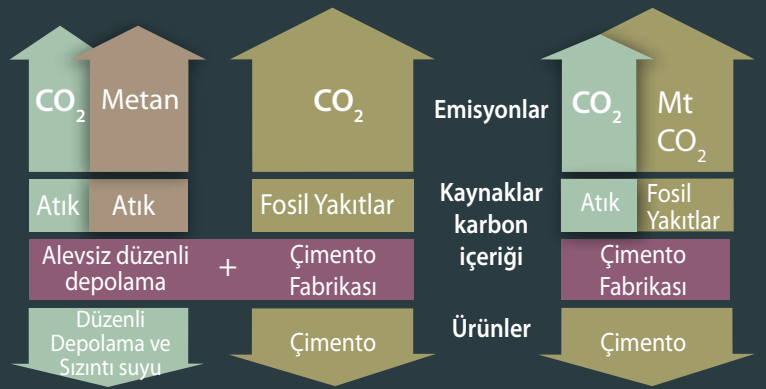
oluşmaktadır. Biyokütle erişilebilir olarak kalırsa bu oran daha da artırılabilir. Buna ek olarak çimento sanayinde kullanılan alternatif yakıtlar, içeriğinde odun ya da kağıt parçaları bulunmasından ötürü yüksek miktarda biyokütle içermektedir.

Üretilen çimentonun CO₂ emisyonları, ara ürün olan klinkerin üretiminden kaynaklanmaktadır. Klinker içeriğinin azaltılmasıyla üretilen çimentonun enerji ve karbon yoğunluğu da azalmaktadır.

ÇİMENTO SANAYİNDE FOSİL YAKITLAR YERİNE ATIK VE BİYOKÜTLENİN KULLANILMASI AVRUPA'NIN MUTLAK EMİSYONLARINI AZALTMAKTADIR



ÇİMENTO FABRİKASINDA KATI ATIK KULLANIMI DÜZENLİ DEPOLAMA ALANINDAKİ METAN EMİSYONLARINI ÖNLEMEDİR



² Düzenli depolamadan gelen emisyonlar, CO₂'den 21 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeli sahip bir gaz olan metanı %60 oranında içermektedir.

4 Birlikte işleme çevresel etkileri artırmıyor

Çimento fırını kaynaklı emisyonlar hammaddelerin fiziksel ve kimsiyal reaksiyonları ve yakıtların yanmasından kaynaklanmaktadır. Bir çimento fırınından çıkan çıkış gazlarının ana bileşenleri, yanma havasından gelen azot, kalsinasyon ve yanmadan gelen CO₂, yanma süreci ve hammadde kaynaklı su ile ve fazla oksijendir. Çıkış gazları aynı zamanda az miktarda toz, klorür, florür, kükürtdioksit, NO_x, karbonmonoksit ve bununla beraber daha küçük miktarlarda organik bileşen ve ağır metalleri içermektedir.

Birlikte işlemenin fırın emisyonlarına etkisi

- + Kükürt oksitler - SO₂: Alternatif yakıtların toplam SO₂ emisyonları üzerinde etkisi yoktur.
- + Azot oksitler - NO_x: Alternatif yakıtlar daha yüksek NO_x emisyonlarına yol açmazlar-bazı durumlarda NO_x emisyonları daha düşük bile olabilir.
- + Toplam organik karbon – TOC – alternatif yakıtlar ve emisyon seviyeleri arasında bir ilişki bulunmamaktadır.
- + Poliklorürlü dibenzo-p-dioksinler ve poliklorürlü dibenzofuranlar (PCDD/PCDF): Alternatif yakıtlar kullanıldığında dioksin emisyonlarında bir fark bulunmamıştır.
- + Hidrojen klorür - HCl: HCl emisyonları kullanılan yakıttan bağımsız olarak değişiklik göstermektedir.
- + Hidrojen florür - HF: Alternatif yakıtlar kullanılırken HF emisyonlarında çok az fark bulunmaktadır.
- + Ağır metaller: Emisyonlar kullanılan yakıttan bağımsız olarak değişiklik göstermektedir. Ancak, neredeyse %100'ü ya çimento klinkeri matrisi ya da çimento fırını tozu içinde sızmayan bileşenler olarak kalmaktadır. Her iki durumda da alternatif yakıtlar, kullanılmadan önce ciddi bir kabul ve denetim prosedüründen geçmektedir.
- + Toz: Her iki yakıt rejiminde ele alınan toz emisyonlarının arasında bir fark görülmemektedir.

Alternatif yakıtların birlikte işlenmesiyle ilgili olarak tesisler, atık yakma fırınlarını ile aynı standartları karşılamaktadır.

UYGUN ALTERNATİF MALZEMELERİN KULLANIMI EMİSYONLAR ÜZERİNDE OLUMSUZ BİR ETKİYE SEBEP OLMAZ

Kanalizasyon çamuru: çok yönlü bir çözüm

Son dönemlere kadar tek çözüm kanalizasyon çamurunu depolamak ya da tarımda kullanmaktı. Ancak şimdi kanalizasyon çamuru, klinker üretim sürecinde, hem alternatif yakıt hem de hammadde olarak kullanılabilir. Çamur fazlası olduğunun farkına varmak önemlidir bu nedenle işlemenin alternatif şekillerine duyulan ihtiyaç daha da ciddi hale gelmektedir. Hollanda ve İspanya, çimento sanayinin kanalizasyon çamuru için çözüm sunduğu örnek iki ülkedir.

Mart 2000'den beri Masstricht'teki (Hollanda) ENCI çimento fabrikası Limburg Sıfırlama Kurulu ile birlikte çalışmakta, kanalizasyon suyu arıtma tesislerinde ön işleme tabi tutulmuş kanalizasyon çamurunu almaktadır (önce Kurul'un kendi termal çamur kurutma tesislerinde daha ileri arıtması yapılmaktadır) (kurul önce kendi termal çamur kurutma tesislerinde daha ileri arıtmasını yapar) Bugün, yılda 80.000 ton kurutulmuş kanalizasyon çamuru, bir fırında yıllık 865.000 ton klinker kapasitesi ile birlikte işlenmektedir.

2005'te Katalonya (İspanya)'daki çimento sektörü, Katalonya idaresi, sendikalar ve belediye meclisleriyle, çimento fabrikalarında alternatif yakıt olarak Barselona bölgesindeki termal kurutulmuş kanalizasyon çamurunun çevresel davranışını izlemek için bir deney başlatmak üzere bir mutabakata varmıştır. Amaç, tarımda kullanılmayacak (kadar) büyük miktardaki kanalizasyon çamuru için bir çözüm sunarak, her yıl 60.000 tondan fazla kurutulmuş kanalizasyon çamurunu petrol koku ikamesi olarak kullanmaktır.

5

Çimento Kalitesi Üzerindeki Etkisi

Avrupa'da üretilen çimentonun tamamı, kullanılan malzemelerden bağımsız olarak uygulanmakta olan Avrupa standardını karşılamalıdır. Bu yüzden, çimento sanayi tüm girdi malzemelerini dikkatlice seçmekte ve izlemektedir.

Kullanılan alternatif hammaddeler ve yakıtların miktarına dayalı olarak nihai ürünlerdeki maddelerin her birinin konsantrasyonu, atık işlenmesinin sonucu olarak artabilir ya da azalabilir. Ancak, bu malzemeler aynı maddeleri içeren fosil yakıtlar ve/veya hammaddelerin yerine geçtiğinden bu durum çok önemli taşımamaktadır. Çimento, beton ya da harçın üretiminde çakıl ve kum gibi maddelerle karıştırıldığından, yapı malzemesinde (beton ya da harç) bu eser elementlerin davranışı, ürünün kalitesi üzerinde klinker yakma sürecinde atığın birlikte işlenmesinin çevreye ilişkin etkilerinin değerlendirilmesi açısından karar verici nitelik taşımaktadır.

Beton ve harçtan salınan ağır metallerin miktarı, üründe büyük oranda tutulmalarından dolayı azdır. Beton ve harç üzerinde yapılan bağımsız testler, ağır metal konsantrasyonlarının sızdırma seviyesinin ulusal mevzuat tarafından öngörülenin oldukça altında bulunduğu göstermiştir. Buna ek olarak, farklı ve kısmen ağır koşullar altında depolama, çevreyle ilgili salınımlara yol açmamıştır.

ATIĞIN BİRLİKTE İŞLENMESİNİN ÇEVRE VE ÜRÜNÜN TEKNİK KALİTESİ ÜZERİNDE OLUMSUZ BİR ETKİSİ YOKTUR

6

Birlikte İşleme ile Sağlık ve Emniyet

Avrupa çimento sanayi, çalışanları ve komşularının sağlık ve emniyetini öncelikli görev edinmiştir Diğer tüm yakıtlar, hammaddeler ve bileşenlerde olduğu gibi, gerekli sağlık ve emniyet analizleri yapılmış, kişisel koruyucu ekipman ve depolama tesisleri dahil olmak üzere yeterli prosedürler oturtulmuştur.

Secil-Outao örnek olayı

Emisyonların hem insan sağlığı hem de ekosistem için teşkil ettiği potansiyel tehlikeleri tahmin etmek için Intertox, Outao (Portekiz)'da birlikte işleme açısından kapsamlı bir risk değerlendirmesi yapmıştır. Bu değerlendirme, emisyon seviyelerinin sağlık ve çevre açısından bir risk teşkil edip etmediğini belirlemek için daha elverişsiz olayların kümülatif etkisini simule ederek "en kötü olay senaryosuna" dayanmaktaydı. Birlikte işlemenin yerel halk ya da yerel çevre üzerinde önemli bir etkisinin olmasının beklenmediği sonucuna varılmıştır.

➤ Daha fazla bilgi için: www.secil.pt.

ÇİMENTO SANAYİİNDE BİRLİKTE İŞLEME,
ÇALIŞANLAR VE CİVAR MUHİT İÇİN
OLUMSUZ BİR ETKİYE SEBEP
OLMAZ

7

Birlikte işleme mevzuatı ve kılavuz ilkeleri

Avrupa çimento sanayinde birlikte işleme sıkı bir şekilde kontrol edilmektedir. Çimento Sürdürülebilirlik Girişimi tarafından oluşturulan Çimento Üretim Sürecinde Yakıtların ve Hammaddelerin Seçimi ve Kullanılması Kılavuz İlkesi gibi kılavuz ilkeler çimento üreticileri için uygulamaya dayalı kılavuzluk sağlamaktadır. Buna ek olarak Avrupa Birliği düzeyindeki mevzuat da Avrupa çimento sanayinde Alternatif Yakıt ve Hammaddeler (AYH)'in kullanımı açısından geçerlidir.

İngiltere Hava Kirliliği'nin Tıbbi Etkileri Komitesi (COMEAP) atıklardan elde edilen yakıtların çimento fırınlarında yakılmasının insan sağlığı için önem taşıyan emisyonlarda bir değişiklik yaratmadığını ifade etmiştir. Hayvan eti, Kemik Küşpesi, İşlemden Geçirilmiş Kanalizasyon Atığı Peletleri ve Atıktan Elde Edilen Yakıtlar ile ilgili son raporu (2008) atık lastik ve ikame sıvı yakıtlarla ilgili 2005 derlemesinin geliştirilmiş halini oluşturmakta olup, raporda yer alan bulguların bu yakıtların herhangi bir kombinasyonu ile ilintili olduğuna işaret etmiştir.

➤ **Daha fazla bilgi için:**

<http://www.advisorybodies.doh.gov.uk/comeap>

- + 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve 19 Kasım 2008 tarihli Avrupa Konseyi Atık Direktifi ve belirli Direktiflerin kaldırılması.
- + 2000/76/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve 4 Kasım 2000 tarihli Avrupa Konseyi Atıkların Yakılması Direktifi.
- + 2008/1/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve 15 Ocak 2008 tarihli Avrupa Konseyi Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Direktifi (Tedvin edilmiş hali)-96/61/EC sayılı ve 24 Eylül 1996 tarihli Avrupa Konseyi Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Direktifi ve tüm eklerini birleştirip tek bir "tedvin" metin haline getirerek yürürlükten kaldırır (2003/35/EC sayılı Direktif (yalnızca Madde 4 ve EK III), 2003/87/EC sayılı Direktif (yalnızca Madde 26), 1882/2003 sayılı Yönetmelik (yalnızca Ek III'ün (61). Maddesi) ve 166/2006 sayılı Yönetmelik (yalnızca Madde 21(2)).
- + 1013/2006 sayılı Avrupa Parlamentosu ve 14 Haziran 2006 tarihli Avrupa Konseyi Atıkların Taşınması Yönetmeliği.

Bu bilgiler yayımlandığı dönem için geçerlidir. Daha güncel bilgilere ulaşmak için lütfen www.cembureau.eu adresini ziyaret ediniz.

8

Avrupa Çimento Sanayi: genel değerlendirmesi

Çimento yaşamlarımızda kilit bir rol oynamaktadır. Konut, yol, okul, hastane, baraj ve limanlar dahil olmak üzere her tür yapının temel malzemesidir ve hatta masalar ve kitaplıklar gibi dekoratif parçalarda da kullanılabilir.

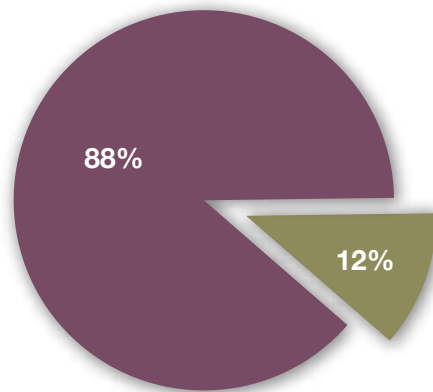
Çimento, ince bir şekilde öğütülmüş, metalik olmayan, inorganik bir tozdur ve suyla karıştırıldığında yapışan ve sertleşen bir macun haline gelmektedir. En önemli kullanım alanı, betonun diğer kilit maddeleri olan kum ve çakılları birbirine yapıştıran bir bağlayıcı görevi görmesiyle beton üretiminde kullanımıdır. Çimento, genel anlamda beton karışımının %12'sini oluşturmaktadır.

Beton, dünya üzerinde sudan sonra en çok tüketilen ikinci maddedir ve inşa edilen çevrede yerine başka bir ürün geçemeyeceğinden hayati önem taşımaktadır. Bir yapı malzemesi olarak, yapıların enerji verimliliğine olumlu katkılarda bulunmaktadır ve yangın halinde kişilerin, mülkün ve çevrenin korunmasını sağlayarak mükemmel ve kanıtlanmış bir yangına dayanıklılık özelliği bulunmaktadır. İklim değişikliğine uyum sağlama açısından beton, selden korunma ve kötü hava şartlarına dayanıklılık yönünden de çok fazla imkan sunmaktadır.

2007 CEMBUREAU ÇİMENTO TÜKETİMİ KIŞI BAŞI / KG



**2007 DÜNYA
ÇİMENTO ÜRETİMİ
2.77 MİLYAR TON**



CEMBUREAU





CEMBUREAU

Rue d'Arlon 55,
BE-1040 Brüksel,
Belçika
Tel: +32 2 234 10 45
www.cembureau.eu

TÇMB

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

Turkish Cement Manufacturers' Association

Cyberpark, Cyberplaza C Blok
06800 Bilkent-Ankara/TURKEY
Tel (90 312) 444 50 57 Fax (90 312) 265 09 06
www.tcma.org.tr e-mail: info@tcma.org.tr

Bu kitap, Avrupa Çimento Birliği üyesi Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği tarafından Türkçeye çevrilerek basılmıştır.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Çimento, topluma emniyetli ve konforlu binalar ile güvenilir modern altyapı ihtiyaçlarını sunan çok önemli bir üründür.

Çimento sanayinde birlikte işleme, atıklardan enerji ve malzeme geri kazanımında en elverişli yöntemdir. Bu yöntem, yenilenemeyen kaynakları, oldukça sıkı kontrol edilen şartlar altında sosyal atıklar ile ikame ederek topluma, çevreye ve çimento sektörüne güvenli ve sağlam çözümler sunmaktadır.

Alternatif yakıtların birlikte işlenmesi fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılmasının yanı sıra emisyonların azaltılmasına da katkıda bulunmaktadır. Alternatif hammadde kullanımının madencilik ihtiyacını azaltması ve bu tür faaliyetlerin çevresel ayak izinin iyileştirilmesi gibi çeşitli yararları bulunmaktadır. Çimentodaki klinkerin ikamesi Avrupa Çimento sanayinin kaynak yönetimine olumlu katkısına bir örnek oluşturmaktadır.

Çimento sanayinde alternatif malzemelerin kullanılması küresel CO₂ emisyonlarını azaltmaktadır ve ne üretim işlemi emisyonlarına, ne çevreye ne de nihai ürünün teknik kalitesine, olumsuz etkisi yoktur.

Ayrıca çimento sanayinde birlikte işleme güvenli ve sağlam bir şekilde yapılmakta ve işçilerin ya da civarda yaşayanların sağlığını etkilememektedir.

AVRUPA'DA ÇİMENTO

Merkezi Brüksel'de bulunan Avrupa Çimento Birliği, **CEMBUREAU** Avrupa'daki çimento sanayinin temsilci kuruluşudur. Şu anda Tam Üye'leri ulusal çimento sanayi birlikleri ve Norveç, İsviçre ve Türkiye dahil olmak üzere Avrupa Birliği'ndeki çimento firmalarıdır (Kıbrıs, Malta ve Slovakya hariç). Hırvatistan **CEMBUREAU**'nun Ortak Üyesi'dir.

2007'de **CEMBUREAU** Üyeleri toplam 325 Mt çimento üretmiştir. 2007'de **CEMBUREAU** üye ülkelerinin ortalama kişi başı tüketim miktarı 546 kg olmuştur. 27 Üyesi olan Avrupa Birliği'nde üretim dünya çapındaki üretimin yaklaşık %10'una denk gelecek şekilde tahmini 270 Mt'ye ulaşmıştır.