

ÇİMENTO ve BETON DÜNYASI

Cement And Concrete World

Yıl / Vol: 26 Sayı / No:153 TÜRKÇİMENTO Yayın Organı / Journal of TÜRKÇİMENTO Eylül Ekim / September October 2021 Ücretsizdir/ Free • ISSN 1301-0859



TÜRKÇİMENTO Anadolu Buluşmaları'nın Beşincisi Gaziantep'te Yapıldı

The Fifth of the TÜRKÇİMENTO Anatolian Meetings held in Gaziantep



TÜRKÇİMENTO

Çimentoyu

Avantaja Çevirin

OPTEVA™ HE

Yüksek erken dayanım için kalite geliştiricileri.

OPTEVA™ HE

Daha yüksek erken (HE) dayanım sağlamak için yeni, patent bekleyen çimento katkı maddeleri. Aşağıdakilere benzer zorlu uygulamalarda etkilidir:

- Betonda sarı renk değişikliği eğilimi
- Klorür limiti
- Yüksek klinker SCM yer değişimleri
- Alternatif yakıtların yaygın kullanımı
- Hızlı betonlama (precast ve düşük sıcaklıklar)

Stabilite Ekleyin,

Su Değil

TAVERO™ VM

Dik değirmenler (VRM) için öğütme yardımcıları.

TAVERO™ VM

Dik değirmenlerde (VRM) stabilizasyonun sağlanmasına ve su enjeksiyonun azaltılmasına yardımcı olan yeni çimento katkıları. Çimento ön hidrasyonunu azaltmak ve çimento kalitesini ve performansını arttırmada etkilidir, örneğin:

- Daha yüksek dayanımlar
- Daha kısa priz süreleri
- Geliştirilmiş akışkanlık
- Güçlü VRM üretimi

GCP Applied Technologies Hakkında.

GCP, çimento ve beton katkıları, Verifi® transit beton yönetim sistemi, yüksek performanslı su yalıtım ürünleri ve uzmanlık gerektiren sistemlerin önde gelen global tedarikçisidir. Dünyanın en tanınmış yapılarının bazılarının inşasında GCP ürünleri kullanılmıştır. Daha fazla bilgi için: www.gcpat.com.



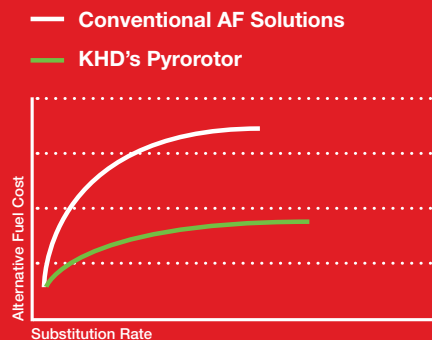
ALTERNATIVE FUEL PROCESSING? PYROROTOR® OFFERS MORE. PERIOD.

Feed: Whole tires. Coarsest waste matter. Material with extremely poor burning properties.
Process: Thermal substitution rates above 85 %. Handles and buffers fuel heat value fluctuations.
Installation: Can be retrofitted into any existing plant. Can be integrated in any new pyro line.
Maintenance: If you can maintain a kiln you can maintain our Pyrorotor. Proven technology and design.
Not yet convinced?

Our Pyrorotor constantly revolves material with sufficient and adjustable retention time to guarantee a complete burn-out of your secondary fuels. You can use the coarsest materials, without extra pre-processing, to produce energy.

KHD's solution gives you a simpler procurement process, more sourcing options, unmatched thermal substitution rates, and above all, lower operational costs.

See how Pyrorotor works in our interactive application.
Download it for free: khd.com/pyrorotor-app



Get more out of your plant.

KHD | HUMBOLDT
WEDAG



REMSAN

REFRAKTER MALZEME SAN.TİC.A.Ş.



**CHOOSE THE
EASY WAY
CHOOSE THE
RIGHT PARTNER**

FLSmidth garantisi ile kardan adam oluşumuna son!



Avantajları

- Daha düşük yakıt tüketimi
- Soğutucu parçalarında daha az bakım ihtiyacı
- 12 aydan daha kısa bir süre içinde yatırım geri dönüş süresi

Alternatif yakıtların ve petrokokun kullanımı, kardan adam oluşumu için en ideal ortam koşullarına sebep olur. Tozlu ve yapışkan klinker bir yığın oluşturduğunda, verimliliği etkilemeden kardan adam etkisini ortadan kaldırmak için zamana karşı bir yarışın içerisindeyizdir. ABC Inlet, kardan adam oluşumunu önleyen, Dünya'daki tek soğutucu olma özelliğini taşır. Ayrıca daha az yakıt tüketimi ve klinker kalitesini geliştirme olanağı sağlarken çevresel faktörlere ve kritik proses değerlerine kazanım sağlar.

Bizi şu adreste ziyaret edin:
<https://flsmidth.eco/3jorKOg>

WE DISCOVER POTENTIAL

LAYHER ALLROUND® İSKELE



Şimşek İskele 

Allround İskele 

Sistemden Bağımsız Aksesuarlar 

Çatı & Koruyucu Sistemler 

TG-60 Taşıyıcı İskeleler 

Sahne Sistemleri 

Hareketli İskeleler 

Merdivenler 

Yazılım 

LAYHER İSKELE SİSTEMLERİ

Kocaeli Merkez Ofis / Dağıtım Merkezi
İstanbul Mermerciler Küçük Sanayi Sitesi Köşeler Mah.
5. Cad. No:18 Dilovası 41455 Kocaeli – Türkiye
Tel: +90 (262) 655 06 06

info@layher.com.tr
www.layher.com.tr

İzmir Ofis / Dağıtım Merkezi
10006 Cad. Mustafa Kemal Atatürk Bulvarı
No:51/6 AOSB Çiğli / İzmir - Türkiye
Tel: +90 (232) 325 00 66 (pbx)

Sosyal medyada bizi takip edin!

     @LayherTurkey

Ankara Ofis / Dağıtım Merkezi
Saray Mah. Saray Cad. No:6/2
Kahramankazan / Ankara - Türkiye

Layher 

Daha Fazla Olanak. İskele Sistemi.

Dikey Devrim

Dik Değirmenler için Geliştirilen Mapei Çimento Kimyasalları



Mapei tarafından özellikle dik değirmenler için geliştirilen yeni nesil Çimento Kimyasalları, öğütme yatağının stabilizasyonu ve vibrasyon seviyelerinin azaltılması sayesinde değirmen tonajında önemli artış sağlar.

Bu yeni nesil çimento kimyasalları, **çimentonun kimyasal-fiziksel özelliklerini geliştirmek ve/veya öğütme işlemi sırasında su ilavesini azaltmak için kullanılabilir.**

Ürün Grubu	Uygulama Alanları	Üretim Artışı*	Dayanım Artışı*	İşlenebilirlik*	Cr(VI) indirgeme*	CO ₂ azaltma*
MA.G.A./VM	Tüm Çimento Tipleri	• • •	• •			• • •
MA.PE./VM	Katkılı Çimento	• •	• • •	• • •		• • •
MA.PE./Cr VM	Tüm Çimento Tipleri				• • •	

* normal dozajda

• Mümkün olan • • Tavsiye edilen • • • Şiddetle tavsiye edilen



Mapei çimento katkıları Ankara Polatlı tesislerimizde üretilmektedir.

Genel Müdürlük: Beştepe Mah. Nergiz Sokak Via Flat İş Merkezi No:7/2 Daire:48
Söğütözü Yenimahalle-Ankara / Türkiye Tel. +90 312 227 84 84 Faks +90 312 227 84 80

Fabrika: Polatlı O.S.B. 209. Cadde No:7 PK:11 06900 Polatlı-Ankara / Türkiye
Tel. +90 312 626 51 52 Faks +90 312 626 50 85

www.cadd.mapei.com



YAPIŞTIRICILAR • MASTIKLER • İNŞAAT KİMYASALLARI



bırakın yağlasın

4 adet Easy Bar'ı ring ve manto arasına -çevre boyunca, basitçe yerleştirin. 50°C sıcaklıkta erimeye başlayan ve 538°C sıcaklığa kadar alev almayan yağlayıcı bloklar, içerdiği grafit, mineral ve metal yağlar sayesinde ring altı ve şimler üzerinde yağ filmi oluşturarak; ring altı ve şimleri aşınmaya karşı korur ve rölatif hareketi düzenler.

Sadece 1 dakikada uygulanabilen ve bir turda erimeye başlayan Easy Bar, tüm yüzeye eşit bir şekilde yayılarak gerçek bir ring altı yağlama deneyimi sunmaktadır.



ÖZEK MAKİNA
DÖNER FIRIN SERVİSLERİ
www.ozekmakina.com

Özek Makina; ABD imalı
Easy Bar® ürünlerinin
Türkiye ve MEA ülkeleri
yetkili distribütörüdür.

Güçlerimizi **Calderys** ile birleřtirerek, yüksek kalite refrakter tuğla ve monolitik ürünlerimiz ile çimento sanayinin en kuvvetli çözüm ortağı olmaya devam ediyoruz.





BWF Envirotec

Temiz havayı önemsiyoruz.

125 YEARS 1896 – 2021
BWF Group
Just the beginning.

15. YIL
BWF Envirotec Türkiye
2006-2021

BWF Envirotec, endüstriyel filtrasyon konusunda 50 yılı aşan tecrübesinin sonucunda ortaya çıkarttığı, “torbalı filtre simülasyon programı – Expertec” ile torbalı filtrelerinizin simülasyonunu yaparak, sistemin çalışma verimliliğini tespit edebilmektedir. Expertec programı ile torbalı filtreleriniz optimize edilerek, sisteminizin çevre regülasyonlarına uygun şekilde, minimum toplam işletme maliyetiyle çalışması konusunda destek vermekteyiz.



Teknik servis kapsamında hizmetlerimiz;

- Torbalı filtre saha incelemesi ve sistem optimizasyonu
- Proses analizi
- Optimal filtre malzeme seçimi
- Torbalı filtre temizleme verimliliğinin ölçülmesi
- Filtre torba ve tozun laboratuvar incelemesi ve rapolandırılması
- UV Testinin (Toz kaçak testi) yapılması
- Filtre torba demontaj ve montaj hizmeti
- Filtre montajı için süpervizörlük hizmeti
- Üst düzeyde filtrasyon verimliliği ve bu konuda sürekli bilgilendirme sağlamak amacıyla yerinde ve kurum içi eğitim programları
- Filtre torba ömür analiz testleri

www.bwf-envirotec.com.tr

29 Ekim Mah. 325 Sok. No: 5 35875 Yazıbaşı Torbalı, İzmir, Türkiye
+90 232 853 7340 - info@bwf-envirotec.com.tr

BWF Envirotec

FOSROC



constructive solutions

Yapı Kimyasallarında Global Çözüm Ortağınız...



Çimento Kimyasalları, **Beton Katkıları**,
Yapıştırıcılar, **Grout Ankraj Ürünleri**,
Endüstriyel Zemin Kaplamaları, **Su Yalıtımı**,
Mastikler, **Koruyucu Kaplamalar**, Tamir Harçları

Fosroc İdea Yapı Kimyasalları San. ve Tic. A.Ş.
Aydınevler Mah.Sanayi Cad. No: 13 D: 7-8, 34854,
Maltepe / İstanbul - TÜRKİYE
T: +90 216 463 69 63 • F: +90 216 463 67 76
www.fosroc.com • enquiryturkey@fosroc.com

Yüksek Vakumlu Temizlik Üniteleri

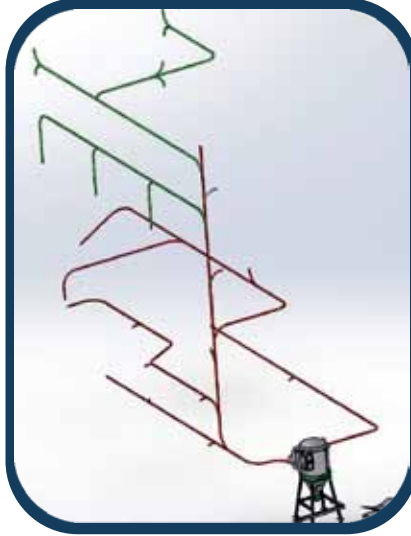
Vc63 Yüksek Vakum Ünitesi



Vc24 Yüksek Vakum Ünitesi



Vc126 Yüksek Vakum Ünitesi



CycloJet VC vakum üniteleri, işletmelerde lokal ya da merkezi temizlik sistemleri oluşturmak üzere kullanılmaktadır. İşletme içine, yangın hatlarına benzer çabuk bağlantılı bir tesisat oluşturularak, istenilen istasyona esnek hortum bağlamak suretiyle o bölgede hızlı ve pratik bir temizlik çalışması yapılabilmektedir. Temizlenen malzemeler, merkezi vakum ünitesi üzerinden istenilen yere gönderilebilmekte ya da bigbag çuvala biriktirilebilmektedir.

Üniteler istenirse mobilize edilebilmektedir.

Toz Toplama Sistemleri Rehberimizi
web sitemizden indirebilirsiniz
www.aselteknik.com.tr/kataloglarimiz

Örnek Uygulamaları İzleyebilirsiniz
www.youtube.com/aselendustriyel





ÖN ISITICI TEMİZLİĞİNDE GÜVENLİ ÇÖZÜM

Refrakter sökümü, anzast temizliği işlerinde güvenlik her zaman ön planda olmalıdır. Brokk Descaler siklon, kalsinatör veya ön ısıtıcı kulede herhangi bir alana tek bir işçi girmeden işinizi yapmanızı sağlar. Güvenlik ve erişebilirliğin mükemmel kombinasyonu ile uzaktan kumandalı Brokk Descaler, duruş sürelerini azaltır, verimli çözümler sunar.



BROKK DESCALER

Türkiye Yetkili Temsilcisi:
www.somerinternational.com

Daha fazla bilgi için:
www.brokk.com/descaler



BROKK®

editörden from the editor

Prof. Dr. İsmail Özgür YAMAN



Değerli okurlar,

Normalleşme sürecinin gittikçe hızlandığı bu son iki ayda, TÜRKÇİMENTO olarak toplantılarımızın bir kısmını yüz yüze yapmaya başladık. Sizlere bu sayıda yer verdiğimiz bazı yüz yüze etkinliklerimizden bahsetmek istiyorum. İlk olarak kapağımıza taşıdığımız etkinlikle başlayalım. Geçtiğimiz yıl başlanan ve pandemi nedeniyle çevrimiçi gerçekleştirmeye başladığımız, Geleneksel Anadolu Buluşmaları toplantılarımızın beşincisi bu kez Gaziantep'te yüz yüze yapıldı. İkinci olarak, geçtiğimiz yıl Şubat ayında yapılması gereken ancak pandemi nedeniyle ertelenen TÜRKÇİMENTO 63. Genel kurulu, kısıtlamaların kalkmasıyla geçtiğimiz ay yine yüz yüze gerçekleştirildi. Her iki toplantının ana gündem maddelerinden biri, hiç kuşkusuz son dönemde yaşanan çimento fiyatlarının artışı ve bunun bina/yapı maliyetine etkisi oldu. Bu toplantılarda da dile getirildiği üzere, Dünya'da çimentonun en ucuz satıldığı Ülkemizde, döviz ve emtia fiyatlarındaki artışın kaçınılmaz olarak çimento maliyetlerine yansıyor. Çimento ihracatına getirilen ihracat kısıtlamasının Türkiye'de zaten düşük olan kapasite kullanımını daha da azaltarak maliyetleri daha da yukarı çekebileceği belirtiliyor. Son iki ayda yüz yüze katıldığımız etkinliklerden bir diğeri ise TÜRKÇİMENTO Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri için Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu tarafından düzenlenen "Yapılarda Kullanılan Beton ve Harçlar ile Bileşenleri Semineri" oldu.

Elbette, pandemi ile daha sık kullanmaya başlanılan çevrim içi etkinlikler de artık hayatımızın bir parçası oldu. TÜRKÇİMENTO olarak böyleli etkinliklere de katılmaya devam ediyoruz. Bunlardan biri olan, 7. İstanbul Karbon E-Zirvesi kapsamında düzenlenen "Karbon Yönetimi ve Endüstri" oturumunda CEO'muz Volkan Bozay sektörün sürdürülebilirlik kapsamında yaptığı çalışmalara değindi. Gerek yüz yüze gerekse çevrim içi olarak düzenlediğimiz/katıldığımız toplantılara ilişkin detaylı bilgilendirmeyi dergimiz içerisinde bulabilirsiniz.

Sürdürülebilirlik, iklim değişikliği ile mücadele, emisyon ticareti gibi kavramlar sektörümüzün her zamankinden daha fazla odaklanması gereken konular. Dolayısıyla, özellikle de bu konulara ilişkin gerçekleşen mevzuat çalışmalarını sizler için derledik. Örneğin, Ekonomi birimimiz Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Strateji ve Bütçe Başkanlığınca hazırlanan ve 2022-2024 dönemini kapsayan orta vadeli programda da yeşil dönüşüm ve sıfır atık uygulamalarına yer verileceğini bu sayımızda aktarıyor. Çevre birimimiz ise Paris anlaşmasına ait bir özet hazırladı. Eğitim birimimiz düşük karbonlu çimento ve dögüsel ekonomi seminerleri başlıklı bir dizi seminer planlamakta. Bunlardan ilki, sektörün duayenlerinden olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mustafa Tokyay ile başladı.

Elbette üye fabrikalarımızın tanıtımına devam ediyoruz ve bu sayıda tanıttığımız fabrikamız, ISO 14046 su ayak izi belgesine sahip Çimsa-Afyon Çimento Fabrikası.

Son olarak Araştırma-Geliştirme Bölümümüzde biri araştırma diğeri vaka çalışması olarak hazırlanan iki çalışma bulacaksınız. Güncel bir konu olarak LC3 (Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosu) çimentosunu konu alan makale ile, konveyörlerde önleyici bakıma ilişkin sektörel vaka çalışmasının ilginizi çekeceğini umuyorum.

Bir sonraki sayımızda görüşmek üzere sağlıklı kalın...

Dear readers,

As TÜRKÇİMENTO, we have started to hold some of our meetings face-to-face in these last two months, where the normalization process has been accelerating. I would like to tell you about some of our face-to-face activities that we have included in this issue. Let's start with the event we brought to our cover page first. The fifth of our Traditional Anatolian Meetings, which started last year and started to be held online due to the pandemic, was held face-to-face this time in Gaziantep. Secondly, the 63rd General Assembly of TÜRKÇİMENTO, which was supposed to be held in February last year but was postponed due to the pandemic, was held face-to-face again last month after the restrictions were lifted. One of the main agenda items of both meetings was undoubtedly the recent increase in cement prices and its effect on the building construction cost. As stated in these meetings, the increase in foreign exchange and commodity prices inevitably reflects on cement costs in our country, where cement is sold the cheapest in the world. It is stated that the export restriction imposed on cement exports may further reduce the already low capacity usage in Turkey and drive costs even higher. Another face-to-face that we attended in the last two months was the "Concrete / Mortar and its Ingredients Seminar" organized by the Construction Products Producers Federation for TÜRKÇİMENTO Vocational and Technical Anatolian High School students.

Of course, online activities, which started to be used more frequently with the pandemic, have now become a part of our lives. As TÜRKÇİMENTO, we continue to participate in such events as well. In the "Carbon Management and Industry" session held within the scope of the 7th Istanbul Carbon E-Summit, our CEO Volkan Bozay talked about the works of the sector within the scope of sustainability. You can find detailed information about those online or face-to-face meetings, that we organized or participated in the upcoming pages of our magazine.

Concepts such as sustainability, combating climate change, and emissions trading are the issues that our industry has to focused on more than ever. Therefore, we have compiled the legislative studies on these issues for you. For example, our Economy unit states in this issue that green transformation and zero waste practices will be included in the medium-term program covering the 2022-2024 period, prepared by the Ministry of Treasury and Finance and the Strategy and Budget Office. Our environmental unit prepared a summary of the Paris agreement. Our education unit is planning a series of seminars on low carbon cement and circular economy. The first of these started with my respected Professor, Dr. Mustafa Tokyay, who is one of the veterans of the sector.

Of course, we continue to promote our member factories, and the factory we introduced in this issue is the Çimsa-Afyon Cement Factory, which has ISO 14046 water footprint certificate.

Finally, in our Research and Development Section, you will find two articles, one as a research and the other as a case study. I hope you will be interested in the article on LC3 (Limestone Calcined Clay Cement) cement as a popular topic, and the industry case study on preventive maintenance on conveyors.

Stay healthy and safe till we meet in our next issue...

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

HABERLER NEWS

18

TÜRKÇİMENTO Anadolu Buluşmaları'nın Beşincisi Gaziantep'te Yapıldı

The Fifth of the TÜRKÇİMENTO Anatolian Meetings Held in Gaziantep

TÜRKÇİMENTO 63. Genel Kurulu Ankara'da Yapıldı

TÜRKÇİMENTO's 63rd General Assembly Meeting Held in Ankara

TÜRKÇİMENTO Türkay Altın Sponsoru Oldu

TÜRKÇİMENTO Became the Gold Sponsor of Türkay

SEKTÖRDEN EKONOMİK HABERLER ECONOMIC NEWS FROM THE SECTOR

46

Orta Vadeli Program Onaylandı
Medium Term Program Approved

ABD Çimento Açığının Kapatılması
Covering the US Cement Deficit

ÇİMENTO FABRİKALARI CEMENT FACTORIES

57



Çimsa - Afyon Çimento Fabrikası
Çimsa - Afyon Cement Plant

RÖPORTAJ INTERVIEW

44

TÜRKÇİMENTO Ceo'su Volkan Bozay: "Çimentoda Çevreci Yaklaşım: Krom VI Azaltılıyor"

TÜRKÇİMENTO Ceo Volkan Bozay: "Environmental Approach in Cement: Chromium VI is Being Reduce"

ÇEVREDEN HABERLER ENVIRONMENTAL NEWS

54

Türkiye Paris İklim Anlaşmasına Taraf Oldu

Turkey Becomes a Party to the Paris Climate Agreement

ÇİMENTO SEKTÖR HABERLERİ NEWS FROM CEMENT SECTOR

60

SANKO Anadolu'nun En Büyük Grubu Oldu
SANKO Becomes Anatolia's Largest Group

ÇİMKO'YA 127 Milyon Dolarlık Satış
127 Million-USD Sales to ÇİMKO

ARAŞTIRMA & GELİŞTİRME RESEARCH & DEVELOPMENT

76

Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosunun (LC3) İncelenmesi - Bölüm I - LC3 Hidratasyon Mekanizmaları ve Üretimi

State of Art Review of Limestone Calcined Clay Cement (LC3) Part I - Hydration Mechanisms and Manufacture of LC3



TEKNİK NOT TECHNICAL NOTE

98

Dökme Malzeme Taşıma Sistemlerinin Geleceği Önleyici ve Kestirimci Bakım

*The Future for Bulk Handling is Preventive and
Predictive Maintenance*

CEMBUREAU'DAN NOTLAR CEMBUREAU NOTES

108

Yeni Avrupa Bauhaus'u Beton Girişimi Manifestosu A New European Bauhaus the Concrete Initiative Manifesto

YAYIN TARAMA LITERATURE SURVEY

117

Çimento ve Beton Yayın Özetleri Cement and Concrete Related Literature Survey

TOPLANTILAR MEETINGS

121

YAYINLAR PUBLICATIONS

122



Dergi Sahibi

Türkiye Çimento Sanayicileri Birliği Derneği adına
On Behalf of Turkish Cement Manufacturer's Association
(TÜRKÇİMENTO)
Fatih YÜCELİK

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü - Editor-in Chief
Prof. Dr. İ. Özgür YAMAN

Editör Yardımcısı Associate Editor
Zeynep AYĞÜN HAZER

Haberler - Röportaj News - Interview
Ceren ALKAN

Yayın Kurulu Editorial Board
Canan Derinöz GENÇEL
Serkan TÜRK
Zeynep AYĞÜN HAZER

Reklamlar Features
Gizem BUZACI

Kapak Tasarım Cover Design
Gizem BUZACI

Dağıtım Distribution
Elif UZUN

İki ayda bir yayınlanır Published bi-monthly

Yayın İdare Merkezi Communication
Tepe Prime A Blok Kat: 18-19 Eskişehir Devlet Yolu
(Dumlupınar Bulvarı) 9. km No: 266 06800 ANKARA
Tel: 444 50 57 - Fax: (90 312) 265 09 05-06
www.turkcimento.org.tr - e-mail: info@turkcimento.org.tr

Hazırlık Preparation
Pelin GÜNTAY

Baskı Printing
Emsal Matbaa Tanıtım Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Bahçekapı Mh. 2477. Cad. No: 6 Etimesgut/ANKARA
Tel: (90 312) 278 82 00 - Fax: (90 312) 278 82 30

Kapak Cover
TÜRKÇİMENTO Anadolu Buluşmaları'nın Beşincisi
Gaziantep'te Yapıldı.

The Fifth of the TÜRKÇİMENTO Anatolian
Meetings held in Gaziantep

Basım Tarihi Date of Publication
Kasım November 2021

TÜRKÇİMENTO Anadolu Buluşmaları'nın Beşincisi Gaziantep'te Yapıldı

The Fifth of the TÜRKÇİMENTO Anatolian Meetings Held in Gaziantep

“YÜKSEK MALİYETLERE RAĞMEN ÜLKEMİZE DEĞER YARATACAK ÇALIŞMALARA DEVAM EDİYORUZ”

“WE CONTINUE THE ENDEAVORS THAT WILL CREATE VALUE FOR OUR COUNTRY DESPITE THE HIGH COSTS”



TÜRKÇİMENTO'nun Gaziantep'te düzenlediği Anadolu Buluşmaları'nda konuşan Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, "Çimento sektörü olarak yüksek maliyet artışlarından kaynaklı büyük fiyat baskılamasına maruz kaldığımız dönemlerde dahi ülkemize katma değer yaratacak çalışmalara imza atmaktan geri durmadık. İnşaat sektörü proje üretsin, biz Türkiye'ye yeteriz. Her yerde çimento fabrikalarımız var" dedi.

Giving a speech at the Anatolian Meetings organized by TÜRKÇİMENTO in Gaziantep, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors, said, "As the cement sector, we kept undersigning endeavors that will create added value for our country even in the times when we were subject to price pressure resulting from the high-level cost increases. Let the construction sector produce projects, we will be enough for Turkey. We have cement plants everywhere."

Çimento sektörünün %94'ünü temsil eden TÜRKÇİMENTO'nun geleneksel hale gelen Anadolu Buluşmaları bu kez Gaziantep'te yapıldı. Gaziantep'teki buluşma TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, Başkan Vekili Adil Sani Konukoğlu ve Başkan Yardımcısı Nihat Özdemir'in katılımıyla gerçekleşti. Çimento sektörünün temsilcileri, son günlerde yaşanan maliyet-fiyat tartışmasına da değinerek, dünyada en ucuz çimentonun Türkiye'de satıldığına dikkat çekti. Konuşmacılar, çimento ihracatına getirilmesi düşünülen ihracat kısıtlamasının ise Türkiye'de zaten düşük olan kapasite kullanımını daha da azaltarak maliyetleri yukarı çekebileceği uyarısında bulundu.

Çimento ihracatının durdurulması konusunu değerlendiren Fatih Yücelik, sektörün ihracata büyümeyi hedeflediğini hatırlatarak, "Sektörün fazla tonajı var. İç pazardaki tüketim belli. İhracata bir kısıtlama getirilmesi halinde fabrikalar tonajlarını düşürmek zorunda kalırlar. Matematiksel olarak değerlendirildiğinde bu maliyetlerin artması demektir. Biz tam kapasite üreterek içerdeki maliyeti de düşürmeye çalışıyoruz. İhracata mal veremezsek oluşacak maliyetlerin iç piyasa fiyatlarına yansımaları muhtemeldir. Sektörün kapasite kullanım oranı yüzde 60-70 arası... Kullanılmayan kapasite %30 - 40 civarı. Proje üretilsin biz Türkiye'ye yeteriz. Her yerde üretime hazır fabrikalarımız var" diye konuştu. Adil Sani Konukoğlu ise "İhracatı durdurursanız eksik kapasite çalışsınız, üretim düşer. Birim başı maliyet daha da artar. İnşaatçılar fabrika kuracakmış gelsinler biz fabrikaları satalım. Olduğu gibi devretmeye hazırız yatırdığımız parayı bize verin yeter ki" dedi. Nihat Özdemir de ihracata getirilecek bir kısıtlamanın yabancı sermayeyi üzeceğine dikkat çekerek, bunun Türkiye ekonomisi açısından da sıkıntı yaratacağını söyledi.

"PANDEMİYE RAĞMEN İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN DEVAMLILIĞI İÇİN ÇABA GÖSTERDİK"

TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, Anadolu Buluşmalarında yaptığı konuşmada, Türkiye'nin yaklaşık 115 milyon ton toplam kapasiteyle Avrupa'nın en büyük ve Dünya'nın ise 5. büyük üreticisi ve dünyanın en büyük 2. ihracatçısı olduğunu hatırlatarak, şunları söyledi: "Son 10 yılda, sektörümüz 2 milyar dolara yakın yeni fabrika yatırımı yaparak üretim kapasitesini 2 katına çıkardı. Bu dönemde inşaat sektörünün ihtiyacı olan çimento tamamen yerel üretimden karşılandı. Çimento sektörü, 2020 sonu itibarıyla 55'i entegre 76 tesis ile 17.200 kişiye istihdam sağlıyor. Sektörümüzün iç piyasa cirosu yaklaşık 1,7 milyar \$, ihracat geliri ise 1,1 milyar dolar."

The Anatolian Meetings of TÜRKÇİMENTO representing 94% of the cement sector, which have become traditional, were held this time in Gaziantep. The meeting in Gaziantep took place with the attendance of Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO; Adil Sani Konukoğlu, Deputy Chairman; and Nihat Özdemir, Vice Chairman. The representatives of the cement sector also mentioned the cost-price argument experienced in recent days and invited attention to the fact that the cheapest cement in the world is sold in Turkey. The speakers warned that the export restriction planned to be imposed on cement exports may increase costs by further reducing the already low capacity use in Turkey.

In his assessment about the issue of stopping cement exports, Fatih Yücelik reminded that the sector aims to grow in exports and said, "The sector has excess tonnage. The consumption in the domestic market is clear. In the event of imposing a restriction on exports, plants become obliged to reduce their tonnage. When assessed mathematically, this means an increase in costs. We are trying to decrease the domestic cost by producing at full capacity. If we cannot provide goods for export, it is possible that the costs that will take place will be reflected in the domestic market prices. The capacity utilization rate of the sector is between 60 and 70 percent... The unused capacity is about 30-40%. Let projects be produced, we are enough for Turkey. We have plants ready for production everywhere." Adil Sani Konukoğlu said, "If you stop exports, you will work at an insufficient capacity, thereby reducing production. The cost per unit further increases. They say builders will build plants; let them come and let us sell the plants. We are ready to transfer it as it is; it is enough if you give us the money we have invested." Nihat Özdemir invited attention to the fact that a restriction on exports would make the foreign capital upset and said that it would also inflict setbacks for the Turkish economy.

"WE STRIVED FOR THE CONTINUITY OF THE CONSTRUCTION SECTOR DESPITE THE PANDEMIC"

In his speech he made at the Anatolian Meetings, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, reminded that Turkey is Europe's largest and worlds the fifth largest producer and the second largest exporter of the world with its approximately 115 million-ton total capacity and said: "In the last 10 years, our sector has doubled its production capacity by making new plant investment of nearly two billion dollars During that period, the cement needed by the construction sector was met entirely from local production. The cement sector provides employment to 17,200 people with 76 facilities, 55 of which are integrated, as of the end of 2020. The domestic market turnover of our sector is approximately US\$1.7 billion and its export income is US\$1.1 billion."

Dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinin, üretim ve ekonomiye büyük darbeye yol açtığı dönemde de inşaat sektörünün devamlılığına her zamanki gibi katkı sunmak adına büyük çaba gösterdiklerini vurgulayan Fatih Yücelik, "Sektörümüz, 2017 yılında 72 milyon ton olan iç piyasa çimento tüketiminin, 2019'da 45 milyon tona düşmesi ile maalesef büyük bir yara alarak pandemi dönemine girmişti. Çimento sektörü olarak, yıllara dayanan azim ve fedakarlıklarla, yüksek maliyet artışlarından kaynaklı büyük fiyat baskılamasına maruz kaldığımız dönemlerde dahi ülkemize katma değer yaratacak çalışmalara imza atmaktan geri durmadık" dedi.

Çimento sektörünün toplam maliyet kalemlerinin yaklaşık % 80'ini ithal girdilerin ve elektrik maliyetinin oluşturduğuna dikkat çeken TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Yücelik, maliyetlere ilişkin şu bilgileri verdi:

"Sektörümüzün yakıt tedarikinde ithalata olan bağımlılığı da oldukça yüksek. Çimento sektörü birincil yakıt ihtiyacının %90'dan fazlasını petrokok ve ithal kömürden karşılıyor. Üretimde yoğun olarak kullanılan fosil yakıtların neredeyse tamamı (%92) ithal ediliyor, yani dövizle endeksli. 2021 yılı Ağustos ayında petrokok fiyatları geçen yılın Ağustos ayına göre %270 artarken, elektrik ve ithal kömür fiyatları sırasıyla %62 ve %197 artış gösterdi. Yine 2021 yılı Temmuz ayında Yerli Linyit %43 oranında arttı. 2020 Ağustos ayında 7,27 TL olan dolar kuru ise 8,49 TL'ye yükseldi. Tüm bu gelişmelere rağmen sektör, çimento fiyatlarını maliyet artışının çok daha altında bir noktada tutma fedakarlığını gösterdi. Bu dönemde çimento fiyatlarındaki artış, maliyet artışlarının çok daha altında kaldı. Ancak bu gelişmeler yaşanırken, sektörümüz maalesef inşaat sektöründe yaşanan fiyat artışlarının sorumlusu gibi gösteriliyor."

"SEKTÖRÜN ÜRETİMİNİN % 80'İ İÇ PİYASAYA GİDİYOR"

TÜRKÇİMENTO üyelerinin 2020 sonunda 40 milyon tona yakın kapasite fazlasının ortaya çıktığını belirten Fatih Yücelik, sektörün 2021 yılı 6 aylık dönemine ilişkin de şu bilgileri verdi: "Yılın ilk yarısında sektörün çimento üretimi geçen yıla oranla %26'lık artışla 37 milyon tona çıkarken, iç satışlar %29 artışla 28,3 milyon tonu buldu. Yılın ilk 6 ayında üretilen çimentonun %21,8'i ihracata konu oldu. Üretimin %80'e yakını iç piyasaya gitti. İhracatçı Birlikleri'nin geçici verilerine göre, 2021 Ocak-Ağustos döneminde çimento sektörünün toplam ihracatı değer bazında %12,3 artarak 836 milyon dolara çıktı. Ancak toplam ihracat miktarı bir önceki yılın aynı dönemine göre %2,9 gerileyerek 20,8 milyon tona indi."

Underlining that they afforded substantially to contribute to the continuity of the construction sector, as always, in the period when the COVID-19 pandemic, which affected the world, posed a great impact on production and the economy, Fatih Yücelik said, "Unfortunately, our sector entered the pandemic period by incurring a great injury with the drop of the domestic market cement consumption, which was 72 million tons in 2017, to 45 million tons in 2019. As the cement sector, we kept undersigning endeavors that will create added value for our country even in the times when we were subject to price pressure arising from the high-level cost increases, with years of perseverance and self-sacrifices."

Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, who drew attention to the fact that approximately 80% of the total cost items of the cement sector consist of imported inputs and electricity cost and provided the following information in terms of costs:

"The level of our sector's dependence on importation in fuel supply is also quite high. Over 90% of the cement sector's primary fuel needs are met by petroleum coke and imported coal. Almost all (92%) of the fossil fuels used in production extensively are imported, which means they are indexed to foreign currency. In August of 2021, the petcoke prices increased by 270% and electricity and imported coal prices increased by 62% and 197%, respectively, compared to August of the previous year. In July 2021, Domestic Lignite increased by 43%. The dollar rate, which was 7.27 TL in August 2020, increased to 8.49 TL. Despite all those developments, the sector demonstrated its self-sacrifice to keep cement prices at a point far below the cost rise. In this period, the rise in cement prices remained much below the cost increases. While these developments are being experienced, however, our sector is unfortunately shown as the responsible party for the price increases in the construction sector."

"80% OF THE SECTOR'S PRODUCTION IS GOING TO THE DOMESTIC MARKET"

Expressing that nearly 40 million tons of excess capacity of the TÜRKÇİMENTO members emerged at the end 2020, Fatih Yücelik also provided the following information on the six-month period of 2021: "In the first half of the year, while the cement production of the sector increased to 37 million tons with an increase of 26%, domestic sales reached 28.3 million tons with an increase of 29% year-on-year. 21.8% of the cement produced in the first six months of the year was exported. Almost 80% of the production went to the domestic market. According to the temporary data of the Exporters' Associations, the total exportation of the cement sector increased by 12.3% on a value basis and increased to 836 million dollars in the January-August 2021 period. Nevertheless, the total export amount decreased by 2.9% year-on-year and dropped to 20.8 million tons."

Yücelik, 100 yılı aşkın süredir faaliyet gösteren çimento sektörünün, ortak geleceğimizin de baş aktörlerinden biri olma sorumluluğunu her şeye rağmen fedakârlıkla üstlenmeye devam edeceğini belirterek, "Sürdürülebilirlik konularının dünya genelinde böylesine önem kazandığı bir dönemde gerek sektör gerekse ülke olarak konsantrasyonumuzu bu alana yöneltmemizin çok daha önemli olduğu görüşündeyim" dedi.

ADİL SANİ KONUKOĞLU: 150 METREKARE BİR DAİREDE ÇİMENTONUN PAYI 7-9 BİN LİRA

TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkan Vekili Adil Sani Konukoğlu, Gaziantep'in her zaman Türkiye ekonomisine katkı veren bir şehir olduğunu hatırlatarak, "180 ülkeye ihracat yapan şehrimiz halen 9,5 milyar dolar ihracatla Türkiye'nin en büyük 5. ihracatçı şehri. Hedefimiz bu yılsonunda 10 milyar doları yakalamak. Kullandığınız her şeyde mutlaka bir Gaziantep imzası vardır. Dünyada maske kumaşı sıkıntısı yaşanırken Gaziantepli sanayiciler maske kumaşı üreterek Türkiye'nin rahat nefes almasını sağladı. Hedefimiz 10 milyar doları bu yıl yakalamak" dedi.

Çimento sektöründe son yaşanan gelişmeleri de değerlendiren Adil Sani Konukoğlu, "Çin'de çimento 70 dolar, Türkiye'de fabrika çıkış fiyatı 340 lira. Bugün 150 metrekare bir dairede temeli, bahçesi dahil 70 metreküp beton harcanıyor. Beton ortalama metreküp fiyatı ise 300 lira. Yani toplam 21 bin lira yapıyor. Burada çimentonun payı da en fazla %33-35. Müteahhitlerin 1 milyona sattıkları dairenin içinde çimentonun bedeli 7-9 bin lira. Dolayısıyla konut fiyatının içinde çimentonun maliyeti oldukça kısıtlı" diye konuştu.

NIHAT ÖZDEMİR: DÜNYANIN EN UCUZ ÇİMENTOSU TÜRKİYE'DE

TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Nihat Özdemir de çimento ve inşaat sektörünün birbirinden ayrılmayacağına dikkat çekerek, şu değerlendirmeyi yaptı: "Ekonomi büyüyorsa büyüme inşaat sektöründen başlar. İnşaat sektörü 200 sektörle birlikte hareket eder. Ekonomi durursa ilk hisseden yine inşaat sektörü olur. Biz de inşaatın alt sektörlerinden biriyiz. Yükte ağır ama pahada hafif bir ürün üretiyoruz. Yaklaşık 2 yıl önce ODTÜ'ye 6 ay süren bir araştırma yaptırıldık. Bu araştırmanın sonucunda konut inşaatının maliyetinde çimentonun değeri yüzde 3.5 çıktı. Konut lüks olunca bu %3'e düşüyor. Bizim şirketimiz dünyanın 3, Türkiye'nin en yüksek barajı olan Yusufeli'ni yaptı.

By mentioning the fact that the cement sector, which has been operating for over 100 years, will continue to undertake the responsibility of being one of the leading actors of our common future, against all odds, Yücelik said, "My opinion is that at a time when the issues of sustainability have become this important in the entire world, it is much more important that we steer our concentration to this field, both as a sector and as a country."

ADİL SANİ KONUKOĞLU: SHARE OF CEMENT IN AN 150 SQUARE-METER APARTMENT FLAT IS SEVEN-NINE THOUSAND LIRAS

Adil Sani Konukoğlu, Deputy Chairman of the TÜRKÇİMENTO Board of Directors, reminded that Gaziantep has always been a city that contributes to the Turkish economy and said: Our city exporting to 180 countries is still Turkey's fifth largest exporter city with an export volume of 9.5 billion dollars. Our target is to reach 10 billion dollars by the end of this year. In anything you use, there is a Gaziantep signature. While a shortage of mask fabric was being experienced in the world, the industrialists in Gaziantep ensured that Turkey breathed comfortably by producing mask fabrics. Our target is to capture 10 billion dollars this year."

In his assessment regarding the latest developments in the cement sector, Adil Sani Konukoğlu said, "Cement in China is 70 US dollars and ex-works price in Turkey is 340 liras. For the time being, 70 cubic-meter concrete is spent in a 150 square-meter apartment flat, including its foundation and garden. When it comes to the average cubic-meter price of concrete, it is 300 TL. That is to say, it makes a total of 21 thousand liras. Here, the share of cement is 33-35% maximum. The cost of cement in an apartment flat sold by contractors for one million TL is seven-nine thousand liras. Hence, the cost of cement in housing prices is quite limited."

NIHAT ÖZDEMİR: THE WORLD'S CHEAPEST CEMENT IS IN TURKEY

Nihat Özdemir, Vice Chairman of the TÜRKÇİMENTO Board of Directors, invited attention to the fact that the cement and construction sectors cannot be separately considered from each other and made the following assessment: "If the economy is growing, the growth starts from the construction sector. The construction sector acts jointly with 200 sectors. If the economy ceases, it will be the construction sector that first feels it. We are one of the subsectors of construction. We are making a product that is heavy in load but light in price. About two years ago, we caused six-month research to be conducted by METU. It appeared as a result of that research that the value of cement in the cost of housing construction was 3.5 percent. When a house is a luxurious one, the figure drops to 3%. Our company has built Yusufeli, which are the third-highest

Yüksekliği 275 metre. Bu baraja 4,3 milyon metreküp beton döktük. Bunun tüm çimentosunu nakliye nedeniyle daha ucuz olduğundan Erzurumlu Aşkale Çimento'dan satın aldık. Bu barajda kullandığımız çimento barajın toplam maliyetinin yüzde 7,7'si. Türkiye'de 55 fabrika var, hiçbirinde iddia edildiği gibi 500 liralara varan fiyatla satış yoktur. Türkiye'nin çimento fabrikalarının tamamının fabrika kapısındaki satış fiyatı 330-340 TL. Bu nakliye ile 200 km taşınırsa o tamamen nakliye bedeli olarak fiyatın üzerine gelir. Bu çimentocuları bağlamaz. Limak olarak yurtdışında da çimento fabrikalarımız var. Biz hem çimento üreticisi hem tüketicisiyiz. Fildişi'nde 1000 TL. Mozambik'te 105 dolar. Türkiye'deki satış fiyatımız 35 dolar. Dünyanın en ucuz çimentosu Türkiye'de."

Nihat Özdemir, son günlerde yapılan tartışmalarda gerçekliği olmayan açıklamaların yapıldığını, kamuoyunun bu konuda yanıltıldığını iddia ederek, "Biz maliyetlerin matematiğini her platformda tartışmaya hazırız. Burada medyadan da istediğimiz söyleneni peşin doğru kabul etmemesi araştırmasıdır"

Ekonomi finans yazarı Abdurrahman Yıldırım da toplantıda yaptığı konuşmada, "çimento fiyatlarındaki tartışmada ana sebep dövizdir. Dolar kurudur. Son 8 yılda %77 değer kaybetti TL. 2013 yılı ortalama dolar kuru ve 2021 yılı OVP 8.30'luk dolar kuru. Her yıl %10 değer kaybetti. Bu enflasyonu fırlatıyor. Kur artışında beraberinde enflasyon artışı ve diğer faktörlerle ülke olarak yatırım raytingimizi de kaybettik. Yatırım yapılabilir seviyede 4 sıra geriledik. %77 değer kaybeden bir ülkede kim nasıl yatırım yapsın. Maalesef Türkiye ithalat yapmadan üretemiyor. Hammadde ithal edip üretimin içinde kullanınca, kur artışı tüm üretimin içine yayılıyor. Sorunlar bütüncül yaklaşımla ele alınıp yerli üretime ağırlık verilebilirse çözülebilir" diye konuştu.

Gazeteci Vahap Munyar da, hükümetin çimento sektörü başta olmak üzere ekonomide dinamizmin önünü açacak şekilde adımlar atması gerektiğini düşündüğünü söyledi. Munyar, "Hammadde ve ara mal ithalatıyla birlikte enflasyon da ithal ediyoruz. Bu bizi de daha zorlar noktaya geliyor" dedi.

dam in the world and the highest one in Turkey. Its height is 275 meters. We poured 4.3 million cubic-meter concrete into that dam. We bought all of its cement from Aşkale Cement of Erzurum as it was cheaper because of transportation. The cement we used in that dam is 7.7 percent of the total cost of the dam. There are 55 plants in Turkey and none of them has sales of 500 liras as alleged. The ex-works selling price of all cement plants in Turkey is 330-340 TL. If it is carried 200 km with shipment fees, it will be completely more than the price along with the transportation costs. It does not bind the cement producers. As Limak, we have cement plants abroad as well. We are both cement producers and consumers. It is 1000 TL in Ivory Coast and US\$105 in Mozambique. Our selling price in Turkey is US\$35. The cheapest cement in the world is in Turkey."

Asserting that in the discussions in recent days, false statements were made and public opinion was misled on this issue, Nihat Özdemir said, "We are ready to debate the mathematics of the costs on any platform. What we want from the media at this point is not to accept what they are told in advance and pore over it."

Abdurrahman Yıldırım, economy finance writer, said in his speech he gave at the meeting, "The main reason in the argument regarding cement prices is foreign currency. It is the dollar currency. TL has lost the value of 77% in the last eight years. In view of the average dollar currency between 2013 and the OVP currency for 2021 as US\$8.30, it lost value at 10% every year. This increases inflation rapidly. We, as a country, lost our investment rating due to the rise in foreign currency rate along with the increase in inflation and other factors. We dropped four tiers back at the investment-grade level. Who could invest and how do they do it in a country that has lost 77% value? Unfortunately, Turkey cannot produce without importing. When raw materials are imported and used in production, the currency increase spreads throughout the entire production. If the problems can be addressed with a holistic approach and domestic production is given weight, it can be solved."

Journalist Vahap Munyar also said that he thinks the government must take steps to pave the way for dynamism in the economy, particularly in the cement sector. Munyar said, "We also import inflation together with the imports of raw materials and intermediate goods. This comes to a point that pushes us as well."

TÜRKÇİMENTO 63. Genel Kurulu Ankara'da Yapıldı

*TÜRKÇİMENTO's 63rd General Assembly Meeting
Held in Ankara*



TÜRKÇİMENTO 63. Genel Kurulu yapıldı.
Sektör temsilcilerinin katıldığı genel kurul toplantısında Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, ülkeye hizmet etmeye devam edeceklerini söyledi.

Çimento sektörünün çatı örgütü TÜRKÇİMENTO, 2020 Faaliyet Yılı 63. Genel Kurulu'nu Ankara'da gerçekleştirdi. Genel Kurula sektörün %94'ünü temsil eden çimento üreticileri katıldı.

Genel kurul toplantısının açılışında konuşan TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, "Projelerimiz ile hem sektörümüzü destekleyecek hem de koyacağımız vizyonla üyelerimizin gelişimine öncülük edeceğiz. Ülkemizin kuruluşundan bu yana sürdürdüğümüz milli beraberlik anlayışıyla, ülke ekonomisine katma değer yaratmaya devam edeceğiz" mesajını verdi.

Her yıl şubat ayında gerçekleşen Genel Kurulunu bu yıl pandemi nedeniyle ertelemek zorunda kaldıklarını söyleyen TÜRKÇİMENTO Başkanı Yücelik, 2020 yılının ülkemizde ve

The 63rd General Assembly Meeting of TÜRKÇİMENTO has been held. At the general assembly meeting attended by representatives of the sector, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors, said that they would keep serving the country.

TÜRKÇİMENTO, the umbrella organization of the cement sector, has held its 63rd Annual General Assembly Meeting for 2020 in Ankara. Cement producers representing 94% of the sector participated in the General Assembly Meeting.

Giving a speech at the inauguration of the general assembly meeting, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO said, "With our projects, we will both support our sector and spearhead the development of our members through the vision we will put forward. We will continue to create added value for the country's economy, with the understanding of national unity that we have continued since the establishment of our country."

Mentioning that they became obliged to postpone the General Assembly, which had been held every year in February, due to the pandemic this year, TÜRKÇİMENTO

dünyada olumsuz anlamda ilklere sahne olduğunu belirterek, sektörle ilgili şu değerlendirmeyi yaptı:

"Türk çimento sektörü olarak biz de 2020 yılında zorlu koşullar altında faaliyetlerimizi sürdürdük. Üst üste daralma yaşadığımız yılların ardından umutla başladığımız yılda, pandeminin etkisiyle yaşanan satış iptalleri, gelir kayıpları, çalışma kısıtlamaları gibi zorluklara, umutların yerini risklerle mücadeleye bıraktı. 2020 yılında Ocak itibarıyla rakamlarda artışlar görmeye başlarken, devam eden 4 ayda iç pazarda tekrar daralma yaşadık.

2020 Haziranı'ndan itibaren normal hayata dönüş ve inşaat sektöründe yaşanan canlanma ile satışlarda gördüğümüz artış, yılsonuna kadar olumlu etkilerini gösterdi. İç satış ve üretim rakamlarında artışla 2020 yılını tamamladık."

TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, Genel Kurul'daki konuşmasında 2021 yılının ilk 6 ayını da şöyle değerlendirdi:

- Sektörün %94'ünü temsil eden TÜRKÇİMENTO üyelerinin 2021 yılı 6 aylık dönemde çimento üretimi geçen yıla oranla %26'lık artışla 37 milyon tona çıkarken, iç satışlar %29 artışla 28,3 milyon tonu buldu.
- Geçtiğimiz aylarda olduğu gibi tüm bölgelerde iç satışlarda artış görüldü. Yılın ilk 6 ayında üretilen çimentonun yaklaşık %80'i iç satışa konu oldu.
- Ayrıca İhracatçı Birlikleri'nin geçici verilerine göre, 2021 yılı Ocak-Ağustos döneminde de çimento sektörünün toplam ihracatı, değer bazında %12,3 oranında artarak 836 milyon dolara çıktı. Ancak toplam ihracat miktarı, bir önceki yılın aynı dönemine göre %2,9 gerileyerek 20,8 milyon tona indi.
- Bu yılın ilk 8 ayındaki ihracatın 12,3 milyon tonu çimento; 8,5 milyon tonu ise klinkerden oluştu.
- Tüm bu gelişmelere rağmen sektördeki fiyatlar, maliyet artışının çok daha altında seyretmektedir.
- 2021 yılı Ağustos ayında petrokok fiyatları geçen senenin Ağustos ayına göre %270 artış gösterirken, elektrik ve ithal kömür fiyatları sırasıyla %62 ve %197 artış göstermiştir.
- Yine 2021 yılı Temmuz ayında Yerli Linyit %43 oranında artış yaşanmıştır.
- 2020 Ağustos ayında 7,27 TL olan dolar kuru ise 8,49 TL'ye yükselmiştir.

TürkÇimento Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, konuşmasında çimento maliyetlerinin yaklaşık yüzde 80'ini döviz bazlı yakıt, elektrik gibi enerji girdilerinin

President Yücelik added that 2020 was the scene of firsts in a negative sense in our country and in the world, and made the following evaluation concerning the sector:

"As the Turkish cement sector, we continued our activities in 2020 under challenging conditions. In a year we started with hope following the years, in which we experienced contraction one after another, difficulties like sales cancellations, loss of income, and working restrictions due to the impact of the pandemic, the hopes were replaced with the struggles against risks. While increases started to appear in figures as of January 2020, we once again experienced a contraction in the domestic market in the following four months.

The return to normal life as of June 2020 and the reanimation experienced in the construction sector as well as the increase we observed in sales showed their positive impacts until the end of the year. We ended 2020 with an increase in domestic sales and production figures."

Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, evaluated the first six months of 2021 in his speech at the General Assembly as follows:

- While the cement production of the TÜRKÇİMENTO members, who represent 94% of the sector, increased by 26% to 37 million tons in the six-month period of 2021 year-on-year, domestic sales climbed to 28.3 million tons with an increase of 29%.
- As in recent months, increases in domestic sales were seen in all regions. Approximately 80% of the cement produced in the first six months of the year went to domestic sales.
- In addition, according to the temporary data of the Exporters' Associations, the total exports of the cement sector increased by 12.3% on a value basis and reached US\$836 million in the January-August period of 2021. Nevertheless, the total export amount declined by 2.9% year-on-year and became 20.8 million tons.
- 12.3 million tons of the exports in the first eight months of this year consisted of cement and 8.5 million tons consisted of clinker.
- Despite all such developments, the prices in the sector navigate highly below the cost increase.
- In August 2021, while petcoke prices increased by 270% compared to August of the previous year, electricity and imported coal prices rose by 62% and 197% respectively.
- Also in July 2021, an increase of 43% was experienced in domestic lignite.
- The dollar currency exchange rate, which was 7.27 TL in August 2020, increased to 8.49 TL.

oluşturduğunu belirterek, "Buna karşın artışları tam olarak fiyatlara yansıtmayarak, ülkemizin kuruluşundan bu yana sürdürdüğümüz milli beraberlik anlayışıyla, ülke ekonomisine sunduğumuz katkıdan taviz vermeden çalışmalarımıza devam ediyoruz." dedi.

TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay ise Genel Kurulda yaptığı konuşmada çimento sektörüne yönelik olarak ihracat kota uygulamasını doğru bulmadıklarının altını çizerek Türkiye'nin cari açığının kapatılabilmesi için ihracatın büyük önem taşıdığını vurguladı. Bozay, "Sektörün hali hazırda 30-35 milyon ton kapasite fazlasının olduğu bir dönemde çimento ihracatına kısıt getirilmesini istemek, diğer bir ifadeyle ekonomimize sağlanacak katma değerın gözetilmemesi, ülke kaynaklarının atıl bırakılması anlamına gelmektedir. Bu durum ayrıca ülkemizde ihracat odaklı faaliyet gösteren yabancı sermayeyi de olumsuz etkileyecektir." dedi. Diğer taraftan, yıllık ihracat bağlantılarının yapıldığı bir dönemde mevcut tartışmaların gündeme gelmesi ise ulusal ticari menfaatlerimizin korunamaması riskini doğuruyor. Sektörde istihdam sürekliliğinin ihracat sayesinde sağlanarak yaşanan krizlerin etkisinin bu şekilde bertaraf edilebildiğini ifade eden Bozay, "Çimento fabrikalarımız yerel işgücünü her zaman olduğu gibi desteklemeye devam etmektedir. İstihdamımızın devamı, bizler için en önemli önceliklerimiz arasında yer almaktadır." dedi.

Genel Kurul Toplantısı sırasında TürkÇimento Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik, önceki Başkan Tamer Saka'ya TürkÇimento'ya ve sektöre yaptığı katkılardan dolayı bir teşekkür plaketi verdi.

In his speech, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, specified that approximately 80% of cement costs consist of energy inputs like foreign currency-based fuel and electricity, and said, "Nevertheless, we continue our endeavors by not reflecting the increases in prices exactly and without compromising our contribution to the economy of the country with the understanding of national unity that we have maintained since the establishment of our country."

Volkan Bozay, TÜRKÇİMENTO CEO, highlighted the fact in his speech at the General Assembly Meeting that they do not consider the export quota practice for the cement sector right and pointed out that exportation is substantially important for Turkey to cover its current account deficit. Bozay said, "Wanting the enforcement of a restriction on cement exports at a time when the industry already has a 30-35 million-ton excess capacity; in other words, failure to take the added value to be provided to our economy into account; means letting the resources of the country become idle. This status will pose a negative impact on the capital operating with the focus on exports in our country." On the other hand, the fact that the current discussions are included in the agenda at a time when annual export connections are made gives birth to the risk that our national commercial interests cannot be safeguarded. Expressing that the impact of the crises experienced can be eliminated in that fashion by way of ensuring the continuity of employment in the sector owing to exports, Bozay said, "As always, our cement plants keep supporting the local workforce. The continuation of our employment is among our most important priorities."

During the General Assembly Meeting, Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, presented a plaque of appreciation to the former Chairman Tamer Saka due to his contributions to TÜRKÇİMENTO and the sector.

TÜRKÇİMENTO Türktay Altın Sponsoru Oldu

TÜRKÇİMENTO Became the Gold Sponsor of Türktay



11. TÜRKİTAY-Türkiye'de Tüm Yönleriyle Atık Yönetimi 8-9 Eylül 2021'de Ankara'da **"Sağlıkta, Savunmada, Sanayide Ekonomide, Enerjide, Eğitimde Ulusal Atık Yönetim Stratejisi Sıfır Atık"** ana teması ile düzenlendi. Adalet ve Kalkınma Partisi, T.B.M.M. 27. Dönem Trabzon Milletvekili TBMM Çevre Komisyonu Başkanı Muhammet Balta, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakan Yardımcısı, Türkiye İklim Değişikliği Başmüzakerecisi Mehmet Emin Birpınar ve Ankara Sanayi Odası Başkanı Nurettin Özdebir'in açılış konuşmalarını yaptığı organizasyonda TÜRKÇİMENTO Çevre ve İklim Değişikliği Müdürü Canan Derinöz Gencel sunumla yer aldı.

Etkinliğin altın sponsoru olan TÜRKÇİMENTO standında iki gün boyunca katılımcıların soruları yanıtlandı.

The 11st Waste Management in All Aspects in TÜRKİTAY-Turkey was held with the main theme of **"Zero Waste, National Waste Management Strategy in Health, Defense, Industry, Economy, Energy, and Education"** in Ankara on 8-9 September 2021. In the organization, in which the inauguration speeches were made by Muhammet Balta of the Justice and Development Party, the 27th Term Trabzon Public Representative at TBMM (Grand National Assembly of Turkey) and the Vice Minister of Environment and Urbanization; Mehmet Emin Birpınar, Turkey's Head Negotiator for Climate Change; and Nurettin Özdebir, President of Ankara Chamber of Industry, Canan Derinöz Gencel, Environment and Climate Change Manager of TÜRKÇİMENTO, took place with a presentation.

At the booth of TÜRKÇİMENTO, which is the gold sponsor of the event, the questions of the participants were answered for two days.

Çimento Sektörü Olarak AB Uyum Politikalarını Yakından Takip Ediyoruz

As the Cement Sector, We Keep Close Track of the EU Harmonization Policies

7. İstanbul Karbon E-Zirvesi kapsamında düzenlenen "Karbon Yönetimi ve Endüstri" oturumunda konuşan TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay Türk çimento sektörünün uyum süreci çerçevesinde Avrupa Birliği iklim ve çevre politikalarını yakından takip ettiğini belirtti.

Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Derneği organizasyonu ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı iş birliği ile düzenlenen 7. İstanbul Karbon E-Zirvesi dijital ortamda gerçekleşti. "İklim Dirençli Türkiye İçin Yeşil Toparlanma Atık ve Enerji Yönetiminin Rolü" temasıyla düzenlenen etkinlik, İTÜ Öğretim Üyesi Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu moderasyonunda yapıldı.

TÜRKÇİMENTO'nun Altın Sponsor olduğu etkinlikte "Karbon Yönetimi ve Endüstri" oturumunda konuşan TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay, sürdürülebilirlik çerçevesindeki çalışmalara öncü olma hedefiyle Avrupa Birliği (AB) iklim ve çevre politikalarını, Türkiye çimento sektörünün uyum sürecini de yakından takip ettiklerini söyledi. Bozay, sektörde enerji verimliliği yatırımları, biyokütle kullanımı, atık ısıdan elektrik üretimi, katkılı çimento üretimi konularında büyük yatırımlar yapıldığını söyledi. Çimento sektörünün Türkiye'de yürürlükte bulunan karbon emisyon mevzuatına tam uyum sağladığını belirten Bozay, konuşmasına şöyle devam etti:

"Enerji verimliliği konusunda sektörümüzdeki diğer önemli konu da atık ısı geri kazanımıdır. Çimento üretim süreçlerinde oluşan ve fabrika ana bacasından atmosfere atılan sıcak gazların enerjisi, atık ısı geri kazanımı tesisleri sayesinde elektrik enerjisine dönüştürülüyor. Hali hazırda 16 fabrikadaki 25 hatta 141,5 MW elektrik enerjisi üretiliyor. Bu sayede yaklaşık 500 bin konutun günlük tüketimine denk gelen elektrik ihtiyacını, sadece üretim işleminden çıkan atık ısı ile karşılıyoruz. Bir bu kadar daha yatırım yapma potansiyelimiz var. Türk çimento sektörü 2020 yılında yaklaşık 1,2 milyon ton atıktan toplam enerjisinin %8,5'ini üretti ve yaklaşık 500 bin ton ithal petrokok tasarrufu sağladı. Avrupa Birliği'nde



Giving a speech at the "Carbon Management and Industry" session held within the scope of the 7th Istanbul Carbon E-Summit, Volkan Bozay, TÜRKÇİMENTO CEO, stated that the Turkish cement sector keeps close track of the European Union's climate and environmental policies within the framework of the harmonization process.

The 7th Istanbul Carbon E-Summit organized in collaboration with the Sustainable Production and Consumption Association and the Ministry of Environment and Urbanization was held in a digital environment. The event which was organized with the theme of "The Role of Green Recovery, Waste, and Energy Management for a Climate-resilient Turkey,," was held under the moderation of Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu, Lecturer at ITU.

Speaking at the "Carbon Management and Industry" session of the event, in which TÜRKÇİMENTO is the Gold Sponsor, Volkan Bozay, TÜRKÇİMENTO CEO, expressed that they closely monitor the European Union (EU) climate and environmental policies and the adaptation process of the Turkish cement sector, with the goal of spearheading the endeavors within the framework of sustainability. Bozay said that substantial investments are made in the sector in the fields of energy efficiency, biomass use, electricity generation from waste heat, and cement with admixtures. Specifying that the cement sector exactly complies with the carbon emission legislation in force in Turkey, Bozay continued his speech as follows:

"Another important issue in our sector in terms of energy efficiency is the recovery of waste heat. The energy of the hot gases forming during cement production processes and released into the atmosphere from the main chimney of plants is converted into electrical energy thanks to the waste heat recovery facilities. 141.5 MW of electricity is currently generated in 25 lines in 16 plants. Thanks to it, we fulfill the electricity need that corresponds to the daily consumption of nearly 500 thousand houses only with the waste heat going out of production processes. We have the potential to invest this much once again. The Turkish cement sector generated

%46 olan atıktan enerji üretim oranına ülkemizin de ulaşması ile karbon emisyonlarımızı daha da düşürmek mümkün olacaktır."

Çimento sektörünün ömrünü tamamlamış lastikleri fosil yakıt yerine alternatif yakıt olarak kullandığını belirten Volkan Bozay, "Bu lastiklerin içerdiği biyokütle sayesinde sera gazı azaltımı gerçekleştiriyoruz. Son 5 yılda ömrünü tamamlamış lastik kullanımı ile 865 bin ton karbondioksitin atmosfere salımını engelledik" dedi.

PARİS ANLAŞMASI EMİSYON TİCARET SİSTEMİ'Nİ HIZLANDIRACAK

Paris Anlaşması konusunda son gelişmelere de değinen Bozay, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın Paris Anlaşması'nı önümüzdeki ay onaylama kararını hatırlatarak, şu değerlendirmeyi yaptı:

"Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021 yılında yayınlanan İklim Değişikliği ile Mücadele Sonuç Bildirgesi ile temiz üretim teknolojilerine yatırım yapan tesisleri ödüllendiren Emisyon Ticaret Sisteminin hayata geçirileceğini açıkladı. Paris Anlaşması'na taraf olunmasıyla bu sürecin hız kazanacağını düşünüyoruz. Taslak sınırdaki karbon düzenlemesi mekanizması metnindeki muafiyet maddesi ile ülkemizde ulusal emisyon ticaret sistemi kurulmasına ilişkin değerlendirmeler yeni bir boyut kazandı. AB'ye tam uyumlu ulusal ETS ile AB'ye ödenecek sınırdaki karbon düzenlemesi mekanizmasından muaf olmak ve bu bedeli yurtiçinde değerlendirmek seçeneği de kamunun gündeminde. AB'ye tam uyumlu emisyon ticaret sisteminde, AB'ye ihraç edilmeyen üretimin de AB'deki gibi yaklaşık 50-60 Euro/ton CO₂ bedel ile fiyatlandırılması söz konusu olacak. Bizim gibi enerji yoğun sektörler ve paydaşlarımıza etkileri çok dikkatlice değerlendirilmeli."

Ulusal emisyon ticaret sistemi ve sınırdaki karbon düzenlemesinin farklı olasılıkların çimento sektörüne ekonomik yükü üzerine modeller oluşturduklarını söyleyen Volkan Bozay, bu konudaki çalışmaların en kısa sürede tamamlanacağını belirtti. Bozay, TÜRKÇİMENTO'nun 2020 yılı sonunda başlattığı "Türk Çimento Sektörü Karbon Yol Haritası" projesi ile neredeyse tüm çimento fabrikalarının sera gazı salım verilerini inceleyerek, sektör için yol haritası oluşturacağını da sözlerine ekledi.

8.5% of its total energy from approximately 1.2 million tons of waste in 2020 and ensured savings of approximately 500 thousand-ton imported petroleum coke. Upon our country's achievement of the ratio of energy generation from waste, which is 46% in the European Union, it will be possible to reduce our carbon emissions more and more."

Mentioning that the cement sector uses tires whose shelf life has expired as an alternative fuel instead of fossil fuel, Volkan Bozay said, "We realize greenhouse gas decline thanks to the biomass those tires contain. With the use of tires whose shelf life has expired, we have prevented the emission of 865 thousand-ton carbon dioxide into the atmosphere in the last five years."

PARIS AGREEMENT TO ACCELERATE EMISSIONS TRADING SYSTEM

Bozay, who mentioned the latest developments in the Paris Agreement, reminded President Recep Tayyip Erdogan's decision of attesting the Paris Agreement next month, and made the following evaluation:

"The Ministry of Environment and Urbanization has announced that the Emissions Trading System, which rewards the facilities that make investments in clean production technologies, will be put into service, with the Conclusion Declaration for Combating Climate Change published in 2021. In our opinion, this process will accelerate upon being party to the Paris Agreement. With the exemption clause in the draft text of the border carbon regulation mechanism, the assessments concerning the establishment of a national emissions trading system (ETS) in our country gained a new dimension. The option of being exempt from the border carbon regulation mechanism to be paid to the EU and utilizing that amount domestically, with the national ETS fully compatible with the EU, is on the agenda of the public. In the emission trading system fully compatible with the EU, the fact that the production that is not exported to the EU will be priced at an amount of approximately 50-60 Euro/ton CO₂, as in the EU, will be in question. Its impacts on energy-intensive sectors, like ours, and our stakeholders must be taken into account very carefully."

Volkan Bozay stated that the different possibilities of the national emission trading system and border carbon regulation have created models on the economic burden of the cement sector and that the work on that subject will be completed as soon as possible. Bozay added that the "Turkish Cement Sector Carbon Roadmap" project that TÜRKÇİMENTO initiated at the end of 2020 will create a roadmap for the sector by scrutinizing the greenhouse gas emission data of almost all cement plants.

TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik Bloomberg HT TV Canlı Yayın Konuğu Oldu

Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, Appears as a Guest Live on Bloomberg HT



TÜRKÇİMENTO Yönetim Kurulu Başkanı Fatih Yücelik Bloomberg HT TV'de canlı olarak yayınlanan "60 Dakika" Programında Zeliha Saraç'ın konuğu oldu. Son dönemde küresel anlamda yaşanan enerji krizi üzerine konuşulan programda Yücelik enerji krizine nelerin yol açtığı ve bu konudaki öngörülerini paylaştı.

Saraç'ın "Global ölçekte yaşanan enerji krizine ne yol açtı, sektörünüz bu konuda nasıl etkilendi?" sorusu üzerine açıklama yapan Yücelik şöyle konuştu:

"Çin'de bu senenin beklenenden sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle enerji tüketiminde çok büyük bir artış yaşandı. Haliyle bu da termik santrallerde kömür ihtiyacını ortaya çıkardı. Zira Çin, ulusal enerji ihtiyacında yaklaşık % 55-60 oranında kömüre bağımlı bir ülke. Her ne kadar kömür rezervi yönünden en zengin ülkeler arasında üst sıralarda yer alsada, küresel karbon salınımında da yaklaşık % 27 gibi bir oranla Çin başı çekiyor. Bununla birlikte, Çin'de 2020 yılında, 2019 rakamlarına kıyasla bir artış görüldü fakat enerji ihtiyacını karşılayacak oranda kömür üretimi yapılamadı. Ek olarak regülasyonlar ile getirilen kısıtlamalar da söz konusu olunca kömür arzı talebi karşılayamadı.

Çin'in kömür ithalatına yönelmesi ile küresel kömür fiyatlarındaki artışın fitili zaten ateşlenmişti. Üzerine, Rusya ve Güney Afrika gibi bazı kömür üreticisi ülkelerde üretimlerin

Fatih Yücelik, Chairman of the Board of Directors of TÜRKÇİMENTO, appeared as a guest of Zeliha Saraç in the "60 Dakika (60 Minutes)" show aired live on Bloomberg HT TV. In the show where the global energy crisis experienced recently was discussed, Yücelik shared the causes of the energy crisis and his forecasts on the issue.

In his statement upon Saraç's question "What has caused the energy crisis experienced on a global scale and how was your sector affected from it?" Yücelik said the following:

"As this year was hotter and drier than expected in China, a colossal rise in energy consumption was experienced. Naturally, it brought along the need for coal in thermal power plants, as China is a country dependent on coal at a ratio of approximately 55-60% in its national energy needs. Even though it is among the richest countries when it comes to coal reserves, China is the first country in global carbon emissions at a ratio of approximately 27%. Nevertheless, an increase, compared to 2019 figures, was observed in China in 2020 but coal production could not be carried out to fulfill the energy needs. Moreover, when also the restrictions brought by the regulations became in question, the coal supply was unable to meet the demand.

Upon China's switch to coal imports, the wick of the increase in global coal prices had already been ignited. Upon that,

azalması da kömür piyasalarındaki krizin bu seviyelere ulaşmasına neden oldu.

Kömür fiyatlarındaki yükseliş ve arzın yetersiz olması, bu sefer yine Çin başta olmak üzere pek çok ülkenin doğalgaza yönelmesine sebep oldu. Talebin artmasının yanı sıra Rusya'dan gelen gazın azalması ve Avrupa'da doğalgaz stoklarının son 10 yılın en düşük seviyelerini görmesi ile son bir yılda Avrupa'da vadeli kontratlarda doğalgaz fiyatı yaklaşık 7 kat yükseldi. Bu durum, Avrupa genelinde elektrik fiyatlarını beklenenden çok üzerinde artırdığı gibi, doğalgazla üretim yapan santrallerin ilave kömür talebi oluşturmalarına da yol açtı.

Hem kömür hem doğalgaz tarafındaki fiyat artışları bu sefer de tüketime yönelik talebin petrole kaymasına sebep oldu. OPEC'in, yılsonuna kadar talebin arzdan yüksek olacağına işaret etmesi, bununla birlikte 2022 yılında ihtiyaç duyulan günlük petrol üretimi miktarının altında bir üretim olacağını açıklaması, petrol fiyatlarını 80 Doların üzerine çıkardı. Öte yandan ABD rafinerilerinin Eylül ayındaki kasırgadan etkilenmeleri de petrol üretiminin azalmasında önemli bir etken olarak kayıtlara geçti."

Yücelik şöyle devam etti:

"Şu anda çimento sektöründe, ileriye dönük tüm senaryolarda, kömür üreticisi ülkelerde üretimlerin artırılamaması halinde bu artış trendinin devam edeceğini ve krizin daha da büyüebileceğini öngörüyoruz. Ne var ki, 2021 Eylül ayı ortalaması 177 Dolar olan kömürün, uluslararası piyasalarda dün sabah 280 Dolar rakamını görmesi de endişelerimizi oldukça artırdı. Dün yine Avrupa'da doğalgaz fiyatı sadece bir gün içerisinde yaklaşık % 20'nin üzerinde yükseldi.

Bu krizin, ülkelerin yeşil dönüşüme yönelik enerji yatırımlarını hızlandırması beklenebilir ama tabii hedeflenen dönüşüm için daha hala önemli sürelerle ihtiyaç duyulduğu da göz ardı edilmemeli. Bu noktada şunu özellikle vurgulamak isteriz ki; çimento sektörü olarak yıllardır atık ısı geri kazanımı tesis yatırımlarının teşvik edilmesi konusunda ısrar ediyoruz ve bu ısrarımızı her platformda da dile getiriyoruz. Aslında mevcut kriz, bu ısrarımızda ne denli haklı olduğumuzu da bir anlamda ortaya koymuş oldu.

Yenilenebilir enerji yatırımlarının paralelinde; mevcut teknolojiler kullanılarak ve yeni bir santral inşasından daha uygun maliyetler ile bacalardan atmosfere bırakılan endüstriyel sıcak gazların, ısı ve elektrik olarak değere dönüştürülmesinin mümkün olduğunu defalarca söyledik. Biz sektör olarak hiçbir teşvik almadan 141,5 MW gücü devreye aldık. Atık ısı sayesinde yaklaşık 570 bin hanenin günlük tüketimine denk gelen elektrik ihtiyacını, sadece prosesimizden çıkan atık ısı ile karşılamaktayız. Bir bu kadar daha yatırım yapma potansiyelimiz var."

the decline in production in some coal-producing countries like Russia and South Africa caused the crisis in the coal markets to slump to these levels.

This time, The rise in coal prices and the fact that supply was insufficient caused many countries, particularly once again China, to steer themselves to natural gas. In addition to the rise in demand, with the decrease of the gas coming from Russia and with the fact that the natural gas stocks in Europe saw lowest levels in the last 10 years, the price of natural gas in forward contracts in Europe has increased by nearly seven times in the last year. This situation increased the electricity prices in Europe much more than expected and also caused the power plants producing with natural gas to create additional coal demand.

Price increases on both the coal and natural gas side this time caused the demand oriented to consumption to switch to oil. OPEC's highlight that the demand will be higher than the supply until the end of the year and its statement that it will be below the daily oil production needed in 2022 have increased the oil prices above US\$80. On the other hand, the US refineries' suffering from the impact of the hurricane in September was also recorded as an important factor in the decline of oil production."

Yücelik continued as follows:

"We predict that in the cement sector for the time being, in all future scenarios, this trend of increase will continue and the crisis may grow bigger if production cannot be increased in coal-producing countries. Nevertheless, the fact that coal, whose average was US\$177 in September 2021, saw the figure of US\$280 in the international markets yesterday morning increased our concerns a lot. Also, the price of natural gas in Europe increased by over 20% in just one day. This crisis can be expected to accelerate the energy investments of countries toward green transformation, but of course, the fact that significant periods are still needed for the targeted transformation must not be overlooked. At this point, we would like to underline particularly that as the cement sector, we have been insisting on providing incentives for investments in waste heat recovery facilities for years and we mention this insistence of us on every platform. In fact, the current crisis has in a sense demonstrated how right we are in our insistence.

We kept saying again and again that in parallel with renewable energy investments, it is possible to convert industrial hot gases, which are released into the atmosphere from chimneys, into value as heat and electricity by means of using existing technologies and with more affordable costs than the construction of a new power plant. As the sector, we have commissioned 141.5 MW power with no incentives received. Owing to the waste heat, we fulfill the electricity need, which corresponds to the daily consumption of approximately 570 thousand households, only with the waste heat coming out of our process. We have the potential to invest this much once more."

Yapı Ürünleri Üreticileri TÜRKCİMENTO Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Öğrencileri İle Buluştu

*Building Materials Manufacturers' Federation Meet
TÜRKCİMENTO Vocational and Technical Anatolian High School
Meeting Students*



TÜRKCİMENTO'nun desteği ile Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu ve TÜRKCİMENTO Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi iş birliğinde düzenlenen "Yapılarda Kullanılan Beton ve Harçlar ile Bileşenleri Semineri" sektörün öncü isimlerini gençlerle bir araya getirdi.

Sektör temsilcilerinin oluşturduğu Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu (YÜF), sanayi faaliyetlerinin yanı sıra sosyal sorumluluk misyonuyla farklı projelere imza atmayı sürdürüyor. Bu kapsamda YÜF her yıl düzenlediği "Beton ve Beton Bileşenleri Semineri" ile gençlerle sektör uzmanlarını bir araya getirerek deneyimlerini paylaşmalarına imkân tanıyor.

Yapılarda Kullanılan Beton ve Harçlar ile Bileşenleri Semineri bu kez TÜRKCİMENTO Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi iş birliği ve ev sahipliğinde 13 Ekim Çarşamba günü düzenlendi. Seminerde üniversite adayı gençler sektördeki en son

The "Concrete and Mortars and their Components used in Buildings Seminar," which is organized through the support of TÜRKCİMENTO and in collaboration with the Construction Products Producers Federation (YÜF) and TÜRKCİMENTO Vocational and Technical Anatolian High School, has brought together the leading names of the sector with the youth.

Building Materials Manufacturers' Federation (YÜF) constituted by the representatives of the sector continues to undersign different projects with its social responsibility mission in addition to its industrial activities. Within this frame, YÜF brings together the youth and sector experts and enables them to share their experiences at the "Concrete and Concrete Components Seminar" that it organizes annually.

Concrete and Mortars and their Components used in Buildings Seminar was held in cooperation with and as hosted by TÜRKCİMENTO Vocational and Technical Anatolian High School this time on Wednesday, October 13. In the seminar,

teknolojileri, sektör analizlerini, rakamsal verileri, üretim süreçlerini, dünyadaki ve ülkemizdeki uygulamaları konunun uzmanlarından dinledi.

Etkinliğin moderatörlüğünü İnşaat Mühendisliği Öğretim Üyesi ve TÜRKÇİMENTO Danışmanı Prof. Dr. Özgür Yaman üstlendi.

Seminer, TÜRKÇİMENTO Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürü Sedat Dede'nin açılış konuşmalarıyla başladı. Düzenlenen etkinlikle Federasyon yetkilileriyle bir araya gelmekten duyduğu memnuniyeti ifade eden Dede, "Bu okuldan mezun olan öğrencilerimiz Federasyon'un bünyesindeki bu önemli 6 sektörde çalışma fırsatı yakalayacaklar. Mezun olan arkadaşlarımızın bu sektörlerde üst görevlerde yer alması bizi gururlandıracak" dedi.

Etkinlikte ikinci olarak konuşan TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay, "Biz bugün burada Federasyon olarak bulunsak da bir yandan TürkÇimento'nun CEO'su olarak sizlere sesleniyorum. Pandemi nedeniyle ne yazık ki sizler okullarınızdan, bizler de sizden uzak kaldık. Bu etkinlik ise yeniden bir araya gelmemize vesile oldu. Bir gün sizlere, sanayi sektörlerinin temsilcileri olarak koltuklarımızı emanet etmekten mutluluk duyacağız." şeklinde konuştu.

young prospective university students listened to the latest technologies in the sector, sector analyses, numerical data, production processes, and practices in the world and in our country from experts of the subjects.

The moderator of the event was Prof. Dr. Özgür Yaman, Civil Engineering Faculty Lecturer and TÜRKÇİMENTO Consultant.

The seminar started with the inauguration speech of Sedat Dede, Manager of TÜRKÇİMENTO Vocational and Technical Anatolian High School. Mentioning the contentedness she felt for having met the Federation representatives at the event, Dede said, "Our students to graduate from this school will have the opportunity to work in these six important sectors affiliated to the Federation. The fact that our graduating friends will take place in top positions in these sectors will make us proud."

Speaking secondly at the event, Volkan Bozay, TÜRKÇİMENTO CEO, said, "Even if we are here today as a Federation, I am addressing you as the TÜRKÇİMENTO CEO. Unfortunately, you have been away from your schools and we have been away from you due to the pandemic. This event became the occasion for us to come together again. One day, we will be happy to entrust our seats to you as the representatives of the industry sectors."

Yapı Ürünleri Üreticileri Gençlerle Webinarda Buluştu

Building Materials Manufacturers' Federation Meet With Young Ones on a Webinar

TÜRKÇİMENTO'nun desteği ile Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu ve Boğaziçi Üniversitesi iş birliğinde düzenlenen "Yapılarda Kullanılan Beton ve Harçlar ile Bileşenleri Semineri" sektörün öncü isimlerini gençlerle bir araya getirdi.

Sektör temsilcilerinin oluşturduğu Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu (YÜF), sanayi faaliyetlerinin yanı sıra sosyal sorumluluk misyonuyla farklı projelere imza atmayı sürdürüyor. Bu kapsamda YÜF her yıl düzenlediği "Beton ve Beton Bileşenleri Semineri" ile gençlerle sektör uzmanlarını bir araya getirerek deneyimlerini paylaşmalarına imkân tanıyor.

Yapılarda Kullanılan Beton ve Harçlar ile Bileşenleri Semineri bu kez Boğaziçi Üniversitesi iş birliği ile 27 Ekim Çarşamba Perşembe günü düzenlendi. Etkinlik, bir kez daha Covid - 19 önlemleri kapsamında webinar olarak gerçekleşti. Seminerde

The "Concrete and Mortars used in Buildings and their Components Seminar," organized with the support of TÜRKÇİMENTO and in collaboration with Construction Products Producers Federation and Boğaziçi University, has brought together the leading names of the sector and the youth.

Building Materials Manufacturers' Federation (YÜF) constituted by the representatives of the sector continues to undersign different projects with its social responsibility mission in addition to its industrial activities. Within this frame, YÜF brings together the youth and sector experts and enables them to share their experiences at the "Concrete and Concrete Components Seminar" that it organizes annually.

Concrete and Mortars used in Buildings and their Components Seminar was held in cooperation with Boğaziçi University this time on Wednesday, October 27. The event once again took place as a webinar within the scope of the



inşaat mühendisi ve mimar adayı gençler sektördeki en son teknolojileri, sektör analizlerini, rakamsal verileri, üretim süreçlerini, dünyadaki ve ülkemizdeki uygulamaları konunun uzmanlarından dinledi.

Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü ev sahipliğinde düzenlenen etkinliğin moderatörlüğünü ODTÜ İnşaat Mühendisliği Öğretim Üyesi ve TÜRKCİMENTO Teknik Danışmanı Prof. Dr. Özgür Yaman üstlendi.

Seminerde misafir konuşmacı olarak yer alan İstanbul Arel Üniversitesi Mimarlık Bölüm Başkanı Didem Baş ise "İlham Veren Beton Mimarlığı" sunumu ile mimarlığın malzemeye kendi biçimlendirme dili ile yaklaşımı anlattı. Baş, beton yapı ürünleri ile betonarme taşıyıcı sisteminin mimarlıkta devrim yaratan etkisine değinerek beton mimarlığın da farklı coğrafyalardan üç öncü mimarın ve ülkemizden Behruz Çinici'nin eserlerinden örnekler sundu.

Etkinlik sırasında öğrenciler, uzmanlara sunumları ile ilgili soru sorma fırsatı yakaladılar.

ETKİNLİKTEN NOTLAR:

TÜRKCİMENTO Teknik Danışmanı ve ODTÜ İnşaat Mühendisliği Öğretim Üyesi Prof. Dr. Özgür Yaman etkinlikte Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu ile TÜRKCİMENTO hakkında genel bilgiler verdi.

Ardından davetli konuşmacı olarak programda yer alan TÜRKCİMENTO Çevre ve İklim Değişikliği Müdürü Canan Derinöz Gencel "2050 Karbon Nötr Yol Haritası- AB Örneği" sunumuna sera gazı konsantrasyonlarındaki artışların

Covid-19 measures. In the seminar, young prospective civil engineers and architects listened to the latest technologies in the sector, sector analyses, numerical data, production processes, and practices in the world and in our country from experts of the subjects.

The moderator of the event organized as hosted by Boğaziçi University Civil Engineering Department was Prof. Dr. Özgür Yaman, METU Civil Engineering Faculty Lecturer and TÜRKCİMENTO Consultant.

Didem Baş, Head of the Department of Architecture at Istanbul Arel University, who took part as a guest speaker at the seminar, talked about the approach of architecture to materials with its own formative language in her presentation titled "Inspiring Concrete Architecture." Mentioning the revolutionary impact of concrete building products and the reinforced concrete carrier system in architecture, she presented examples from the works of three pioneering architects in concrete architecture from different geographies and Behruz Çinici from our country.

During the event, the students seized the opportunity to ask questions to the experts regarding their presentations.

NOTES FROM THE EVENT:

Prof. Dr. Özgür Yaman, METU Civil Engineering Faculty Lecturer and TÜRKCİMENTO Consultant, provided general information about the Construction Products Manufacturers Federation and TÜRKCİMENTO.

Subsequently, Canan Derinöz Gencel, TÜRKCİMENTO Environment and Climate Change Manager, who took part in

doğal sera gazı etkisi seviyesini artırarak küresel sıcaklık ortalamasının artmasına bağlı olarak iklim değişikliği etkilerine neden olduğunu belirterek başladı.

Gencel, Türkiye’de Paris İklim Anlaşmasının imzalanmasından sonra beklenen gelişmeleri ulusal iklim kanunu, ulusal emisyon ticaretinin başlaması, 2053 net sıfır emisyon hedefi, iklim değişikliği stratejisi ve eylem planı, kamunun sektörlerden net sıfır emisyon hedeflerini talep etmesi ve Türkiye’nin uluslararası yeşil iklim fonlarına erişiminin kolaylaşması olarak sıraladı.

Son olarak, Avrupa Birliği çimento endüstrisinin karbon nötr yol haritası hedefleri ve bileşenleri hakkında bilgilendirme yaptı.

Sonrasında söz alan Boğaziçi Üniversitesi, ev sahibi, İnşaat Mühendisliği Bölüm Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Nilüfer Özyurt ise “Yeşil ve Dijital: Karbon Nötr 2050 yolunda çimento – esaslı malzeme teknolojilerinin dönüşümü” başlıklı sunumuyla yer aldı.

Dr. Özyurt’un, AB Yeşil Çağrı ana başlıkları, ortaya konulan hedefler ve faydaları üzerinde durduğu sunumunda yapı ürünleri üreten ve bu konuda uzmanlaşan profesyonellerin malzeme/İNŞAAT sektörünün karbon ayak izini azaltabilmek hedefi ile neler yapabileceğini, temiz çevre, yenilenebilir ve enerji verimliliği yüksek yapılar, yenilikçi teknolojik gelişme başlıkları üzerinde odaklanarak anlattı.

Dr. Özyurt, temiz çevre konusu kapsamında; çimento endüstrisinin karbon ayak izini azaltmak için uygulanmakta olan teknolojilerden, temiz su kaynaklarının beton endüstrisinde kullanımını azaltmak için uygulanabilecek yeni yöntemlerden ve geri dönüşüm konusunun önümüzdeki yıllarda gündemden düşmeden daha fazla önem kazanarak tartışılması gerekliliğinden bahsetti. Enerji verimliliği yüksek yapılar başlığı kapsamında; küresel ısınmaya yapıların katkısı ve bu katkının yalıtım özellikleri geliştirilmiş malzemelerin çeşitli uygulamaları ile nasıl azaltılabileceği konusu üzerinde duran Dr. Özyurt, son olarak “AB Yeşil dijital dönüşüm” kapsamı üzerinde bilgi vermiş ve 3-B yazıcılar örneği üzerinden inşaat sektöründeki uygulamaları anlattı. Dr. Özyurt sunumunu gelecek nesiller için daha yeşil, daha sürdürülebilir ve daha ekonomik çözümlere doğru ilerlemenin en önemli sorumluluğumuz olduğunu belirterek sonlandırdı. Seminere Türkiye Hazır Beton Birliğini temsilen THBB Mekanik Laboratuvarı Müdürü Yüksek İnşaat Mühendisi Cenk Kılınç “Hazır Beton Üretimi - Beton Uygulamaları” başlıklı sunumu ile katıldı. 2007 yılında kurulan THBB Yapı Malzemeleri Laboratuvarında bugün Yıldız Teknik Üniversitesi TeknoPark’ta birçok akademisyen ve tecrübeli kadrosuyla sektöre katkı sağlayacak AR-GE çalışmaları ve projeler geliştirdiklerini söyleyen Cenk Kılınç, İstanbul Havalimanı,

the program as an invited speaker, started her presentation titled “2050 Carbon- neutral Roadmap – EU Example” by expressing that the rises in greenhouse gas concentrations increase the natural greenhouse gas impact level and pose climate change impacts depending on the increase in the global temperature average.

Gencel listed, the developments expected after signing the Paris Climate Agreement in Turkey as the national climate law, starting of national emissions trade, 2053 net-zero emission target, the climate change strategy and action plan, public’s demand for net-zero emission targets from the sectors, and facilitation of Turkey’s access to international green climate funds.

She finally provided information about the carbon-neutral roadmap targets and components of the cement industry of the European Union.

Taking the floor afterward, host Prof. Dr. Nilüfer Özyurt, Vice Head of the Civil Engineering Department of Boğaziçi University, made a presentation titled “Green and Digital: Transformation of cement-based material technologies on the course toward Carbon-neutral 2050”.

In Dr. Özyurt’s presentation, where she mentioned the EU Green Call’s main topics, the targets and benefits presented, she focused on the topics of things that the professionals who produce and specialize in building products can do with the target of reducing the carbon footprint of the material/ construction sector, clean environment, buildings that are renewable and with high energy efficiency, and innovative technological development.

Within the scope of clean environment, Dr. Özyurt mentioned the technologies being implemented to reduce the carbon footprint of the cement sector, the new methods that can be applied to reduce the use of clean water resources in the concrete sector, and the requirement of discussing the issue of recycling by gaining more importance in the forthcoming years without being removed from the agenda. When it comes to the topic of buildings with high energy efficiency, Dr. Özyurt focused on the contribution of buildings to global warming and how that contribution can be decreased by various applications of materials whose insulation properties are improved and finally provided information on the scope of “EU Green digital transformation” and the applications in the construction sector via the example of 3-D printers. Dr. Özyurt ended her presentation by expressing that it is our most important responsibility to progress towards greener, more sustainable, and more economical solutions for future generations.

In representation of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB), Cenk Kılınç, Civil Engineer Msc. and THBB Mechanical Laboratory Manager, attended the seminar with his presentation titled “Ready Mixed Concrete Production - Concrete Applications.” Cenk Kılınç specified that they

Nükleer Santral, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Osmangazi Köprüsü, 1915 Çanakkale Köprüsü ve çeşitli metrolar başta olmak üzere ülkemizin önemli projelerine beton ve bileşenleri ile ilgili deney hizmetleri verdiklerini belirtti. Beton kullanıcıları için depreme dayanıklı yapı tasarımı ve hazır beton uygulamalarını konu alan bilgilendirmeler yaptıklarını ifade eden Kılınç, "THBB olarak özel ve kapsamlı Deprem Performans Raporu da hazırlamaktayız. İstanbul Kalkınma Ajansının desteğiyle alınan yeni cihazlarla önemli bir AR-GE laboratuvarı konumuna yükselen Laboratuvarımız ve deneyimli ekibimizle hazırlıklarımızı tamamladık ve bütün yapı sahiplerine güvenilir 'Deprem Performans Raporu' vermeye başladık. Binalarının depreme dayanıklılığıyla ilgili durumunu merak etmekte olan; mülk sahipleri, bina yöneticileri, mühendislik büroları, belediyeler ve mahalli idareler, kamu kurumları için benzerlerinden ayırt edici özelliklere sahip ayrıntılı Deprem Performans Raporu hazırlayabiliyoruz." dedi. Agregat Üreticileri Birliği Genel Sekreteri Çağlar Tanın ise "Yaşanabilir Kentlerin Ana Hammaddesi: Agregalar" başlıklı sunumunda agreganın kum, çakıl ve kırmataş gibi malzemelerin genel adı olduğunu belirterek "Beton içinde hacimsel olarak %60-75, asfalt içinde ise % 95 civarında yer alan agregat, inşaat sektörü için vazgeçilmez bir yapı hammaddesidir. 2018 yılında ülke genelinde yapılan yaklaşık 940 milyon ton toplam maden üretimi içerisinde agregat madenciliği yaklaşık 400 milyon ton ile en fazla üretimin yapıldığı sektör olmuştur. Diğer taraftan agregat sektörü yaklaşık 25.000 kişi ile madencilik sektörü içinde istihdamın en fazla desteklendiği sektör konumundadır" şeklinde konuştu.

Türkiye Prefabrik Birliğinden İnşaat Mühendisi Alper Uçar "Beton Prefabrikasyon" başlıklı sunumunda prefabrikasyon yapıyı oluşturan elemanların yapım aşamalarına değinerek kullanım alanlarını yurt içi ve yurt dışı örnekleriyle gösterdi. Sektörün istatistikî bilgilerinin paylaşmasının ardından, sistemin avantajlarını detaylı olarak anlattı. Devamında prefabrike beton yapı sistemleri ve Türkiye'de kullanım şartlarına kısaca değindi. Daha sonrasında prefabrik birleşim yöntemleri, öngerme, ardgerme teknolojileri hakkında bilgiler verdi.

Katkı Üreticileri Birliği (KÜB) adına Okan Özçelik "Beton Bileşenleri ve Fiberler" başlıklı sunum gerçekleştirdi. Özçelik, "Beton katkıları tarih boyunca insanlığın yaptığı birçok yapının içerisinde yapının performansını artırmak adına kullanılmıştır. Günümüzde de beton katkıları yaygın bir şekilde her türlü bina yapısında beton performansını geliştirmek için kullanılmaktadır. Özellikle ikonik yapılardan, beton yollara kadar birçok yapının betonunun uzun ömürlü ve güçlü olmasına yardımcı olmaktadır. Ülkemizde TS EN 934-2 standardına uygun üretilen kimyasal katkılar ile deprem dayanıklı, uzun ömürlü ve sürdürülebilir yapıların elde edilmesi ve kullanılması yaygınlaşacaktır" dedi.

have developed R&D studies and projects that will provide contributions to the sector, with many academicians and experienced staff at Yıldız Technical University TeknoPark, at THBB Building Materials Laboratory, which was established in 2007. He added that they provide testing services relating to concrete and its components for important projects of our country, in particular Istanbul Airport, Nuclear Power Plant, Yavuz Sultan Selim Bridge, Osmangazi Bridge, 1915 Çanakkale Bridge, and various subways. Pointing out that they provide information regarding earthquake-resistant building design and ready mixed concrete applications for concrete users, Kılınç said, "As THBB, we draw up a special and comprehensive Earthquake Performance Report as well. With our laboratory that grew to the position of an important R&D laboratory with the support of the Istanbul Development Agency and our experienced team, we completed our preparations and started to provide reliable 'Earthquake Performance Reports' to all structure owners. We are able to make a detailed Earthquake Performance Report with distinctive features for property owners, building administrators, engineering offices, municipalities and local administrations, and public institutions who wonder about the earthquake resistance status of their buildings."

In his presentation titled "The Main Raw Material of Inhabitable Cities: Aggregates," Çağlar Tanın, General Secretary of Aggregate Producers Association, stated that an aggregate is the generic name of materials like, sand, gravel, and crushed stone and said, "Aggregate present with the volume of 60-75% in concrete and about 95% in asphalt is an indispensable building raw material for the construction sector. Aggregate mining became the sector with the highest level of production with approximately 400 million-ton within the total mine production of approximately 940 million tons across the country in 2018. On the other hand, the aggregate sector is the one, in which employment in the mining sector is most largely supported with approximately 25,000 people.

Alper Uçar, Civil Engineer from Turkish Precast Concrete Association, mentioned the construction stages of the elements that constitute a precast structure and showed the utilization areas with domestic and abroad examples in his presentation titled "Concrete Prefabrication." After sharing the statistical information of the sector, he explained the advantages of the system in detail. He subsequently briefly mentioned the precast concrete building systems and the conditions of use in Turkey. He continued by informing about precast concrete joining methods as well as pre-tensioning and post-tensioning technologies.

On behalf of the Admixture Producers Association (KÜB), Okan Özçelik made a presentation titled "Concrete Components and Fibers." Özçelik said, "Concrete admixtures have been used throughout history to enhance the performance of many structures made by humanity. Today, concrete admixtures are used to enhance concrete performance in all kinds of building structures in a widespread manner. They particularly help the concrete of many buildings,

Kireç Sanayicileri Derneği (KİSAD) adına Kocaeli Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Doç. Dr. Aydın Kavak, "Kireç Bağlayıcıları" başlığındaki sunumunda, "Kireç, insanlık tarihinde inşaat malzemesi olarak uzun zamandır bilinmesine karşın, endüstrideki kullanımının çeşitliliği ve önemi çoğu kişi tarafından halen bilinmiyor. Oysa kirecin üretimi ve kullanım alanları zamanla genişledi ve modern endüstrinin de temel yapı taşlarından biri oldu. 20. yüzyılın başında hızla gelişen kimya ve demir çelik endüstrisi çok büyük miktarlarda kireç kullanılmaya başlandı. Kirecin endüstri, tarım ve çevre sektörlerindeki gittikçe artan kullanımı; kireç üretim yerlerinin yaygınlığı, kullanım yerlerine yakınlığı, üretim teknolojisinin geliştirilmesi ve bu sayede fiyatının aynı işi yapabilecek diğer kimyasallara oranla oldukça ucuz olmasının bir sonucu olarak gerçekleşti" diye konuştu. Kavak, açıklamasının devamında "Bu konudaki en iyi örnek zemin stabilizasyonudur: İnşaat faaliyetlerinde taban zeminindeki zayıflık hem binalar için hem de yol çalışmaları için birçok problem yaratmaktadır. Bu tür zeminlerde ve uygulamalarda zemin kireç ile iyileştirilerek sağlam ekonomik bir taban zemini oluşturulabilmektedir. Zemin genellikle kuru ağırlığının %3-5 aralığında kireç ile iyileştirilerek klasik yöntemle göre birçok işlem yapmaktan kurtulmuş olunur" dedi.

Etkinlikte kapanış konuşmacısı olarak bulunan Akçansa Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0 Müdürü Aydın Şener, sunumunda yapı sektörü paralelinde çimento endüstrisi dijital dönüşümün sunduğu fırsatlarla değiştiğini, üretim verimliliği, süreçlerin dijitalleşmesi ile izlenebilir hale geldiğini anlattı. Optimizasyon fırsatları ile maliyetler düşürüldüğünü ifade eden Şener, operasyonel mükemmellik, müşteri sadakati ve ürün mükemmelliği gibi başlıkların yeni teknoloji akımları ile desteklendiğini ifade etti.

Aydın Şener ayrıca sunumunda ayrıca büyük veri, ileri veri analitiği, yapay zeka, sanal / artırılmış gerçeklik, eklemeleri üretim / 3B yazıcılar, siber güvenlik, bulut teknolojileri, nesnelerin interneti, blok zincir, dijital ikizler ve robotlar gibi başlıklar bu teknoloji akımlarından bazılarını oluşturduğunu, yeni teknoloji akımları farklı sektörlerde ve endüstrilerdeki hızlı değişimi çimento endüstrisine sunduğunu vurguladı.

Önümüzdeki dönemde sektör mevcut kullanılan teknolojilerin yanına yenilerini ekleyeceğini ve sürdürülebilir üretimin daha da önemli hale geleceğini de önemle belirten Şener, son olarak çimento endüstrisinin sürdürülebilirlik, süreçlerin dijitalleşmesi, iş hayatının geleceği gibi konulardaki uygulamaların da giderek önem kazanacağını belirtti.

ranging from iconic structures to concrete roads, have long life and strength. With the chemical admixtures produced in compliance with the TS EN 934-2 standard in our country, the production and use of earthquake-resisting, long-lasting, and sustainable structures will be widespread.

On behalf of Lime Producers Association Assoc. Prof. Dr. Aydın Kavak from Kocaeli University Civil Engineering Department said, in his presentation titled "Lime Binders," "Even if lime has been known as a construction material for a long time in humanity's history, the diversity and importance of its use in the industry is still not known by many people. The production and utilization areas of lime, however, expanded in the course of time and became one of the basic cornerstones of modern industry. The chemical and iron and steel industry developing rapidly in the beginning of the 20th century started to use lime in substantial amounts. The gradually increasing use of lime in the industrial, agricultural, and environmental sectors took place as a result of the prevalence of the lime production sites, proximity to the sites of use, development of production technology, and it's cheaper price than other chemicals that can perform the same work." Kavak continued his explanation saying, "The best example in this respect is ground stabilization: Weakness in the base ground in construction operations inflicts many setbacks for both buildings and road works. In such grounds and applications, a solid economic base can be formed by improving the ground with lime. The ground is usually improved with lime in the range of 3-5% of its dry weight, thereby getting rid of numerous processes compared to the classical method.

Aydın Şener, Akçansa Digital Transformation and Industry 4.0 Manager, who attended the event, as the closing speaker, talked in his presentation about the fact that the cement industry changed with the opportunities presented by digital transformation in parallel with the building sector and that production efficiency became traceable upon the digitalization of processes. Şener stated that costs are reduced with optimization opportunities and topics like operational excellence, customer loyalty, and product excellence are supported by new technology movements.

Also in his presentation, Aydın Şener underlined that titles like big data, advanced data analytics, artificial intelligence, virtual/augmented reality, additive manufacturing/3D printers, cyber security, cloud technologies, the Internet of Things, block chain, digital twins, and robots are some of such technology movements and that new technology movements are delivering the rapid change in different sectors and industries to the cement sector. Şener expressed by highlighting its importance that the sector will add new technologies to the currently used ones, that sustainable production will become more and more important in the forthcoming period, and that the implementations of the cement industry in the issues like sustainability, digitalization of processes, and future of business life will gradually become important.

Çimento Sektöründe Oryantasyon Eğitimi

Orientation Training in the Cement Sector

Birliğimizin iki yılda bir çimento fabrikalarımızın planlama, hammadde, mamul, yarı mamul, laboratuvar, üretim, kalite kontrol, proses, çevre, bakım vb. gruplarında görev yapan (0-3 yıllık) mühendisler için "Çimento Sektöründe Oryantasyon Eğitimi"nin bir yenisi 32 yeni mühendisin katılımı ile çevrim içi olarak zoom platformu üzerinden 6-17 Eylül 2021 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Sektörümüzün tecrübeli teknik yöneticilerinin eğitmen olarak yer aldığı ve sektör yeniliklerine göre güncellenen eğitimde ön test- son test uygulamaları ile katılımcı başarıları ve eğitime devamları takip edilirken, eğitim eş zamanlı olarak TÜRKÇİMENTO Dijital Eğitim Platformu Çimento Akademi üzerinden katılımcılar kullanımına video ve dosyaları ile kullanıma açıldı.

Eğitim sonunda ön test- son test sonuçları ile eğitime devam durumlarına göre katılımcılara başarı veya katılımcı sertifikaları verildi.

DEP üzerinden eğitime kayıt talebi için: egitim@turkcimento.org.tr

Our association held a new "Orientation Training in the Cement Sector" with the participation of 32 new engineers, online on the Zoom platform, between 6-17 September 2021. The trainings in question are provided biannually for engineers working (for 0-3 years) in the planning, raw material, finished product, semi-finished product, laboratory, production, quality control, process, environment, maintenance etc. groups of our cement plants.

In the training, in which experienced technical executives of our sector take part as trainers and which is updated according to the innovations in the sector, the pre-test and post-test applications, participant achievements, and their continuation to education were monitored. The training was simultaneously opened to the use of the participants with videos and files via Cement Academy, the Digital Training Platform of TÜRKÇİMENTO.

At the end of the training, certificates of achievement or participation were granted to the participants according to the pre-test and post-test results and their attendance status.

For requests of registration via DEP: egitim@turkcimento.org.tr



Temel/ İleri Düzey Hidrolik Eğitimi

Basic/Advanced Hydraulics Training

TÜRKÇİMENTO Eğitim Akademisi programları kapsamında Temel- İleri Seviye Hidrolik Eğitimi 20-24 Eylül 2021 tarihleri arasında çevrim içi olarak düzenlendi.

Bosch Rexroth firması eğitmenliğinde 19 kişinin katılımı ile gerçekleştirilen eğitimde hidrolik bir sistemin nasıl çalıştığı, hidrolik bileşenlerin işlevleri ve görevleri, devre şemasının nasıl okunduğu ve konu hakkındaki dokümanlarla yalnız çalışabilme hedefleri katılımcılar tarafından gerçekleştirildi.

Basic-Advanced Hydraulics Training was held between 20 and 24 September 2021 online within the scope of TÜRKÇİMENTO Training Academy programs.

In the training held with the participation of 19 people as provided by the firm Bosch Rexroth, the issues of the manner that a hydraulic system operates, functions and duties of hydraulic components, the manner of reading the circuit diagram, and the objectives of working alone with the documents on the subject were addressed by the participants.

Proses Sürecinde Verimlilik Semineri

Seminar on Efficiency in the Process

Ülkemizin en önemli ağır sanayi sektörlerinin arasında yer alan çimento sanayinin önceliklerinden birisi de üretimde verimlilik artışı çalışmalarıdır. Verimliliği arttırmakta üretim öncesi, üretim aşaması ve üretim sonrası gibi süreçlere hâkim olmakla mümkündür.

Rekabetçi ağır sanayi sektörlerinde mükemmel bir sürecin varlığından söz edilememektedir. Bunun nedeni ise değişen koşulların sürekli iyileştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla süreçlerde katma değer yaratan veya yaratmayan bölümlerin faaliyetlerini tespiti ve değer katmayan aktivitelerin ortadan kaldırılması büyük önem taşımaktadır. Bu sayede zaman, maliyet ve rekabet açısından büyük faydalar sağlanabilmesi çabaları sürekli olarak gündemdedir.

Bu kapsamda, sektörün verimlilik artırma çalışmalarına ve uygulama alanlarına destek verebilmek amacı ile Votorantim Cimentos Tedarik Zinciri Direktörü Özgür Şahan moderatörlüğünde ve Adana Çimento Kalite Kontrol ve Yönetim Sistemleri Aykut Uysal, Çimsa Mamül Operasyon Lideri Osman Kümüş ile Ünye Çimento Üretim Müdürü Turhan Erayırın eğitmenliğinde Proses Sürecinde Verimlilik Eğitimi 5 Ekim 2021 tarihinde 20 kişinin katılımı ile çevrim içi olarak düzenlendi.

Eğitim video ve dokümanları eş zamanlı olarak DEP üzerinden katılımcıların kullanımına açık olan eğitim, gerçekleştirilen sektör tecrübe paylaşımlarının da katkısı ile verimli şekilde tamamlandı.

DEP üzerinden eğitime kayıt talebi için: egitim@turkcimento.org.tr

One of the priorities of the cement industry, which takes place among the most important heavy industry sectors of our country, is the endeavors to increase efficiency in production. An increase in efficiency in production is possible by mastering the processes like pre-production, production stage, and post-production.

The existence of a seamless process in competitive heavy industry sectors cannot be in question. The reason for it arises from the constant improvement of changing conditions. Hence, determination of the activities of the departments that do or do not create value in the processes and elimination of the activities that do not create value are greatly important. Thanks to it, the efforts to provide substantial benefits in terms of time, cost, and competition are constantly on the agenda.

Within this scope, in order to support the sector's productivity improvement efforts and application areas, Efficiency in the Process training was held online with the participation of 20 people on 5 October 2021. The training took place as moderated by Özgür Şahan, Votorantim Cimentos Supply Chain Director, and as provided by Aykut Uysal from Adana Cement Quality Control and Management Systems; Osman Kümüş, Çimsa Product Operations Leader; and Turhan Erayırın, Ünye Cement Production Manager.

The training, whose videos and documents are open simultaneously for the use of the participants via DEP, was completed productively, also with the contribution of sharing the sector's experience.

For requests of registration via DEP: egitim@turkcimento.org.tr

Çimento Sektöründe Elektrik Bakım Eğitimi

Electrical Maintenance Training in the Cement Sector

İki senede bir düzenli olarak gerçekleştirilen Çimento Sektöründe Bakım Eğitimi'nin iki bölüm olarak düzenlenmesi talebine istinaden Çimento Sektöründe Mekanik Bakım Eğitimi, 2020 yılında, Çimento Sektöründe Elektrik Bakım Eğitimi 2021 yılında 5'er gün gerçekleştirilmek üzere TÜRKÇİMENTO Eğitim Akademisi programlarına dahil edilerek, 11-15 Ekim 2021 tarihleri arasında düzenlendi.

Sektörün en yetkin isimlerinin ve en yetkili firmalarının sunumları ile yer aldığı eğitim 20 kişinin katılımı ile tamamlandı.

DEP üzerinden geçtiğimiz sene gerçekleştirilen Mekanik Bakım Eğitimi ile birlikte Çimento Sektöründe Elektrik Bakım Eğitimi, video ve sunumları ile kullanıcıların kullanımına açıktır.

DEP üzerinden eğitime kayıt talep için: egitim@turkcimento.org.tr

Maintenance Training in the Cement Sector is held regularly every two years. Upon the request that the training is organized in two sections, the Mechanical Maintenance Training in the Cement Sector and Electrical Maintenance Training in Cement Sector were included in the TÜRKÇİMENTO Training Academy programs to be held each being for five days in 2021 and 2020 respectively, and the latter was held between 11 and 15 October 2021.

The training, in which the presentations of the most competent names and most authorized companies of the sector took place, was completed with the participation of 20 people.

In addition to the Mechanical Maintenance Training held last year via DEP, the Electrical Maintenance Training in the Cement Sector is open to users with its videos and presentations.

For requests of registration via DEP: egitim@turkcimento.org.tr

Çimento Üretim- Çimento Kimyası Eğitimi

Cement Production-Cement Chemistry Training

Akçansa Çimento grubu talebi üzerine fabrika çalışanlarına yönelik olarak 15 Ekim 2021 tarihinde çevrim içi olarak düzenlendi.

TÜRKÇİMENTO Ar-Ge Enstitüsü Müdürü Serkan Türk tarafından verilen eğitimde çimento üretim ve çimento kimyası konuları katılımcıların soruları doğrultusunda detaylı olarak irdelendi.

15 kişinin katılım sağladığı eğitim alınan geri dönüşlere göre başarılı şekilde tamamlandı.

It was held online upon the request of the Akçansa Cement group for plant employees on 15 October 2021.

In the training provided by Serkan Türk, Director of TÜRKÇİMENTO R&D Institute, the subjects of cement production and cement chemistry were analyzed in detail in line with the questions of the participants.

The training, which was attended by 15 people, was completed successfully according to the feedback received.

TÜRKÇİMENTO-TSE Sera Gazı Tebliği Güncellemesi Bilgilendirme Toplantısı

TÜRKÇİMENTO-TSE Informatory Meeting for the Update of the Greenhouse Gas Communiqué

5 Şubat 2021 tarih ve 31386 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ" ile tesislerce yürütülmekte olan izleme ve raporlama süreçlerinde ne gibi değişikliklerin söz konusu olacağına dair sektörümüze özel bilgilendirme toplantısı 21 Ekim 2021 tarihinde 44 sektör yetkilisinin katılımı ile gerçekleştirildi.

Kalite ve Çevre Kurulu Sera Gazı Raporlama Birim Sorumlusu Umut Arda Özkök moderatörlüğünde Türk Standartları Enstitüsü işbirliği ile düzenlenen toplantıda TSE Yurtiçi Muayene Gözetim Grup Başkanlığı Başaraştırmacı Volkan Çağın davetli konuşmacı olarak yer aldı. Gerçekleştirilen sunumlarda katılımcılara Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri hakkında genel bilgi ve sektöre olası etkileri çerçevesinde tebliğde olacak değişiklikler ve etkileri konusunda bilgiler verildi.

An informatory meeting specific to our sector was held with the participation of 44 sector representatives on 21 October 2021. The agenda of the meeting was the type of changes that will be in question in monitoring and reporting processes being conducted by plants, through the "Communiqué on Amendment of the Communiqué on Tracing and Reporting of Greenhouse Gas Emissions" published in the Official Gazette with the date of 5 February 2021 and the number of 31386.

In the meeting held in cooperation with the Turkish Standards Institute (TSE) under the moderation of Umut Arda Özkök, Superintendent of the Greenhouse Gas Reporting Unit of Quality and Environment Board, Volkan Çağın, Head Researcher of the TSE Domestic Inspection and Supervision Group, took part as an invited speaker. In the presentations made, the participants were provided with general information regarding the European Green Deal and the Regulations on Carbon at Borders and with information on the amendments to be made in the communiqué and their possible effects within the framework of their impacts on the sector.



DIGITALCEM Katkılı Çimentolar Kapsamında Çimento Sektöründe Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik Semineri

Circular Economy and Sustainability in the Cement Sector Seminar within the Scope of DIGITALCEM Cements with Admixtures

İklim değişikliği ile mücadele artık sadece ülkelerin değil, tüm sanayi kuruluşlarının da öncelikli gündemlerinden birisidir. 2050 yılı hedeflerine ulaşabilmek için, düşük karbon salımı, etkin kaynak kullanımını ve toplumsal faydanın artırılmasını hedefleyen düşük karbon ekonomisi sürdürülebilir kalkınma için son derece önemlidir.

İnşaat sektörünün en önemli girdilerinden birisini tedarik eden çimento endüstrisi, son yıllarda sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda karbon ayak izini düşürmek için birçok etkin çözümü uygulamakta ve döngüsel ekonomide yerini almaktadır. Bu hedeflerin zamanında ve istenilen düzeyde gerçekleşmesi için de tüm paydaşların birlikte hareket etmesi gerekmektedir.

Fighting climate change is now one of the priority agenda topics of not only countries but also all industrial institutions. To be able to reach the 2050 targets, a low carbon economy aiming at low carbon emissions, efficient use of resources, and increase of social benefit are extremely important for sustainable development.

The cement industry that supplies one of the most important inputs of the construction sector has been implementing numerous effective solutions to decrease its carbon footprint in line with sustainable development targets and taken its place in the circular economy in recent years. All stakeholders must act together to reach those goals in a timely manner and at the desired level.

Düşük Karbonlu Çimento & Döngüsel Ekonomi Seminerleri

Çimento ve Betonda
Düşük Karbonlu Ürünler
(Mineral Katkılar)



KONUŞMACI
Prof. Dr. Mustafa Tokyay

27 Eylül **Σ**
Pazartesi **NOON**
14:00



MODERTÖR
Volkan Bozay
CEO, TÜRKÇİMENTO



SPONSORUMUZ
C-ADD & MAPEI
CEMENT ADDITIVES DIVISION

TÜRKÇİMENTO olarak düşük karbonlu ve dögüsel ekonomiye geöiş sürecinde tüm paydaşlarımız ile birlikte hareket etmek ve iř birlikleri kurmak için bir yol haritasını hayata geöirmeyi hedeflemekteyiz.

Bu kapsamda DIGITALCEM Katkılı Çimentolar Seminerleri serisinin ilk webinarı 27 Eylül 2021 tarihinde Prof.Dr. Mustafa Tokyay'ın sunumları ile Çimento ve Betonda Düşük Karbonlu Ürünler (Mineral Katkıları) Semineri olarak düzenlenmişti. İlgili seminerde mineral katkıları konusuna giriş yapılırken, bu seminere 226 kişi katılım sağladı.

Aynı serinin ikinci semineri ise Katkılı Çimentolar Kapsamında Çimento Sektöründe Dögüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik teması ile 25 Ekim 2021 tarihinde 96 kişinin katılımı ile düzenlendi.

Seminerde TÜRKÇİMENTO Danışmanı Yasin ile GTE Sustainability Research and Consultancy firmasından Emrah Alkaya katılımcılara sırası ile Katkılı çimentoların gelişimi, kullanım alanları, güncel pazar istatistikleri ve trendler ile dögüsel ekonomi kapsamında katkılı çimentolar ve çimento sektörü için olası fırsatlar konularında sunum yaptılar.

As TÜRKÇİMENTO, we aim to put a roadmap into practice to act together and establish collaborations with all our stakeholders in the process of transition to a low-carbon and circular economy.

Within this scope, the first webinar of the series of DIGITALCEM Cements with Admixtures was organized as Low Carbon Products (Mineral Admixtures) in Cement and Concrete Seminar with the presentations of Prof. Dr. Mustafa Tokyay on 27 September 2021. The subject of mineral admixtures was introduced in and 226 people attended the seminar.

The second seminar of the same series was held with the theme of Circular Economy and Sustainability in the Cement Sector within the Scope of Cement with Admixtures with the participation of 96 people on 25 October 2021.

In the seminar, Yasin..., TÜRKÇİMENTO Advisor, and Emrah Alkaya from the firm GTE Sustainability Research and Consultancy made presentations to the participants. The subject matters of the presentations were the development of cement with admixtures, its areas of utilization, current market statistics and trends, and possible opportunities for cement with admixtures and the cement sector within the scope of the circular economy.

Çimento Sektöründe XRF Eğitimi

XRF Training in Cement Sector

Akçansa Çimento grubu talebi üzerine ilgili yetkililerine 02 Kasım 2021 tarihinde çevrim içi olarak düzenlendi.

TÜRKÇİMENTO Ar-Ge Enstitüsü Kimyasal ve Enstrümantal Laboratuvar Sorumlusu Evrim Şengün tarafından verilen eğitimde 196-2:2013 standardı kapsamında XRF Metodu detaylı olarak ele alındı

12 kişinin katılım sağladığı eğitim alınan geri dönüşlere göre başarılı şekilde tamamlandı.

It was held online upon the request of the Akçansa Cement group for its representatives on 02 November 2021.

In the training provided by Evrim Şengün, TÜRKÇİMENTO R&D Institute Chemical and Instrumental Laboratory Superintendent, the XRF Method was discussed in detail within the scope of the 196-2:2013 standard.

The training, which was attended by 12 people, was completed successfully according to the feedback received.

Çimento Sektörü Mali İşler Meslektaşlar Toplantısı

Cement Sector Financial Affairs Colloquium

Fabrikalarımız benzer birimlerinde çalışan yetkililerimizi bir araya getirmeyi amaçlayan meslektaşlar toplantılarından bir yenisini Mali İşler Bölümü yetkilileri için 03 Kasım 2021 tarihinde E&Y firması işbirliği ile düzenlendi.

Mali işler ve insan kaynakları ile idari işler bölümlerinden 31 kişinin katılım sağladığı toplantıda verilen eğitimde 7338 sayılı "Vergi Usul Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun", 2021 Yılında Vergi Alanında Yapılan Değişiklikler, İş ve Sosyal Güvenlik Alanında Güncel Gelişmeler ile Kişisel Verilerin Korunması Hukuku Alanında Güncel Gelişmeler konuları detayları ve soru cevaplar ile ele alındı.

A new one of the colloquiums that aim to bring together our representatives working in similar units of our plants was held on for the representatives of the Financial Affairs Department in collaboration with E&Y company on 03 November 2021.

In the training provided at the meeting attended by 31 people from financial affairs, human resources, and administrative affairs departments, the "Law on the Amendment of the Tax Procedure Law and Some Laws," Changes Made in the Field of Tax in 2021, Current Developments in the Field of Labor and Social Security, and the Current Developments in the Law of Protection of Personal Data were addressed with details and questions and answers.



Uygulamalı Çimento ve Yakıt Analizi Eğitimi

Applied Cement and Fuel Analysis Training

Çimento sektörü teknik mavi yaka çalışanlarına yönelik olarak Uygulamalı Çimento ve Yakıt Analizi Eğitimi pandemi koşulları nedeni ile çevrim içi olarak video destekli Çimento Akademi DEP üzerinden gerçekleştirilecektir.

İlgili eğitim hakkında detaylı bilgi almak ve ön kayıt için egitim@turkcimento.org.tr adresi ile iletişime geçilebilmesi mümkündür.

The Applied Cement and Fuel Analysis Training for the technical blue-collar employees of the cement sector will be held via the video-supported Cement Academy DEP online due to the pandemic conditions.

For detailed information about the respective training and for pre-enrollment, it is possible to contact egitim@turkcimento.org.tr



TÜRKÇİMENTO
AR-GE ENSTİTÜSÜ

**ÇİMENTO, HAMMADDE VE KÖMÜR ANALİZLERİ İÇİN
ÖZEL BİR SEÇİM:
TÜRKÇİMENTO AR-GE ENSTİTÜSÜ LABORATUVARLARI**

Kömür Analizleri
Sera Gazı Emisyon Analizleri
Kimyasal ve Enstrümental Analizler
Fiziksel ve Mekanik Testler
Kalibrasyon Hizmetleri
Mineraloji ve Mikroyapı Analizleri
Yeterlilik Testleri (LTP-RTP)



Kalibrasyon
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0038-K



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0007-T



Yeterlilik Testi Sağlayıcı
TS EN ISO/IEC 17043
AB-0011-YT



TÜRKÇİMENTO Ar-Ge Enstitüsü
Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi 1605. Cadde
Dilek Binası 06800 Bilkent-Çankaya /Ankara
www.ecka.com.tr - info@turkcimento.org.tr
444 50 57

TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay: “Çimentoda Çevreci Yaklaşım: Krom VI Azaltılıyor”

*TÜRKÇİMENTO CEO Volkan Bozay:
“Environmental Approach in Cement: Chromium VI is Being Reduce”*

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 2017 yılında yürürlüğe giren Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik çerçevesinde yapılacak yeni bir düzenleme ile çimento içinde kullanılan Krom VI kimyasalının azaltılmasına ilişkin uygulama hayata geçirilecek.



TÜRKÇİMENTO CEO'su Volkan Bozay tarafından konuya ilişkin olarak yapılan açıklamada, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ilgili yönetmeliğe bağlı olarak, Avrupa Birliği uyum çalışmaları çerçevesinde çimento içinde kullanılan Krom VI kimyasalının azaltılacağı belirtildi.

Bozay, yaptığı açıklamada çimento sektöründe AB çevre uygulamalarına yönelik olarak yapılacak bu düzenleme ile çimentodaki çevre ve insan sağlığına zarar veren bir ara malzemenin azaltılmış olacağını söyledi.

Ancak, geçiş sürecinin sonunun şansa bir zamanlamaya denk geldiğini; çimento içerisindeki Krom VI miktarının azaltılabilmesinin 3 farklı kimyasal indirgeyici ile mümkün olabileceğini; bu ürünlerin ise ithalat yoluyla sağlanabileceğini ve halihazırda global tedarik sürecinde yaşanan sorunların sektörü olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtti.

Tedarik zincirinde yaşanması muhtemel sorunun sektörün geçiş sürecindeki ayarlama ile mümkün olabileceğinin, bu konuda şimdiden harekete geçilmemesi halinde gelecek yıl otomotiv sektöründe yaşanan çip krizindeki benzeri duruma torbalı çimentonun da yol açabileceğinin altını çizdi.

Bozay, “Bu düzenleme ülkemizin “Sıfır Atık” yaklaşımı çerçevesinde geliştirilecek olan “Endüstriyel Simbiyoz” ve “Döngüsel Ekonomi” çalışmaları ile Krom VI kısıtlanmasının yürürlüğe girmesi ile alternatif hammadde ve yakıt kullanımı önemli derecede azalacaktır.” dedi.

With a new arrangement to be made within the framework of the Regulation on the Registration, Evaluation, Permit, and Restriction of Chemicals drawn up by the Ministry of Environment and Urbanization and entered into force in 2017, the application concerning the reduction of Chromium VI chemical used in cement will be put into practice.

In his statement regarding the subject, Volkan Bozay, CEO of TÜRKÇİMENTO, stated that the Chromium VI chemical used in cement will be reduced within the framework of the harmonization endeavors of the Ministry of Environment and Urbanization for the European Union, depending on the respective regulation.

Bozay said in his statement that with the arrangement in question to be made for the EU environmental implementations in the cement sector, an intermediate material in cement, which inflicts damages on the environment and human health, will be reduced.

He specified that, however, the end of the transition period coincided with unfortunate timing; that it is possible to reduce the amount of Chromium VI in the cement by means of three different chemical reducers; that those products can be procured by way of importation; and that the problems presently experienced in the global supply process may pose adverse impacts on the sector.

He highlighted the fact that a possible problem that can be experienced in the supply chain could be solved with the adjustment in question in the transition process of the sector and that if no action is taken in this respect, bagged cement could give rise to a situation similar to the chip crisis experienced in the automotive sector next year.

Bozay said, “Through this regulation, the use of alternative raw materials and fuels will drop significantly with the Chromium VI restriction entering into force and with the “Industrial Symbiosis” and “Circular Economy” studies that will be developed within the framework of our country’s “Zero Waste” approach.”

Orta Vadeli Program Onaylandı

Medium Term Program Approved

2022-2024 dönemini kapsayan Orta Vadeli Program'ın onaylanmasına ilişkin Cumhurbaşkanı Kararı, Resmi Gazete'nin mükerrer sayısında yayımlandı. Orta Vadeli Program'a göre; Türkiye ekonomisinin 2021'de %9, 2022'de %5, 2023 ve 2024'te %5,5 büyümesi öngörülüyor. Bakan Elvan, OVP ilişkin yaptığı açıklamada, "Özel sektör öncülüğünde dayanıklı bir büyüme için makroekonomik istikrarı daha da güçlendireceğiz." ifadesini kullandı.

Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Strateji ve Bütçe Başkanlığınca hazırlanan ve 2022-2024 dönemini kapsayan OVP ile temel ekonomik büyüklükler ve hedefler belirlendi.

Büyüme tahmini

Buna göre, büyüme için bu yıl gerçekleşme tahmini yüzde 9 olurken, ekonominin 2022'de yüzde 5, 2023 ve 2024 yıllarında ise yüzde 5,5 büyüyeceği öngörüldü.

Enflasyonda düşüş öngörüsü

Enflasyonun bu yıl yüzde 16,2 olacağı tahmin edilirken, enflasyon hedefi gelecek yıl için yüzde 9,8, 2023 için yüzde 8, 2024 için yüzde 7,6 olarak belirlendi.

Bütçe açığı için 2,9 tahmini

Bütçe açığının gayrisafi yurt içi hasılaya oranının 2022'de yüzde 3,5, program dönemi sonunda ise yüzde 2,9 olarak gerçekleşeceği öngörüldü.

İşsizlik rakamları

Programda, işsizlik oranının bu yıl sonunda yüzde 12,6 olacağına yer verilirken, gelecek yıl hedefi yüzde 12, 2023 yılı için yüzde 11,4 ve 2024 için ise yüzde 10,9 olarak tahmin edildi.

İhracat ve ithalat

İhracatın, 2021 sonunda 211 milyar dolar seviyesinde gerçekleşeceği tahmin edilirken, 2022'de 230,9 milyar dolar, 2023'te 242 milyar dolar, program sonunda 255 milyar dolar olması hedeflendi. İthalatın, 2021 sonunda 258 milyar dolar seviyesinde gerçekleşmesi, 2022'de 282,7 milyar dolar, 2023'te 294 milyar dolar, 2024'te de 309 milyar dolar olması öngörüldü.

The Presidential Decision on the approval of the Medium Term Program (MTP) covering the 2022-2024 period has been published in the repetitive issue of the Official Gazette. It is expected that according to the Medium Term Program, the economy of Turkey will grow by 9 percent in 2021, 5 percent in 2022, and 5,5 percent in 2023 and 2024. In his statement concerning the MTP, Minister Elvan said, "We will strengthen macroeconomic stability more and more for an enduring growth under the leadership of the private sector."

With the MTP drawn up by the Ministry of Treasury and Finance and the Strategy and Budget Office, covering the period of 2022-2024, basic economic sizes and targets were designated.

Growth forecast

Accordingly, the realization forecast for growth this year is 9 percent and it was predicted that the economy will grow by 5 percent in 2022 and by 5,5 percent in 2023 and 2024.

Forecast of decline in inflation

While it was estimated that the inflation will be 16,2 percent this year, the inflation target was determined as 9,8 percent for next year, 8 percent for 2023, and 7,6 percent for 2024.

2.9 estimate for the budget deficit

It was envisaged that the proportion of the budget deficit to the gross domestic product will take place as 3,5 percent in 2022 and 2,9 percent at the end of the program period.

Unemployment figures

It was stated in the program that the unemployment rate will be 12,6 percent at the end of this year, the future targets were estimated as 12 percent for next year, 11,4 percent for 2023, and 10,9 percent for 2024.

Export and import

While it was estimated that exports will take place at the level of 211 billion dollars by the end of 2021, the target was set to 230,9 billion dollars in 2022, 242 billion dollars in 2023, and 255 billion dollars at the end of the program. Imports were predicted to be 258 billion dollars at the end of 2021, 282,7 billion dollars in 2022, 294 billion dollars in 2023, and 309 billion dollars in 2024.

Yeşil dönüşüm OVP'ye girdi

OVP'de iklim değişikliğinin etkisini tüm dünyada daha şiddetli bir şekilde göstermesinin, sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde yeşil ekonomiye geçiş sürecinin önemini artırdığının altı çizilerek, Avrupa Birliği (AB) tarafından 2019 yıl sonunda açıklanan Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi yaklaşımlarla gelişmiş ülkelerin öncülüğünde küresel düzeyde ekonomi politikalarında iklim değişikliğinin ağırlığının arttığına işaret edildi. Bu durumun, başta Türkiye'nin ana ihracat pazarı AB olmak üzere ülkelerin uygulayacağı yeni politikalara göre sanayide ve ekonomi genelinde yeşil dönüşümün gerekliliğini beraberinde getirdiği vurgulanan OVP'de, program döneminde küresel değer zincirleriyle bütünleşme ve daha fazla uluslararası yatırım çekme sürecinin, bu yeni anlayış çerçevesinde Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda yer alan hedef ve eylemler de dikkate alınarak şekilleneceği belirtildi.

Buna göre, sanayi, ticaret, ulaştırma, çevre ve enerji alanlarında yeşil dönüşüm ve döngüsel ekonomiye geçişi destekleyici yeni yaklaşımlar, dış finansman imkanları da dikkate alınarak destek, kredi teşvik mekanizmaları çerçevesinde hayata geçirilecek. Başta geri dönüşüm teknolojileri olmak üzere verimlilik artıran ve sera gazı emisyon artışını sınırlamayı hedefleyen yatırımlar desteklenerek, uluslararası ticaret alanında iklim değişikliği politikalarıyla uyumlu ihracatın rekabet gücü artırılabilecek.

Yeşil dönüşüm için Ar-Ge çalışmaları desteklenecek

Yeşil dönüşümü hızlandırmak amacıyla Ar-Ge çalışmaları desteklenerek yeşil üretim için gerekli teknolojiler geliştirilecek ve yaygınlaştırılacak.

Yeşil OSB ile yeşil endüstri bölgesi sertifikasyon sistemi tamamlanarak, çevreye duyarlı, sürdürülebilir sanayi ve döngüsel ekonomi alanları oluşturulmasına hız verilecek.

Finansal sektörün düzenleyici çerçevesi sanayinin yeşil dönüşümünü kolaylaştıracak şekilde geliştirilecek.

Sıfır atık uygulamaları yaygınlaştırılacak

Çevreye duyarlı yatırımların finansmanı amacıyla uluslararası standartlarla uyumlu rehber hazırlanarak yeşil tahvil ve sukuk ihraçları teşvik edilecek.

Küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek amacıyla enerji ve üretim kaynaklarını verimli şekilde kullanan, çevre dostu üretime yönelik yatırımlar desteklenecek.

Green transformation included in the MTP

It was highlighted in the MTP that climate change's demonstration of its impact all around the world in a severe manner has increased the importance of the process of transition to green economy within the framework of the concept of sustainability and that the weight of climate change in economy policies at the global level has increased under the leadership of developed countries through approaches like the European Green Deal declared by the European Union (EU) at the end of 2019. In the MTP where it was underlined that this situation brought along the necessity of green transformation in industry and economy in accordance with the new policies to be implemented by countries, particularly the EU, which is Turkey's main export market, it was specified that the process of integration with global value chains and attracting more international investment during the program period will be shaped by also taking the targets and actions included in the Green Deal Action Plan into account within the framework of this new understanding.

Accordingly, the new approaches supportive of the transition to green transformation and circular economy in the fields of industry, trade, transportation, environment, and energy will be put into practice within the framework of support and credit incentive mechanisms by also taking into account foreign financing opportunities. By means of supporting investments that increase efficiency and restrict the increase in greenhouse gas emissions, particularly in recycling technologies, the competitive power of exports in line with climate change policies in the field of international trade will be increased.

R&D endeavors for green transformation will be supported

Necessary technologies for green production will be developed and promoted by buttressing, R&D studies in order to accelerate green transformation.

Creation of environmentally sensitive and sustainable industrial and circular economy areas will be accelerated by completing the green industrial zone certification system and through Green OIZ (Organized Industrial Zone).

The regulatory framework of the financial sector will be developed in a fashion that will facilitate the green transformation of the industry.

Zero waste practices will be promoted

Green bond and non-interest bond issuances will be encouraged by way of drawing up a guide in line with international standards for financing environmentally sensitive investments.

Sıfır atık uygulamaları hane halkını da kapsayacak şekilde yaygınlaştırılacak.

Üretimin kritik alanlarındaki ihtiyacın dışında kalan atık ithalatının azaltılmasına yönelik tedbirler alınacak.

Bakan Elvan: Dayanıklı bir büyüme için istikrarı daha da güçlendireceğiz"

Hazine ve Maliye Bakanı Lütü Elvan, Twitter hesabından, resmi gazetenin mükerrer sayısında yayımlanan OVP'ye ilişkin değerlendirmelerde bulundu. Ekonomide 2022-2024 döneminin temel politikalarına, ilkelerine, hedef ve gösterge niteliğindeki ekonomik büyüklüklerine yer verilen Orta Vadeli Programın bugün yayımlandığını belirten Elvan, "Özel sektör öncülüğünde dayanıklı bir büyüme için makroekonomik istikrarı daha da güçlendireceğiz." ifadesini kullandı.

Kaynak: bigpara.hurriyet.com.tr, 6 Eylül 2021

The investments in environment-friendly production that use energy and production resources efficiently will be supported in order to minimize the negative impacts of global climate change.

Zero waste implementations will be promoted to include households.

Precautions to reduce the import of waste that is outside the need in critical areas of production will be taken.

Minister Elvan: "We will strengthen the stability more and more for an enduring growth"

Lütü Elvan, Minister of Treasury and Finance, provided assessments on his Twitter account regarding the MTP published in the repeated issue of the Official Gazette. Expressing that the Medium Term Program was published today, Elvan said, "We will strengthen macroeconomic stability more and more for an enduring growth under the leadership of the private sector."

Source: bigpara.hurriyet.com.tr 6 September 2021

ABD Çimento Açığının Kapatılması

Covering the US Cement Deficit

Giriş

ABD çimento fabrikalarının tam kapasiteye yaklaşmasıyla birlikte, yerli üreticiler pazar payını korumak için ithalat kapasitesine ihtiyaç duymaktadır. Birçoğunda bu kabiliyet mevcut değil ve yeni terminal tesislerine ilgi duyacaklardır. Ayrıca, küresel olarak, klinker ticareti çimento ticaretinden daha hızlı büyümekte ve kıyıda yeni bağımsız öğütme tesisleri inşa etme eğilimi devam etmektedir. ABD'nin daha düşük klinker içeriğine sahip çimentolara geçişi, mevcut durum ışığında, öğütmek üzere klinker ithal edilmesini cazip bir ekonomik seçenek haline getirecektir.

Ana metin

ABD'nin çimento tüketimi 2019'da kabaca 103 milyon tona çıkarken ve COVID-19 salgını nedeniyle 2020 boyunca sabit kalırken, aynı yıl çimento fiyatları 124 ABD\$/tona ulaştı. Bu talep, ABD topraklarında yaklaşık 89 milyon tonluk (toplam tüketimin yüzde 86'sı) çimento üretimi ve yaklaşık 15 milyon tonluk (yüzde 14) ithalatla karşılandı.

Yerli çimento üretimi 2000'li yılların ortalarından beri en üst düzeylere ulaşmadı. Bazı fabrikalar kısmen atıl durumda kalırken, diğerleri kalıcı olarak kapandı. Fabrika kalite arırtmaları ve kapanışlarından kaynaklanan aksaklıkların yanı sıra ucuz ithalatlar da yerel üretimin daha düşük düzeylere gelmesine yol açmıştır. ABD çimento endüstrisi, pandemiden dolayı uzun süreli veya yaygın bir olumsuz etki ortaya koymadı.

Çimento şu anda 34 eyaletteki 96 fabrikada ve Porto Riko'daki iki fabrikada üretilmektedir. 2010 Tehlikeli Hava Kirleticileri İçin Ulusal Emisyon Standartları'na (NESHAP) uymak için bazı fırınların kapatılması, açığa alınması ya da düşük kapasitede kullanılması olasılığı devam etmekte ki bu ABD klinker kapasitesini kısıtlayabilir.

2020'de çimento satışları 12,7 milyar ABD Doları değerindeydi ve çoğu beton yapımında kullanılmaktaydı. Satışların yaklaşık yüzde 70-75'i hazır beton üreticilerine, yüzde 10'u beton ürünleri üreticilerine, yüzde 8-10'u müteahhitlere ve yüzde 5-12'si diğer müşteri türlerine yönelik gerçekleştirildi. Azalan sırayla, Teksas, Missouri, California ve Florida, ABD'nin başı çeken, üretimin yaklaşık yüzde 45'ini oluşturan dört çimento üreticisi eyalet idi.

Şu anda klinker üretimi, sanayi sektöründen kaynaklanan en büyük sera gazı emisyon kaynaklarından birisidir. Çimento

Introduction

With US cement plants nearing full capacity, domestic producers will need import capability to keep market share. Several lack this capability and will have an interest in new terminal facilities. Moreover, globally, clinker trade is growing faster than cement trade and the trend for building new coastal standalone grinding plants is continuing. A transition by the US towards cements with a lower clinker content will make importing clinker to grind it an attractive economical option in light of the status quo.

Main text

US cement consumption grew to roughly 103Mt in 2019 and remained stable during 2020 due to the COVID-19 pandemic, with cement prices reaching US\$124/t in the same year. This demand was met by cement manufacturing on US soil of approximately 89Mt (86 per cent of total consumption) and imports of approximately 15Mt (14 per cent).

Domestic cement production has not reached peak levels since the mid-2000s. Some plants remain partially idle and others have shut down permanently. Disruptions from plant upgrades and closures, as well as inexpensive imports, have also led to lower levels of local production. The US cement industry has shown no prolonged or widespread negative effect from the pandemic.

Cement is currently produced at 96 plants in 34 states and at two plants in Puerto Rico. It remains possible that some kilns could be shut, idled or used in a reduced capacity to comply with the 2010 National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP), which would restrain US clinker capacity.

In 2020 cement sales were valued at US\$12.7bn, most of which was used to make concrete. Approximately 70-75 per cent of sales were to ready-mix concrete producers, 10 per cent to concrete product manufacturers, 8-10 per cent to contractors, and 5-12 per cent to other customer types. Texas, Missouri, California and Florida, in descending order, were the four leading US cement producing states, accounting for nearly 45 per cent of production.

At present, clinker manufacture is one of the largest sources of greenhouse gas emissions from the industrial sector.

endüstrisinin sürdürülebilirliğini arttırmak önemli bir zorluktur ve çoğunlukla ABD'deki CO₂ emisyonlarını azaltmaya odaklanmaktadır. CO₂ emisyonlarını azaltmak üzere, çimento üreticileri klinker üretiminde giderek artan alternatifler geliştirmektedir. Bunlar:

- klinkerin, öğütülmüş granüllü yüksek fırın cürufu, uçucu kül ve diğer pozvolanik malzemelerle ikame edilmesi,
- yabancı ülkelerden klinker ithal edilmesi

ABD'ye çimento ve klinker ithalatı

2019 yılında ABD, 13,5 Mt gri çimento, 1,42 Mt beyaz çimento ve 1,38 Mt klinkerden oluşan 16,3 Mt'lik çimento ve klinker ithalatı gerçekleştirdi. Deniz yoluyla yapılan ithalat 12Mt (toplam ithalatın yüzde 75'i) olarak gerçekleşti. 2019 rakamı, 2010 yılındaki 2,85Mt'lik deniz yoluyla yapılan ithalatla karşılaştırıldığında, yüzde 321'lik bir büyümeyi temsil etmektedir.

2019'da Asya'dan gelen toplam arz, başta ABD Batı Kıyısı'na olacak şekilde, 2,37Mt olarak gerçekleşti. ABD Körfezi ve Doğu Kıyısı'ndaki büyük ithalat artışı, Avrupa/Akdeniz bölgesinden (3,9Mt'si Türkiye'den olmak üzere 7,2Mt) ve daha düşük düzeyde Kanada ve Meksika'dan karşılandı.

Klinker ithalatında, 574.000t (Büyük Göller üzerinden) Kanada'dan gelirken, kalan 806.000t ise Avrupa'dan ithal edildi. Kanada'dan Büyük Göller üzerinden yapılan klinker ithalatının varış yeri, aynı klinker ihracatçısının mülkiyetindeki bağımsız öğütme tesisleridir. Avrupa'dan olan (alüminat çimentosuna yönelik özel klinkerin oluşturduğu küçük hacim dışındaki) klinker ithalatı, çimento üretimini arttırmak için fazla öğütme kapasitesinden yararlanan ABD entegre çimento fabrikaları tarafından kullanılmaktadır.

Ekonomik bakımdan verimli bir çözüm olarak liman tesisi

Düşük fiyatlı çimento ve (özellikle) klinkerin ihracata yönelik uzun vadeli olarak mevcut olması, düşük nakliye fiyatları ile birleştiğinde ithalatı, kıyı bölgelerinde entegre çimento fabrikaları kurmaktan çok daha ekonomik hale getirmektedir. Gerçekten de, yeni kıyı çimento üretim tesislerinin, harmanlama kabiliyetine sahip öğütme tesisleri olması beklenmektedir.

ABD çimento fabrikalarının tam kapasiteye yaklaşmasıyla birlikte, yerli üreticiler pazar payını korumak için ithalat kapasitesine ihtiyaç duyacaktır. Birçoğunda bu kabiliyet mevcut değil ve yeni terminal tesislerine ilgi duyacaklardır. Deniz yoluyla ithalat imkanları olan ABD'li çimento

Improving the sustainability of the cement industry is an important challenge and is mainly focussed on lessening CO₂ emissions in the USA. To reduce CO₂ emissions, cement manufacturers are increasingly developing alternatives to clinker production. These include:

- *clinker replacement by ground granulated blastfurnace slag, fly ash and other pozzolanic materials*
- *importation clinker from foreign countries.*

Cement and clinker imports into the US

In 2019 the US imported 16.3Mt of cement and clinker comprising 13.5Mt of grey cement, 1.42Mt of white cement and 1.38Mt of clinker. Seaborne imports accounted for 12Mt (75 per cent of total imports). Compared to seaborne imports of 2.85Mt in 2010, the 2019 figure represents growth of 321 per cent.

The overall supply from Asia in 2019 was 2.37Mt, mainly to the US West Coast. The large growth of imports on the US Gulf and East Coast was met from the Europe/Mediterranean region (7.2Mt, of which 3.9Mt were from Turkey) and to a lesser degree, by Canada and Mexico.

In terms of clinker imports, 574,000t arrived from Canada (across the Great Lakes), with the remaining 806,000t imported from Europe. Clinker imports from Canada across the Great Lakes are destined for standalone grinding plants of the same ownership of the clinker exporter. Clinker imports from Europe (with the exception of a small volume of specialty clinker for aluminate cement) are used by integrated US cement plants that are using surplus grinding capacity to increase cement production.

The port facility as an economically efficient solution

The long-term export availability of low-priced cement and (especially) clinker, in combination with low shipping prices, makes it far more economical to import than to build integrated cement plants in coastal areas. Indeed, it is expected that new coastal cement production facilities will be grinding plants with blending capability.

With US cement plants nearing full capacity, all US cement producers will need import capability to keep market share. Several lack this capability and so will have an interest in new terminal facilities.

For those US cement producers with seaborne import capability, most of the terminals have ship unloaders that

üreticileri için, terminallerin çoğunda daha büyük gemileri boşaltabilecek gemi boşaltıcıları mevcuttur, ancak ortalama depolama kapasitesi çok düşüktür ve genişletilmesi ya da daha geniş yeni tesislerin inşa edilmesi gerekmektedir.

Supramax (ya da daha büyük gemi) ile yapılan nakliyenin maliyet etkinliği, daha küçük boyutlu bir gemininkinden daha önemlidir. Mevcut durumda Akdeniz'den ABD'nin Doğu Kıyısı'na olan nakliye maliyeti Supramax gemiler için yaklaşık 15-16ABD\$/t, Handymax gemileri için 18-19ABD\$ ve yaklaşık 25.000dwt'lık Handysize gemiler için ise 27-28ABD\$'dır. Tarihsel açıdan, bu nakliye maliyetleri çok düşüktür. Terminalin işletim ömrü boyunca, daha düşük değer olarak mevcut maliyet düzeyi ile dalgalanmaları beklenebilir.

Klinker ya da çimento

Nakliye maliyetleri zaman içerisinde değiştiğinden dolayı, mutlak nakliye maliyetlerine ve onların olası varyasyonlarına değil, çimento ithalatı ve klinker ithalatı arasındaki görece nakliye maliyeti farklılıklarına bakmak daha mantıklıdır. Klinker ithal etmenin ve öğütmenin genel maliyeti, çimento ithal etmenin maliyetinden daha düşük olduğunda, öğütme tesislerinin, makul her nakliye maliyeti için karlı olması gereklidir. Çimento teslim fiyatı ile klinker teslim maliyeti arasındaki maliyet farkı üç unsurdan oluşmaktadır:

- Çimento ve klinkerin FOB fiyat farkı mevcut; şu anda 5-6 ABD\$/t.
- Çimento ve klinker arasındaki nakliye maliyeti farkı, çoğunlukla farklı gemi büyüklüklerinin kullanıldığı için değişmekte. ABD Doğu Kıyısı terminallerine olan şu andaki çimento ithalatı, genellikle ortalama 35,000t nakliye büyüklüğüne sahip olan Handysize gemileri ile yapılmaktadır. Klinker ithalatı için 50.000t ya da daha büyük kargo kapasiteli gemiler kullanılarak 6-8 ABD\$/t cari maliyet farkı gerçekleştirilebilir.
- Çimentoya yönelik terminal maliyetleri klinkerden ciddi düzeyde daha yüksektir. Şu anda 5-7 ABD\$ değerinde bir fark elde edilebilir.

Şu anda klinkerin karaya çıkarma maliyeti 16-21 ABD\$/t şeklindedir ve bu da 19-24 ABD\$/t olan çimento karaya çıkarma maliyetinden daha düşüktür. Klinker ithal edilirse, o klinkerden çeşitli tiplerde çimento üretmek mümkündür ve bu da spesifik ve muhtemelen değişen yerel pazar taleplerini karşılamak için daha fazla esneklik sağlamaktadır.

Bir öğütme tesisi, ithal klinkeri (kireçtaşı, kömür külü, cüruf, vb. gibi) daha düşük maliyetli malzemelerle birleştirebilmekte ve daha yüksek kâr oranlarıyla harmanlanmış/özel çimentolar yapabilmektedir. Tip I/II düşük alkalili çimento kullanımı oldukça ABD'ye özeldir. Bu çimento, yüzde 95 klinker içeriği

would be able to unload larger vessels, but the average storage capacity is far too low and needs to be expanded or new larger facilities need to be built.

The cost efficiency of shipping by Supramax (or larger ship) versus that of a smaller-sized ship is significant. The current shipping cost from the Mediterranean to the US East Coast is about US\$15-16/t for Supramax vessels, US\$18-19 for Handymax vessels and US\$27-28 for Handysize vessels of around 25,000dwt. From a historical viewpoint, these shipping costs are very low. Over the lifespan of the terminal's operation they can be expected to fluctuate with the current cost level as the lower value.

Clinker or cement

Because shipping costs vary over time, it makes more sense not to look at absolute shipping costs and their possible variations but at the relative shipping cost differences between importing cement and importing clinker. When the overall cost of importing clinker and grinding is lower than the cost of importing cement, the grinding plants should be profitable for every perceivable shipping cost. The cost difference between the landed cost of cement and the landed cost of clinker consists of three elements:

- There is the FOB price difference of cement and clinker, currently this is US\$5-6/t.
- The shipping cost difference between cement and clinker varies mostly due to the use of different ship sizes. Current cement imports into US East Coast terminals are frequently with Handysize vessels that have an average 35,000t shipment size. By utilising vessels with a cargo capacity of 50,000t or larger for clinker imports a current cost difference of US\$6-8/t can be realised.
- Terminal costs for cement are significantly higher than for clinker. A difference of US\$5-7 is currently achievable.

At present the landed cost of clinker is US\$16-21/t, which is lower than the US\$19-24/t landed cost of cement. If clinker is imported, then several types of cement can be produced from that clinker, allowing greater flexibility to meet the specific and possibly changing local market demands.

A grinding plant can combine imported clinker with less cost-sourced materials (eg, limestone, coal ash, slag, etc) to make blended/specialty cements at higher profits. The US is quite particular in its use of Type I/II low-alkaline cement. This is a cement with a 95 per cent clinker content and only five per

ve sadece yüzde beş kireçtaşı ve alçıtaşı olan bir çimentodur. Yüksek kaliteli bir çimentodur, ancak hayli yüksek bir CO2 çıktısı vardır. Klinker içeriğinde küresel ortalama, yaklaşık yüzde 83'dür ve bunu daha da azaltmak için büyük bir baskı bulunmaktadır.

Küresel anlamda, klinker ticareti, çimento ticaretinden çok daha hızlı büyümektedir. Son on yılda çok sayıda yeni kıyısız bağımsız öğütme tesisi inşa edilmiştir ve bu eğilim devam etmektedir. Karşılaştırılma yapılırsa, bu zaman diliminde görece az sayıda yeni çimento terminali inşa edilmiştir. ABD'nin bu konuda bir şekilde geride kalması, büyük ölçüde çimentosunun çok yüksek klinker içeriği olmasına atfedilebilir. Bunun aksine, Afrika'da, ithal edilen klinker, çimentonun sadece yüzde 70'ini oluştururken, geri kalan yüzde 30'u yerel malzemeleri uygulamaktadır. Bu, herkesin kabul edeceği gibi, daha düşük bir çimento kalitesidir, ancak klinker ithal etmenin ve onu kararlı bir şekilde öğütmenin ekonomik avantajını, çimento ithal etmeye nazaran öne çıkarmaktadır.

Avrupa'da, bağımsız öğütme tesisleri, genellikle daha düşük klinker içeriği olan yüksek kaliteli harmanlanmış çimentolar ile sonuçlanan çimentomu malzemelerle harmanlama kabiliyeti ile birleştirilmektedir.

ABD'nin daha düşük klinker içerikli çimentolara geçişi, klinkerin ithal edilmesi ve öğütülmesini bugünkü durumundan daha ekonomik hale getirecektir.

Çimento öğütme tesisi ile ilgili konular

Bir öğütme tesisinin sıfırdan geliştirilmesini göz önünde tutarken, çeşitli faktörlerin derinlemesine analiz edilmesi gereklidir.

- **Pazar**

Yerel pazarın, mevcut (talep edilen çimento türü dahil) arz/ talep dinamiklerini, fiyatları ve potansiyel orta vadeli büyük altyapı projelerini anlamak için değerlendirilmesi gereklidir.

- **Deniz lojistiği**

Deniz lojistiğinin analizinin, klinker ve alçı temin etme maliyetlerini, bu malzemelerin ithal edilen ve yurtiçinde üretilen çimentoya göre görece maliyetini, nakliye ve liman giderlerini, liman boşaltma ve depolama tesisi maliyetlerini/ gereksinimlerini içermesi gereklidir.

- **Kara lojistiği**

Hem karayolu hem de demiryolu taşımacılığı dahil olacak şekilde, öğütme tesisine gelen ve bu tesisten çıkan kara taşımacılığı seçeneklerinin analizinin yapılması gereklidir. Ek olarak, lojistik maliyetlerin müşterilerin bakış açısından (uzaklık ve teslimat kolaylığı vb.) analiz edilmesi gerekir.

cent limestone and gypsum. It is a high-quality cement, but it has a very high CO2 output. The global average is a clinker content of about 83 per cent – and there is a big push to reduce this further.

Globally, clinker trade is growing much faster than the cement trade. A large number of new coastal standalone grinding plants have been built over the last decade and this trend is continuing. By comparison, relatively few new cement terminals have been built during this timeframe. That the US has somewhat lagged in this respect can largely be attributed to the very high clinker content of its cement. By contrast, in Africa imported clinker comprises only 70 per cent of the cement, with the remaining 30 per cent applying local materials. This is admittedly a lower quality of cement, but it moves the economic advantage of importing clinker and grinding it decisively over importing cement.

In Europe stand alone grinding plants are often combined with blending capability with cementitious materials resulting in high-quality blended cements with a lower clinker content.

A transition by the US towards cements with a lower clinker content will make importing clinker and grinding it even more economical than the present-day situation.

Cement grinding plant considerations

Several factors should be analysed in depth when considering the development of a greenfield grinding plant.

- **The market**

The local market should be evaluated to understand current supply/demand dynamics (including the type of cement in demand), prices, potential medium-term large infrastructure projects.

- **Marine logistics**

An analysis of marine logistics should include the costs to procure clinker and gypsum, the relative cost of these materials versus that of imported and domestically produced cement, shipping and port expenses, port discharge and storage facility costs/requirements.

- **Land logistics**

An analysis of the different land transportation options to and from the grinding plant facility, including both highway and rail freight. In addition, logistic costs need to be analysed from the clients' perspective (distance and convenience of pick-up, etc).

- **Lokasyon**

Öğütme tesisi için, olası lokasyonların hem piyasa hem de lojistik çalışmaları dikkate alınarak değerlendirilmesi gereklidir. Pazara yeterli ve verimli erişimin sağlanması ve lojistik giderlerin minimumda tutulması gerekmektedir. Bazı durumlarda, öğütme tesisini limana bitişik olarak (kara lojistik masraflarını azaltarak) yerleştirmek optimal olabilirken, başka bazı durumlarda ise, pazara daha yakın bir takım iç sahalarda yerleştirilmesi daha mantıklı olabilir.

- **Gayrimenkul kiralamanın maliyeti**

Muhtemel kiralama maliyetlerinin belirlenmesi ve arsanın üzerinden opsiyonlar elde etme olasılığının teyit edilmesi gereklidir.

- **Kavramsal tasarım ve ön mühendislik**

Limanda

Tesisleri ve depolama lokasyonunu, gemi boşaltma hunisinden depolama deposuna taşıma ya da nakliye sistemini, akış şemasını ve ekipman listesi ile ön çizimleri tanımlayınız ve potansiyel ekipman tedarikçileri ve inşaat yüklenicilerinden bütçe fiyatlandırması alınız.

Öğütme tesisinde

Liman tesisi ile aynı lokasyonda olması ya da olmaması mümkün olan öğütme tesisinde, liman kategorisindeki ile aynı olan tüm noktaları, artı demiryolu taşımacılığı ile ilgili maliyetleri tanımlayınız.

- **Sermaye giderleri ve ekonomik analiz**

Tesisleri inşa etmeye yönelik yapılan sermaye harcamaları ile birlikte operasyonları gerçekleştirmek için yapılan harcamaları belirleyiniz. Son bir adım olarak, projenin geri ödeme zaman çerçevesini, iç getiri oranını (IGO) ve şu andaki proje net değerini (PND) doğrulamak için projelerin ekonomisinin derinlemesine analiz edilmesi gereklidir. Farklı sermaye giderleri, faaliyet giderleri ve finansman değişkenlerinin nakit akışını ve genel karlılığı ne derece etkilediğini anlamak üzere bir duyarlılık analizinin yapılması önemle tavsiye edilmektedir.

- **Finansman seçeneklerinin belirlenmesi**

Projeyi finanse etmeye yönelik dış finansmana olan ihtiyaca bağlı olarak, yukarıdaki tüm analizleri bir yönetici özetinin takip ettiği ayrıntılı ve güvenilir bir fizibilite raporunun hazırlanması gereklidir.

Kaynak: Bu makale ilk kez International Cement Review'un Haziran 2021 sayısında yayınlanmıştır.

Yazan: PEC Consulting Group/PENTA Engineering Corp, USA

- **Location**

Possible locations should be evaluated for the grinding plant considering both the market and logistics studies. It is necessary to ensure adequate and efficient access to the market as well as to keep the logistics expenses at a minimum. In some cases, it may be optimal to place the grinding plant adjacent to the port (reducing land logistics expenses), while in other cases it may make more sense for it to be located at some inland site closer to the market.

- **Cost of real estate leases**

Need to identify the probable costs of lease and confirm the possibility to obtain options on the land.

- **Conceptual design and preliminary engineering**

At the port

Define the facilities and storage location, the conveying or transport system from ship unloading hopper to storage warehouse, flow diagram and equipment list, preliminary drawings and obtain budgetary pricing from potential equipment suppliers and construction contractors.

At the grinding plant

At the grinding plant, which may or may not be at the same location as the port facility, define all the same points as in the port category, plus the costs associated with rail transport.

- **Capex, Opex and economic analysis**

Determine the capital expenditures to build the facilities as well as the expenditures to run the operations. As a final step the economics of the projects must be analysed in depth to confirm the payback timeframe, internal rate of return (IRR) and net present value (NPV) of the project. It is highly recommended that a sensitivity analysis is performed to understand to what degree the different capex, opex and financing variables impact the cash flow and overall profitability.

- **Determine financing options**

Depending on the need for external financing to fund the project, a bankable feasibility report should be prepared, putting all the analysis above into a detailed report preceded by an executive summary.

Source: This article was first published in International Cement Review's June 2021 issue.

Author: PEC Consulting Group/PENTA Engineering Corp, USA

Türkiye Paris İklim Anlaşmasına Taraf Oldu

Turkey Becomes a Party to the Paris Climate Agreement

İklim değişikliğiyle mücadeleyi amaçlayan ve TBMM'de onaylanan Paris Anlaşması Türkiye'de yürürlüğe girdi. Böylece Türkiye, anlaşmaya taraf olan 192'nci ülke oldu.

Anlaşma, küresel sıcaklık artışının bu yüzyılın sonunda 1,5 dereceyle sınırlandırılmasını amaçlıyor. Sera gazı salımının küresel seviyede azalma eğilimine geçirilmesi hedefleniyor.

Paris Anlaşması onayı sonrası beklenen gelişmeler

- Ulusal İklim Değişikliği Kanunu yayınlanması
- Ulusal Emisyon Ticaret Sistemi başlaması
- Türkiye'nin "2053 net sıfır emisyon hedefi" doğrultusunda yeşil dönüşüm/kalkınma yol haritasını açıklaması
- Kamunun "iklim değişikliği stratejisi ve eylem planı" kapsamında sektörlerle hedefler vermesi
- Kamunun sektörlerden net sıfır emisyon hedeflerini ve yol haritalarını talep etmesi
- Türkiye'nin Birleşmiş Milletlere yenilenmiş Ulusal Katkı Beyanı sunması
- Türkiye'nin Paris Anlaşmasının müzakerelerine özellikle de, uluslararası emisyon ticaret sistemlerine ilişkin 6. Madde müzakerelerine, aktif katılım sağlayabilmesi
- Türkiye'nin uluslararası yeşil iklim fonlarına erişiminin kolaylaşması

Avrupa Komisyonu Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) Regülasyonu Konusunda Sektör Görüşlerimiz

Avrupa Komisyonunun Temmuz ayında yayınladığı sınırdaki karbon düzenlemesi taslağı, ithal edilen ürün içindeki karbon miktarına göre üçüncü ülkenin, ürünü satın alan AB üyesi ülkeye bedel ödeyeceği bir sistem öngörmektedir.

Taslağın detaylı incelemesini bir önceki sayımızda yayınlamıştık. Bu yazımızı taslağın sektörümüz açısından

The Paris Agreement, which aims to fight climate change and which was approved at the TBMM (Turkish Grand National Assembly), has entered into force in Turkey. Accordingly, Turkey became the 192nd country that is a party to the agreement.

The agreement's objective is the restriction of global temperature rise to 1,5 degrees Celsius at the end of this century. It is aimed to bring greenhouse gas emissions to the tendency of decrease at the global level.

Expected developments following the approval of the Paris Agreement

- Publishing the National Climate Change Law
- Starting National Emissions Trading System
- Announcement of green conversion/development roadmap in line with Turkey's "2053 net-zero emissions target"
- The public's setting of targets for the sectors within the scope of the "Climate Change Strategy and Action Plan"
- The public's demanding of their zero-emission targets and roadmaps regarding net-zero emissions from the sectors
- Turkey's presenting of a renewed National Statement of Contribution to the United Nations
- Turkey's ability to actively participate in the negotiations of the Paris Agreement, particularly in the Article 6 negotiations on international emissions trading systems,
- Facilitation of Turkey's access to international green climate funds

Our Sector Opinions about the Border Carbon Regulation Mechanism (BCRM) of the European Commission

The draft of the border carbon regulation published by the European Commission in July stipulates a system, in which a third country will pay a price to an EU member country purchasing a product according to the amount of carbon in that imported product.

değerlendirmesine ayırdık. Değerlendirmelerimizi, detayları da ekleyerek, sektörümüz adına ilgili kamu kurumları ile paylaştık. Bu yazının hazırlanması esnasında, taslak henüz görüşme aşamasındaydı.

SKDM'den muafiyet için ülkemizde Avrupa Birliği'ne (AB) tam uyumlu emisyon ticaret sistemi kurulması seçeneğinin AB'ye ihraç edilmeyen ve/veya SKDM kapsamında olmayan ürünlere etkisi de dikkatle ele alınmalıdır.

Taslak, AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB-ETS) ile tamamen bağlantı sağlanacak bir anlaşma yapılması şartıyla SKDM'den muafiyet sağlanabileceğini belirtiyor. Ülkemizin AB-ETS ile tam bağlanması, ihraç edilmeyen ve/veya SKDM kapsamında olmayan ürünlerimize AB karbon maliyetlerinin yansıtılması demektir. AB-ETS karbon maliyetleri, hem bugün hem ilerisi için, ülkemiz şartlarında son derece yüksek seviyelerdedir. Bu nedenle, AB'ye ihraç edilmeyen ve/veya SKDM kapsamında olmayan üretime etkileri de dikkatle analiz edilmelidir.

Geçiş dönemi, üçüncü ülke üreticilerine ilişkin zaman kısıtları ve belirsizlikler nedeniyle 1.1.2023'ten daha ileri bir tarihte başlamalıdır.

Geçiş döneminde Beyan Sahibi (Declarant) ilişkin belirsizlikler Geçiş döneminde ithalatın beyan sahibi (declarant) tarafından yapılacağı anlaşılıyor. Gümrük yetkililerinin, yetkili otorite ile irtibat kurması, ürün ve beyan sahibi bilgilerini iletmesi istenmektedir. Bu işlemin ithalat sürecini uzatması söz konusu olabilir. Bunun yanında, geçiş sürecinde beyan sahibi olmak için gerekli şartlar taslakta mevcut değildir.

Geçiş Döneminde raporlamaya ilişkin kısıt ve belirsizlikler

Düzenleme 1.1.2023 tarihinde yürürlüğe girecek ve 3 yıllık geçiş dönemi başlayacak. Taslağın Parlamento ve Konseyde değerlendirilmesi ve kabulü süreci devam etmektedir. Bu sürecin en iyimser 2022 başında tamamlanacağına dair öngörüler vardır. Bu bağlamda, Komisyonun yaklaşık bir yıl süre içinde pek çok çalışmayı tamamlaması gerekmektedir.

Komisyonun bu çalışmaları tamamlamasını takiben, üçüncü ülke üreticilerinin teknik detayları içeren tüzükleri 1.1.2023 tarihi itibarı ile uygulamaya başlaması beklenmekte olup, bu durum gerçekçi görünmemektedir.

We published a detailed review of the draft in our last issue. We have dedicated this article to the assessment of the draft in view of our sector. We shared our assessments with the respective public institutions on behalf of our sector by also adding the details. During the preparation of this article, the draft was still at the discussion stage.

The impact of the option of establishing an emission trading system fully complying with the European Union (EU) for exemption from BCRM in our country, on the products that are not exported to the EU and/or not within the scope of BCRM must also be addressed carefully.

The draft states that exemption from BCRM can be obtained, provided that an agreement, with which a complete connection with the EU Emissions Trading System (EU-ETS) is entered into. The complete connection of our country with the EU-ETS means that EU carbon costs are reflected on our products that are not exported and/or that fall out of the scope of BCRM. EU-ETS carbon costs are at extremely high levels in our country's conditions, both today and in the future. Hence, their impact on production that is not exported to the EU and/or not within the scope of BCRM must also be carefully analyzed.

The transition period must start at a later date than 01.01.2023 due to time constraints concerning third-country producers and to uncertainties. The uncertainties regarding Declarants in the transition period

It is understood that the import during the transition period will be carried out by the declarant. Customs authorities are requested to contact the competent authority and deliver their product and declarant information. Prolongation of the import process by this process may be in question. In addition, the conditions required for making a declaration in the transition process are not present in the draft.

Restrictions and uncertainties about reporting in the Transition Period

The regulation will enter into force on 1.1.2023 and the three-year transition period will start. The process of evaluating and accepting the draft in the Parliament and the Council is ongoing. There are forecasts that this process will be completed early in 2022, as the most optimistic ones. In this context, the Commission must complete lots of work in nearly one year.

Regülasyonun uygulanması üçün üçüncü ülke üreticileri için ilave bürokratik iş yükü ve maliyetler getirecektir.

Komisyon 1.1.2026 itibari ile uygulanacak mali yükümlülük sürecine ilişkin olarak uygulama tüzüklerini yayınlayacaktır. Üçüncü ülke üreticilerinin/yetkili beyan sahiplerinin tüm yeni mevzuatı özümseyerek doğru olarak uygulaması/uygulatması beklenmektedir. Aksi takdirde cezai yükümlülükler bulunmaktadır.

AB'ye ithalat sadece yetkili beyan sahibi tarafından yapılabilir. Üçüncü ülke üreticileri için yetkili beyan sahibinden alınacak hizmetler ve doğrulama ücretleri söz konusu olacaktır.

Doğrulama Çalışmaları

Geçiş döneminde raporların doğrulanması için akredite doğrulayıcı talep edilmesi halinde, yeterli doğrulayıcı sayısının sağlanamayacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, kurulacak sistemin sağlıklı işleyebilmesi ve yüksek maliyetlerle maruz kalmadan bürokratik işlemlerin de azaltılabilmesini teminen doğrulamanın menşe ülkede yerel olarak yapılmasına ilişkin zorlayıcı hüküm eklenebilir.

2016'da mali olarak uygulanacak SKDM'nin kapsamı net değildir

Komisyon, geçiş süreci bitmeden önce kapsam değişiklik önerilerine ilişkin bir raporu Parlamento ve Konseye sunacaktır. Rapor; Kapsam 2 (dolaylı) emisyonların ve ulaşımdan kaynaklı emisyonların kapsama alınması ve kapsamdaki sektör sayısının artırılmasına ilişkin değerlendirmeleri içerecektir. Kapsamın değişmesi durumunda, 2026 itibari ile üçüncü ülke üreticilerinin AB'ye ihracatta ilave mali yükümlülüğü ortaya çıkabilecektir.

Benzer şekilde, EK III.3'de kompleks ürünler (complex goods) ile ilgili formülde, üretimde kullanılan giriş malzemelerinin (input materials) emisyon yükü de istenmektedir. Bu malzemelerin de bir tüzük ile belirleneceği ifade edilmektedir. Bu ifade, kapsam 1 (doğrudan), kapsam 2 (dolaylı) emisyonların yanı sıra üretimde kullanılan katkı gibi malzemelerin yükün de kapsayabilir.

It is expected that following the completion of the work in question by the Commission, third-country producers will start implementing the charters containing technical details as of 1.1.2023. This situation appears to be unrealistic.

The implementation of the regulation will bring along additional bureaucratic workload and costs for the third-country producers.

The Commission will publish the implementation charters concerning the financial obligation process to be implemented as of 1.1.2026. It is expected that third country producers/ authorized declarants will analyze the entire new legislation and implement/enforce it in a correct manner. Otherwise, criminal obligations are in question.

Import into the EU can only be performed by an authorized declarant. For third-country producers, services and verification fees to be received from the authorized declarant will be in question.

Verification Work

It is envisaged that if an accredited verifier is requested for the verification of the reports during the transition period, a sufficient number of verifiers will not be provided. In this context, a forceful provision regarding the performance of the verification locally at the country of origin can be added to ensure that the system to be established can function in a healthy manner and bureaucratic procedures can be reduced without being exposed to high costs.

The scope of BCRM to be implemented financially in 2016 is not clear.

The Commission will present a report regarding the scope amendment proposals to the Parliament and Council before the transition period ends. The report will include the assessments on the inclusion of the Scope 2 (indirect) emissions and emissions resulting from transport and on increasing the number of sectors covered. In the event that the scope changes, additional financial obligations of third-country producers in exports to the EU might arise as of 2026.

Likewise, in the formula for complex goods in Annex III.3, the emission load of the input materials used in production is also requested. It is expressed that such materials will also be determined by a charter. This expression may cover the load of materials, like admixtures, used in production in addition to the scope 1 (direct) and scope 2 (indirect) emissions.

Çimsa - Afyon Çimento Fabrikası

Çimsa - Afyon Cement Plant



Kuruluş, Faaliyet ve Yatırım

1957 yılında kurulan Afyon Çimento Sanayi Türk Anonim Şirketi'nin yüzde 51 hissesi, 31 Mayıs 2012 tarihinde, Italcementi Grup şirketlerinden PARCIB S.A.S. Şirketi'nden satın alındı. 21 Kasım 2014 tarihinde ise Afyon Fabrikası'nın 165 milyon dolarlık bütçe ile yatırım yapılarak, yeniden kurulmasına karar verildi. Halımoru köyünde yapılan yatırımla tesis, 1.650.000 ton/yıl klinker, 2.000.000 ton çimento üretim kapasiteli olarak inşa edildi. Yeni fabrikanın faaliyete geçmesinden sonra, eski fabrikanın aktifliği sona erdi. Halen güncel çimento üretim teknolojisine sahip, modern ve çevreci yerleşkesinde faaliyet gösteren tesis, ISO 14046 Su Ayak İzi belgesinin de sahibi. Afyon Fabrikası'nda yeni yatırım hedefi ise ATY besleme tesisleri.

Foundation, Operations and Investment

51 percent of Afyon Çimento Sanayi Türk Anonim Şirketi, which was founded in 1957, was purchased from PARCIB S.A.S, one of the Italcementi Group companies, on May 31, 2012. On November 21, 2014, it was decided to re-establish the Afyon Plant with an investment of 165 million US dollars. With the investment made in Halımoru village, the facility was built with a production capacity of 1,650,000 tons of clinker/year and 2,000,000 tons of cement. Once the new plant became operational, the old one ceased its activity. The facility, which still operates in modern and environmentally friendly premises equipped with up-to-date cement production technology, also has the ISO 14046 Water Footprint certificate. The new investment target in the Afyon Plant is refuse-derived fuel feeding facilities.

Fabrikada Sıfır Kaza

Çimsa çalışanlarının katılımıyla başlatılan ve çalışanların sadece kendilerini değil, birbirlerini korumalarını ayrıca birbirlerine bağlılığını da hedefleyen, 3 yıl süreli bir özen kültürü dönüşüm programı olan Çimsa Cares, iş güvenliğini daha ileriye taşıma düşüncesiyle hayata geçirildi. Programın lansmanı, pilot bölge seçilen Afyon'da, 24 Ocak 2020'de gerçekleştirildi. Bu kapsamda özen kültürüne yönelik çalışmalar, etkinlikler ve eğitimler düzenlenen Afyon Fabrikası'nda, Çimsa Cares programıyla, özen kültürü öne çıkarılıyor ve çalışanların hem iş yapış şeklini hem de bakış açısını her geçen gün geliştirmeyi amaçlıyor. Çimsa Cares'in amacı organizasyon içi diyalogun artması, özen kültürü dönüşümünün sağlanması, insanların birbirine yaklaşımının ve birbirlerini önemseme duygusunun geliştirilmesi. Çimsa Cares'in bir diğer amacı da alt işveren, müteahhit, tedarikçi, ziyaretçi ve müşterileri; kısacası Çimsa'nın dokunduğu her paydaşı korumak. Tesiste verilen eğitim ve saha uygulamaları sonrasında, yüksek riskler ortadan kaldırılmaya başlandı ve kaza sıklık ile kaza ağırlık oranı 0'a düştü. Afyon Fabrikası, Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası (ÇEİS) tarafından düzenlenen "2020'nin En İyi İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Performansı Gösteren Fabrikaları" arasında da yer alıyor.

Zero Accident at Plant

Çimsa Cares, a 3-year culture of care transformation program initiated with the participation of Çimsa employees to protect not only themselves but also others and to be committed to each other, was implemented with the idea of taking occupational safety further. The program was launched in Afyon, which was selected as the pilot area, on January 24, 2020. In this context, Afyon Plant, where studies, activities and trainings are organized for the culture of care, emphasizes the culture of care and aims to improve both the way of doing business and the perspective of the employees day by day with the Çimsa Cares program. The aim of Çimsa Cares is to enhance the dialogue within the organization, ensure the transformation of the culture of care, improve the approach of people to each other and the sense of caring for each other. Another objective of Çimsa Cares is to protect subcontractors, contractors, suppliers, visitors and customers, i.e., every stakeholder Çimsa is in contact with. After the training and field practices provided at the facility, high risks began to be eliminated and the accident frequency and accident severity ratio decreased to 0. Afyon Plant is also among the "Factories with the Best Occupational Health and Safety (OHS) Performance of 2020" organized by the Cement Industry Employers' Association (CEIS).

Entegre yönetim ve sertifikalar

2020 yılında Afyon Çimento Fabrikası dahil Çimsa'nın tüm tesisleri, entegre yönetim sistemine geçti. Entegre yönetim sistemine geçiş yapılırken, süreçlerde OHSAS 18001'den ISO 45001'e geçiş yapıldı. OHSAS 18001; eğitim, bilgilendirme, denetim ve iyileştirme çalışmaları ile sürekli desteklenirken; İSG komitelerinin yapısı, çalışan temsilcisi, İSG uzmanı, işyeri hekimi atamaları, iç tetkikler, risk analizi, yangın tatbikatı, acil durum eylem planı konuları, yasal düzenlemelere uygun olarak yönetiliyor. ISO 45001 kapsamında politikalar, hedefler ve prosesler geliştirilerek, iş sağlığı ve güvenliği seviyesinin artırılması hedefleniyor. Bu standart ile her tesiste tehlike ve risklerin belirlenmesi, bunların uygun şekilde ortadan kaldırılması ya da makul risk seviyesine düşürülmesine yönelik planlar hazırlandı. Yeni standartta çalışanların, çalışmalarda daha aktif rol alması ve muhtelif

Integrated management and certification

In 2020, all Çimsa facilities, including the Afyon Cement Plant, transitioned to an integrated management system. While transitioning to the integrated management system, the processes were changed from OHSAS 18001 to ISO 45001. While OHSAS 18001 is constantly supported by training, information, audit and improvement studies, OHS committees' structure, employee representatives, OHS specialists, workplace physician appointments, internal inspections, risk analysis, fire drills, and emergency action plans are managed in accordance with legal regulations. It is aimed to develop policies, objectives and processes within the scope of ISO 45001 and increase the level of occupational health and safety. With this standard, plans have been prepared to identify hazards and risks in each facility to eliminate them appropriately or to reduce them to a reasonable risk level. In the new standard, it is aimed

tehlikelerin belirlenmesinde yardımcı olması hedefleniyor. Yeni standartta temel değişiklik, yönetim kademesinin süreçleri sahiplenmesi ve liderlik yapması yönünde. OHSAS 18001 tehlike odaklı yapılandırılmışken, ISO 45001'de risklerin tespit edilmesi ve yönetilmesi ön plana çıkarılıyor ve hem risk hem de fırsatlar dikkate alınıyor.

Afyon fabrikası 2020 yılında TS EN ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi sertifikası da aldı. Bu sertifikalar; çevreyle ilgili riskleri yöneterek, oluşabilecek çevresel sorunlara hızlı cevap verme ve bunu sistematik hale getirme olanağı sağlıyor. ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi çerçevesinde çevre sağlığı ve güvenliği ile ilgili her türlü konuda önlemler ve çevre yönetimine ilişkin kapsamlı aksiyonlar alınıyor. Çevre Yönetim Sistemi kapsamında düzenli olarak dış denetimden geçen tesiste, çevre yönetim birimi uzmanları ve liderler eşliğinde yıllık çevre denetimleri yapılıyor.

that employees take a more active role in the studies and help in identifying various hazards. The main change in the new standard is that the management owns and leads the processes. While OHSAS 18001 is configured as hazard-oriented, ISO 45001 focuses on identifying and managing risks and takes into account both risks and opportunities.

Afyon plant also received TS EN ISO 14001:2015 Environmental Management System certificate in 2020. These certificates provide the opportunity to quickly respond to potential environmental problems by managing environmental risks and to systematize this. Within the framework of ISO 14001:2015 Environmental Management System, measures are taken in all matters related to environmental health and safety and comprehensive actions are taken regarding the environmental management. The facility, which is regularly subjected to external audits within the scope of the Environmental Management System, conducts annual environmental inspections in the presence of environmental management unit experts and leaders.



SANKO Anadolu'nun En Büyük Grubu Oldu

SANKO Becomes Anatolia's Largest Group

Ekonomist dergisince, merkezleri İstanbul, Ankara ve İzmir dışındaki illerde bulunan şirketlere yönelik gerçekleştirilen "Anadolu'nun En Büyük 500 Şirketi" araştırmasında, SANKO Grubu'nun 12 şirketi listeye girdi. Şirketlerin 2018 yılı verileri baz alınarak yapılan çalışmaya göre, listede SANKO Grubu şirketlerinden Sanko Tekstil,

Sanko Dış Ticaret, Süper Film Ambalaj, Çimko Çimento ve Beton, Sanko Pazarlama İthalat İhracat, TechData, Sanko Enerji, Sayınlar Gıda, Enko Enerji, MST İş ve Tarım Makinaları, Sanko Rüzgâr ve Bartın Çimento bulunuyor. SANKO Holding, Ekonomist dergisi Anadolu 500 Araştırmasında 4 yıldan beri en çok şirketi bulunan grup olarak yerini korudu.

Anadolu 500 Araştırmasının sektörel değerlendirmesine göre, Süper Film Ambalaj, ambalaj sektöründe listeye giren 9 şirket arasında ikinci, TechData, bilişim sektöründe birinci, çimento sektöründe 10 şirket arasında Çimko Çimento ve Beton birinci, Bartın Çimento dokuzuncu, enerji sektöründe 20 şirket arasında Sanko Enerji dokuzuncu, Enko Enerji 14'üncü, Sanko Rüzgâr 19'uncu, makine sektöründe MST İş ve Tarım Makineleri yedinci sırayı aldı.

SANKO Holding Onursal Başkanı Abdulkadir Konukoğlu, kardeşleri ile birlikte yatırımları planlarken adeta slogan haline gelen ve kendisinin söylemi olan "Dünyada Türkiye, Türkiye'de Gaziantep" ilkesi doğrultusunda hareket ettiklerini söyledi. Yatırımları planlarken öncelikle Gaziantep'te yapılabilirliği üzerinde durduklarını, olmuyorsa komşu illere yöneliklerini, o da olmazsa başka illere yatırım yaptıklarını, ancak hiçbir şekilde Türkiye dışına yatırım yapmadıklarını belirten Konukoğlu, "Gaziantep yaşam alanımız. Burada huzurluyuz, mutluyuz. Gaziantep'ten yola çıktık, Gaziantep'le başladık, çalışanlarımızla birlikte çalıştık, büyüdük. Bunu hiçbir zaman göz ardı etmeyiz" dedi.



12 companies of the SANKO Group were listed in the "Top 500 Companies of Anatolia" research conducted for the companies whose head offices are situated in provinces other than İstanbul, Ankara, and İzmir, by Ekonomist magazine. According to the research conducted on the basis of the

2018 data of the companies, the list includes SANKO Group companies, namely Sanko Textiles, Sanko Foreign Trade, Super Film Packaging, Çimko Cement and Concrete, Sanko Marketing Import Export, TechData, Sanko Energy, Sayınlar Food, Enko Energy, MST Construction and Agriculture Equipment, Sanko Wind, and Bartın Cement. The SANKO Holding has maintained its position as the group with the most companies for four years in Ekonomist magazine's Anadolu 500 Research.

According to the sectoral evaluation of the Anatolian 500 Research, Super Film Packaging is the second among nine companies listed in the packaging sector; TechData is the first in the informatics sector; Çimko Cement and Concrete is the first and Bartın Cement is the ninth in the cement sector among the 10 companies; Sanko Energy is ninth, Enko Energy is 14th, and Sanko Wind is 19th among the 20 companies in the energy sector; and MST Construction and Agriculture Equipment is seventh in the machinery sector.

Abdulkadir Konukoğlu, SANKO Holding Honorary President, said that while planning investments together with his siblings, they acted in line with the principle of "Turkey in the World, Gaziantep in Turkey," which has almost been a slogan and which is his own saying. Konukoğlu stated that when planning their investments, they primarily focus on the possibility of making them in Gaziantep and they look to the neighboring cities if it is not possible, and to other cities if it is also not possible, but they in no case invest outside of Turkey. He said, "Gaziantep is our living area. We are peaceful and happy here. We set off from Gaziantep and succeeded with the people of Gaziantep. We have worked and grown together with our employees. We never ignore this."

ÇİMKO'YA 127 Milyon Dolarlık Satış

127 Million-USD Sales to ÇİMKO

Çimsa, 2 fabrika ve 8 tesisini Sanko Holding'in iştiraki Çimko Çimento'ya 127 milyon dolara satıyor.

Sabancı Holding iştiraki Çimsa, Niğde Çimento Fabrikası, Kayseri Çimento Fabrikası, Ankara Çimento Öğütme Tesisi ile Başakpınar, Ambar, Nevşehir, Cırgalan, Aksaray, Ereğli ve Kahramanmaraş Hazır Beton tesislerini Sanko Holding'in iştiraki Çimko Çimento'ya satıyor. Yapılan açıklamada söz konusu tesisler ve tesislerde yer alan sabit varlıklar ile bağlantılı diğer varlıklar, KDV hariç 127 milyon dolar karşılığı TL bedelle Çimko Çimento'ya devri için varlık satış sözleşmesi imzalandığını duyurdu. Açıklamada sözleşmenin Rekabet Kurumu onayı dâhil gerekli yasal onayların alınması şartına bağlı olarak ve kapanış tarihinde düzeltmelere tabi olmak kaydıyla imzalandığı belirtildi. Öte yandan Çimsa 10 Eylül'de yaptığı açıklama ile de bağlı ortaklıklarından Çimsa Adriatico S.R.L'deki yüzde 70 payının tamamının Hollanda'da yerleşik Çimsa Sabancı Cement BV'ye satılmasına karar verildiğini hatırlatarak "Kapanış tarihli finansal tablolardaki değerlere göre yapılan düzeltmeler sonucunda nihai satış bedeli 4.588.922 dolar olarak hesaplanmış olup nihai tutar ve oranlara tabloda yer verilmiştir" denildi.

Çimsa is selling its two plants and eight facilities to Çimko Cement, an affiliate of the Sanko Holding, for 127 million dollars.

Çimsa, which is an affiliate of the Sabancı Holding, is selling its Niğde Cement Plant, Kayseri Cement Plant, Ankara Cement Grinding Facility as well as Başakpınar, Ambar, Nevşehir, Cırgalan, Aksaray, Ereğli and Kahramanmaraş Ready Mixed Concrete Facilities to Çimko Cement, an affiliate of the Sanko Holding. It was announced in the statement made that an asset sales agreement had been signed for the transfer of the facilities in question and other assets related to the fixed assets in the facilities to Çimko Cement in exchange for a value of 127 million dollars excluding VAT. In the statement, it was specified that the agreement had been signed in line with the condition of receiving the necessary legal approvals, including the approval of the Competition Authority, and of being subject to corrections on the closing date. On the other hand, with its statement on September 10, Çimsa reminded that it was decided to sell its 70% share in Çimsa Adriatico S.R.L., one of its subsidiaries, to Çimsa Sabancı Cement BV situated in the Netherlands, and said, "As a result of the adjustments made in line with the values in the closing dated financial statements, the final sale price was calculated as 4,588,922 USD and the final amount and ratios are provided in the table.



AKÇANSA 7 Ödül Birden Aldı

AKÇANSA Receives Seven Awards at Once



Akçansa, 'Stevie Awards for Great Employers' programında 4'ü altın, 2'si gümüş ve 1'i bronz olmak üzere toplam 7 ödül kazanarak önemli bir başarıya imza attı. Akçansa, insan odaklı çalışmaları ve sektörünün insan kaynakları yönetimindeki dijital dönüşümüne katkı sunan yenilikçi projeleri ile elde ettiği başarıları, saygın platformlar tarafından kazandığı ödüller ile taçlandırıyor. Kurum, iş dünyasının global düzeyde saygın ödül platformlarından 'Stevie Awards for Great Employers' programında kazandığı ödüllerle önemli bir başarı elde etti.

Akçansa has undersigned a significant achievement by winning seven awards at once, being four gold, two silver, and one bronze awards, in the 'Stevie Awards for Great Employers' program. With the awards it wins from prestigious platforms, Akçansa crowns the achievements that it has attained through its human-oriented endeavors and innovative projects that contribute to the digital transformation of the sector in human resources management. The institution has had significant success with the awards it won in the 'Stevie Awards for Great Employers' program, one of the select global-level award platforms of the world of business.

ATIKLAR BOŞA GİTMİYOR

Hem karada hem denizde enerji Büyükçekmece Akçansa Fabrikası'nın atıkları enerjiye dönüştürdüğünü anlatan Akçansa Genel Müdürü Zeki Kanadıkırık; "Tüm fabrikalarımızda ortalama 500 bin ton/yıl üzerinde atığın geri kazanımını sağlıyoruz. Sektör ortalamasının çok üzerindeki alternatif yakıt kullanım oranımızla karbon emisyonunun iklim üzerindeki olumsuz etkilerini bertaraf etmek için üzerimize düşen sorumluluğu yerine getiriyoruz. Sadece Büyükçekmece fabrikamız ile son 5 yılda tonlarca atığı ekonomimize geri kazandırarak, İstanbul'un atık sorununa çözüm ortağı olduk" dedi. Şirket, aynı zamanda, sürdürülebilirlik anlayışının, değer zincirinin tüm halkalarına yayılmasını teşvik ederek, çevresel etkinin azaltılmasından toplumsal fayda sağlamaya kadar geniş ve kapsamlı olumlu etki yaratmaya odaklanıyor. Akçansa üretim aşamalarında enerji verimliliği ve üretimde daha fazla oranda alternatif yakıt, biyokütle kullanımı gibi uygulamalarıyla karbon emisyonunu 2017'den bu yana yüzde 24 azalttı. 2014-2020 yılları arasında arıtma çamurundan toplan 300.000 tondan fazla CO2 oluşmasını engellemeyi başardıklarının altını çizen Akçansa Genel Müdürü M. Zeki Kanadıkırık; "Fosil

WASTES ARE UTILIZED

Mentioning that Büyükçekmece Akçansa Plant transforms waste into energy, both on land and at sea, Zeki Kanadıkırık, Akçansa General Manager, said; "We ensure the recovery of more than 500 thousand tons/year of waste in all our plants. With our alternative fuel utilization rate, which is quite above the sector average, we fulfill our responsibility to eliminate the negative impact of carbon emissions on the climate. We have been a solution partner to Istanbul's waste problem, by recovering tons of waste to our economy only with our Büyükçekmece plant in the last five years." The company at the same time focuses on creating a widespread and comprehensive positive impact, ranging from reducing environmental impact to providing social benefits, by promoting the spread of its understanding of sustainability to all rings of the value chain. With its implementations like energy efficiency in production stages and the use of more alternative fuels and biomass in production, Akçansa has reduced its carbon emissions by 24 percent since 2017. Underlining that they succeeded to prevent the formation of a total of over 300,000 tons of CO2 collected from the treatment sludge between the years of 2014 and 2020, M. Zeki Kanadıkırık, Akçansa General Manager, said, "We aim to recover potential alternative sources

yakıt kullanımını azaltarak, potansiyel alternatif kaynakları olabildiğince ekonomiye geri kazandırmayı hedefliyoruz. Rüzgâr ve atık ısıdan elde ettiğimiz enerji ile üretimdeki toplam enerji ihtiyacımızın yüzde 14'ünü karşılıyoruz. Tüm fabrikalarımızda ortalama 500 bin ton/yıl üzerinde atığın geri kazanımını sağlıyoruz.” diye konuştu.

back to the economy by decreasing the use of fossil fuels, as much as possible. With the energy we obtain from wind and waste heat, we meet 14 percent of our total energy needs in production. We ensure the recovery of more than 500 thousand tons/year of waste on average in all our plants.”

ÇİMSA, Çimento ve Beton “Formülhane Blogu”yla Anlatacak

*ÇİMSA Will Explain Cement and Concrete With its
“Formülhane” Blog*



SABANCI Holding iştiraki Çimsa, “Formülhane Blog” sayfasıyla, çimento ve beton uygulamalarında dikkat edilmesi gereken noktaları ve hangi ürünün hangi uygulamada kullanılabileceğine dair bilgileri paydaşlarıyla buluşturuyor. İsmi, şirketin Ar-Ge merkezinden alan “Formülhane Blog” ile müşteri odaklı yaklaşımını sürdüren Çimsa blogunda, çimento ve beton uygulamalarında dikkat edilmesi gereken noktaları ve hangi ürünün hangi uygulamada daha iyi sonuçlar verebileceğine dair bilgileri paylaşıyor. Formülhane Blog’ta yapılacak düzenli paylaşımlarla, uygulayıcılardan ürünlere yönelik bilgi edinmek isteyenlere kadar geniş bir skalada kitleye hitap ediliyor. Blogda hâlihazırda, Kalsiyum Alüminat Çimento’dan Gri Çimento’ya, Özel Betonlar’dan Beyaz Çimento’ya kadar bilgiler yer alırken; çimentonun hidratasyonu; beton dayanıklılık sorun ve çözümleri; beton dayanımını etkileyen faktörler; karo, yapı kimyasalları ve prekast gibi segment bazlı uygulamalarda beyaz çimentonun sağladığı avantajlar; betonun yerleştirilmesi, sıkıştırılması işlemlerinde ve kür koşullarında dikkat edilmesi gerekenler; çimentolu sistemlerde çatlakların nasıl oluştuğu gibi pek çok içerik bulunuyor.

With its “Formülhane Blog” page, Çimsa, a Sabancı Holding affiliate, brings the points to be paid attention to in cement and concrete applications and information about which product could be used in which application, together with its stakeholders. Çimsa, which continues its customer-oriented approach with the “Formülhane Blog,” which was named after the R&D center of the company, shares the points to be paid attention to in cement and concrete applications and information about which product could be yield better results in which application. A wide range of people, from practitioners to the ones who want to learn about products, are addressed with regular posts to be shared on the Formülhane Blog. Information ranging from Calcium Aluminate Cement to Gray Cement, from Special Concretes to White Cement, is already available in the blog. The content is very rich with the subjects like hydration of cement; concrete durability issues and solutions; factors affecting concrete strength; the advantages brought along by white cement in segment-based applications like tiles, construction chemicals, and precast; points to be taken into account in laying and compacting processes and curing conditions of concrete; the way that cracks occur in cementitious systems.

ÇİMSA'nın Entegre Faaliyet Raporu'na İADA'dan Ödül

An Award From IADA To ÇİMSA's Integrated Activity Report

Çimsa'nın, 'Yarınlar için bugünü şekillendiriyoruz' mottosuyla hazırlanan 2020 Entegre Faaliyet Raporu, İngiltere merkezli 'Uluslararası Faaliyet Raporu Tasarım Ödülleri IADA tarafından ödüle layık görüldü. SABANCI Holding iştiraki Çimsa, dünya çapında yıllık faaliyet raporlarını, estetik ve sanatsal açıdan değerlendirerek yaratıcılığı ödüllendiren "Uluslararası Faaliyet Raporu Tasarım Ödülleri IADA'da, 2020 Entegre Faaliyet Raporu ile Bronz Ödül'ün sahibi oldu. Bronz Ödül'e layık görülen ve 'Yarınlar için bugünü şekillendiriyoruz' mottosuyla hazırlanan Çimsa 2020 Entegre Faaliyet Raporu'nda; sektörel ve ekonomik öngörülerin yanı sıra şirketin yeni yatırımları, ihracatı, sürdürülebilirlik konusu da dahil olmak üzere hedefleri, finansal performansı, pandemi stratejisi, uluslararası marka kimliğini güçlendirmek adına attığı adımları ve satın alma planları gibi tüm verilere, bütünsel bir bakış açısı ve yaratıcı bir tasarım anlayışıyla yer veriliyor.



Drawn up with the motto "We shape today for the future," Çimsa's 2020 Integrated Activity Report has been deemed worthy of an award by the UK-based "International Activity Report Design Awards IADA." Çimsa, an affiliate of the SABANCI Holding, won the Bronze Award with its 2020 Integrated Activity Report at the "International Activity Report Design Awards IADA" that rewards creativity by assessing activity reports in terms of an aesthetic and artistic perspective. The Çimsa 2020 Integrated Activity Report, which was deemed worthy of the Bronze

Award and which was prepared with the motto of "We shape today for the future," includes the data like the company's new investments, its exportation, targets including the issue of sustainability, its financial performance, its pandemic strategy, its steps it has taken to strengthen its international brand identity, and its purchasing plans, in addition to sectoral and economic predictions with a holistic perspective and an understanding of creative design.

BATIÇİM'de Devir Tamamlandı

Transfer Completed in BATIÇİM

Türkiye'nin çok ortaklı firmalarından Batı Anadolu Çimento Sanayi'de (Batıçim) hisse devri işlemi tamamlandı. Rekabet Kurulu'nun onayının ardından Egeli, Grebene, Bükey ve Günel ailelerinin sahip olduğu yüzde 38 yönetim imtiyazlı hisse ve yüzde 30 borsada işlem gören hisselerin Çiftay İnşaat ve Taahhüt Ticarete devri kesinleşti. Satışın gerçekleşmesinin ardından istifa eden yönetim kurulu üyelerinin yerine Yönetim Kurulu Başkanlığına Sabit Aydın, Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığına Gülan Candaş, yönetim kurulu üyeliklerine Erdoğan Göğen, Ömer Çağdaş Selvi, Ali Kışla, Yusuf Kaya ve Mehmet Gökalg Özkök seçildi. Yeni Batıçim Yönetim Kurulu Başkanı Sabit Aydın, bugüne kadar aile şirketi statüsündeki Batıçim'de kurumsal yapının esas alınacağını vurguladı. Hem grup şirketleri

The share transfer transaction in Batı Anadolu Çimento Sanayi (Batıçim), one of Turkey's multi-partner companies, has been completed. Subsequent to the approval of the Competition Board, the transfer of 38 percent administrative privileged shares and 30 percent stock-market-traded shares owned by the Egeli, Grebene, Bükey, and Günel families, in Çiftay İnşaat ve Taahhüt Ticaret, has been finalized. In place of the members of the board who resigned following the sale, Sabit Aydın was elected as the President of the Board of Directors, Gülan Candaş as the Vice President of the Board of Directors, and Erdoğan Göğen, Ömer Çağdaş Selvi, Ali Kışla, Yusuf Kaya, and Mehmet Gökalg Özkök as the members of the Board of Directors. Sabit Aydın, the new President of the Board of Directors of Batıçim, underlined that a corporate structure will be based on at Batıçim, which had been

hem de aralarına yeni katılan Batıçim'de istihdamı artırmak istediklerini kaydeden Aydın, "Çiftay'ın ticari faaliyetlerine Ege Bölgesi'ni de eklemenin heyecanı ve kıvancım yaşıyoruz. Bu satın almayla birlikte bölge ticaretindeki etkinliğimizi artırarak İzmir'in ekonomisine kalıcı değerler kazandırmayı hedefliyoruz. Söz konusu hisse alımı, Çiftay açısından sadece bir çimento fabrikasına yapılan bir yatırım değeri taşımıyor. İzmir ve Söke'de iki çimento fabrikası, hidroelektrik santrali ve Aliağa'da liman işletmesi bulunan Batıçim üye mevcut yatırımlarımızın gücüne güç kattık" dedi.

Kapasite artırıcı yatırımlar yapılacak Aydın, lojistik konusunda yetkin bir grup olarak Aliağa Nemrut Körfezi'ndeki Batıçim Limanında genişleme ve kapasite artırıcı yatırıma odaklanacaklarını belirtirken, mevcut fabrika sahasının taşınarak konut projesi geliştirilmesi konusunda ise gelişen durum ve şirketin diğer hissedarlarıyla yapacakları görüşme sonrası karar vereceklerini dile getirdi. Öte yandan şirket 2021'e bünyesinde barındırdığı 6 şirket, bini bulan istihdam ve 15 milyar TL ciro hedefiyle giren Batıçim'de hisselerini devretmek isteyen Egeli, Grebene, Bükey ve Günel aileleriyle Çiftay Grubu arasındaki görüşme yaklaşık 1 yıl sürdü. Bu görüşmeler sonunda aileler hisselerini 95 milyon dolara devrederken, şirketin toplam değeri 521 milyon dolar olarak gerçekleşti.

a family company until that day. Mentioning that they want to increase employment both in group companies and in Batıçim that had just joined them, Aydın said, "We are excited about and proud of having added also the Aegean Region to the commercial activities of Çiftay. With this purchase, we aim to bring permanent values to the economy of İzmir by increasing our effectiveness in the trade of the region. "The share purchase in question is not only a value of an investment in a cement plant for Çiftay. We have further increased the strength of our existing member investments through Batıçim, which has two cement plants and a hydroelectric power plant in İzmir and Söke and a port operation in Aliağa."

"Investments to increase capacity will be made" Aydın expressed that as a competent group in terms of logistics, they will focus on expansion and capacity-increasing investment in Batıçim Port in Aliağa Nemrut Bay. He added that they will pass a decision regarding the development of a housing project by removing the current plant site, following a meeting with other shareholders of the company. On the other hand, the negotiations between the Egeli, Grebene, Bükey, and Günel families, who wanted to transfer their shares in Batıçim, which entered 2021 with six companies, employment of 1,000 persons, and a turnover of 15 billion TL, and the Çiftay Group continued about one year. At the end of the said negotiations, the families transferred their shares in exchange for 95 million dollars and the total value of the company became 521 million dollars.



SEZA ÇİMENTO Güneş Enerjisi Santrali Yatırımı Yapacak

SEZA CEMENT Will Make A Solar Energy Power Plant Investment

Elazığ'da faaliyet gösteren Seza Çimento şirketi öz tüketim amaçlı olarak 21 MW gücünde güneş enerjisi santrali yatırımı yapacak. Projenin güneş enerjisi sektöründe yatırım, danışmanlık, bakım onarım, EPC, online satış ve toptan satış alanlarında faaliyet gösteren Gumbel Group şirketlerinden Heran Enerji tarafından hayata geçirileceği açıklandı.

The company Seza Cement that operates in Elazığ will invest in a 21 MW solar energy power plant for self-consumption purposes. It has been announced that the project will be implemented by Heran Energy, one of the companies of the Gumbel Group that operates in the fields of investment, consultancy, maintenance and repair, EPC, online sales, and wholesale in the solar energy sector.

2021 yılında hayata geçmesi planlanan proje ile fabrikanın elektrik ihtiyacının yüzde 30 oranında güneş enerjisinden sağlanması hedefleniyor. Projenin imza töreni Seza Çimento Yönetim Kurulu Başkanı Yasemin Açık ile Gumbel Group Yönetim Kurulu Başkanı Mustafa Herdem'in katılımıyla yapıldı. Törende bir açıklama yapan Yasemin Açık, "Şirketimiz bünyesinde verimliliğimizi ve çevre bilincini daha da üst seviyelere çıkarmak adına önemli yatırımlar yapmıştık. Bu kapsamda hedeflerimizden biri de tüketimimizi temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamak. Şimdi bu hedefin ilk fazında öz tüketimimiz için güneş enerjisi santralimizi kurmak üzere sözleşmemizi Gumbel Group ile imzaladık. 2021 yılı sonunda devreye girmesini planladığımız öz tüketim güneş enerji santrali projemiz, Elazığ'ımızın en büyük öz tüketim güneş enerjisi santrali olacak" dedi.

It is aimed with the project planned to be implemented in 2021 to supply 30% of the electricity need of the plant from solar energy. The signature ceremony of the project was held with the attendance of Yasemin Açık, Chairwoman of the Board of Directors of Seza Cement, and Mustafa Herdem, Chairman of the Board of Directors of the Gumbel Group. In her statement at the ceremony, Yasemin Açık said, "We have made significant investments within our company to bring our efficiency and environmental awareness to higher levels. One of our targets within this scope is to fulfill our consumption from clean and renewable energy sources. Now, we signed our agreement with the Gumbel Group to establish our solar power plant for our own consumption in the first phase of this target. Our self-consumption solar energy power plant project, which we plan to be commissioned at the end of 2021, will be the largest self-consumption solar energy power plant in Elazığ."



Prof. Dr. Yasemin Açık, Patronlar Anlatıyor'un Konuğu Oldu

Prof. Dr. Yasemin Açık was the Guest of Bosses Talk

Elazığ İş Kadınları Derneği ve Seza Çimento Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Yasemin Açık, Dünya Gazetesi'nden Vahap Munyar'ın hazırlayıp sunduğu "Patronlar Konuşuyor" programının konuğu oldu. İnternette yayınlanan "Patronlar Konuşuyor" programına konuk olan Prof. Dr. Açık, Baskil'e kurulan, Cumhuriyet tarihinin en büyük özel yatırımı olan Seza Çim ento'nun kuruluş hikâyesini anlattı. Prof. Dr. Yasemin Açık, "Fabrika 2011 ile 2014 yılı Nisan ayı başladı. Bana inanan arkadaşlarımla beraber yola çıktık. 2014 ile 2016 yılları arasında fabrikayı kurduk. Ben bu dönemde üniversitedeki görevimden 3 yıl ücretsiz izin aldım ve gece gündüz şantiyede inşaatın başında durdum ve çok güzel bir fabrika kurduk. Aslında ben bu fabrikayı başka bir ilde ya da liman içerisinde kurabilirdim. Hiçbir bölgesel teşvik almadım. Yani bu fabrika İstanbul'da kurulsaydı aynı paraya kurulacaktı aynı şekilde kurulacaktı. Ama benim amacım hiçbir zaman para kazanmak olmadı hem bu bölgeye bir yatırım yapmış olayım, istihdamı arttırayım hem de doğup büyüdüğümüz topraklara vefa borcumu ödeyeyim diye düşündüm" dedi.

Prof. Dr. Yasemin Açık, "Çimento fiyatı söylenirken fabrika teslim fiyatının söylenmesi lazım. 150 metre karelik bir evde yüzde 3 oranda beton kullanıldığını düşünün, bu betonunda yüzde 30 ile 35 ancak çimento betonda yapılırken sadece çimentodan yapılmıyor ki içine kimyasal konuluyor yani sonuçta betonun yüzde 30,35'i çimento. Yani bu şekilde baktığınız zaman 150 metre karelik bir dairenin temeli bahçesi ile birlikte hesapladığınız zaman 1 milyon TL'lik dairelerde 7 lira 9 bin lira civarında. Yani kalkıp da bütün suçu bu sektöre yüklemek çok doğru bir şey değil" dedi.

Açık, "Dünya'nın en ucuz çimentosunu satıyoruz ve iç pazara daha ucuz satıyoruz. Çimento fiyatları 35 dolar seviyelerinde. Çin Dünya'da çimentoyu en ucuz satan ülkelerden birisi 70 dolara satıyor. Ortalama çimentonun fiyatı 100 doların altında değil. Çimento aslında bu kadar maliyet artışlarını da göz önüne aldığımız zaman aslında olması gereken fiyatın çok altında bir fiyata satılıyor. Bazen zararına; maliyetin iç pazarına da çimento satılıyor ama diğer taraftan da dış pazara satış yaparak aradaki o edilen zararı gidermeye çalışıyor aslında çimento sektörü." dedi.

Prof. Dr. Yasemin Açık, President of Association of Elazığ Businesswomen and Chairwoman of the Board of Directors of Seza Cement has appeared as a guest of the "Patronlar Konuşuyor (Bosses Talk)" show prepared and presented by Vahap Munyar from the Dünya News. Appeared as a guest of the "Bosses Talk" program streamed on the Internet, Prof. Dr. Açık told the establishment story of Seza Cement, the largest private investment in the history of the Republic, founded in Baskil. Prof. Dr. Yasemin Açık said, "The plant started to flourish in April 2011 and 2014. We set off for the journey together with my friends who believed in me. We established the plant between 2014 and 2016. During that period, I took three-year unpaid leave from my job at the university and stood at the construction site day and night we established a beautiful plant. In fact, I could have established this plant in another province or port. I did not receive any regional incentive. That means that if this plant were established in Istanbul, it would be established with the same price and in the same way. My purpose, however, was never to make money. I thought that I would have made an investment in this region, I would increase employment, and I would pay my debt of loyalty to the land where we were born and grew up."

"When mentioning the cement price, the plant delivery price must be mentioned. Consider that concrete is used at a proportion of three percent in a 150 square-meter house. Only 30 to 35 percent of that concrete is cement. When concrete is made, it is not only made of cement; chemicals are added. Eventually, 30 to 35 percent of that concrete of the house is cement. That is to say, when you consider it this way and when you calculate the 150 square-meter flat together with its foundation and garden, it is around seven to nine thousand liras for million-TL apartment flats. So it is not a very right thing to charge all the blame on this sector," Prof. Dr. Yasemin Açık continued.

Açık said, "We sell the cheapest cement of the world and sell it to the domestic market more cheaply. Cement prices are about 35 dollars. China is one of the countries that sell cement at the cheapest price in the world; it sells it for 70 USD. The average price of cement is not below 100 dollars. Cement is actually sold at a price much below the price that it must be sold at, when we take this many price increases into account. Sometimes it is sold at a loss and to the domestic market at a cost price but on the other hand, the cement sector is actually trying to compensate for the loss by selling to the foreign market."

MEDCEM'den Silifke Emniyetine 3 Araç

Three Vehicles From Medcem to Silifke Security

Medcem Çimento, Silifke üçe Emniyet Müdürlüğü'ne 3 adet araç bağışladı. Silifke İlçe Emniyet Müdürlüğü'ne bağışlanan 2021 Model araçlar, öncelikle Mersin Emniyet Müdürlüğü'ne teslim edildi. Araçlar, polis giydirmelerinin yapılmasının ardından Silifke İlçe Emniyet Müdürlüğü'ne teslim edildi. Araçların bağışlanma süreci ve teslimiyle ilgili bilgi veren Medcem Çimento Genel Müdürü Murat Kahya, "Özel şirketlerin devlet kurumlarına verdiği destek oldukça önemli. Can güvenliğimizi ve huzurumuzu koruyan emniyet teşkilatımıza Medcem Çimento olarak katkıda bulunmaktan dolayı oldukça mutlu ve gururluyuz. Silifke İlçe Emniyet Müdürlüğü'ne teslim edilen araçlar, ilçe merkezinde ve ilçeye bağlı bölgelerde güvenlik hizmetlerinde kullanılacak. 3 araçla başlayan bu desteğimizin, önümüzdeki dönemlerde devam etmesini diliyoruz." dedi.

Medcem Cement has donated three vehicles to Silifke District Security Directorate. The 2021 Model vehicles donated to District Security Directorate were first delivered to Mersin Security Directorate. The vehicles were delivered to the Silifke District Security Directorate after carrying out police dressings. Murat Kahya, Medcem Cement General Manager, who provided information about the donation process and delivery of the vehicles, said, "The support provided by private companies to state institutions is very important. As Medcem Cement, we are very happy with and proud of having contributed to our police force that safeguards our life security and peace. The vehicles delivered to Silifke District Security Directorate will be used in security services in the district's center and in the areas affiliated to the district. We hope that this support of us, which started with three vehicles, will continue in the forthcoming periods."

MEDCEM'den 210 Milyon Dolar Yatırım

210 Million-US Investment From MEDCEM

Medcem Çimento, 210 milyon Amerikan doları yatırım ile Mersin'de bulunan mevcut fabrikasının kapasitesini yıllık 3,5 milyon ton klinker üretiminden 6,5 milyon tona çıkaracak. Yaklaşık %90'lık bir kapasite artışı sağlayacak yeni yatırım ile Medcem Çimento, dünyanın en büyük çimento fabrikasına sahip üreticiler arasında yer alacak. Yatırım için gerekli her türlü yasal izin sürecini tamamlayan ve gerekli ana ekipmanların alımı için Alman menşeli firmalarla anlaşılan Medcem Çimento, imalat çalışmalarına aktif olarak başlarken, diğer yandan fabrika sahasındaki inşaat çalışmalarına hız verecek. 2021 Ağustos ayı başında ise inşaat işlerine ağırlık verecek Medcem Çimento, 210 milyon dolarlık yatırımı ekseninde gerçekleştireceği çalışmalarını 20 aylık sürede tamamlayarak, 2023 yılının ilk çeyreğinde yeni üretim hattında üretime başlayacak.

Medcem Cement will increase the capacity of its plant in Mersin from the clinker production of 3,5 million tons to 6,5 million tons per annum, with an investment of 210 million US dollars. With the new investment that will provide an approximately 90% capacity increase, Medcem Cement will take place among the producers with the largest cement plants in the world. Having completed all kinds of legal permit processes for the investment and come to terms with German companies for the purchase of the necessary main equipment, Medcem Cement will actively start the production works on the one hand, and it will accelerate the construction works at the plant site on the other. Medcem Cement, which is about to put the weight on construction works at the beginning of August 2021, will start production on the new production line in the first quarter of 2023 by completing its endeavors that it will realize in 20 months on the axis of its 210 million-\$US investment.



Toplam çalışan sayısı sürekli taşeronlarla beraber 900 kişi olan Medcem Çimento, gerçekleştireceği yatırım ile istihdama da önemli oranda katkıda bulunacak. Yeni yatırımın ardından direkt çalışan sayısında asgari %30 bir istihdam artışı söz konusu olacak. Karnenin ve Tunus'ta öğütme tesisleri, Rusya'da ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde terminalleri bulunan Medcem Çimento, yakın zamanda önemli bir pazar olan Amerika Birleşik Devletleri'nde de yeni bir terminal açacak. ABD'deki terminal yatırımına dair araştırma çalışmaları başlatan Medcem Çimento, yeni terminalle ilgili görüşmelerini yakın zaman içinde sonuçlandıracak.

Yatırım planıyla ilgili açıklamada bulunan Medcem Çimento Genel Müdürü Murat Kahya: "Şirket olarak kısa vadede başlamayı düşündüğümüz yatırım planlarınız ve çalış malanız son hızla devam ediyor. Genç bir şirket olsak da sektörün en önemli oyuncularından birisiyiz. Tek hatta ülkemizin ve Avrupa'nın en büyük tesisiyiz. 210 milyon dolar yatırımımız ile Mersin'de bulunan fabrikamızda yaklaşık %90'lık bir kapasite artışı sağlayacağız. Yeni yatırımımız ile dünyanın en büyük çimento üreticilerinden biri, ülkemizin en büyük tesisi ve ihracatçısı olacağız. Global pazarda bir numaralı 'Türk çimento markası' olma hedefimize ulaşmak istiyoruz." dedi.

Medcem Cement, whose total number of employees is 900 persons with the inclusion of permanent subcontractors, will contribute significantly to employment through the investment it will make. After the new investment, there will be a minimum 30% employment rise in the number of direct employees. Medcem Cement, which possesses grinding facilities in Karnenin and Tunisia and terminals in Russia and the Turkish Republic of Northern Cyprus, will open a new terminal soon in the United States of America, which is an important market. Having started research studies on the terminal investment in the US, Medcem Cement will soon finalize its talks about the new terminal.

In his statement about the investment plan, Murat Kahya, Medcem Cement General Manager, said: "Our investment plans and endeavors that we, as the company, consider starting in the short term continue at full throttle. Even if we are a young company, we are one of the most important actors in the sector. We are the largest facility in our country and Europe when it comes to a single line. We will ensure approximately 90% capacity-increase in our plant in Mersin through our investment of 210 million dollars. With our new investment, we will be one of the largest cement producers in the world and the largest facility and exporter of our country. We want to achieve our target of becoming the number one 'Turkish cement brand' in the global market."

KİPAŞ “Türkiye’nin İlk 1000 İhracatçısı”nda Yer Aldı

KİPAŞ Takes Place in “Turkey’s Top 1000 Exporters”



TİM (Türkiye İhracatçılar Birliği) tarafından 19’uncusu gerçekleştirilen Türkiye’nin ilk 1000 ihracatçısı 2020 araştırmasının sonuçları açıklandı. Kahramanmaraş başta olmak üzere Türkiye’nin çeşitli illerinde yatırımı olan ve 1984 yılından itibaren tekstilden edindiği tecrübeleri enerji, kâğıt, çimento, lojistik ve eğitim alanlarına aktaran ve bugün 11 bin çalışanı, 6 ana sektörde 1 milyar doların üstünde cirosu ile Kipaş Holding başarılarıyla adından söz ettirmeye devam ediyor. Son olarak Kipaş Holding e bağlı şirketlerinin ihracatlarını gerçekleştiren Kipaş Pazarlama A.Ş. Türkiye’de ihracat gerçekleştiren firmaların yıllık performanslarına ve birçok detaylı analiz sonuçlarıyla hazırlanan “Türkiye’nin İlk 1000 ihracatçısı” listesinde yer aldı. Yaklaşık 100 ülkeye ihracat gerçekleştiren Kipaş Holding, listede Türkiye sıralamasında 112. sırada yer aldı.

Bu yıl 200 bin metrekaresi kapalı, 310 bin metrekarede, Türkiye’nin 300 milyon dolarlık kâğıt ithalatını sonlandırmasını sağlayacak ve 225 milyon dolar da ihracat gerçekleştirecek, toplamda 525 milyon dolar cari açığın kapanmasına destek verecek olan Kipaş Holding’e bağlı Kipaş Kâğıt İşletmelerinin Aydın Söke’deki Avrupa’nın en büyük kâğıt yatırımının tam kapasite üretime kısa süre içerisinde geçmesi bekleniyor. Tekstil yatırımlarında ise geri dönüşüm tesisini devreye alan Kipaş Holding, Open-End ve yeni modern dokuma tesislerini

The results of Turkey’s top 1000 exporters 2020 research conducted by TIM (Turkish Exporters’ Assembly) for the 19th time have been announced. Kipaş Holding, which has investments in various cities of Turkey, particularly Kahramanmaraş, and which has transferred its experiences it had acquired from textiles since 1984 to the fields of energy, paper, cement, logistics, and education, continues to make its name become the talk of the town, with its 11 thousand employees and a turnover of over one billion dollars in six main sectors today. Kipaş Pazarlama A.Ş., which has conducted the exports of the companies affiliated to the Kipaş Holding, was lastly included in the “Turkey’s Top 1000 Exporters” list. The list is drawn up based on the annual performance of companies exporting in Turkey and numerous detailed analysis results. The Kipaş Holding that exports to approximately 100 countries took 112th place in Turkey ranking on the list.

The investment, which is the largest paper investment in Europe, made by Kipaş Paper Enterprises affiliated to the Kipaş Holding, in Aydın’s district of Söke is expected to switch into full capacity production in a short time this year. The company will ensure that Turkey will bring its paper imports of 300 million dollars to an end. It will support the closing of the current account deficit of 525 million dollars by exporting with a total value of 225 million dollars. The entity will perform such activities in a total area of 310 thousand square meters, of which 200 thousand square meters are indoor. When it comes to textile investments, Kipaş Holding, which has commissioned the recycling facility, is clearing the deck for

de devreye almaya hazırlanırken, Kahramanmaraş'ta günlük 1100 ton mısır kullanılacağı bir nişasta fabrikası kurarak bölge çiftçisine de büyük katkı sağlayacak.

Konuyla ilgili bir açıklama yapan M.Hanefi Öksüz, "Kipaş Holding olarak sürekli yatırım, üretim, istihdam ve ihracatla birlikte Kahramanmaraş'ın ve Türkiye'nin kalkınmasını hedefliyoruz. Bu hedeflerimizle birlikte eğitim, sağlık ve spor gibi birçok alanda da sosyal sorumluluk projelerimizle kazandıklarımızı yine bu topraklara geri veriyoruz. Yerli üretimi artırarak ülkemizin ekonomisine destek verirken ülkemiz adına yeni istihdam alanları açarak ülkemizin ihracatına da destek oluyoruz. Kısacası insanımızın üretim enerjisini, rekabet enerjisini yatırıma ve istihdama dönüştürerek büyüyor ve güçleniyoruz. Bu başarıda emeği geçen tüm Kipaş Ailesi çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım" ifadelerini kullandı.

commissioning Open-End and new modern weaving facilities. By establishing a starch plant, where 1,100 tons of corn will be used on a daily basis, in Kahramanmaraş, the company will make a substantial contribution to the farmers of the region.

In his statement regarding the subject, M.Hanefi Öksüz said, "As the Kipaş Holding, we aim at the development of Kahramanmaraş and Turkey through continuous investment, production, employment, and exports. With these targets, we will give what we have achieved with our social responsibility projects in many fields like education, health, and sports, back to these soils. While we provide support to our country's economy by increasing domestic production, we also support our country's exportation by opening new employment areas for our country. In a nutshell, we are growing and becoming stronger by converting the production energy and competitive energy of our people into investment and employment. I extend my endless thanks to all the employees of the Kipaş Family, who contributed to this success."

Teknoloji ve Gelecek Odaklı Yatırım

Investment Focused on Technology and Future

Çevreye verdiklerini önemle yeni bir yatırıma imza atacaklarını belirten Bursa Çimento Genel Müdürü Osman Nemli, "Avrupa Birliği'nde yürürlükte olan çevre yönetmeliklerinden daha fazlasına uyumlu olan, doğal hammadde ve su kullanımını azaltan, dijital dönüşümünü tamamlamış bir fabrika hedefliyoruz. Teknoloji ve gelecek odaklı yatırımlara devam edeceğiz"dedi. 1966 yılından bu yana ve su kullanımını azaltan, dijital çimento üretiminde faaliyet dönüşümünü tamamlamış gösteren Bursa Çimento, büyüme yolculuğuna devam ediyor. Bursa Çimento Genel Müdürü Osman Nemli, 2 milyon 850 bin ton/yıl çimento üretim kapasitesine sahip olduklarını belirterek, her tür inşaat ve İnşaat malzemesi üretim tesislerine ürün verdiklerini söyledi. 250 kişilik bir ekiple çalıştıklarını ifade eden Nemli, "Sürekli olarak bizimle çalışan alt yüklenicileri de dahil ettiğimizde sayımız 500'ü geçiyor. Şirketimiz çimento üretiminin dışında yatırıma bir profil çizerek Çemtaş, Bursa Beton ve Roda Uman gibi bağlı kuruluşların da önemli ortağı. Bağlı şirketlerimiz de hesaba kattığımızda bu ailenin içinde yer alan çalışan sayısı 1500'ü geçiyor" ifadelerini kullandı.

Nemli, yeni bir yatırımı hayata geçireceklerini belirterek, "Çok önemli bir yatırıma başladık. Avrupa Birliği'nde yürürlükte olan çevre yönetmeliklerinden daha fazlasına uyumlu olan, bu uyumu sağlarken ithal ürünlere bağımlılığını daha da azaltan,

Expressing that they will undersign a new investment due to the importance they attach to the environment, Osman Nemli, Bursa Cement General Manager, said, "We aim for a plant that is even in excess of the compliance with the environmental regulations in effect in the European Union, that reduces the use of natural raw materials and water, and that has completed its digital transformation. We will continue to invest in technology and the future." Bursa Cement that has reduced its water use and that appears to have completed the transformation of its operations in digital cement production since 1966 continues its growth journey. Osman Nemli, Bursa Cement General Manager, specified that they have a cement production capacity of two million 850 thousand tons/year and that they provide products to all kinds of constructions and construction material production facilities. Mentioning that they work with a team of 250 people, Nemli said, "When we include the subcontractors that work for us on a constant basis, our number exceeds 500 people. Our company is also an important partner of the subsidiaries like Çemtaş, Bursa Concrete, and Roda Uman, drawing a profile for investments other than cement production. When we take our subsidiary companies into account, the number of employees in this family exceeds 1,500."

Nemli expressed that they will put a new investment into practice and said, "We have started a very important investment. We aim for a plant that is even in excess of the compliance with the environmental regulations in effect in

fabrika içi elleçleme ve taşıma miktarlarını yüzde 50'den fazla aşağı çeken, doğal hammadde bir fabrika hedefliyoruz" diye konuştu.

Değişik çimento tipleri ve alternatif hammadde kullanımı üzerine de çalışmalar yaptıklarını dile getiren Nemli, teknoloji ve gelecek odaklı yatırımlara devam edeceklerini söyledi.

Her tür inşaata ve inşaat malzemesi üretim tesislerine ürün verdiklerini ifade eden Nemli, birçok büyük projede imzalarının olduğunu kaydetti. Nemli, "Bursa'da imzamızın olmadığı büyük proje yok gibi. Bursa'daki tüm nitelikli üst seviye konut projelerinin birçoğunda Bursa Beton ile birlikte tercih edilen bir markayız. Konut projeleri dışında Timsah Arena, hızlı tren, otoyol gibi projelere de çimento ve beton tedarik ettik. Şu anda da Türkiye'nin yerli otomobil fabrikası projesi TOGG için değişik ara hizmet sağlayıcıları üzerinden çimento tedariki yapıyoruz" şeklinde konuştu. Yurtdışına da kapasitelerinin elverdiği oranda ihracat yaptıklarını dile getiren Nemli, ana ihracat pazarlarının Avrupa, Afrika ve Eski Doğu Bloku ülkeleri olduğunu söyledi.

the European Union, that further reduces its dependence on imported products while ensuring such compliance, that decreases the in-plant handling and carriage amounts by over 50 percent, and that uses natural raw material."

Expressing that they are also working on different cement types and the use of alternative raw materials, Nemli said that they will continue the investments with a focus on technology and the future.

Nemli mentioned the fact that they provide products to all kinds of construction and construction material production facilities and that they have their signatures on numerous large-scale projects. Nemli said, "It appears as if there is no large project that does not bear our signature in Bursa. We are a preferred brand together with Bursa Concrete in most of all qualified upper-level housing projects in Bursa. Apart from the housing projects, we also supplied cement and concrete to projects like the Timsah Arena, high-speed train, and highway. We are currently carrying out the supply of cement for TOGG, Turkey's domestic automobile plant project, via various intermediate service providers." Stating that they also export as much as their capacity allows, Nemli said that their main export markets are Europe, Africa, and the former Eastern Block countries.

TOGÜ İle ADOÇİM Arasında İyi Niyet Anlaşması

A Goodwill Agreement Between TOGÜ and ADOÇİM

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi ile ADOÇİM Çimento Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tokat Entegre Çimento Tesisi arasında iyi niyet protokolü imzalandı. Rektörlük makamında gerçekleşen imza törenine TOGÜ Rektörü Prof. Dr. Bünyamin Şahin, ADOÇİM Çimento Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tokat Entegre Çimento Tesisi Müdürü V. Levent Uluçay ve Kariyer Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Doç. Dr. Doğan Bozdoğan katıldı. Protokol kapsamında ADOÇİM Tokat Tesislerine stajyer öğrenci alımlarında ve personel istihdamında üniversite öğrenci ve mezunlarına öncelik tanınacak. Ayrıca ADOÇİM A.Ş. ve Kariyer Merkezi tarafından iş başı eğitimleri sağlanacak.

ADOÇİM

A goodwill protocol was entered into between Tokat Gaziosmanpaşa University (TOGÜ) and ADOÇİM Çimento Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş.'s Tokat Integrated Cement Facility. In the signing ceremony held at the Rector's Office, TOGÜ

Rector Prof. Dr. Bünyamin Şahin; Levent Uluçay, Deputy Manager of ADOÇİM Çimento Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş.'s Tokat Integrated Cement Facility; Assoc. Dr. Doğan Bozdoğan, Manager of Kariyer Practice and Research Center, participated. Within the scope of the protocol, university students and graduates will be granted priority in the recruitment of intern students and staff employment to ADOÇİM Tokat Facilities. Moreover, on-the-job training will be provided by ADOÇİM A.Ş. and Carrier Center.



**Bu ülkenin temelinde biz varız
geleceğinde de biz olacağız**

*We are at the foundation of this country and
we will be in its future*



TÜRKÇİMENTO

“Çimento ve Beton Dünyası” Chemical Abstracts ve EBSCOhost veritabanları tarafından taranmaktadır.

“Cement and Concrete World” is indexed by Chemical Abstracts and EBSCOhost databases.

İçerik

Dergimizde, çimento ve beton teknolojisi uygulamalarının ilerlemesinden büyük ölçüde sorumlu olan mühendisler, mimarlar, müteahhitler, üreticiler, araştırmacılar ve teknisyenleri sektörle ilgili gelişmelerden bilgilendirmek amacıyla aşağıdaki başlıklarda sınıflandırılacak yazılar yayımlanır.

Yazı Türleri

- En fazla 7500 kelimeden oluşan özgün araştırma makaleleri
- En fazla 7500 kelimeden oluşan belirli bir konuya ait geçmiş çalışmaları derleyen son durum raporları
- En fazla 2500 kelimeden oluşan teknik notlar
- En fazla 2500 kelimeden oluşan sektörel vaka çalışmaları
- Dergide daha önce yayımlanmış araştırma makaleleri ve teknik notlara ilişkin yorumlar

Yazım Kuralları

- Makaleler Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.
- Bütün yazı türleri 100 - 150 sözcükten oluşan hem Türkçe hem de İngilizce özet (abstract) içermelidir.
- Makaleler A4 sayfasında Times New Roman 12 punto kullanılarak iki aralıklı olarak yazılmalıdır. Sayfalar numaralandırılmalıdır.
- Bütün çizelge ve şekiller metnin içinde kendisine yapılan atıfa en yakın konumda bulunmalı ve uygun şekilde numaralandırılmalıdır. (Örn: Şekil 1, Çizelge 1).
- SI birim sistemi ve standart semboller kullanılmalıdır.
- Kaynaklar APA stili kullanılarak verilmeli ve metinde köşeli parantez içinde numaralandırılmalıdır.

Örnekler aşağıda verilmiştir.

1. G.R. Gouda, Cem.Concr.Res. 9:209 (1979).
2. F.M.Lea, The Chemistry of Cement and Concrete, p.333, Edward Arnold (Publishers) Ltd, London,1970.

Content

In order to inform engineers, architects, contractors, manufacturers, researchers and technicians, who are largely responsible for the advancement of cement and concrete technology applications, articles that can be classified under the following headings are published in our journal in order to inform the industry-related developments.

Font Types

- Original research articles with no more than 7500 words
- Latest status reports that compile past studies on a specific topic with no more than 7500 words.
- Technical notes of no more than 2500 words
- Sectoral case studies with no more than 2500 words
- Comments on research articles and technical notes previously published in the journal

Writing Rules

- Articles should be written in Turkish and English.
- All manuscript types must contain both Turkish and English abstracts, consisting of 100 - 150 words.
- Articles should be written in A4 page, Times New Roman with 12 font size, with two spacing. Pages should be numbered.
- All tables and figures should be located in the text closest to the reference and numbered appropriately. (Ex: Figure 1, Chart 1).
- SI unit system and standard symbols should be used.
- References should be given using APA style and should be numbered in square brackets in the text.

Examples are illustrated below.

1. G.R. Gouda, Cem.Concr.Res. 9:209 (1979).
2. F.M.Lea, The Chemistry of Cement and Concrete, p.333, Edward Arnold (Publishers) Ltd, London,1970.

Hakem değerlendirmesinden geçerek yayıma kabul edilen özgün araştırma makalelerinin yazar(lar)ına toplam 1000.- TL durum raporları ve geçmiş çalışmaların kritiğinin yapıldığı yazılara ise toplam 500.- TL telif ücreti ödenecektir.

Authors of original research papers accepted for publication will receive a total of upto 1000. –TL, authors of technical notes, review papers and state-of-the-art reports accepted for publication will receive a total of upto 500.- TL.

Araştırma-Geliştirme Bölümünde Yayınlanacak Makaleler için **Yayın Danışma Kurulu**

Board of Referees for the Articles to be Published in the **Research and Development Section**

Prof. Dr. Vefa Akpınar

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
Civil Eng. Dept., Karadeniz Technical University, Trabzon

Prof. Dr. Saim Akyüz

İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi / İstanbul
Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering / Istanbul

Prof. Dr. Bülent Baradan

İnşaat Mühendisliği Böl., Dokuz Eylül Üniversitesi / İzmir
Civil Engineering Dept., Dokuz Eylül University / İzmir

Prof. Dr. Halim Demirel

Maden Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi / Ankara
Mining Eng. Dept., Hacettepe University / Ankara

Prof. Dr. Ravindra K. Dhir

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Dundee Üniversitesi / Dundee-İskoçya
Civil Eng. Dept., University of Dundee / Dundee-Scotland

Prof. Dr. Sinan T. Erdoğan

İnşaat Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Civil Eng. Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. Çetin Hoşten

Maden Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Mining Eng. Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. Güngör Gündüz

Kimya Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Chemical Eng. Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. Muazzez Çelik Karakaya

Jeoloji Mühendisliği Böl., Selçuk Üniversitesi / Konya
Geological Eng. Dept., Selçuk University / Konya

Doç. Dr. Ömer Kuleli

Çimento Mühendisliği EABD, ODTÜ / Ankara
Cement Engineering Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. Franco Massazza

Via G. Carnozzi, Bergamo / Italy

Prof. Dr. Tarun A. Naik

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Wisconsin Üniversitesi / ABD
Civil Eng. Dept., University of Wisconsin / USA

Prof. Dr. Hulusi Özkul

İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi / İstanbul
Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering / Istanbul

Prof. Dr. Turan Özturan

İnşaat Müh. Böl., Boğaziçi Üniversitesi / İstanbul
Civil Eng. Dept., Bosphorus University / Istanbul

Prof. Dr. Abdullah Öztürk

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Metallurgical and Materials Eng. Dept., METU / Ankara

Dr. H. Çelik Özyıldırım

The Virginia Center for Transportation Innovation and Research/USA

Prof. Dr. Kambiz Ramyar

İnşaat Müh. Böl., Ege Üniversitesi / İzmir
Civil Eng. Dept., Ege University / İzmir

Prof. Dr. Mustafa Şahmaran

İnşaat Müh. Böl., Hacettepe Üniversitesi
Civil Eng. Dept., Hacettepe University

Prof. Dr. Mehmet Ali Taşdemir

İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi / İstanbul
Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering / Istanbul

Prof. Dr. Mustafa Tokyay

İnşaat Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Civil Eng. Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. Asuman Türkmenoğlu

Jeoloji Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Geological Eng. Dept., METU / Ankara

Prof. Dr. İ. Özgür Yaman

İnşaat Mühendisliği Böl., ODTÜ / Ankara
Civil Eng. Dept., METU / Ankara

Dr. Can Baran Aktaş

İnşaat Mühendisliği Böl., TEDÜ / Ankara
Civil Eng. Dept., TEDU / Ankara

Prof. Asım Yeşinobalı

TÜRKÇİMENTO / Ankara
TÜRKÇİMENTO /Ankara

Prof. Dr. Erdoğan Yüzer

İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi / İstanbul
Istanbul Technical University, Faculty of Mining / Istanbul

Suat Boztaş

TÜRKÇİMENTO Doğal Kaynaklar Alt Komitesi Başkanı
TÜRKÇİMENTO, President of Natural Resources Sub Committee
VICAT, TAMTAŞ Yapı Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş.

Zafer Öztürk

TÜRKÇİMENTO Enerji Daimi Komitesi Başkan Yardımcısı
TÜRKÇİMENTO, Vice President of Energy Standing Committee
Göлтаş Göller Bölgesi Çimento San. ve Tic.A.Ş.

Özgür Şahan

TÜRKÇİMENTO Prosesler Alt Komitesi Başkanı
TÜRKÇİMENTO, President of Processes Sub Committee
Votorantim Cimentos

Banu Üçer

TÜRKÇİMENTO İletişim Alt Komitesi Başkanı
TÜRKÇİMENTO, President of Communication Sub Committee
Akçansa

Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosunun (LC3) İncelenmesi - Bölüm I - LC3 Hidratasyon Mekanizmaları ve Üretimi

State of Art Review of Limestone Calcined Clay Cement (LC3) Part I - Hydration Mechanisms and Manufacture of LC3

■ **Hazırlayan/ Prepared by :** Oğul Can Yeşilyurt, Prof. Dr. İsmail Özgür Yaman
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, METU Department of Civil Engineering

Özet

İnşaat sektörünün sürdürülebilirliği gittikçe daha fazla dikkat çekmekteyken, çimentonun sürdürülebilirliğini artırmaya yönelik çalışmalar da artmaktadır. Kireçtaşı kalsine kil çimentosu (LC3), kalsine kil ve kalker kullanımı ile çimento klinkeri kullanımını yarı yarıya azaltmaya çalışan çimento türlerinden biridir. Tasarım olarak %50 çimento klinkeri, %30 kalsine kil, %15 kireçtaşı ve %5 alçıtaşı içermektedir. Kalsine edildiğinde kiler, kil tipine ve derecesine bağlı olarak çimento performansını aşabilecek reaktif bir özellik kazanmaktadır. Çimento klinkerinin %30'u kalsine kil ve %15'i kalker ile ikame edilerek performanstan ödün vermeden ve hatta performansı arttırarak sistemin sürdürülebilirliği iyileştirilebilmektedir. Azaltılmış çimento klinker içeriği nedeniyle, LC3 sistemleri genellikle normal çimentoya kıyasla daha yavaş dayanım kazanımına sahiptir ancak uygun karışım tasarımı ile LC3 dayanım kazancı 3 günde bile normal çimentoyu geçebilmektedir. Önceki endüstriyel denemeler, LC3 teknolojinin oldukça sağlam olduğunu ve mukavemet, dayanıklılık veya reoloji özelliklerinden ödün vermeden birçok yaygın çimento uygulamasında kullanılabileceğini kanıtlamaktadır. Ayrıca, LC3, kil kaynağına olan mesafeye bağlı olarak bazı diğer tipik katkı çimentolardan daha ekonomik olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kireçtaşı kalsine kil çimentosu, kalsine kil, kalker, LC3 hidratasyonu, metakaolin.

1. Giriş

Çimento, büyük miktarlarda üretildiği ve kullanıldığı için CO₂ emisyonları açısından iyi şöhrete sahip bir malzeme değildir. Dünyadaki toplam yıllık çimento üretiminin 2030 yılına kadar

Abstract

As the sustainability of the construction sector draws more attention, efforts to improve the sustainability of cement are increased. Limestone calcined clay cement (LC3 = LC³) is one of the cement types which tries to limit cement clinker usage by half with the utilization of calcined clays and limestone. It contains 50% cement clinker, 30% calcined clay, 15% limestone, and 5% gypsum, by design. When calcined, clays gain a reactive property which may surpass the ordinary Portland cement (OPC) performance, depending on the clay type and grade. By replacing 30% of the cement clinker with calcined clay and 15% with limestone, the sustainability of the system is improved without compromising the performance or even improving it. Due to reduced cement clinker content, LC3 systems usually have slower strength gain than OPC, but with proper mix design, LC3 strength gain may surpass the OPC even at 3-days. Previous industrial trials proved that LC3 technology is quite robust and can be utilized in many typical cement applications without compromising strength, durability, or rheology properties. Also, the LC3 can be more economical than some common PPCs depending on the distance to the clay deposit.

Keywords: Limestone calcined clay cement, calcined clay, limestone, LC3 hydration, metakaolin.

1. Introduction

Cement is a notorious material in terms of CO₂ emissions since it is being produced and used in massive quantities. Annual cement manufacture is expected to reach 5 billion

5 milyar tona ulaşması beklenmektedir [1]. Çimento üretiminde çimento ikame malzemelerinin (ÇİM'ler) kullanılması, özellikle çimento üretiminin uygun şekilde optimize edilmediği gelişmekte olan ülkelerde CO₂ emisyonlarını azaltma potansiyeline sahiptir. Uçucu kül, cüruf ve kireçtaşı en yaygın ÇİM'lerdir fakat bu ÇİM'lerin temini birçok bölgede sorun olabilir [2]. Kalsine killerin çimento ikamesi olarak yeterliliği kanıtlanmıştır ve muazzam bollukları nedeniyle birçok bölgede erişilebilirlik sorunlarının üstesinden gelmek için büyük bir potansiyele sahiptirler [3]. Ayrıca kalsinasyona uygun kil türlerinin de yaygın olduğu bilinmektedir [4], [5].

Gelecekte, çevresel kaygılar ve uygulama kaygıları nedeniyle talebi karşılama açısından cüruf ve uçucu kül gibi yaygın olarak kullanılan ÇİM'lerin olumsuz etkileneceğine inanılmaktadır. Örneğin, R. Snellings [6], dünya çapında halihazırda sınırlı olan yüksek kalite cürufün (320-384 Mt/yıl), [7] çevresel kaygılar nedeniyle çelik endüstrisinde artan geri dönüşüm sonucunda azalacağını belirtmektedir. Ayrıca, halihazırda ortaya çıkan uçucu kül, üretilen çimentonun bir kısmını bir ÇİM olarak karşılayabilirken, çevre bilinci kaynaklı daha az kömür yakma hedefleri nedeniyle uçucu kül de cüruf ile aynı endişeleri paylaşmaktadır. Buna ek olarak, tüm uçucu küller, birçok uygulamada çimento ikamesi olarak kullanılabilecek kaliteye sahip değildirler ve bu da uçucu külün bir ÇİM olma potansiyelini azaltmaktadır [6]. Kireçtaşı ise kaynakça zengin olmasına rağmen, %10'un üzerindeki miktarlarda tek ikame olarak kullanıldığında betonda yüksek gözenekliliğe ve düşük kaliteye sebep olmaktadır [8].

Kil kalsinasyonu, özellikle "metakaolin" olarak bilinen oldukça reaktif bir ürünün üretme biçiminde onlarca yıldır bilinmekte ve kullanılmaktadır. Metakaolin, genellikle yüksek dereceli kaolinit killerin kalsinasyonu ile üretilen bir mineral katkı maddesidir. Kilin derecesi, saflığını ve kaolinit miktarını tanımlar ve genellikle metakaolin üretmek için yüksek kaolinit içeriğine sahip killer tercih edilmektedir [9]. Killerin kalsinasyonu 600-850°C arasındaki sıcaklıklarda yapılır ve bu sıcaklıklar çimento üretimine göre düşük olduğundan kalsinasyon için karmaşık bir ekipmana ihtiyaç duyulmaz, geleneksel döner fırınlar veya flaş kalsinasyon üniteleri kullanılabilir [10,11]. Kil kaynakları oldukça bol olmasına rağmen yüksek derece kalsine kilden üretilen metakaolin, kağıt gibi bazı endüstrilerde kullanılır ve fiyatı yüksektir. Bu nedenle yüksek derece kalsine killerin bir ÇİM olarak kullanımı ekonomik değildir. Ancak, Scrivener ve arkadaşlarının çalışmaları [10] ile Lozan Politeknik Üniversitesi'ndeki (EPFL) çalışmalar [12,13] %50 öğütülmüş klinker, %30 kalsine kil, %15 kireçtaşı ve %5 alçıtaşıdan oluşan standart bir Kireçtaşı Kalsine-Kil Çimentosu (LC3) karışımının sadece %40 kaolinit içeren bir kalsine kil ile normal Portland Çimentosu'nun

tonnes by 2030 [1]. Usage of supplementary cementitious materials (SCMs) as partial cement substitution has a high potential to reduce CO₂ emissions, especially in developing countries where cement manufacture is not properly optimized. Fly ash, slag, and limestone are the most common SCMs, and the supply of these SCMs can be a problem in many regions [2]. Calcined clays are proven to be adequate cement substitutes, and they have massive potential to overcome availability issues in many regions due to their tremendous abundance [3]. Besides, suitable clay types are known to be widespread [4], [5].

In the future, it is believed that most common SCMs like slag and fly ash will be adversely affected in terms of covering the demand due to environmental and applicational concerns. For example, R. Snellings [6] states that the worldwide available high-quality slag that already has a limited supply (320-384 Mt/year) [7] may be reduced due to the increasing recycling in the steel industry caused by the environmental concerns. Besides, while available fly ash can cover up on a portion of the produced cement as an SCM, it shares the same concerns as the slag due to reduced coal burning caused by environmental awareness. Combined with this issue, not all fly ash has the quality to be used as a cement substitute in many applications, which further reduces fly ash's potential [6]. Although limestone is rich in resources, it causes high porosity and poor quality in concrete when used as a sole substitute in amounts above 10%. [8].

Clay calcination has been known and used for decades, especially in producing a highly reactive product known as "metakaolin". Metakaolin is a mineral additive produced by the calcination of kaolinite clays, usually with high grade. The grade of clay describes its purity and kaolinite content, and to produce metakaolin, clays with high kaolinite content are preferred, in general [9]. Calcination of clays is done at temperatures between 600-850°C, and since the temperatures are low compared to the cement production, no sophisticated equipment is needed, and the calcination may be done in conventional rotary kilns or flash calcination units [10,11]. While clays are quite abundant, high-grade metakaolin is used in other industries, such as paper, and is high in price. This makes usage of high-grade calcined clay as an SCM economically not feasible. However, studies of Scrivener et al. [10] and Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) [12,13] show that in a standard limestone calcined-clay cement (LC3) mixture which consists of 50% ground clinker, 30% calcined clay, 15% limestone, and 5% gypsum, a calcined clay with only 40% kaolinite is enough to obtain a mixture that can be mechanically comparable to an

(NPÇ) 7 günlük dayanım performansına denk olabileceğini kanıtlamıştır [10,14]. Bu, kalsine killerin ÇİM olarak kullanıma potansiyelini büyük ölçüde arttırmaktadır çünkü %40 kaolin içeriğine sahip killere erişmek yüksek saflıktaki killere erişmekten nispeten çok daha kolaydır.

Bazı çalışmalar [15,16] kireçtaşının %15'e kadar ilave bir çimento ikamesi olarak kullanılmasının, kalsine killere birlikte sadece mekanik özelliklere fayda sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda azaltılmış çimento klinkeri nedeniyle CO₂ emisyonlarını ve kireçtaşının klinkerden ucuz olması nedeniyle de kalsinasyon maliyetlerini azaltabileceğini kanıtlamıştır.[10].

Kireçtaşı varlığında, İÇM-çimento karışımlarında (örneğin, Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosu, LC3), bulunan alüminatlar, karboalüminat fazları oluşturmak için sülfat iyonlarını tüketerek kalsiyum hidroksitlerle pozolanik reaksiyona girmektedir [17]. Ayrıca, bu reaksiyonlar uçucu kül karışımları gibi başka üçlü karışımlar için de çalışılmış ve kanıtlanmıştır [15], [18]. Bu karışımlardaki ikinci faz oluşum mekanizmaları "3.LC3'ün Hidratasyon Mekanizmaları" bölümünde açıklanmaktadır.

2. Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosu (LC3)

Kireçtaşının veya kalsine kilin kullanımı yeni olmamasına rağmen [19] bu teknolojileri çimento klinkeri ile kombine bir şekilde kullanmak görece yeni bir teknoloji olarak kabul edilebilir. Kalsine kil, kireçtaşı, çimento klinkeri ve alçıtaşının karıştırılmasıyla oluşan çimento karışımına İngilizce "Limestone Calcined Clay Cement" denilmektedir. Bu isim kısaltılarak da öncelikle LCCC, sonra LC³, son olarak da "LC3" haline gelmiştir. Yan bir not olarak, herhangi bir LC3 karışımındaki klinker miktarı, LC3-X olarak belirtilir ki burada X, klinker yüzdesini belirtir. Örneğin, klasik LC3 karışımı, %50 klinker içeriği içerir ve LC3-50 olarak tanımlanabilir. LC3 karışımları, yüksek dereceli muadillerinden daha bol ve daha ucuz olan düşük dereceli killeri kullanmak için tasarlanmıştır. Ayrıca, kireçtaşı eklenmesi karışımın özelliklerini iyileştirir ve CO₂ emisyonlarını %40'a kadar azaltabilir. LC3-Projesi, İsviçre Kalkınma ve İşbirliği Ajansı'nın İklim Değişikliği Küresel Programı tarafından finanse edilen, LC3 teknolojisini geliştirmek için araştırmalar yapmayı ve bu sürdürülebilir ve potansiyel olarak daha ucuz çimento alternatifi hakkında farkındalığı artırmayı amaçlayan bir projedir [10,19,20].

LC3, gelişmekte olan diğer sürdürülebilir ÇİM bazlı karışımlarla karşılaştırıldığında büyük bir avantaja sahiptir. Zira, LC3 herhangi bir yeni teknolojiye ihtiyaç duymamakta

Ordinary Portland Cement (OPC) mixture at 7 days [10,14]. This tremendously increases the potential of calcined clay usage as an SCM because obtaining calcined clays with around 40% kaolinite content is relatively much feasible than pure kaolinite clays.

Several studies [15,16] proved that usage of limestone as a further cement substitution up to 15%, along with the calcined clays, not only benefit the mechanical properties but also reduce CO₂ emissions due to reduced cement clinker and may offset the calcination costs due to limestone being much cheaper [10].

With the presence of limestone, aluminates in the SCM cement blend, such as Limestone Calcined Clay Cement, undergo the pozzolanic reaction with the calcium hydroxides to form carboaluminates phases with the consumption of sulfate ions [17]. These reactions have also been studied and proved for other ternary cement blends such as fly ash blends [15], [18]. Secondary phase formation mechanisms are explained in Section 3 – Hydration Mechanisms of LC3.

2. Limestone Calcined-Clay Cement (LC3)

The use of limestone or calcined clay is not new [19] but combining these technologies with the cement clinker is a relatively new technology. The cement mixture made from calcined clay, limestone, cement clinker, and gypsum is defined as "Limestone Calcined-Clay Cement" that is commonly referred to as LCCC or LC³ or simply LC3 mixture. As a side note, amount of clinker in an LC3 blend is denoted as LC3-X where X determines the clinker percentage. For example, most referred LC3 blend includes 50% clinker content and can be denoted as LC3-50. LC3 blends are designed to utilize low-grade clays that are more abundant and cheaper than their high-grade counterparts. Furthermore, limestone incorporation improves the properties of the blend and may lead to up to 40% reduced CO₂ emissions. LC3-Project is a project that is funded by the Swiss Agency for Development and Cooperation's Global Programme in Climate Change that aims to research to develop LC3 technology and increase awareness of this sustainable and potentially cheaper cement alternative [10,19,20].

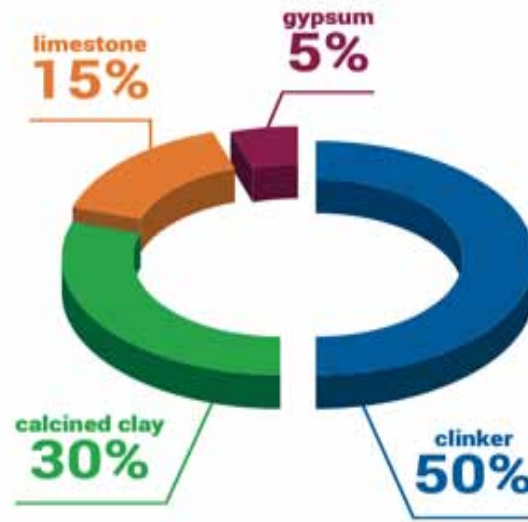
LC3 has a major advantage compared to other emerging sustainable SCM-based blends, since LC3 does not require any new technologies and can even be manufactured by

ve Küba ile Hindistan'daki denemelerde gösterildiği gibi, uygun prosedür izlendiği sürece eski ekipmanlarla bile üretilebilmektedir. Ayrıca, LC3 herhangi bir uzmanlık eğitimi gerektirmemekte ve üretim prosedürü bazı diğer çimento karışımları kadar karmaşık olmadığı için oldukça sağlam bir teknoloji olarak kabul edilmektedir. LC3'ten çatı kiremitleri ve prekast beton bloklar da Hindistan ve Küba'da büyük bir başarı ile üretilmiştir. Çoğu büyük LC3 araştırması, Lozan Politeknik Üniversitesi (EPFL), Yapı Malzemeleri Laboratuvarı ve LC3 Proje Direktörü Prof. Karen Scrivener ile yürütülmüştür [20,21].

LC3 kompozisyonu şu şekildedir: %50 çimento klinkeri, %30 kalsine kil, %15 kalker (kireçtaşı) ve %5 alçıtaşı (Şekil 2.1). Bu bileşim, LC3'e geniş uygulanabilirlik ve istenen mukavemet değerleri verecek şekilde özenle seçilmiştir. Her bir bileşenin seçilme nedenleri ve miktarları sonraki bölümlerde açıklanmıştır.

the old equipment as long as the procedure is followed, as trials in Cuba and India prove. Besides, LC3 does not require any special training and can be considered a robust technology since the manufacturing procedure is not as sophisticated as some other cement blends. With great success, roof tiles and precast concrete blocks out of LC3 are manufactured in India and Cuba. Most major LC3 research are conducted in Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Laboratory of Construction Materials with the Project Director Prof. Karen Scrivener [20,21].

LC3 composition is as follows: 50% cement clinker, 30% calcined clay, 15% limestone, and 5% gypsum (Figure 2.1). This composition is carefully selected to give wide applicability and desired strength values to the LC3. Reasons to select each component and their amounts are explained in the later sections.



Şekil 2.1: LC3 kompozisyonunun yaygın tasviri. Kaynak: [20]

Figure 2.1: The common representation of the LC3 composition. Source: [20]

Şu anda, farklı bölgelerde 25'ten fazla LC3 uygulaması bulunmaktadır. Çok bahsedilen LC3 projelerinden biri, Hindistan'ın Jhansi kentindeki (Şekil 2.2) neredeyse tamamen LC3'ten (%98) yapılmış ve 15,5 ton CO₂ tasarrufu sağlayan model evdir. Ayrıca, ana inşaat uygulamalarında LC3'ün faydasını kanıtlamak için yapılmış başka LC3 projeleri de vardır: Las Villas "Marta Abreu" Merkez Üniversitesi'ndeki (UCLV) kaldırımlar (Şekil 2.3), Santa Clara'daki model ev (Şekil 2.4), prefabrik tuğlalar (Şekil 2.5) ve Orchha'da bir regülatör bendi (Şekil 2.6) LC3 örneklerinden bazılarıdır [20].

Currently, there are 25+ LC3 applications in different regions. One of the highly praised LC3 projects is the model house in Jhansi, India (Figure 2.2), which is almost entirely made from LC3 (98%) and saved 15.5 tons of CO₂. Furthermore, there are other LC3 various projects done to prove LC3's utility for the main construction applications: Pavements in UCLV (Figure 2.3), model house in Santa Clara (Figure 2.4), prefabricated bricks (Figure 2.5), and a check dam in Orchha (Figure 2.6) are some of the examples of LC3 [20].



Şekil 2.2: LC3'ten yapılan, Jhansi, Hindistan'da bulunan model ev. Kaynak: [20]

Figure 2.2: Model house in Jhansi, India, made from LC3. Source: [20]



Şekil 2.3: LC3'ten yapılan, Las Villas "Marta Abreu" Merkez Üniversitesi'nin kaldırım taşları. Kaynak: [20]

Figure 2.3: Pavements at Central University "Marta Abreu" of Las Villas (UCLV). Source: [20]



Şekil 2.4: LC3'ten yapılan, Santa Clara'daki model ev. Kaynak: [20]

Figure 2.4: Model house in Santa Clara, made from LC3. Source: [20]



Şekil 2.5: LC3'ten yapılan, prefabrik tuğlalar. Kaynak: [20]

Figure 2.5: Prefabricated bricks made from LC3. Source: [20]



Şekil 2.6: LC3'ten yapılan, Orchha'daki kontrol bendi. Kaynak: [20]

Figure 2.6: Check dam in Orchha, made from LC3. Source: [20]

3. LC3'ün Hidratasyon Mekanizmaları

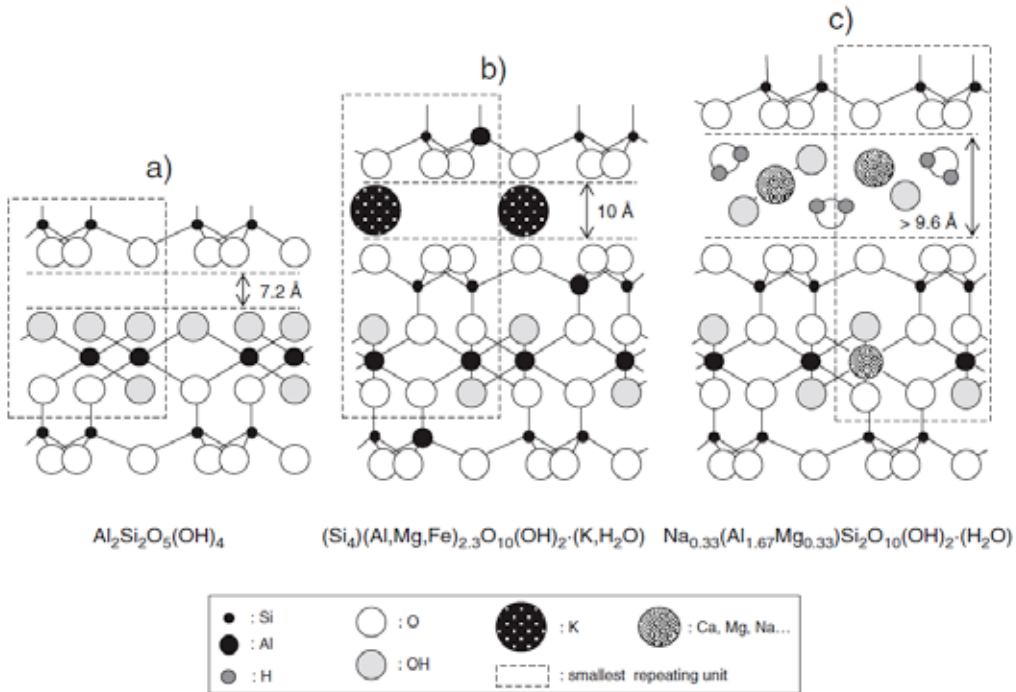
Kalsinasyonun killere neden reaktivite verdiğini anlamak, ısı işlem sırasında meydana gelen değişikliklerin incelenmesini gerektirir. En yaygın 3 kil türü, kaolinit, montmorillonit (simektit) ve illit, daha önce termal davranışları açısından incelenmiştir [22-25]. Metakaolin olarak da bilinen kalsine kaolinin çok tatmin edici bir puzolanik davranışa sahip olduğu ampirik olarak kanıtlanmıştır ve içinde bulunduğu karışımların özelliklerini önemli ölçüde iyileştirmektedir. [4,24-26]. Daha önceki çalışmalar [22,23] montmorillonit veya illitten üretilen kalsine killerin reaktivitesinin kaolinit kadar reaktif olmadığını kanıtlamaktadır ve bu da metakaolini kıyaslandığında üstün kılmaktadır.

Scrivener ve ark. [11] her kilin reaktivitesinin neden önemli ölçüde farklı olduğunu anlamak için kaolinit, montmorillonit ve illitin kalsinasyon işlemi sırasındaki yapısal bozunma değişikliklerini incelemiştir. Killerin yapısı dört-yüzlü ve sekiz-yüzlü tabakaların istiflenmesi ile oluşmaktadır [26]. Kaolinitteki alüminosilikat, montmorillonit ve smektit içeren killerin üç katmanlı yapısının aksine, sadece iki katmandan oluşmakta, bu da kaolinitin şişmeyen bir kil yapmaktadır [27]. Yüksek sıcaklık ile OH gruplarının bozunması sonrası, diğer kil gruplarında, alüminatlar silikatların arasında hapsolmaktayken kaolinitlerdeki bu benzersiz yapısal özellik sayesinde alüminatlar büyük ölçüde açığa çıkmaktadır (Şekil 3.1).

3. Hydration Mechanisms of LC3

Understanding why calcination gives clays reactivity requires an inspection of changes that occur during the heat treatment. 3 most common clay types, kaolinite, montmorillonite (smectite), and illite, have previously been studied in terms of their thermal behavior [22-25]. Calcined kaolin, also known as metakaolin, has been empirically proven to have a very satisfactory pozzolanic behavior and can significantly improve the properties of the blends when utilized [4,24-26]. Previous studies [22,23] prove that the reactivity of calcined clays produced from montmorillonite or illite is not as reactive as kaolinite which makes metakaolin superior in comparison.

Scrivener et al. [11] investigated the structural decomposition changes of kaolinite, montmorillonite, and illite, which occur during the calcination process, to understand why the reactivity of each clay differs significantly. The stacking of tetrahedral and octahedral sheets makes up the structure of clays [26]. Aluminosilicate in kaolinite is formed with only two layers, as opposed to the three-layer structure of montmorillonite and smectite clays, which makes kaolinite a non-swelling clay [27]. This unique structural feature also causes OH groups to be in places where they greatly expose aluminates when decomposed. In contrast, aluminates are trapped between the silicate groups in other clay types (Figure 3.1).



Şekil 3.1: a) kaolinit, b) montmorillonit ve c) illitin ideal yapısı/formülü. Kaynak: [28]

Figure 3.1: Ideal structure/formula of a) kaolinite, b) montmorillonite, and c) illite. Source: [28]

Killerin 600-850°C arasında gerçekleşen kalsinasyon işlemi sırasında, dihidroksilasyon işlemine bağlı olarak kaolinitin kristal yapısı değişir ve oldukça reaktif bir ürün olan metakaolin oluşturur [29,30]. Şekil 3.1'de görüldüğü gibi, OH grupları ayrıştığında, kaolinit içinde alüminat grupları doğrudan açığa çıkarken, kalsinasyon sırasında sabit kalan silikat yapısı, montmorillonit ve illit alüminatların bir kısmını hapsederek daha az alüminatın açığa çıkmasına sebep olur. Ayrıca da kaolinit killeri daha fazla hidroksil grubu içerir [11]. Kısacası, illit ve montmorillonitteki silikat oryantasyonu tam dihidroksilasyondan sonra bile kristal yapısının kısmen korunmasını sağlamaktayken kaolinitteki yapısal bozulma, yani aktivasyon, daha fazla olmaktadır. Ayrıca, kalsinasyon sırasında alüminat gruplarının konumu da değişir. OH grupları ayrıştığında, kaolinit içindeki alüminatların kümeler oluşturmak için pozisyon ve kordinasyon değiştirdiği, 5-koordineli ve 6-koordineli alüminatların farklı reaktiflikleri nedeniyle de toplam reaktivitenin daha da arttığı da düşünülmektedir [11,31]. Kaolinitin kalsinasyonunun 600°C'de tamamlandığı kabul edilebilir, çünkü hemen hemen tüm hidroksitler 600°C'de ayrışır fakat montmorillonit veya illit killlerinde ise tam dihidroksilasyon için 850°C'ye kadar sıcaklık gerektirebilir. Bu nedenle kalsine kaolinin (metakaolin), diğer kalsine kil türlerine kıyasla, özellikle çimento klinkeri, alçıtaşı veya kireçtaşı gibi malzemelerle birleştirildiğinde, LC3 veya diğer kalsine kil karışımlarında kullanım için en yüksek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

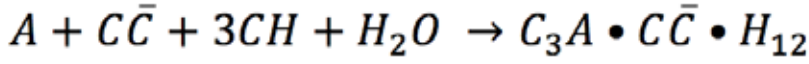
Önceki çalışmalar [8,32,33] kireçtaşı ve metakaolin kombinasyonunu incelemiş ve kireçtaşının mekanik özelliklere olan katkısının metakaolinle birleşince daha da arttığı sonucuna varmıştır. Bu olumlu etkinin, etrenjitin monosülfoalüminattan ziyade kalsiyum monokarboalüminat ve kalsiyum hemikarboalüminat'a dönüşmesinden kaynaklandığı belirlenmiştir [15]. Monosülfoalüminat oluşmadığından sistem fazladan serbest sülfata sahip olacaktır. Bu serbest sülfatlar, fazladan C-A- $\bar{S}$ -H jelinin oluşumuna katkı sağlayarak sistemin mukavemet kazanımını arttıracaktır. Kısacası, metakaolin kaynaklı alümina, kalker ile sinerjik bir etkiye sahip olacak ve daha yüksek ikame miktarına izin verecektir [15].

Antoni ve ark. [15] LC3 hidratasyonunu araştırmış ve etrenjit oluşumunu, kalkerin etkisini ve sülfat içeriği ile oluşacak kimyasal değişimleri analiz etmiştir. Sistemde fazla kalsiyum iyonları olduğunda, metakaolin, monokarboalüminat hidrat oluşturmak için kalsiyum karbonat ile reaksiyona girmektedir [15]:

During the calcination process of the clays, which occurs between 600-850°C, kaolinite's crystalline structure changes due to the dihydroxylation process and forms metakaolin which is a highly reactive product [29,30]. As shown in Figure 3.1, when OH groups are decomposed, aluminate groups are directly exposed in the kaolinite, whereas fewer aluminates are exposed in montmorillonite or illite because of silicate structure, which remains stable during the calcination, traps a portion of the aluminates. Also, kaolinite clays incorporate more hydroxyl groups [11]. In short, kaolinite's crystal structure is arranged in a matter where it disorients mostly during the calcination compared to the illite and montmorillonite's crystal structure which conserves itself even after complete dihydroxylation due to the silicate orientation. Furthermore, the position of the aluminate groups also changes during the calcination. When OH groups are decomposed, aluminates in the kaolinite change positions to form clusters which are suspected to further boost reactivity since different reactivity of 5-coordinated and 6-coordinated aluminates [11,31]. The calcination of kaolinite can be considered to complete at 600°C since almost all the hydroxides decompose at 600°C, while montmorillonite or illite clays may require temperatures up to 850°C for complete dihydroxylation. Therefore, calcined kaolinite (metakaolin) is considered to have the highest potential to be used in LC3 or other calcined clay blends, compared to other calcined clays, especially when combined with materials like cement clinker, gypsum, or limestone.

Previous studies [8,32,33] explored the topic of adding limestone combined with metakaolin, and their results show that while limestone addition improved mechanical properties of the blend, incorporation of metakaolin further improved the benefits. This positive blend phenomenon is determined to be caused by the conversion of ettringite to the calcium monocarboaluminate and the calcium hemikarboaluminate rather than the monosulfoaluminate [15]. Since monosulfoaluminate is not formed, the system will have additional free sulfate to form additional C-A- $\bar{S}$ -H gel and benefit the strength gain. In short, alumina sourced by the metakaolin will have a synergized effect with the limestone, and this will allow for a higher substitution amount [15].

Antoni et al. [15] investigated the LC3 hydration and analyzed the ettringite formation, effect of limestone, and the chemical changes that will occur with the sulfate content. When there are excess calcium ions in the system, metakaolin reacts with the calcium carbonate to form monocarboaluminate hydrate [15]:



Reaksiyon I
Reaction I

Reaksiyonda görüldüğü ve önceki bölümde açıklandığı gibi, alüminatların ve Portlanditin miktarı, etrenjitin monokarboalüminat hidrat veya monosülfoalüminat hidrata dönüşümü sırasında önemli bir rol oynar. Bu süreci açıklamak için NPÇ'nun temel hidratasyon mekanizmalarını anlamak önem arz etmektedir. NPÇ su ile karıştırıldığında, sistemin mukavemet ve mukavemet kazanımını dört ana faz etkiler. Alit (C_3S), çimento sisteminin erken dayanım kazanımından sorumlu ana faz olduğu için genellikle maksimuma çıkarılması amaçlanır. Belit (C_2S) hidratasyonu, C_3S reaksiyonuna göre çok daha yavaştır ve bu nedenle ileri yaş mukavemet kazanımına katkıda bulunur. C_2S hidratasyonu çok daha yavaş olduğu için, normal çimento için C_3S kadar önemli olmadığı ve sadece düşük ısıli çimentoda çok önemli olduğu tartışmaya açık bir şekilde belirtilebilir. Alüminat (C_3A) en reaktif ve en fazla ısı açığa çıkaran fazdır, reaktivitesini kontrol etmek için kalsiyum sülfat ($C\bar{S}H_2$) gerektirir. Ayrıca, C_3A 'nın mukavemet katkısının, C_3S veya C_2S fazları ile karşılaştırıldığında ihmal edilebilir olduğu bilinmektedir. Hidratasyon, Ferrit (C_4AF) fazı için C_3A 'ya oldukça benzemektedir. Reaksiyona giren alümina çoğunlukla C_3A fazından gelirken, C_4AF benzer şekilde (ancak daha düşük oranlarda) etrenjit, hemikarboalüminat ve monokarboalüminat fazları oluşturabilir [34], [35]. C_4AF fazının reaksiyon hızları daha düşük olduğu için, alüminat kaynağı olması açısından C_3A fazı kadar önemli olmadığı söylenebilir.

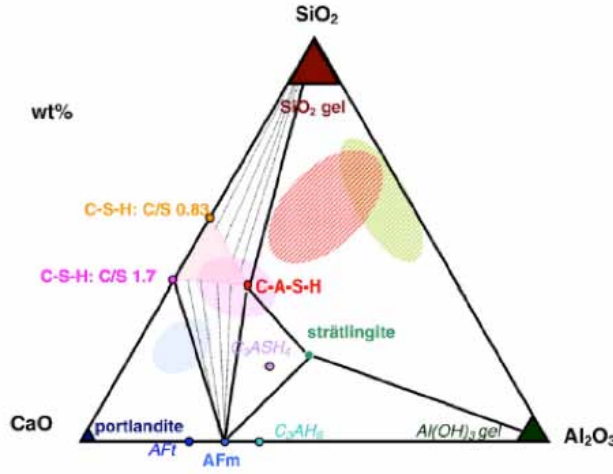
Daha derin bir inceleme için, çimento fazı hidratasyonları iki farklı gruba ayrılabilir: Kalsiyum silikatların (C_3S ve C_2S) ve kalsiyum alüminatların (C_3A ve C_4AF) hidratasyonları. Bir NPÇ sisteminde, kalsiyum silikatlar baskındır ve bunlar mukavemet kazanımından sorumlu ana fazlardır. Kalsiyum silikatlar, su ile buluştuğunda oluşan iki kritik hidratasyon ürünü vardır. Sertleşmiş çimento hamurunun %10-20'si olan kalsiyum hidroksit (CH, Portlandit) ve %50-65'i olan kalsiyum silikat hidrat (C-S-H, tobermorit). C-S-H, çimento hamurunun yarısından fazlasını kapladığından, mukavemet kazanımına en büyük katkısı sağlamaktadır [36]. C-S-H bileşimi oldukça değişken olmakla birlikte, birkaç çalışma [37-41] C-S-H bileşiminin çözeltideki kalsiyum/silikat (Ca/Si) oranına bağlı olduğunu kanıtlamıştır. Lothenbach, Nonat (2015) [42] konuyu analiz ederek C-S-H kompozisyonunun Ca/Si oranına bağlı değişimini sınıflandırmıştır. Ca/Si oranına dayalı C-S-H bileşimi 3 farklı bölgeye ayrılabilir: Ca/Si oranı ≈ 0.7 'den düşük olduğunda, C-S-H silika jel (SiO_2 jel)

As seen in Reaction I and explained in the previous section, the amount of aluminates and the Portlandite plays an essential role during the ettringite's conversion to either monocarboaluminate hydrate or monosulfoaluminate hydrate. To explain this process, it is important to explain the fundamental hydration mechanisms of the OPC. When OPC is mixed with water, four main phases affect the strength and strength gain of the system. Alite (C_3S) is usually aimed to be maximized since it is the main responsible phase for early strength gain of the cement system. Belite (C_2S) hydration is much slower compared to the C_3S reaction and hence contributes to the strength gain at later ages. Since C_2S hydration is much slower, it is arguably not as crucial as C_3S for the standard applications cement and only crucial in low-heat cement. Aluminate (C_3A) is the most reactive and the most heat-releasing phase and requires calcium sulfate ($C\bar{S}H_2$) to control its reactivity. Moreover, C_3A 's contribution to strength is arguably negligible when compared to C_3S or C_2S . The hydration is quite similar to the C_3A for the Ferrite (C_4AF) phase: While reacting alumina mostly comes from the C_3A phase, C_4AF can form ettringite, hemikarboaluminate, and monocarboaluminate phases quite similarly, but at lower rates [34], [35]. Since C_4AF reaction rates are lower, they are arguably not as crucial as the C_3A phase in terms of being an aluminate source.

For deeper inspection, cement phase hydrations can be divided into two groups: Calcium silicates which include C_3S and C_2S , and calcium aluminates C_3A and C_4AF . In an OPC system, calcium silicates dominate, and they are the main phases responsible for the strength gain. When calcium silicates, C_3S and C_2S , hydrate, there are two critical hydration products: Calcium hydroxide (CH, Portlandite), which is 10-20% of the hydrated paste, and calcium silicate hydrate (C-S-H, tobermorite), which is 50-65% of the hydrated paste. Since C-S-H covers more than half of the hydrated paste, it is the main contributor to the strength gain [36]. While C-S-H composition is quite variable, several studies [37]-[41] have proven that the C-S-H composition depends on the calcium to silicate (Ca/Si) ratio in the solution. Lothenbach, Nonat (2015) [42] analyzed the issue and equilibrated the C-S-H composition based on the Ca/Si ratio. The C-S-H composition based on the Ca/Si ratio can be categorized into three different regions: When the Ca/Si ratio is lower than ≈ 0.7 , the C-S-H will co-exist with the silica gel (SiO_2 gel); when Ca/Si is higher than ≈ 1.5 , C-S-H will

ile birlikte var olmakta; Ca/Si ≈ 1.5 'ten yüksek olduğunda ise C-S-H, Portlandit (C-H) ile birlikte var olmaktadır [43]. Normal bir Portland Çimentosunda Ca/Si oranı 1.5'ten yüksektir (1,7 ila 2 arasında) ve bu nedenle NPÇ hem C-S-H jeli hem de C-H içermektedir [43]. Ca/Si oranı 0.7 ile 1.5 arasında olduğunda, C-S-H jelinde mikroyapısal değişiklikler olmaktadır, ancak Ca/Si oranı yine de 1.5'in altında olduğu için katı C-H çökmesi pek olası değildir. NPÇ karışımlarında, bu Ca/Si aralığında (0.7 - 1.5), C-S-H jeli oluşturmak laboratuvar koşulları haricinde oldukça zordur, çünkü çimento klinkerinin Ca/Si oranı bu aralıktan daha önce belirtildiği gibi yüksektir. Bu zorluk nedeniyle bu bölgede oluşan C-S-H jeli bazen "sentetik C-S-H jeli" diye belirtilmektedir. Ca, Si ve Al oranlarına göre çeşitli jellerin oluşumu Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

co-exist with Portlandite (C-H) [43]. In an Ordinary Portland Cement mixture, the Ca/Si ratio is higher than 1.5 (between 1.7 to 2); therefore, OPC will incorporate both C-S-H and the C-H [43]. When the Ca/Si ratio is between 0.7 and 1.5, C-S-H gel will have microstructural changes, but solid C-H precipitation will be unlikely since the Ca/Si ratio is below 1.5. Forming C-S-H in this Ca/Si range (0.7 to 1.5) is unlikely to be achieved in OPC mixtures and only in laboratory conditions due to cement clinker having higher Ca/Si ratios; thus, C-S-H formed in this region is sometimes notated as "synthetic" C-S-H. The formation of various gels with respect to Ca, Si, and Al ratios are shown in Figure 3.2.



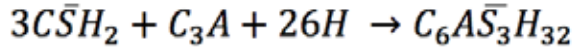
Şekil 3.2: CaO, SiO₂ ve Al₂O₃ miktarlarına göre farklı hidrasyon fazlarının oluşumu. Kaynak: [43]

Figure 3.2: Formation of different hydration phases with respect to CaO, SiO₂ and Al₂O₃ amounts. Source: [43]

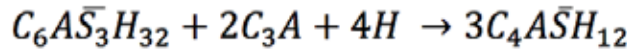
Ca/Si oranının yanısıra, alüminyumun (Al) varlığı da C-S-H jelindeki Si yerine Al ikamesi nedeniyle çok önemlidir. Kalsiyum alüminatlar (C₃A ve C₄AF), genellikle eklenen alçı tarafından sisteme sağlanan sülfatlarla reaksiyona girerek etrenjit (C-A-S-H) oluşturur. Etrenjit, alüminyum yerine demirin (Fe) olduğu bazı diğer formlara da sahip olduğundan, çoğunlukla "alüminat ferrit tri (üç)" anlamına gelen "AFt" olarak adlandırılır. AFt fazlar, çözeltideki anyonlara bağlı olarak diğer fazlara dönüşür ve dönüştürülmüş fazlar, "alüminat ferrit mono (tek)" anlamına gelen "AFm" olarak adlandırılır. NPÇ karışımları, kalsiyum silikatlar ile birlikte C₃A ve C₄AF fazlarını da içerir ve bu iki grubun hidrasyonu ile birlikte meydana gelir. Yani NPÇ karışımlarında hem C-S-H jeli hem de C-A-S-H jeli oluşumu gözlenmektedir. AFt ve AFm fazları, bir NPÇ sisteminde matris hacminin yaklaşık %25'ini oluşturur [44]. Çimento sistemlerinde etrenjit oluşumu erken dönemde meydana gelir ve hangi AFm fazına dönüşüreceği çözeltideki sülfat ve karbonat miktarı ile belirlenir.

Besides the Ca/Si ratio, the presence of aluminum (Al) is also crucial due to the Si substitution by the Al in the C-S-H gel. Calcium aluminates (C₃A and C₄AF) react with sulfates in the system that is usually sourced from the added gypsum to form ettringite (C-A-S-H). Since ettringite can also include other forms where Al is substituted by the Fe (iron), it is mostly referred to as "AFt" which stands for "aluminate ferrite tri". AFt phases convert into other phases based on the anions in the solution, and the converted phases are referred to as "AFm" which stands for the "aluminate ferrite mono". OPC mixtures include C₃A and C₄AF, along with calcium silicates, and hydration of these calcium aluminates occurs along with the hydration of calcium silicates. AFt and AFm phases cover $\approx 25\%$ of the matrix volume in an OPC system [44]. Ettringite formation occurs early in the cement systems, and which AFm it will convert is determined by the sulfate and carbonate amount in the solution.

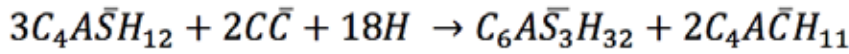
8 ana gruba ayrılan pek çok AFm fazı olmasına rağmen [45], sadece bir kaç tane AFm fazı kalsiyum alüminat reaksiyonlarında çok yaygın ve kritiktir: Monosülfoalüminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) [46], hemikarboalüminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 0.5\text{CO}_3\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) [43], ve monokarboalüminat ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CO}_3\cdot 11\text{H}_2\text{O}$) [47]. Bu fazlar arasındaki temel fark, çözeltideki sülfatların ve karbonatların, daha spesifik olmak gerekirse SO_4^{2-} ve CO_3^{2-} iyonlarının miktarına bağlıdır. Bir LC3 karışımında, çimento klinkeri, kalsine kil, kireçtaşı ve alçıtaşı en uygun şekilde ayarlanarak C-S-H jeli oluşumundan feragat etmeden C-A- $\bar{\text{S}}$ -H jeli oluşumunun maksimuma çıkarılması amaçlanmaktadır. Aşağıda belirtilen reaksiyonlar (Reaksiyonlar II, III, IV ve V) etrenjitin karboalüminat fazlarına dönüşümünü ve CO_3^{2-} iyonlarıyla stabilize oluşunu göstermektedir [48,49]:



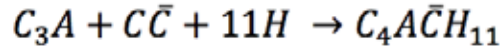
Reaksiyon II
Reaction II



Reaksiyon III
Reaction III



Reaksiyon IV
Reaction IV



Reaksiyon V
Reaction V

Bir LC3 sisteminde, kalsiyum alüminatlar kalsiyum silikatlardan daha baskındır ve mukavemet kazanımından sorumlu ana bileşiklerdir. Yani, LC3 sisteminde normal C-S-H jeli oluşumunun yanı sıra C-A- $\bar{\text{S}}$ -H'de ana bağlayıcı olmaktadır. Durdzinski ve ark. [50] silikat jeli (SiO_2 jeli), alüminat jeli ($\text{Al}(\text{OH})_3$ jeli), etrinjit (C-A- $\bar{\text{S}}$ -H) veya tobermorit jeli (C-S-H) gibi farklı fazların mukavemete olan etkisinin kompozisyondan çok fazın boyutu ile alakalı olduğunu ortaya koymuştur. Etrinit ve C-S-H jelleri, geleneksel uygulamalar için yeterince güçlü bir matris fazı elde etmek için yeterince büyüktür ve boyutları da nispeten benzerdir. Ayrıca, etrenjitin bir kısmının zamanla AFm fazlarına dönüşüp diğer bağlayıcı fazlarla birarada bulunacağını belirtmekte fayda vardır [15, 16, 48, 51-53].

LC3'te sistem için gerekli kalsiyum silikatların (C_3S & C_2S) ana kaynağı çimento klinkeriyken, CaCO_3 (C)'nin kaynağı ise kireçtaşıdır. Daha önce açıklandığı gibi, C-S-H jeli oluşturmak için belirli bir Ca/Si oranı (0.7) eşğine ulaşılmalıdır. Ayrıca Ca/Si oranının artmasıyla C-S-H oluşumu da artar. Sistemde

While there are many AFm phases with eight major groups [45], only a few are critical and most common for the calcium aluminate reactions: Monosulfoaluminate ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) [46], hemikarboaluminate ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 0.5\text{CO}_3\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) [43], and monokarboaluminate ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{CO}_3\cdot 11\text{H}_2\text{O}$) [47]. The main difference between these phases depends on the sulfates and carbonates, specifically SO_4^{2-} and CO_3^{2-} amount in the solution. In the LC3 mixture, clinker, calcined clay, limestone, and gypsum have their contribution to maximizing C-A- $\bar{\text{S}}$ -H formation with minimal C-S-H compromise and proper setting time. Following reactions (Reactions II, III, IV, and V) show the ettringite stabilization with CO_3^{2-} ions, where ettringite converts to carboaluminate phases [48,49]:

For an LC3 system, calcium aluminates dominate rather than calcium silicates, and they are the main compounds responsible for the strength gain. Thus, in the LC3 system, C-A- $\bar{\text{S}}$ -H becomes the main binder while C-S-H gel also occurs normally. Durdzinski et al. [50] states that the strength contribution of binding gels, such as silicate gel (SiO_2 gel), aluminate gel ($\text{Al}(\text{OH})_3$ gel), ettringite (C-A- $\bar{\text{S}}$ -H) or tobermorite gel (C-S-H) is related to their size rather than their composition. Ettringite and C-S-H gels are large enough to obtain a strong enough matrix phase for conventional applications, and that their sizes are relatively similar. Note that a portion of the ettringite will convert to AFm phases with time, and AFm will co-exist with the binding phases in LC3 systems [15, 16, 48, 51-53].

In LC3, the cement clinker is the primary source of the calcium silicates (C_3S & C_2S) and limestone is the primary source of CaCO_3 (C) that are required for the system. As previously explained, a certain Ca/Si ratio (0.7) threshold

çimento klinkeri hiç olmadığına veya %50'den daha az olduğunda Ca/Si oranının azalmasıyla C-S-H oluşumu, yani mukavemet olumsuz etkilenir. Hatta Ca/Si oranı 0.7'nin altına düşerse silikat jeli oluşumuna neden olur. Boyutu ve bağlama kapasitesi nedeniyle silikat jelinin mukavemete katkısı C-S-H jeline kıyasla çok daha azdır [54].

Sistemde yeterli sülfat olmadığına, örneğin alçıtaşı eklenmediğinde, C₃A son derece hızlı bir şekilde reaksiyona girer ve çabuk priz oluşma olasılığı çok yüksektir. Bunun nedeni düşük Ca/Si oranı ve yüksek Al/Ca oranı nedeniyle alüminat jellerinin (Al(OH)₃ jelleri) oluşmasıdır. Alçıtaşı eklenmesiyle sülfatlar alüminatları tutar ve C-A- $\bar{S}$ -H oluşumunu geciktirir, bu da çabuk priz almayı önler. Çabuk priz almanın yanı sıra, yoğun dahili ısı üretimi, sistemde termal çatlaklara neden olarak sisteme zarar verebilir. Bu nedenle, alçıtaşı ilavesi bir LC3 sisteminde dikkatli bir şekilde optimize edilmelidir.

Alçı ilave edildiğinde ancak çimento klinker içeriği çok düşük olduğunda, sistemde sülfatlardan ziyade kalsiyum oksitler (C, serbest kireç) sınırlayıcı faktör olacaktır. Kısacası, alçıtaşı eklemek C-A- $\bar{S}$ -H jelinin " $\bar{S}$ " kısmını, su "H" kısmını ve kalsine edilmiş kil "A" kısmını sağlayacaktır. Hem alçıtaşı hem de kalsine kil "C" (serbest kireç) kısmından görece yoksun olduğundan, serbest kireç sınırlayıcı faktör olacaktır. Çimento klinkeri eklendiğinde Al/Ca oranı değişimi nedeniyle ve alüminat jeli yerine C-S-H oluşumu başlamaktadır. Alüminat jelleri, mukavemeti olumsuz etkileyen çok gözenekli bir yapıya sahiptir [55]. Bu basit denge, çimento klinkeri ile birlikte kalsine kil ve alçıtaşı kullanımının sadece kalsine kil kullanımından neden daha etkili olduğunu açıklamaktadır. Çimento klinkerinin bir diğer önemli etkisi, esas olarak LC3 sisteminin ilk 7 günlük dayanım kazancından sorumlu olan kalsiyum silikat tedarikidir. Bir LC3 sisteminde etrenjit oluşumu anında gerçekleşir, ancak AFm fazlarının (esas olarak hemikarboalüminat) neden olduğu mukavemet kazanımı ancak 7 gün sonra başlar. İlk 7 günde dayanım kazanımından çimento klinkerinden gelen C₃S sorumludur. AFm faz dönüşümleri için önemli olan Al/Ca oranını düzenlemek için çimento klinkeri de kullanılır.

Kireçtaşı ilavesinin bir LC3 tasarımında birkaç önemli rolü vardır, ancak temel sebep çimento klinkerinden daha ucuz bir alternatif olmasıdır. Daha önce açıklandığı gibi, çimento klinkeri ve kireçtaşı C-S-H ve C-A- $\bar{S}$ -H oluşumu için sisteme CaCO₃ ve Ca⁺² sağlamak, hemikarboalüminatlar ve monokarboalüminatlar için sisteme CO₃ (karbonat) sağlamak, ve mukavemet kazanımı için sisteme C₃S ve C₂S sağlamak gibi görevler üstlenmektedir. LC3'ün ileri yaş mukavemet artışının tatminkâr olması sebebiyle C₂S fazı yerine C₃S fazının ana odak olduğunu belirtmek mümkündür. Sisteme istenilen erken dayanımı sağlayacak kadar C₃S fazı sağlandıktan sonra geri kalan gerekli

should be reached to form the C-S-H gel. Besides, C-S-H formation increases with the increase in the Ca/Si ratio. Without the cement clinker or less than approximately 50% cement clinker, the Ca/Si ratio would drop lower, impairing the C-S-H formation or cause silicate gel (SiO₂ gel) formation when it drops below 0.7. Compared to the C-S-H gel, the strength contribution of silicate gel (SiO₂ gel) is much less due to its size and binding capacity [54].

When there are not enough sulfates in the system, for example, when no gypsum is added, C₃A hydrates extremely rapidly, and there is a high chance of flash set occurrence. This is due to the formation of aluminate gels (Al(OH)₃ gels) caused by low Ca/Si ratio and high Al/Ca ratio. Adding gypsum provides the sulfates to adsorb the aluminates and delay their formation of C-A- $\bar{S}$ -H, which prevents the flash set. In addition to the flash set, massive internal heat generation may damage the system by causing thermal cracks. Therefore, gypsum addition should be carefully optimized in an LC3 system.

When gypsum is added, but cement clinker content is too low, calcium oxides (C, free lime) will become the limiting factor in the system rather than the sulfates. In short, adding gypsum will supply " $\bar{S}$ " part, water will supply the "H" part, and calcined clay will supply the "A" of the C-A- $\bar{S}$ -H. Since both gypsum and calcined clay relatively lacks the "C" (free lime) part, free lime will be the limiting factor. When there is added cement clinker, Al/Ca ratio changes, and C-S-H formation starts, rather than aluminate gel only. Aluminate gels create a much porous structure which negatively affects the strength [55]. This simple equilibrium explains why using cement clinkers combined with the calcined clays and gypsum works better than using calcined clays solely. Another crucial effect of cement clinker is its supply of calcium silicates which are mainly responsible for the first 7-day strength gain of the LC3 system. Ettringite formation in an LC3 system occurs instantly; however, strength gain caused by the AFm phases (mainly hemikarboalüminat) only starts after 7-day. In the first 7 days, C₃S from the cement clinker is responsible for the strength gain. Cement clinker is also used to arrange the Al/Ca ratio, which is vital for AFm phase conversions.

Limestone addition has a few significant roles in an LC3 design, but it simply is a cheaper alternative to the cement clinker. As explained previously, the cement clinker and the limestone are used as a CaCO₃ and Ca⁺² source for C-S-H and C-A- $\bar{S}$ -H formation, CO₃ (carbonate) source for the hemikarboalüminat and monokarboalüminat, and C₃S and C₂S source, which involves in the strength gain. Since C₂S is not crucial because of the good late strength gain of the LC3, the main focus becomes the C₃S phase. After enough

karbonatları sağlamak için çimento klinkeri yerine kireçtaşı, daha ucuz olması nedeniyle, kullanılabilir. Temel olarak, çimento klinkerinin bir kısmının kireçtaşı ile değiştirilmesiyle, karışımın hem ekonomisi/sürdürülebilirliği iyileştirilir hem de çok önemli olan CO_3 (karbonat) sisteme kolayca sağlanır. Scrivener [10] klasik LC3 tasarımında %15 kireçtaşı (%50 çimento klinkeri, %30 kalsine kil, %15 kireçtaşı ve %5 alçıtaşı) önermektedir.

Genel bir bakış olarak, kalsine kil, çimento klinkerinden gelen kalsitlerle ve hem çimento klinkerinden hem de alçıdan gelen sülfatlarla etrenjit oluşturmak üzere reaksiyona giren alüminatları sisteme sağlamaktadır. Çimento klinkeri yüksek Ca/Si oranına sahip olduğundan %50 klinker kullanılması bile sisteme yeterli Ca sağlamaktadır. Ayrıca, kalsine kil genellikle oldukça yüksek miktarda alüminat içermektedir. Bu da sülfatları sistemdeki etrenjit oluşumu açısından sınırlayıcı kısım yapmaktadır. Bu nedenle sisteme alçı ilavesi kritiktir. Alçı olmadan etrenjit oluşumu durmakta ve hem mukavemeti daha düşük hem de çabuk prize neden olabilecek alüminat jelleri oluşmaya başlamaktadır. Ayrıca, kireçtaşı ilavesi, etrenjit/monosülfoalüminatın 7. günden sonra mukavemet artışına büyük katkı sağlayan hemikarboalüminata ve 7. günden sonra da (ağırlıkla 1. yıla kadar) mukavemete az da olsa katkıda bulunan monokarboalüminata dönüşmesine neden olmaktadır [56]. Monosülfoalüminattan hemikarboalüminat/monokarboalüminata dönüşüm, kireçtaşı (daha spesifik olarak CO_3) tüketmekte ancak SO_4^{2-} iyonlarını serbest bırakmaktadır. Bu iyonlar da C-A-S-H oluşumuna geri katılmaktadır [56]. Sistem kireçtaşı içerdiğinde monosülfoalüminat yerine hemikarboalüminat oluşumu başlar. Hemikarboalüminat, yarı kararlı bir malzemedir ve sadece çok kararlı monokarboalüminata dönüşmektedir. Karboalüminatların stabilitesi nedeniyle, sülfat atağı durumunda olduğu gibi monosülfoalüminatların neden olduğu dahili bir genleşme riski yoktur [8, 57]. Sonuç olarak, yeterli erken dayanım kazanımı sağlandığında, kalan çimento klinkeri daha ucuz, daha sürdürülebilir ve daha iyi sinerji yaratan bir alternatif olarak kireçtaşı ile değiştirilebilir.

4. LC3 Üretimi

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan çimento talebi [58] nedeniyle Vizcaino-Andrés ve ark. [59] 2013 yılında bir çimento fabrikasında LC3'ün seri üretimi için bir endüstriyel deneme gerçekleştirdi. Daha önceki teorik bilgiler ve laboratuvar deneyleri üretimin karışım oranı, işlenebilirlik ve beklenen mukavemet değerleri açısından temelini oluşturmuştur. Örneğin, yüksek ikame seviyelerinde erken

C_3S is provided to the system, according to the desired early strength gain, limestone can be utilized as a cheaper source of carbonate instead of cement clinker. Basically, by further replacing the cement clinker with limestone, both the economy/sustainability of the mix is improved, and the crucial CO_3 (carbonate) is easily provided to the system. Scrivener [10] suggests 15% limestone in the classical LC3 design (50% cement clinker, 30% calcined clay, 15% limestone, and 5% gypsum).

As an overview, calcined clay provides aluminates that react with calcites from the cement clinker and sulfates from both cement clinker and the gypsum to form ettringite. Since cement clinker has a high Ca/Si ratio, even using 50% clinker provides enough Ca to the system. Also, calcined clays are very high in aluminates, in general, which makes the sulfates the limiting part in terms of ettringite formation in the system; thus, gypsum addition is critical. Without gypsum, ettringite formation stops, and aluminate gels that are weaker and may cause flash set, starts to form. Furthermore, adding limestone will cause ettringite/monosulfoaluminate to convert into hemikarboaluminate that greatly contributes to the strength gain after the 7th day, and monokarboaluminate that slightly contributes to the strength after the 7th day, mainly up to 1 year [56]. Note that conversion from monosulfoaluminate to hemikarboaluminate/monokarboaluminate consumes limestone (specifically CO_3) but releases SO_4^{2-} ions, which further join the C-A-S-H formation. Monosulfoaluminate formation occurs after a few days of hydration [56]. When the system incorporates limestone, hemikarboaluminate formation starts to occur rather than monosulfoaluminate. Hemikarboaluminate is a metastable material that only converts to very stable monokarboaluminate rather than monosulfoaluminate, and due to the stability of carboaluminates, there is no risk of internal expansion caused by the monosulfoaluminates like in the case of sulfate attack [8, 57]. All in all, when enough early strength gain is achieved, the remaining cement clinker can be replaced with limestone as a cheaper, more sustainable, and better synergizing alternative.

4. Production of LC3

In order to address the increasing cement demand, especially in developing countries [58], Vizcaino-Andrés et al. [59] conducted an industrial trial in 2013 to mass-produce LC3 in a cement plant. Previous theoretical knowledge and laboratory experiments formed a basis for the production; in terms of proportions, workability, and expected strength values. For example, it is stated that

yaş dayanım kazanımının azaltması nedeniyle, %25-35'ten fazla çimento ikamesinin çimento üreticileri tarafından tercih edilmediği belirtilmektedir. Kalsiyum karbonat ve alüminat fazları hızlı bir şekilde reaksiyona girmesi ve daha önce açıklanan hidrasyon ürünlerinin oluşması nedeniyle metakaolin:kireçtaşı, mukavemetten ödün vermeden, 2:1 oranında karıştırılabilmektedir. Bu da %45'e kadar klinker ikamesine olanak tanır [59, 60]. Bu bilgiler Küba'daki denemelerde kullanılmıştır ve yeni çimento bileşiminde %45'lik klinker 2:1 oranında kalsine kil ve kireçtaşı ile değiştirilmiştir. Ayrıca sisteme ilave sülfat sağlamak ve çabuk prizi önlemek için %5 alçı eklenmesi planlanmıştır.

Küba'daki endüstriyel üretim denemesinin Siguaney çimento fabrikasında gerçekleşmesi belirlenmiştir. Deneme için Pontezuela'da %48,6 kaolinit içeriğine sahip orta dereceli bir kaolin kili yatağı seçilmiştir. Kaolinit içeriğini belirlemek için TGA analizi yapılmıştır. 110 ton kil, önceki çalışmalar doğrultusunda ıslak işlemler bir döner fırında 750°C'ye kadar ısıtılarak kalsine edilmiştir [61, 62]. Kalsinasyondan sonra, kilin nem içeriği ve kimyasal-bağlı su nedeniyle yaklaşık 20 ton malzeme kaybedilmiştir. Kalan 90 tonluk kalsine edilmiş malzeme 5 yığın halinde depolanmış ve her bir yığın için tam dihidroksilasyonun sağlandığını gösteren TGA sonuçları alınmıştır. Tam dihidroksilasyon, malzemenin aktive olduğunu belirtmektedir. Endüstriyel kalsinasyonun reaktivite sonuçları ile önceki laboratuvar kalsinasyonlarının reaktivite sonuçlarının benzeştiği testler ile kanıtlanmıştır. Araştırma [59], Siguaney fabrikasının yalnızca eski bir teknoloji olan ıslak-yöntem döner fırınlardan oluştuğunu ve kuru-yöntem bir döner fırın ile daha yüksek verimler elde edilebileceğini belirtmektedir.

Daha sonra, ana karışıma kireçtaşı ve alçıtaşı eklenerek çift odacıklı bir bilyalı değirmen öğütücü sistemi ile endüstriyel öğütme gerçekleştirilmiştir. Birlikte öğütme, bazı daha ince veya daha yumuşak malzemelerin, gerekenden daha fazla öğütülerek çok yüksek özgül yüzey alanına sahip olup işlenebilirliği olumsuz yönde etkileyebilmesine neden olabileceği için nispeten daha kaba bir öğütme gerçekleştirilmiştir. Standartlara uymak için SO_3 içeriği optimize edildikten sonra şu öğütme parametreleri ayarlanmıştır: 90µm elekten kalan malzeme %10-12, özgül yüzey 4000-5000 cm²/g ve %3 SO_3 limiti. Öğütme işlemi 8 saat sürmüştür. Öğütme ve SO_3 optimizasyonundan sonra, nihai çimento bileşimi şu şekilde belirlenmiştir: %50 klinker, %41.1 kalsine kil/kalsiyum karbonat ve %8.9 alçıtaşı [59].

Üretilen deneysel LC3, sıkı teknik denetim altında denenmek üzere çeşitli yapı malzemesi üreticilerine ve inşaat firmalarına dağıtılmıştır. Denemenin iki ana odak noktası olarak prekast beton elemanlar (25 MPa) üretimi

more than 25-35% cement replacement is not preferred by the cement producers since the early-age strength gain is compromised in high replacement levels. External calcium carbonate sources and aluminate phases react rapidly, and metakaolin-limestone can be mixed in a 2:1 ratio without compromising the strength due to the formation of previously explained hydration products, which allows for up to %45 clinker replacement [59, 60]. This knowledge was used in a trial in Cuba, as the new cement composition had %45 clinker replaced with calcined clay and limestone, in a 2:1 ratio. Plus, 5% gypsum was planned to provide additional sulfates to the system and prevent flash set.

For the industrial trial in Cuba, the cement factory Siguaney was designated. A medium-grade kaolin clay deposit in Pontezuela with 48.6% kaolinite content was selected for the trial. TGA analysis was conducted to determine kaolinite content. 110 tonnes of clay were calcined in a wet-process rotary kiln, up to 750°C as the studies suggested [61, 62]. After the calcination, approximately 20 tonnes of material is lost due to the moisture content of the clay and chemically bound water. The remaining 90-ton calcined material was stored in 5 heaps, and TGA results were conducted for each heap, which indicated that complete dihydroxylation was achieved. Complete dihydroxylation states that the material is activated, and this is proven with the reactivity test, as the reactivity results of industrial calcination correlated with the results of previous laboratory calcinations. Note that the research [59] states that the Siguaney factory only consisted of wet-process rotary kilns that are arguably old technology and sub-optimal, and with a dry-process rotary kiln, higher efficiencies could be achieved.

Next, industrial grinding is conducted with a double-chamber ball mill grinder system where limestone and gypsum are introduced to the mixture. Intergrinding would cause some finer or softer materials to have a very high specific surface area that may negatively affect the workability; thus, a relatively coarser grinding was decided. After the adjustment of SO_3 content to satisfy the standards, grinding parameters were set (10-12% of the material retained in 90µm sieve, specific surface of 4000-5000 cm²/g, and SO_3 limit of 3%). The grinding process took 8 hours. After grinding and SO_3 optimization, the final cement composition was determined: 50% clinker, 41.1% calcined clay/calcium carbonate, and 8.9% gypsum [59].

Newly produced experimental LC3 was distributed to various building material producers and constructors to be utilized under strict technical supervision. Precast concrete elements (25 MPa) production at a prefabrication plant and

ve boşluklu beton bloklar (500x200x150 mm) üretimi gerçekleştirilmiştir. Hem içi boş beton bloklar üretiminde hem de prekast beton elemanların üretiminde %100 LC3 çimentosu kullanmıştır ve ilgili Küba Standartlarının hem basınç dayanımı hem de su emme gereksinimlerini karşılanmıştır. Çalışma ayrıca, %30 klinker değişiminin %21 CO₂ tasarrufu sağladığını, %45 klinker değişiminin ise %32 CO₂ tasarrufu sağladığını gösteren bir ön CO₂ emisyonu araştırmasını da içermektedir [59].

Sonuç olarak, %50 klinkerli yeni LC3 sisteminin endüstriyel üretimi, optimal olmayan ekipman ve koşullarda bile başarılı olarak LC3 teknolojisinin sağlamlığını kanıtlamıştır. Denemede [59], LC3 tatmin edici bir şekilde performans göstermiş ve CO₂ emisyonlarında önemli azalmalara yol açmıştır.

Küba'da 2013 yılındaki, endüstriyel LC3 üretim denemesi [59] sırasında elde edilen sonuçlara dayanarak; LC3 endüstriyel üretiminin sürdürülebilirliğini ve diğer avantajlarını daha da detaylı değerlendirmek için başka bir çalışma [63] yapılmıştır. Çalışma [63] maliyetleri iki bölümde analiz edilmiştir: Aynı bileşenlerin maliyetleri ve LC3'ün normal Portland Çimentosu (NPÇ) ve Katkılı Portland Çimentosu (KPÇ) ile maliyet karşılaştırması. Çalışmanın [63] ana noktaları şu şekilde özetlenebilir. NPÇ üretimine kıyasla, KPÇ üretimi %13 maliyet tasarrufu sağlamaktayken LC3 %16-49 arasında tasarruf, (nakliye yöntemine ve kil yatağından uzaklığa bağlı olarak) sağlamaktadır. Kilin kamyon ile taşınması tercih edildiğinde NPÇ'ye kıyasla %16 maliyet tasarrufu sağlanırken, tren taşımacılığı tercih edildiğinde %49 maliyeti tasarrufu sağlanmaktadır. Çalışma ayrıca nakliye faktörleri baz alınır LC3 üretiminin KPÇ'na göre %4-40 daha efektif maliyete sahip olduğunu belirtmektedir. Bir diğer önemli maliyet katkısı ise kalsinasyon sıcaklığı için kullanılan yakıttır. Siguaneý'de yakıt kaynağı olarak Küba ham petrolü kullanılmıştır. Kil kalsinasyonu için gerekli olan daha düşük sıcaklıklar nedeniyle, klinker üretimi ile karşılaştırıldığında, LC3 üretimi daha az enerji gerektirmektedir ve bu da daha düşük yakıt maliyetine yol açmaktadır. Ayrıca, LC3 optimumun altındaki koşullarda bile NPÇ'na kıyasla 360kg CO₂/ton ve KPÇ'na kıyasla 155kg CO₂/ton daha az karbondiyoksit emisyonuna yol açmaktadır.

LC3'ün eko-verimliliğini analiz etmek için Santa Clara şehrinde bir model ev inşa edilmiştir (Şekil 2.4). Sonuçlar, bir ev inşaatında LC3 kullanımının CO₂ emisyonlarını ve maliyetlerini önemli ölçüde azalttığını göstermektedir (Tablo 1). Sonuçlar, endüstriyel olarak üretilen LC3'ün kullanılabilir olduğunu; CO₂ emisyonlarını, üretim maliyetlerini ve inşaat maliyetlerini azaltma potansiyeli taşıdığını göstermektedir.

hollow concrete blocks (500x200x150 mm) production were the two main focuses of the trial. Both hollow concrete blocks and precast concrete elements used 100% new cement (LC3) replacement and satisfied both compressive strength and water absorption requirements of the related Cuban Standards. The study also included preliminary CO₂ emissions research, which indicates that 30% clinker replacement led to %21 CO₂ savings whilst 45% clinker replacement led to 32% [59].

In conclusion, the industrial manufacture of a new LC3 system with 50% clinker was successful with sub-optimal equipment and conditions, proving the robustness of the LC3 technology. In the trial [59], LC3 performed satisfactorily and led to significant reductions in CO₂ emissions.

Based on the results obtained during the industrial LC3 manufacture trial in Cuba, 2013 [59]; another study [63] was conducted to further assess the sustainability-oriented and other advantages of LC3 industrial manufacture. The study [63] analyzed costs in two parts: Costs of separate components and cost comparison of LC3 with Ordinary Portland Cement (OPC) and Pozzolan Portland Cement (PPC). The main points of the study [63] can be summarized as follows: Compared to OPC production, PPC production led to 13% cost savings while the savings are between 16-49% for LC3, depending on the method of transportation and distance from the clay deposit. Compared to OPC, when truck transportation is selected, 16% cost savings are achieved, while train transportation leads to 49% production cost reduction. The study also states that the LC3 production is 4-40% more cost-effective compared to PPC, depending on the transportation factors. Another important cost contributor was the fuel used for the calcination temperature: In Siguaneý, Cuban crude oil was used as the fuel source. Due to the lower temperatures required for clay calcination, compared to the clinker production, LC3 manufacture was less energy-intensive, which led to a reduced fuel cost. Furthermore, LC3 emitted 360kg CO₂/tonnes less, compared to OPC, and 155kg CO₂/tonnes less, compared to PPC, even at sub-optimal conditions.

To analyze the eco-efficiency of the LC3, a model house was built in Santa Clara city (Figure 2.4). The results proved that LC3 usage in house construction significantly reduced CO₂ emissions and costs (Table 1). Results showed that industrially produced LC3 is feasible, carries the potential to reduce CO₂ emissions, manufacturing costs, and construction costs.

Tablo 1: Santa Clara model evinde LC3, KPÇ ve NPÇ ile ilgili çeşitli senaryoların eko-verimlilik hesaplamaları. Kaynak: [63]**Table 1:** Eco-efficiency calculations of various scenarios regarding LC3, PPC, and OPC in Santa Clara model house. Source: [63]

Senaryolar Scenarios	CO ₂ emisyonları (kg/ m ² -duvar) CO ₂ emissions (kg per m ² wall)	Piyasa fiyatı maliyetleri (USD/m ² duvar) Market-price costs (USD per m ² wall)	Katma Değer (USD/ m ² duvar) Added Value (USD per m ² wall)	Eko-verimlilik göstergesi (m ² duvar başına USD/CO ₂) Eco-efficiency indicator (USD/CO ₂ per m ² wall)
KPÇ Harçları / NPÇ Blokları PPC Mortars/ OPC Blocks	24	5.2	495	20
LC3 Harçları / NPÇ Blokları LC3 Mortars/ OPC Blocks	22	3.7	496	22
LC3 Harçları / LC3 Blokları LC3 Mortars/ LC3 Blocks	16	3.2	497	30

İsviçre ve Küba'daki laboratuvar çalışmaları ve Küba'daki endüstriyel denemeden sonra, Hindistan'da da LC3'ü endüstriyel olarak üretmek için iki pilot deneme yapılmıştır [64, 65]. İlk pilot deneme [64], LC3 teknolojisinin uygulanabilirliğini daha detaylı göstermeyi amaçlamaktaydı, bu nedenle yalnızca sofistike olmayan ekipman ve teknolojiler kullanılmıştır. Üretimde Batı Bengal bölgesi, biri %70-80 ve diğeri %20-30 kaolinit içeriğine sahip iki kil içerdiği için deneme için seçilmiştir. Kaolinit içeriklerini belirlemek için TGA, XRD ve FTIR testleri yapılmıştır.

Kalsinasyon işlemi için, bu denemenin görece daha küçük ölçekli olması, ayrıca yüksek üretim kapasiteli fırınların kullanımının zor olması ve saflığı etkileyebilmesi nedeniyle mevcut döner fırınlar yerine seramik üretimi için kullanılan kutu fırınlar bir statik kalsinasyon aracı olarak kullanılmıştır. Petrolle çalışan bir kutu fırına 1,5 ila 2 ton kil yüklenmiştir. Önceden yerleştirilmiş termokupllar, tam kalsinasyon için sürekli 600°C'nin gerekli olmasına rağmen kapların merkezinin yalnızca 500°C'ye ulaşabileceğini göstermektedir. Alev sıcaklığının 1100°C'ye çıkarılması da bu durumu değiştirmemiş ve kilin sadece yarısının kalsine edilebildiği laboratuvar testleri ile belirlenmiştir. Sonuç olarak, killerin kaolin içeriği, kaolinin sadece yarısı aktive edildiğinden, orijinalinin yarısı kadar (%80 yerine %40 ve %20 yerine %10) tahmin edilmiştir [64].

Öğütme işlemi 5-6 ton/saat kapasiteli açık devre bilyalı değirmen öğütücü ile yapılmıştır. %50 klinker, %30 kalsine kil (topak halinde), %15 kırılmış kalker (ince toz halinde) ve

After the laboratory studies in Switzerland and Cuba and the industrial trial in Cuba, two pilot trials to manufacture LC3 industrially were conducted in India [64], [65]. The first pilot trial [64], was aimed to show the robustness of the LC3 technology further; thus, only non-sophisticated equipment and technologies were used. West Bengal region was selected for the trial as the region had contained two clays: One with 70-80% and the other with 20-30% kaolinite content. TGA, XRD, and FTIR tests were conducted to determine kaolinite contents.

For the calcination process, shuttle kilns used for ceramic production were used as static calcinators, despite the available rotary and vertical shaft kilns. The trial was on a relatively smaller scale, and usage of kilns with high production capacity would be difficult or contaminate further, purer processes. Thus, an oil-fired shuttle kiln was loaded with 1.5 to 2 tonnes of clay. The previously placed thermocouples showed that the center of the containers could only reach 500°C, while sustained 600°C is required for complete calcination. Increasing flame temperature up to 1100°C did not help either, and it is determined with the laboratory tests that only half of the clay was calcined. As a result, the kaolinite content of the clays was estimated as half of its original (from 80% and 20% to 40% and 10%) since only half of the kaolinite was activated [64].

The grinding process was done with an open-circuit ball mill with 5-6 metric tonnes/hour capacity. 50% clinker, 30% calcined clay (as lump), 15% crushed limestone (as fine

%5 alçı (topak halinde) beraber öğütölmek üzere öğütöcöye yerleştirilmiştir. İki kil ile birlikte biri yüksek, diğeri düşük-dereceli (yüksek miktarda dolomitli) iki farklı kireçtaşı da toplamda 4 farklı karışım yapmak için kullanılmıştır. Öğütme 10 tonluk bölümler halinde gerçekleştirilmiş ve her bölümün öğütölmesi 2 saat sürmüştür. Küba denemesine benzer şekilde, daha ince veya daha yumuşak malzemelerin aşırı öğütölmelerini önlemek için nispeten kaba öğütme tercih edilmiştir. %15 ince kireçtaşı ilavesi, kontrol NPÇ karışımına kıyasla Blaine inceliğini ve LC3'ün kıvamını önemli ölçüde arttırmıştır. Ayrıca kilin derecesi (kaolin miktarı) arttıkça priz süresi azalmıştır. Harç mukavemeti sonuçları, düşük dereceli kilin (%10 kaolin içeriğı) NPÇ ile karşılaştırılabilir sonuçlara sahip olduğunu, yüksek dereceli kilin ise (%40) NPÇ'dan daha yüksek mukavemet sonuçlarına sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma, daha ince bir öğütme ile mukavemet sonuçlarının daha da geliştirilebileceğini belirtmektedir [64].

Küba'daki denemeye [59], benzer şekilde, bu denemenin sonuçlarını karşılaştırmak için LC3, NPÇ ve KPÇ ile yapılan betonlar hazırlanmıştır. Betonun su:bağlayıcı oranı sabit ve 0,45 olarak seçilmiştir. LC3 ile en iyi kıvam sonuçlarını verdiği için aynı çalışmada polikarboksilat eter bazlı kimyasal katkı kullanılmıştır. Yüksek dereceli kil ve kireçtaşı içeren LC3 karışımı en iyi mukavemet sonuçlarını verirken, düşük dereceli kil ve kireçtaşı karışımları KPÇ karışımlarına benzer mukavemete sahip olmuştur [64].

LC3'ün yapı malzemesi üretiminde kullanılabilir bir çimento olarak performansını kontrol etmek için, KPÇ (yapı malzemeleri için en yaygın çimento) ile karşılaştırmalı bir deneme de yapılmıştır. Beton çatı kiremitleri, katı beton tuğlalar, içi boş beton bloklar ve kaldırım taşları LC3 ile üretilmiş, hepsi de KPÇ'ye kıyasla yakın veya daha iyi mukavemet, işlenebilirlik ve üretim sonuçları vermiştir. Bu, %10 kadar düşük kil dereceleriyle üretilen LC3'ün bile KPÇ'ye benzer dayanımlar verdiğini göstermektedir. Bu sonuçların, eski ekipmanlar ve tecrübesiz kişilerle elde edilmesi LC3 teknolojinin uygulanabilirliğini daha da kanıtlamaktadır. Ayrıca, çalışma [64] aşağıdakilerle sonuçlanan bir ön ekonomik analizi içermektedir: %60 klinker ikamesinde LC3, uçucu kül kaynağı 150 km'den daha uzaksa daha ekonomik hale gelmekte, %40 ikamede ise uçucu kül kaynağı 150km'den yakın olduğunda bile daha ekonomik hale gelmektedir. Bu denemede [64] LC3 ile ilgili bazı önemli sonuçları ortaya çıkarmasına statik kalsinasyonun düşük verimliliğı veya açık devre bilyalı değirmendeki öğütme kaynaklı zorluklar gibi bazı sorunları çözmek için LC3 üretim denemesi [65] gerçekleştirilmiştir.

Yine Hindistan'da gerçekleştirilmiş olan ikinci pilot denemede, daha önce eksik kalsinasyona sebep olmuş kutu fırını yerine döner fırın kullanılmış ve daha önce yaşanan ve belirtilmeyen zorluklar nedeniyle de kapalı-devre bilyalı değirmen tercih edilmiştir. Hindistan'daki

powder), and 5% gypsum (as lump) were interground. Four batches were done, combining two clays with two different limestones: One cement grade and one low grade (with high amounts of dolomite). Each batch was 10 tonnes and took 2 hours to grind. Similar to the Cuba trial, relatively coarse grinding was preferred to prevent over-grinding of finer or softer materials. 15% fine limestone addition significantly increased Blaine fineness and consistency of LC3, compared to the control OPC blend. Also, as the clay grade increased, the setting time decreased. Mortar strength results showed that low-grade clay (10% kaolinite content) had comparable results with OPC, while high-grade clay (40%) had higher strength results. The study states that these results could be further improved when a finer grinding is applied [64].

Similar to the trial in Cuba [59], concrete made with LC3, OPC, and PPC was prepared to compare the results. The concrete had a fixed water:binder ratio of 0.45, and polycarboxylate ether-based chemical admixture was utilized as the study suggested it gives the best flow results with LC3. LC3 blend with high-grade clay and limestone gave the best strength results, while blends with low-grade clay and limestone had similar strength to PPC blends [64].

To check the performance of LC3 as a cement for building material manufacture, a comparative trial with PPC (most common cement for building materials) was conducted: Micro concrete roofing tiles, solid concrete bricks, hollow concrete blocks, and paving blocks were produced with LC3; all of which had comparable or better strength, workability and production rates. This showed that even LC3 produced with clay grades (kaolinite content) as low as 10% gives similar strengths to PPC. Note that these results were achieved with significantly sub-optimal equipment and inexperienced staff, which further proves the robustness of the technology. Furthermore, the study [64] included a preliminary economic analysis which resulted in the following: LC3 with 60% substitution becomes more economical if the fly ash source is farther than 150km, and at 40% substitution, it becomes more economical even when fly ash source is closer than 150km. While this trial [64] revealed certain important factors about LC3, it had some major problems, such as low efficiency of static calcination or grinding in an open-circuit ball mill, that are addressed in a second pilot LC3 production trial [65].

In the second pilot trial located in India, a rotary kiln was used to prevent the incomplete calcination of shuttle kiln. A closed-circuit ball mill was preferred for previously experienced difficulties that are not specified. Gujarat region in India was selected as it had the largest clay deposits. Among various clay types, clay with a moderate grade, 58% kaolinite content, was selected for this trial. Clinker, gypsum, and limestone were obtained from the cement companies nearby [65].

Gujarat bölgesi, çevredeki en büyük kil yataklarına sahip olduğu için seçilmiştir. Bu deneme için çeşitli kil türleri arasından %58 kaolin içeriğine sahip orta dereceli bir kil seçilmiştir. Civardaki çimento firmalarından klinker, alçıtaşı ve kireçtaşı temin edilmiştir [65].

Madenden çıkarılan kil kayalar kamyonlarla taşınmış, elle parçalanarak küçültülmüş ve pulverizatöre gönderilmiştir. Ham kil daha sonra 1 mm'den daha küçük bir boyuta indirilerek bir döner fırına aktarılmıştır. Önceki denemeler en iyi kalsinasyon sonuçlarının 900°C'de gerçekleştiğini gösterdiğinden, 900°C'lik bir hava sıcaklığı kalsinasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Döner fırın parametreleri şu şekildedir: 1.8m çap, 12m uzunluk ve 1.5 RPM'si (~12dakikalık bir tutma süresi ile). 80 ton kil 10-12 ton/gün kalsinasyon oranı ile kalsine edilmiş, soğutulduktan sonra da depolanmıştır [65].

Kil kalsinasyonundan sonra tüm hammaddeler kırılmış, bir bunker ile toplanmış ve 500kg (%50) klinker, 310kg (%31) kalsine kil, 150kg (%15) kalker ve 40kg (%4) alçıtaşı oranlarına göre karıştırılmıştır. Alçıtaşı içeriği Calmetrix iCal 8000 izotermal kalorimetre kullanılarak optimize edilmiştir. Ham maddeler, 7.725m uzunluğunda, 1.8m çapında, 24 RPM'lik ve saatte 5 ton kapasiteli bir bilyalı değirmen ile birlikte öğütülmüştür. Bilyalı değirmen öğütücü 5 ton/saat kapasiteye sahip olmasına rağmen LC3 ham bileşeninin daha ince ve yumuşak doğası nedeniyle öğütmede yaklaşık 15 ton/saat hızına ulaşmıştır. Bu, LC3'ün NPC'dan 3 kat daha hızlı öğütülebileceğini göstermektedir. Öğütme sonrası, 200µ'den daha büyük partiküller bir hava sınıflandırıcı ile öğütücüye geri beslenmiştir. Nihai çimento silolarda depolanmış ve daha sonra 45 kg'lık torbalarla paketlenmiştir. Deneme, 130 ton LC3 üretimiyle sonuçlanmıştır. 3 farklı laboratuvarından elde edilen sonuçlara göre, 1:3 sabit çimento:kum oranına sahip LC3 harç küplerinin (70,6 cm) ortalama basınç dayanımı 3 günde 27.13 MPa, 7 günde 37.23 MPa ve 28 günde 48.53 MPa'dır. NPC harç sonuçları ile karşılaştırıldığında, LC3'ün erken yaş dayanım kazanımı daha yüksek ve daha ileri yaş dayanım kazanımı daha düşük olmuştur [65].

Hindistan'daki ilk denemeye [64] benzer şekilde, üretilen LC3, kaldırım taşları, içi boş beton bloklar, bordür taşları, mikro beton çatı kaplama (MCR) kiremitleri, otoklavlanmış gazbeton (AAC) blokları, kapı ve pencere çerçeveleri ve kirişler gibi çeşitli yapı malzemelerinin imalatında kullanılmıştır. Sonuçları karşılaştırmak için tüm yapı malzemeleri aynı zamanda NPC ve KPÇ ile üretilmiştir ve hiçbir katkı kullanılmamıştır. Çalışma, neredeyse tüm numunelerde, LC3 ürünlerinin KPÇ'ya kıyasla daha iyi performans gösterdiğini ve güç açısından NPC'na benzer şekilde performans gösterdiğini belirtmektedir. Çatı kiremitleri, işlenebilirliği iyileştirmek için 0,475 su/bağlayıcı oranından 0,5'e çıkartılmasına rağmen daha yüksek mukavemet sonuçları vermiştir [10, 65]. Ayrıca, Yeni Delhi'deki İsviçre Büyükelçiliği'nin geçici ofis binasının taşıyıcı olmayan duvarlarında LC3 ile yapılan AAC blokları kullanılmıştır (Şekil 4.1).

Clay boulders obtained by the mine were carried with the trucks, hammered down manually, and sent to the pulverizer. The raw clay was then reduced to less than 1mm size and fed into the rotary kiln to be calcined with an air temperature of 900°C, as previous trials with air temperature showed that the best calcination results occurred at 900°C. The rotary kiln had a 1.8m diameter, 12m length, and its RPM was 1.5 with a retention time of ~12mins. 80 tonnes of clay were calcined with a calcination rate of 10-12 tonnes/day. After cooling, calcined clay was stored [65].

After the clay calcination, all raw materials were crushed, collected with a hopper, and then mixed according to the following proportions: 500kg (50%) clinker, 310kg (%31) calcined clay, 150kg (%15) limestone, and 40kg (%4) gypsum that was optimized with Calmetrix iCal 8000 isothermal calorimeter. The mixture was inter-ground with a ball mill of 7.725m length, 1.8m diameter, RPM of 24, and capacity of 5 tonnes per hour. Note that while the ball mill grinder had a capacity of 5 tonnes/hour, approximately 15 tonnes/hour LC3 grinding was achieved due to the finer and softer LC3 raw components. This shows that LC3 can be ground 3 times faster than the OPC. Post-grinding, particles coarser than 200µ fed back to the grinder with an air classifier. Final cement was stored in the silos and then stored in bags of 45kg. The trial resulted in the production of 130 tonnes of LC3. Based on results from 3 different laboratories, LC3 mortar cubes (70.6 cm) with constant cement:sand ratio of 1:3 had an average compressive strength of 27.13MPa at 3 days, 37.23MPa at 7 days, and 48.53MPa at 28 days. Compared to the OPC mortar results, LC3's early age strength gain was higher, and later age strength gain was lower [65].

Similarly to the first trial in India [64], produced LC3 was used in the manufacture of various building materials, such as paving blocks, hollow concrete blocks, kerbstones, micro concrete roofing (MCR) tiles, autoclaved aerated concrete (AAC) blocks, door and window frames, and joists. All building materials are also produced with OPC and PPC to compare the results, and no admixtures were used. The study states that in almost all cases, LC3 products performed better than PPC and performed similarly to OPC in terms of strength. Roof tiles required a slightly increased water amount, from 0.475 w/b ratio to 0.5, to improve workability but still had higher strength results [10], [65]. Furthermore, AAC blocks made with LC3 were used in the non-load bearing walls of a Swiss Embassy temporary office building in New Delhi (Figure 4.1).



Şekil 4.1: Otoklavlanmış LC3 gazbeton blokları ile yapılan İsviçre Büyükelçiliği binası. Kaynak: [65]

Figure 4.1: Swiss Embassy building made with LC3 AAC blocks. Source: [65]

LC3 üretimine yönelik endüstriyel denemelerin sonuçları, yeni çimento teknolojisinin uygulanabilir olduğunu, KPÇ karışımlarından daha iyi performans gösterdiğini, NPÇ karışımlarına kıyasla yakın bir performans gösterdiğini, önemli bir dezavantajı olmadığını ve mevcut çimento teknolojisi ile üretilebileceğini göstermektedir. Yakınlarda erişilebilir bir kaolin kil yatağı olduğunu durumlarda, LC3, performans, dayanıklılık veya reolojik özelliklerden ödün vermeden çimento fabrikasının maliyetleri düşürürken sürdürülebilirliğini iyileştirme potansiyeline sahiptir.

Denemelerden sonra, Scrivener ve ark. [10] LC3'ü önceki laboratuvar çalışmalarına ve endüstriyel denemelere dayanarak ayrıntılı olarak tanıtmıştır. LC3'ün piyasada yer edinmesi bakımından kil yataklarının mevcudiyeti dışında önemli bir mali engel olmadığını ama LC3'ün standartlara ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Ayrıca, LC3 nispeten yeni bir malzeme olduğu için, donatı ile olan etkileşimleri veya öğütme prosesi iyileştirmeleri gibi konularda daha fazla araştırma yapılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada, LC3'ün ticari üretiminin 2018-2019 yıllarında Küba ve birkaç Latin Amerika ülkesi için planlanmış olduğu belirtilmiştir.

The results of industrial trials to manufacturing LC3 show that the new cement technology is quite robust, performs better than PPC blends, performs comparably to OPC blends, has no major drawbacks, and can be produced with existing cement plant technology. Assuming a kaolinite clay deposit is accessible, LC3 has the potential to improve the sustainability of a cement plant while possibly reducing certain costs without compromising performance, durability, or rheological properties.

After the trials, Scrivener et al. [10] introduced the LC3 in detail based on the previous laboratory work and industrial trials. The study [10] states that LC3 requires standards to establish itself in the market as there are no major barriers regarding costs other than the availability of the clay deposits. It is also stated that further research regarding grinding process improvements of LC3, LC3-reinforcement interactions, or other areas are required since LC3 is relatively new material. Note that commercial production of LC3 was planned for 2018-2019 for Cuba and several Latin American countries.

5. Sonuç

Sonuç olarak, çimento üretimi büyük miktarlarda CO₂ saldıgından çimento karışımlarının sürdürülebilirliğini geliştirmek için ÇİM'lere olan ilgi son yıllarda artmıştır. Kalsine killer, uçucu kül veya cüruf gibi diğer ÇİM'lerin dezavantajlarını paylaşmadıkları ve oldukça bol oldukları için en yüksek potansiyele sahip ÇİM'lerden biridir. Bir çimento karışımında kireçtaşının veya kalsine kilin faydaları önceden bilinse de çimento klinkeri ile %50 oranında birleştirip NPÇ'na benzer özellikte bir karışım elde etmek ancak alüminat ve silikatların hidratasyon mekanizmalarının son yıllarda daha iyi anlaşılmasından sonra ana odak noktası haline gelmiştir. Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosu, LC3, sinerjik etkiler yaratmak için kalsine kil, kireçtaşı ve alçı kullanan optimize bir karışımdır. LC3 karışımı %50 çimento klinkeri, %30 kalsine kil (esas olarak kalsine kaolinit, metakaolin), %15 kireçtaşı ve %5 alçıtaşından oluşur. LC3 çimentosunda çimento klinkerinden elde edilen silikatlar, C-S-H jelleri oluşturarak sistemin erken yaşta mukavemet kazanımından sorumludur. Alçıtaşı, etrenjit (AFt) oluşumu için sülfatı sağlar ve bu da kireçtaşı varlığına bağlı olarak çeşitli AFm fazlarına dönüşür. Kireçtaşı mevcut olduğunda, sistemdeki artan kalsit, etrenjiti meta-kararlı hemikarboalüminata dönüştürür ve bu da daha sonra monosülfoalüminat fazından ziyade kararlı monokarboalüminata dönüşecektir. Bu dönüşüm ayrıca çözeltiye hidratasyon reaksiyonlarına geri katılan ilave sülfat sağlamaktadır. Sülfat içeriği yeterince ayarlandığında, Alit (C₃S) reaksiyonları sona ermeye başladığında hemikarboalüminat oluşumu meydana gelir ve bu sinerji zincir mukavemet kazanımı etkisine neden olur. %40 veya üzeri dereceli killer kullanıldığında, LC3 mukavemet kazancı, %95 çimento klinkeri içeren bir NPÇ karışımına denk hatta daha fazla olabilir. Düşük dereceli kalsine killerle bile, LC3 karışımlarının 7 günlük dayanımları NPÇ karışımlarına yakın sonuçlar vermektedir.

Ayrıca, önceki endüstriyel denemeler, LC3 teknolojisinin uygulanabilir olduğunu ve LC3'ün mevcut çimento ekipmanı ve deneyimsiz personelle bile tutarlı bir başarı ile üretilebileceğini kanıtlamaktadır. Üretim süreci, genellikle klinker üretimine pek çok benzerlik gösteren kil kalsinasyonu ile başlamaktadır. Statik kalsinasyon kilin aktivasyonunu yarı yarıya azaltmaktayken, önceki endüstriyel denemelerde 900°C hava sıcaklığına sahip bir döner fırının başarılı bir şekilde çalıştığı belirtilmiştir. Tüm hammaddelerin öğütülmesi için bilyalı değirmen kullanılabilir. Birlikte-öğütme sırasında, kireçtaşı gibi daha ince malzemelerin veya kalsine kil gibi daha yumuşak malzemelerin aşırı öğütülmesini önlemek için nispeten daha kalın bir öğütme önerilmektedir. Öğütme ve karıştırmadan sonra, Kireçtaşı Kalsine Kil Çimentosu, silolarda depolanabilir veya paketlenir. LC3 ile inşa edilen karolar, içi boş bloklar, çerçeveler veya AAC blokları gibi yapı malzemeleri, NPÇ muadillerine benzer performansa ve KPÇ muadillerine kıyasla üstün performansa sahiptir.

5. Conclusion

In conclusion, cement manufacture releases huge amounts of CO₂ and SCMs gained interest in improving the cement blends' sustainability in recent years. Calcined clays are one of the most promising SCMs because they do not share the disadvantages of other SCMs such as fly ash or slag, and they have quite abundant. While the benefits of limestone and calcined clay in a cement blend are not new, combining them to have a blend with only half of the cement clinker but comparable properties to an OPC has recently been focused on because of the better understanding of the hydration mechanisms of aluminates and silicates. Limestone calcined clay cement, LC3, is an optimized blend that utilizes calcined clays, limestone, and gypsum to create synergized effects. LC3 blend consists of 50% cement clinker, 30% calcined clay (mainly calcined kaolinite, metakaolin), 15% limestone, and 5% gypsum. In an LC3 cement, the silicates sourced from cement clinker are responsible for the system's early-age strength gain by forming C-S-H gels. Gypsum provides sulfates for ettringite (AFt) formation, which then converts to various AFm phases, depending on the limestone presence. When limestone is present, increased calcite in the system converts ettringite to meta-stable hemikarboaluminate, which will later convert to stable monokarboaluminate, rather than monosulfoaluminate phase. This conversion also provides additional sulfate to the solution, which further improves the hydration reactions. When sulfate content is adequately adjusted, hemikarboaluminate formation occurs as the Alite (C₃S) reactions start to end, and this synergy causes a chain strength gain effect. When 40% or above grade clays are used (includes 40% kaolinite content), LC3 strength gain can be even or even surpass an OPC blend with 95% cement clinker. Even with low-grade calcined clays, LC3 blends have comparable 7-day strengths with respect to OPC blends.

Furthermore, previous industrial trials proved that LC3 technology is quite robust and LC3 can be produced with current cement equipment and inexperienced staff, with consistent success: Manufacture process usually starts with the clay calcination, which has many similarities to the clinker production. While static calcination reduced the activation of the clay by half, a rotary kiln with an air temperature of 900°C has been observed to be working successfully in the previous industrial trials. A ball mill can be utilized for grinding all raw materials. When inter-grinding, it is advised to grind materials relatively coarser to prevent over-grinding of finer materials like limestone or softer materials like calcined clay. After the grinding and through mixing, limestone calcined clay cement can be packaged or stored in silos. Construction materials, such as tiles, hollow blocks, frames, or AAC blocks built with LC3, had similar performance to their OPC counterparts and superior performance compared to PPC counterparts.

Kaynaklar / References

- [1] N. Müller and J. Harnisch, "How to Turn Around the Trend of Cement Related Emissions in the Developing World." World Wildlife Foundation (WWF, 1998.
- [2] C. I. Energy, "The Cement Sustainability Initiative".
- [3] K. L. Scrivener, "Options for the future of cement," Indian Concrete Journal, vol. 88, no. 7, pp. 11–21, 2014.
- [4] M. Singh and M. Garg, "Reactive pozzolana from Indian clays-their use in cement mortars," Cement and Concrete Research, vol. 36, no. 10, pp. 1903–1907, Oct. 2006, doi: 10.1016/j.cemconres.2004.12.002.
- [5] A. Tironi, C. C. Castellano, V. L. Bonavetti, M. A. Trezza, A. N. Scian, and E. F. Irassar, "Kaolinitic calcined clays - Portland cement system: Hydration and properties," Construction and Building Materials, vol. 64, pp. 215–221, Aug. 2014, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2014.04.065.
- [6] R. Snellings, "Assessing, Understanding and Unlocking Supplementary Cementitious Materials," RILEM Technical Letters, vol. 1, p. 50, Aug. 2016, doi: 10.21809/rilemtechlett.2016.12.
- [7] G. Survey, Mineral Commodity Summaries: 2012. Government Printing Office, 2012.
- [8] T. Matschei, B. Lothenbach, and F. P. Glasser, "The role of calcium carbonate in cement hydration," Cement and Concrete Research, vol. 37, no. 4, pp. 551–558, Apr. 2007, doi: 10.1016/j.cemconres.2006.10.013.
- [9] E. Badogiannis, G. Kakali, and S. Tsivilis, "Metakaolin as supplementary cementitious material : Optimization of kaolin to metakaolin conversion," Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, vol. 81, no. 2, pp. 457–462, Jul. 2005, doi: 10.1007/s10973-005-0806-3.
- [10] K. Scrivener, F. Martirena, S. Bishnoi, and S. Maity, "Calcined clay limestone cements (LC3)," Cement and Concrete Research, vol. 114. Elsevier Ltd, pp. 49–56, Dec. 01, 2018. doi: 10.1016/j.cemconres.2017.08.017.
- [11] R. Fernandez, F. Martirena, and K. L. Scrivener, "The origin of the pozzolanic activity of calcined clay minerals: A comparison between kaolinite, illite and montmorillonite," Cement and Concrete Research, vol. 41, no. 1, pp. 113–122, Jan. 2011, doi: 10.1016/j.cemconres.2010.09.013.
- [12] A. Alujas, R. Fernández, R. Quintana, K. L. Scrivener, and F. Martirena, "Pozzolanic reactivity of low grade kaolinitic clays: Influence of calcination temperature and impact of calcination products on OPC hydration," Applied Clay Science, vol. 108, pp. 94–101, May 2015, doi: 10.1016/j.clay.2015.01.028.
- [13] F. Avet, R. Snellings, A. Alujas Diaz, M. Ben Haha, and K. Scrivener, "Development of a new rapid, relevant and reliable (R3) test method to evaluate the pozzolanic reactivity of calcined kaolinitic clays," Cement and Concrete Research, vol. 85, pp. 1–11, Jul. 2016, doi: 10.1016/j.cemconres.2016.02.015.
- [14] European Standards 196-1, "Methods of testing cement-Part 1: Determination of strength," EN, 2009.
- [15] M. Antoni, J. Rossen, F. Martirena, and K. Scrivener, "Cement substitution by a combination of metakaolin and limestone," Cement and Concrete Research, vol. 42, no. 12, pp. 1579–1589, Dec. 2012, doi: 10.1016/j.cemconres.2012.09.006.
- [16] Y. Dhandapani and M. Santhanam, "Assessment of pore structure evolution in the limestone calcined clay cementitious system and its implications for performance," Cement and Concrete Composites, vol. 84, pp. 36–47, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.cemconcomp.2017.08.012.
- [17] M. Antoni, "Investigation of cement substitution by blends of calcined clays and limestone," EPFL, 2013.
- [18] K. De Weerd, M. Ben Haha, G. Le Saout, K. O. Kjellsen, H. Justnes, and B. Lothenbach, "Hydration mechanisms of ternary Portland cements containing limestone powder and fly ash," Cement and Concrete Research, vol. 41, no. 3, pp. 279–291, Mar. 2011, doi: 10.1016/j.cemconres.2010.11.014.
- [19] M. N. A. Saad, W. P. de Andrade, and V. A. Paulon, "Properties of mass concrete containing an active pozzolan made from clay," Concrete International, vol. 4, no. 7, pp. 59–65, 1982.
- [20] "LC3 – Limestone Calcined Clay Cement." <https://lc3.ch/> (accessed Jul. 03, 2021).
- [21] K. Scrivener and A. Favier, Calcined Clays for Sustainable Concrete. 2015. doi: 10.1007/978-94-017-9939-3.
- [22] I. W. M. Brown, K. J. D. MacKenzie, and R. H. Meinhold, "The thermal reactions of montmorillonite studied by high-resolution solid-state ^{29}Si and ^{27}Al NMR," Journal of Materials Science, vol. 22, no. 9, pp. 3265–3275, Sep. 1987, doi: 10.1007/BF01161191.
- [23] D. L. Carroll, T. F. Kemp, T. J. Bastow, and M. E. Smith, "Solid-state NMR characterisation of the thermal transformation of a Hungarian white illite," Solid State Nuclear Magnetic Resonance, vol. 28, no. 1, pp. 31–43, Jul. 2005, doi: 10.1016/j.ssnmr.2005.04.001.

- [24] S. Wild and J. M. Khatib, "Portlandite consumption in metakaolin cement pastes and mortars," *Cement and Concrete Research*, vol. 27, no. 1, pp. 137–146, Jan. 1997, doi: 10.1016/S0008-8846(96)00187-1.
- [25] B. Sabir, S. Wild, and J. Bai, "Metakaolin and calcined clays as pozzolans for concrete: A review," *Cement and Concrete Composites*, vol. 23, no. 6, pp. 441–454, Dec. 2001, doi: 10.1016/S0958-9465(00)00092-5.
- [26] M. F. Brigatti, E. Galan, and B. K. G. Theng, "Chapter 2 Structures and Mineralogy of Clay Minerals," *Developments in Clay Science*, vol. 1, no. C. Elsevier, pp. 19–86, Jan. 01, 2006. doi: 10.1016/S1572-4352(05)01002-0.
- [27] K. C. Lombardi et al., "Structural and morphological characterization of the PP-0559 kaolinite from the Brazilian Amazon region," *Journal of the Brazilian Chemical Society*, vol. 13, no. 2, pp. 270–275, 2002, doi: 10.1590/S0103-50532002000200021.
- [28] R. E. Grim, "Applied clay mineralogy," 1962.
- [29] C. He, B. Osbaeck, and E. Makovicky, "Pozzolan reactions of six principal clay minerals: activation, reactivity assessments and technological effects," *Cement and concrete research*, vol. 25, no. 8, pp. 1691–1702, 1995.
- [30] M. Murat and C. Comel, "Hydration reaction and hardening of calcined clays and related minerals III. Influence of calcination process of kaolinite on mechanical strengths of hardened metakaolinite," *Cement and concrete research*, vol. 13, no. 5, pp. 631–637, 1983.
- [31] J. P. Gilson et al., "Penta-co-ordinated aluminium in zeolites and aluminosilicates," *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, no. 2, pp. 91–92, 1987, doi: 10.1039/C39870000091.
- [32] B. Lothenbach, G. Le Saout, E. Gallucci, and K. Scrivener, "Influence of limestone on the hydration of Portland cements," *Cement and Concrete Research*, vol. 38, no. 6, pp. 848–860, 2008.
- [33] D. Damidot, B. Lothenbach, D. Herfort, and F. P. Glasser, "Thermodynamics and cement science," *Cement and Concrete Research*, vol. 41, no. 7, pp. 679–695, 2011.
- [34] B. Z. Dilnesa, B. Lothenbach, G. Le Saout, E. Wieland, and K. L. Scrivener, "Fe-containing hydrates in cementitious systems," in *ICCC 2011. Madrid*, 2011.
- [35] L. Black, C. Breen, J. Yarwood, J. Phipps, and G. Maitland, "In situ Raman analysis of hydrating C3A and C4AF pastes in presence and absence of sulphate," *Advances in Applied Ceramics*, vol. 105, no. 4, pp. 209–216, Aug. 2006, doi: 10.1179/174367606X120179.
- [36] J. W. Bullard et al., "Mechanisms of cement hydration," *Cement and concrete research*, vol. 41, no. 12, pp. 1208–1223, 2011.
- [37] P. S. Roller and G. Ervin, "The System Calcium Oxide-Silica-Water at 30°. The Association of Silicate* Ion in Dilute Alkaline Solution," *Journal of the American Chemical Society*, vol. 62, no. 3, pp. 461–471, Mar. 1940, doi: 10.1021/ja01860a001.
- [38] K. Fujii and W. Kondo, "Heterogeneous equilibrium of calcium silicate hydrate in water at 30 °c," *Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions*, no. 2, pp. 645–651, 1981, doi: 10.1039/DT9810000645.
- [39] C. S. Walker, D. Savage, M. Tyrer, and K. V. Ragnarsdottir, "Non-ideal solid solution aqueous solution modeling of synthetic calcium silicate hydrate," *Cement and Concrete Research*, vol. 37, no. 4, pp. 502–511, Apr. 2007, doi: 10.1016/j.cemconres.2006.12.002.
- [40] M. Atkins, F. P. Glasser, and A. Kindness, "Cement hydrate phase: Solubility at 25°C," *Cement and Concrete Research*, vol. 22, no. 2–3, pp. 241–246, Mar. 1992, doi: 10.1016/0008-8846(92)90062-Z.
- [41] H. F. W. Taylor, "Hydrated calcium silicates. Part I. Compound formation at ordinary temperatures," *Journal of the Chemical Society (Resumed)*, no. 0, pp. 3682–3690, Jan. 1950, doi: 10.1039/jr9500003682.
- [42] B. Lothenbach and A. Nonat, "Calcium silicate hydrates: Solid and liquid phase composition," *Cement and Concrete Research*, vol. 78. Elsevier Ltd, pp. 57–70, Dec. 01, 2015. doi: 10.1016/j.cemconres.2015.03.019.
- [43] B. Lothenbach, K. Scrivener, and R. D. Hooton, "Supplementary cementitious materials," *Cement and Concrete Research*, vol. 41, no. 12. Pergamon, pp. 1244–1256, Dec. 01, 2011. doi: 10.1016/j.cemconres.2010.12.001.
- [44] B. Lothenbach, T. Matschei, G. Möschner, and F. P. Glasser, "Thermodynamic modelling of the effect of temperature on the hydration and porosity of Portland cement," *Cement and Concrete Research*, vol. 38, no. 1, pp. 1–18, 2008.
- [45] M. Bellotto, B. Rebours, O. Clause, J. Lynch, D. Bazin, and E. Elkaïm, "A reexamination of hydrotalcite crystal chemistry," *The Journal of Physical Chemistry*, vol. 100, no. 20, pp. 8527–8534, 1996.
- [46] H. A. Berman and E. S. Newman, "Heat of Formation of Calcium Aluminate Monosulfate at 25 °C," *Journal of research of the National Bureau of Standards. Section A, Physics and chemistry*, vol. 67A, no. 1, pp. 1–13, 1963, doi: 10.6028/jres.067A.001.

- [47] M. François, G. Renaudin, and O. Evrard, "A cementitious compound with composition $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$," *Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure Communications*, vol. 54, no. 9, pp. 1214–1217, 1998.
- [48] S. Krishnan, A. C. Emmanuel, and S. Bishnoi, "Hydration and phase assemblage of ternary cements with calcined clay and limestone," *Construction and Building Materials*, vol. 222, pp. 64–72, 2019.
- [49] W. A. Klemm and L. D. Adams, "An investigation of the formation of carboaluminates," in *Carbonate additions to cement*, ASTM International, 1990.
- [50] P. T. Durdziński, M. Ben Haha, M. Zajac, and K. L. Scrivener, "Phase assemblage of composite cements," *Cement and Concrete Research*, vol. 99, pp. 172–182, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.cemconres.2017.05.009.
- [51] F. Avet, E. Boehm-Courjault, and K. Scrivener, "Investigation of C-A-S-H composition, morphology and density in Limestone Calcined Clay Cement (LC3)," *Cement and Concrete Research*, vol. 115, pp. 70–79, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.cemconres.2018.10.011.
- [52] S. Ferreira, D. Herfort, and J. S. Damtoft, "Effect of raw clay type, fineness, water-to-cement ratio and fly ash addition on workability and strength performance of calcined clay – Limestone Portland cements," *Cement and Concrete Research*, vol. 101, pp. 1–12, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.cemconres.2017.08.003.
- [53] Y. Dhandapani and M. Santhanam, "Investigation on the microstructure-related characteristics to elucidate performance of composite cement with limestone-calcined clay combination," *Cement and Concrete Research*, vol. 129, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.cemconres.2019.105959.
- [54] X. J. Cao, H. Z. Cummins, and J. F. Morris, "Structural and rheological evolution of silica nanoparticle gels," *Soft Matter*, vol. 6, no. 21, pp. 5425–5433, 2010.
- [55] I. Clay, "Effects of Alumina Cement on the Refractory Properties of Leached," *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, no. 20, pp. 25–38, 2012.
- [56] S. Lamberet, "Durability of ternary binders based on Portland cement, calcium aluminate cement and calcium sulfate (PhD Thesis)," *École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)*, Lausanne, 2005.
- [57] M. Zajac, A. Rossberg, G. Le Saout, and B. Lothenbach, "Influence of limestone and anhydrite on the hydration of Portland cements," *Cement and Concrete Composites*, vol. 46, pp. 99–108, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.cemconcomp.2013.11.007.
- [58] J. S. Damtoft, J. Lukasik, and D. Herfort, "et SORRENTINO, D, 2008," Sustainable development and climate change initiatives. In: *Cement and Concrete Research*, vol. 38, pp. 115–127, 2008.
- [59] L. M. Vizcaíno-Andrés, S. Sánchez-Berriel, S. Damas-Carrera, A. Pérez-Hernández, K. L. Scrivener, and J. F. Martirena-Hernández, "Industrial trial to produce a low clinker, low carbon cement," *Materiales de Construcción*, vol. 65, no. 317, pp. e045–e045, 2015.
- [60] M. Antoni and J. Rossen, "F. Martirena y K. Scrivener (2012)," Cement Substitution by a Combination of Metakaolin and Limestone." *Cement and Concrete Research*, vol. 42, no. 12, pp. 1579–1589.
- [61] K. E. Hassan, J. G. Cabrera, and R. S. Maliehe, "The effect of mineral admixtures on the properties of high-performance concrete," *Cement and concrete composites*, vol. 22, no. 4, pp. 267–271, 2000.
- [62] J. Ambroise, M. Murat, and J. Pera, "Hydration reaction and hardening of calcined clays and related minerals V. Extension of the research and general conclusions," *Cement and Concrete Research*, vol. 15, no. 2, pp. 261–268, 1985.
- [63] S. S. Berriel, Y. C. Díaz, J. F. M. Hernández, and G. Habert, "Assessment of sustainability of low carbon cement in Cuba. Cement pilot production and prospective case," in *Calcined Clays for Sustainable Concrete*, Springer, 2015, pp. 189–194.
- [64] S. Bishnoi, S. Maity, A. Mallik, S. Joseph, and S. Krishnan, "Pilot scale manufacture of limestone calcined clay cement: the Indian experience," *Indian Concr. J.*, vol. 88, no. 6, pp. 22–28, 2014.
- [65] A. C. Emmanuel, P. Haldar, S. Maity, and S. Bishnoi, "Second pilot production of limestone calcined clay cement in India: the experience," *Indian Concr. J.*, vol. 90, pp. 57–63, 2016.

Dökme Malzeme Taşıma Sistemlerinin Geleceği Önleyici ve Kestirimci Bakım

The Future for Bulk Handling is Preventive and Predictive Maintenance

■ Hazırlayan/ *Prepared by* : Martin Engineering

Yüksek tonajlı konveyör sistemlerinin bakımının etkili şekilde yapılması, üretimi ve kârlılığını sürdürmek bakımından kritiktir. Bakım, onarım ve üretim çalışanları, bu amaçla işyeri güvenliği esasına dayanan kapsamlı bir plana ihtiyaç duyar. Plansız duruşun en aza indirilmesi, güvenliğin ve verimin artırılması ve daha iyi yatırım getirisi elde edilmesi amacıyla genel operasyon maliyetinin düşürülmesini içeren hedeflerle böyle bir stratejinin kurgulanabilmesi için reaktif bakımın, önleyici bakımın ve kestirimci bakımın avantaj ve dezavantajlarının anlaşılması gerekir.

Effective upkeep of high-tonnage conveyor systems is critical to maintaining production and profitability, and maintenance repair and operations (MRO) professionals need a comprehensive plan with a foundation built on workplace safety. Formulating such a strategy requires an understanding of the advantages and disadvantages of reactive maintenance (RM), preventive maintenance (PM) and predictive maintenance (PdM), with goals that include minimizing unscheduled downtime, improving safety, raising efficiency and reducing the overall cost of operation to achieve a better return on investment (ROI).

Reaktif Bakım

Bugün bile birçok şirket, konveyörlerinde reaktif bakım olarak nitelendirilebilecek bir uygulama gerçekleştirmekte, başka bir deyişle yalnızca arıza olduğunda müdahale etmektedir. Konveyör bileşenlerinin arıza verene kadar çalışmaya devam etmesine izin verilmekte ve bu nedenle yüksek maliyetli plansız duruşlar yaşanmaktadır. Plansız üretim kesintileri, dolaylı ekipman hasarı (arızalı bir elemanın başka elemanlara zarar vermesi), fazla mesai ve acil durum hizmeti ücretleriyle birlikte bu yaklaşımın doğurduğu maliyetler artmaktadır.

Reactive Maintenance

Even today, many companies practice what can be called reactive maintenance on their conveyors, meaning they simply fix whatever breaks. Components are left to run until they fail, and the resulting system downtime is unscheduled, disruptive and expensive. Among the contributors to the costs of this approach are unplanned production stoppages, ancillary equipment damage (when a broken component damages something else), overtime and emergency service fees.



Bir rulo braketini kesen eksenden kaymış konveyör bandı.
A mistracking conveyor belt cutting through a roller bracket.

Reaktif bakımın diğer dezavantajları arasında, bileşenlerin optimum çalışma koşullarının korunamaması, bütçelerin kontrolden çıkması ve potansiyel güvenlik tehlikeleri nedeniyle varlık ömür beklentilerinin kısılması sayılabilir. Dahası, teknisyenler baskı altındayken mümkün olan en kısa zaman diliminde faaliyeti normale döndürmek için daha fazla risk alma ve daha fazla hata yapma eğilimindedir.

Reaktif ağırlıklı bakım stratejisinin açık dezavantajına rağmen, orta büyüklükteki işletmelerin tüm konveyör bakım faaliyetlerinin yarısında bu yaklaşımın uygulandığı tahmin edilmektedir. Bunun bariz nedeni bütçedir: reaktif bakım daha az personel, daha az planlama ve daha düşük ilk yatırım gerektirir. Ancak böyle bir strateji, etkisiz planlamaya, yetersiz gözetime ve sistem kontrolünün çok daha düşük olmasına yol açar.

Other disadvantages include shorter asset life expectancy, since components are not maintained in optimal running condition, as well as uncontrolled budgets and potential safety hazards. Further, technicians tend to take more risks and make more mistakes when under pressure to restore operation in the shortest possible time frame.

Despite the clear downside of a predominantly reactive maintenance strategy, it's been estimated that half of all the conveyor maintenance activities in the average North American facility follow this approach. The obvious reason is budget: reactive maintenance requires less staff, less planning and a lower initial investment. But such a strategy leads to ineffective planning, insufficient oversight and far less system control.



Arıza verene kadar çalıştırma yaklaşımı önemli güvenlik tehlikeleri yaratabilir
A run-till-it-breaks approach can introduce significant safety hazards.

Önleyici Bakıma Geçiş

Reaktif bakım anlayışı, onarım amaçlı plansız duruşları zorunlu kılan arızaları en aza indirmek amacıyla nispeten önleyici bir yaklaşıma doğru evrilmiştir. Önleyici bakımda genellikle hizmet süresi veya çalışma saati esas alınır.

The Shift to Preventive Maintenance

The deficiencies of reactive maintenance have driven an evolution to a more preventive approach to minimize failures that force unplanned shutdowns for repairs. Guidelines are typically based on time in service or operating hours. The

Neredeyse tekerleğin icadından beri uygulanagelen önleyici bakım yaklaşımı, arıza olasılığını en aza indirmek için ekipman üzerinde düzenli bakım yapmaya dayanır. Otomobillerde motor ömrünü uzatmak için yapılan planlı motor yağı değişimleri de bu yaklaşımın örneğidir.

idea of PM has been around almost since the invention of the wheel: performing regular maintenance on equipment to reduce the chances of failure. It's the same approach that consumers use when they take their car in for scheduled oil changes to extend engine life.



Düzenli muayene ve bakım, önleyici bakım yaklaşımının değişmez parçalarıdır
Regular inspection and maintenance are an integral part of preventive maintenance.

Önleyici bakım yaklaşımı, elemanların ömrünü uzatıp üretim ve çalışma verimini artırırken bakım maliyetlerini düşürür. Bununla birlikte, dökme yük taşıma ekipmanları, değişken hava koşullarında milyonlarca ton kaya, agrega ve kum taşıdıkları için diğer ekipmanlara kıyasla çok daha fazla zorlanır. Toz emisyonu, döküntü ve malzemelerin geri taşınması gibi durumların ortaya çıkabildiği bu koşullarda, etkili bir önleyici bakım programına tamamen bağlı kalınması ve programın istikrarlı şekilde güncellenmesi gerekir.

Bazı şirketler bu sorumluluğu kendi bünyesinde üstlenirken diğerleri daha iyi bakım yatırımı getirisi sağlayacağı kanaatinden hareketle bunu endüstride uzman hizmet sağlayıcıların deneyimine ve planlı bakım programlarına emanet eder ve kendi çalışanlarının temel faaliyetlere odaklanmasını sağlar.

Konveyör bakımında genellikle zamana, ölçüme dayalı muayeneye veya genel göstergelere (bant kayması, döküntü vb.) bağlı olan önleyici bakım yaklaşımı, her bir elemanın önceki benzer uygulamalara ve kullanım koşullarına göre öngörülen tipik bir ekipman ömrüne sahip olduğunu varsayar. Önleyici bakım yaklaşımı, gözlem ve deneyime dayanarak beklenen arıza noktasından önce ilgili parçaların ne zaman kullanımdan kaldırılması, değiştirilmesi veya yenilenmesi

PM prolongs component life, increases productivity, improves overall efficiency and reduces maintenance costs. However, bulk handling equipment endures ongoing punishment by transporting millions of tons of rock, aggregate and sand in fluctuating weather conditions -- potentially creating dust emissions, spillage and carryback -- and an effective PM schedule requires strict adherence and consistent updating.

Some firms take this responsibility in-house, but others find that specialist service providers deliver a better return on their maintenance investment, relying on the expertise and scheduled maintenance from industry experts so their employees can focus on core activities.

Generally triggered by time, metered inspection or common indicators (mistracking, spillage, etc.), the PM approach to conveyor maintenance assumes that each component has a typical equipment life based upon previous similar applications and environments. Using observation and experience, PM determines when relevant parts should be retired, replaced or refurbished, before the

gerektiğini belirler. Sonuçta genellikle daha iyi güvenlik, daha yüksek sistem verimi, daha az döküntü ve daha iyi genel sistem kontrolü sağlanır.

expected failure point. The result is generally greater safety, higher system efficiency, reduced spillage and better overall system control.



GÜVENLİK UYARISI

Muayeneye veya işe başlamadan önce mutlaka çalışma alanında tehlike oluşturan bir durum olup olmadığını kontrol edin.



KONUM	PROSEDÜR: Haftalık	KONUM	PROSEDÜR: Haftalık
Saptırma Tamburları	Bandın tambur üzerinde merkezlendiğinden emin olun	Baş Tambur	Bant sıyırıcılarda aşınmış veya eksik uç olup olmadığını kontrol edin Bant sıyırıcı gövde ve uçlarının temizliğini kontrol edin Bant sıyırıcı gerginliğini imalatçı önerilerine göre kontrol edin Bandın tambur üzerinde merkezlendiğinden emin olun Toz bastırma nozullarında tıkanmayı kontrol edin
Taşıyıcı Makaralar	Tüm ruloların döndüğünden emin olun* Makaraların hiçbirinde malzeme birikimi olmadığından emin olun* Bandın yüklü ve yüksüz durumda üç rulo da temas ettiğinden emin olun*	Yükleme Bölgesi	Darbe rulolarında aşınmayı kontrol edin Darbe çubuklarında üst kaplama aşınmasını kontrol edin Sızdırmazlık desteklerinin aşınmasını kontrol edin Toz sızdırmazlığını kontrol edip ayarlayın Toz bastırma nozullarını kontrol edin*
Konveyör Bantları	Bantta hasar ya da hatalı kullanım olup olmadığını kontrol edin: Bantta kavışmayı kontrol edin Bantta dış kavisi kontrol edin Darbe hasarını kontrol edin Bant yolundaki engellere bağlı hasarları kontrol edin Kimyasal hasarını kontrol edin Bantta yırtık ya da yırtık olup olmadığını kontrol edin Bant birleşme yeri hasarını kontrol edin Bantta üst kaplama çatlamasını kontrol edin	Geri Dönüş Ruloları	Ruloların serbest döndüğünden emin olun Rulolarda malzeme birikimini kontrol edin Montaj braketlerinde bant merkezleme sorunu kaynaklı aşınmaları kontrol edin
Konveyör Tahriki	Redüktör yağ seviyesini kontrol edin Redüktörde yağ kaçağını kontrol edin Tahrik kaplinini kontrol edin Backstop yağ seviyesini ve kaçak olup olmadığını kontrol edin Tahrik sisteminin tüm güvenlik koruyucularının yerinde ve iyi durumda olduğundan emin olun	Emniyet Anahtarları	Kordonların gerginliğini kontrol edin Bayraklarda malzeme birikmediğinden emin olun
Konveyör Yapısı	Paslanmış, bükülmüş, kırılmış veya eksik yapısal parçaları kontrol edin Korkulukları ve korkuluk eteklerini kontrol edin Yürüyüş yollarında malzeme döküntüsü veya birikimlerini kontrol edin Doğru çalıştıklarıdan emin olmak için güvenlik kapılarını kontrol edin	Saptırma Tamburu	Bandın tambur üzerinde merkezlendiğinden emin olun Tamburda malzeme birikimini kontrol edin
Yerçekimiyle Gerdirme	Gerdirme cihazı arabasının serbest ve düzgün çalıştığından emin olun* Bandın tambur üzerinde merkezlendiğinden emin olun* Tüm güvenlik koruyucularının yerinde ve iyi durumda olduğundan emin olun	Bant Ekleri	Mekanik: Bant eki ve pimlerde aşınmayı kontrol edin Vulkanize: Ekte ayrılmayı kontrol edin
Koruyucular	Hasarı ve doğru montajı kontrol edin.	Kuyruk Tamburu	Bandın tambur üzerinde merkezlendiğinden emin olun V sıyırıcı uçta aşınmayı kontrol edin V sıyırıcı yuvasını kontrol edin V sıyırıcı gerginliğini kontrol edin
		Merkezleme Makaraları	Şasinin serbest dönüşünü kontrol edin* Ruloların döndüğünden emin olun* Rulolarda malzeme birikimini kontrol edin

*NOT: Yıldız işaretli kontrollere, bandın çalışmasını gerektirebilir.

Şekil 1 – Temel elemanlar için düzenli bir kontrol listesinin kullanılması, plansız duruşları azaltır.



SAFETY CONCERNS

Always inspect work area for hazards prior to commencement of inspections or performing work.



LOCATION	PROCEDURE: Weekly	LOCATION	PROCEDURE: Weekly
Bend Pulleys	Ensure belt is centered on pulley	Head Pulley	Inspect belt cleaners for worn or missing blades Inspect belt cleaners for cleanliness of frames and blades Check belt-cleaner tension according to manufacturers recommendation Ensure belt is centered on pulley Check dust-suppression nozzles for pluggage
Carrying Idlers	Ensure all rolls are turning* Ensure all idler rolls are free of material buildup* Ensure belt touches all three rolls both in loaded and unloaded states*		
Conveyor Belting	Check for belt damage or abuse: Check belt for belt cupping Check belt for belt camber Check for impact damage Check for impingement damage Check for chemical damage Check belt for rips or tears Check belt for junction-joint failure Check belt for top cover cracking	Loading Zone	Inspect impact idlers for wear Inspect impact bars for top cover wear Inspect seal-support cradles for wear Inspect and adjust dust seals Inspect dust-suppression nozzles*
Conveyor Drive	Check reducer oil level Check reducer for oil leaks Inspect drive coupling Check oil level in backstop and inspect for leaks Ensure all safety guards for drive are in place and in good condition	Return Rolls	Ensure rolls are turning freely Inspect rolls for material buildup Inspect mounting brackets for wear from belt-tracking problems
Conveyor Structure	Check for rusted, bent, broken or missing structural parts	Safety Switches	Inspect cables for correct tension Ensure flags are free from material buildup
Gravity Take Up	Check take-up carriage for free and straight operation* Ensure belt is centered on pulley* Ensure all safety guards are in place and in good condition	Snub Pulley	Ensure belt is centered on pulley Inspect pulley for material buildup
		Splices	Mechanical: Check splice and pins for wear Vulcanized: Check splice for separation
		Tail Pulley	Ensure belt is centered on pulley Check V-plow blade for wear Check V-plow mounting Check V-plow tension
Guards	Check for damage and proper installation	Tracking Idlers	Check for free pivoting of frame* Ensure all rolls are turning* Check rolls for material buildup

*NOTE: Starred inspections may require the belt to be running

Figure 1 – A regular checklist of essential components reduces unscheduled downtime.

Önleyici Bakım Maliyeti

Ekipman ömrü tahminleri genellikle değişen çalışma koşullarındaki performansı hesaba katmaz. Bu nedenle benzer uygulamaların verilerinden elde edilen arıza oranına dayalı maliyet hesapları büyük ölçüde teorik kalır. Önleyici Bakım yaklaşımı, çoğu durumda koşullar, uygulama ve işletim planı gibi değişkenlerden etkilenen somut bulgularla desteklenmiş bir tahminden öteye gidemez. Bununla birlikte, önleyici bakım ile ilgili temel bir sorun, bazı parçalara kaçınılmaz olarak gereğinden daha sık bakım yapılması, yeterli sıklıkta bakım uygulanmayan diğer parçalarınsa performansının düşmesi veya en kötü durumda telafisi olmayan ciddi arızalara yol açmasıdır.

Dökme malzeme taşıma sistemlerinin bakımı, parçaların tedarik durumuna, ekipmanın yaşına, işi gerçekleştirebilecek eğitilmiş işgücüne ve prosedürlerle ilgili yasal düzenlemelere bağlıdır. Kömürle çalışan kazanlar, çimento üretimi ve izabe tesisleri gibi uygulamalarda, bakım çalışmasının başında veya sonunda günler sürebilen soğuma ve üretim koşullarına dönme süreleri ortaya çıkabilir ve ek güvenlik önlemleri gerekebilir (kişisel koruyucu donanım, kontrollü alan girişi, maruziyet limitleri vb.).

Kestirimci Bakım

Kestirimci Bakım yaklaşımı, arıza tahminlerinin isabetini artırmak için normal çalışma sırasında ekipman performansını doğrudan izlemeye dayanır. Yazılım destekli sensör ölçümleriyle zaman içinde veri toplar, bulguları değerlendirir ve bir algoritmayla paydaşların kullanımı için pratik bir sonuç sunar. Veri esaslı bu sistem, düzenli fiziksel muayenelerle birleştirildiğinde, servis teknisyenleri ve operasyon personeli için çok daha kapsamlı, doğru ve eyleme yönelik bilgiler sağlar.

Bazı bileşen imalatçıları, gözetimli hizmet ilişkisinin bir parçası olarak planlı konveyör muayeneleri ve bant sıyırıcı bakımı sunar. Sundukları izleme sistemleri, bileşen aşınmasını izleyerek servis teknisyenini veya operasyon ekibini, servis zamanının yaklaştığı konusunda wi-fi veya cep telefonu aracılığıyla bilgilendirebilir. Bu teknoloji, ayrıca bir sorun olduğunda mobil uygulama aracılığıyla uyarı göndererek servis teknisyenlerinin ve tesis operatörlerinin gerçek zamanlı verilere erişmesine olanak tanır. Bazı yeni sistemlerde bant sıyırıcı gerginliğinin otomatik olarak ayarlanması bile mümkündür.

The Cost of Preventive Maintenance

Equipment life estimates often do not account for performance in varying service conditions, so calculating cost projections based on the rate of failure drawn from data of similar applications remains largely theoretical. In most situations, PM can be no more than an educated guess, allowing for the conditions, application and operating schedule (among several other variables). However, a primary issue with PM is that some parts will inevitably be serviced too frequently, driving up costs, while others won't be serviced often enough, leading to degraded performance at best and catastrophic failures at worst.

Maintenance on bulk handling systems also depends on the availability of parts, age of equipment, trained labor to perform the work and the regulations around each procedure. Operations such as coal-fired boilers, cement production and smelting plants may require cool-down and ramp-up periods that can take days on either end of the maintenance work and also introduce added safety concerns (personal protective equipment, confined space entry, exposure limits, etc.).

Predictive Maintenance

Predictive Maintenance (PdM) directly monitors equipment performance during normal operation to more accurately anticipate failure. Relying on sensors and supported by software, it collects information over time, aggregates the facts and uses an algorithm to deliver a practical result that is made available to stakeholders. When combined with regular physical inspections, this type of data-driven system provides far more complete, accurate and actionable information for service technicians and operations personnel.

Some component manufacturers offer structured conveyor inspections and belt cleaner maintenance as part of a managed service relationship. Their monitoring systems can track component wear and update the service technician and/or operations team via wi-fi or cell phone on upcoming service needs. The technology will also send an alert through a mobile app in the event of upset conditions, allowing service technicians and plant operators to access real-time data. There are some new systems that can even adjust belt cleaner tension automatically.

İyi eğitilmiş servis teknisyenleri, bakımı yapılacak ekipman boyunca gezinerek ayrıntılı raporlar hazırlar ve böylece konveyörleri gözetim fazladan bir çift göz sağlar. Bu kişiler çok sayıda uygulamaya şahit olduğu için genel bakım personelinin gözden kaçırdığı veya görmezden gelmeye alıştığı sorunları tespit ederek bu konularda uyarıda bulunabilir. Doğrudan imalatçı gözetiminde sunulan hizmette, bakım sorumluluğunu hizmet sağlayıcı üstlenir. Böylece personelin diğer önceliklere odaklanmasına olanak tanınmış olur.

Ürün veri yönetimi, ortalama ömür veya ömür beklentisi istatistiğiyle belirlenen önleyici bakımdan farklı olarak ekipmanın fiili durumunu esas alır. "Durum odaklı bakım" olarak da adlandırılan kestirimci analiz yoluyla olası bir sorun tespit edildiğinde, onarımın üretim üzerinde en az etki yaratacak şekilde planlanması mümkündür. Avantajları arasında, daha iyi optimize edilmiş sistem performansı ve bileşen ömrü, gözle kontrol ihtiyacının azalması ve daha otomatik, analitik tabanlı bir sistem aracılığıyla tahmine dayalı uygulamaların en aza indirilmesi yer alır. Bu yaklaşım, kilometrelerce uzunlukta olabilen ve bazı durumlarda zorlu araziler boyunca uzanan konveyör sistemlerinde özel muayene ve bakım ihtiyacını tamamen ortadan kaldırırsa da zamandan tasarruf sağlar ve olası tehlikeleri azaltır.

Highly-trained service technicians provide an added set of eyes on the conveyors, travelling to and from the equipment to be serviced and logging details in their reports. Because they see so many different applications, they can often alert on problems that general maintenance personnel overlook or have become accustomed to ignoring. With factory-direct managed service, the responsibility for maintenance falls on the provider, allowing the staff to focus on other priorities.

Unlike PM that is determined by an average or expected life statistic, PdM is based on the actual condition of the equipment. Sometimes called "condition-based maintenance," when predictive analysis identifies a potential issue, the repair can be scheduled at a time that minimizes the impact on production. The benefits include further optimized system performance and component life, reducing the need for visual inspection and minimizing guesswork through a more automated, analytics-based system. Although it doesn't fully eliminate the need for personal inspections and maintenance, for conveyor systems that can be miles long and, in some cases, cover difficult terrain, the approach saves time and reduces potential hazards.



Sensörler, merkezi bir kontrol sistemine gönderilen verileri toplar
Sensors collect data that is sent to a centralized control system.

Kestirimci Bakım Uygulaması

Kestirimci bakım programı, veri toplama ve depolamayla başlayıp analizle devam eder. Geçmişte yeni ölçüm noktalarının eklenmesi zaman alan ve yüksek maliyetli bir işlem olsa da günümüzde kullanılan kablosuz cihazlar bu maliyetleri büyük ölçüde düşürmüştür. Daha kolay erişilebilen veri toplama, depolama ve analiz seçenekleriyle, bazı dökme malzeme taşıma sistemlerinde performansın optimizasyonu için her bir kritik bileşenin izlenmesi ve analiz edilmesi, artık hem mümkün hem de zorunlu hale gelmiştir. Sensörler ayrıca verileri bulut tabanlı yazılıma aktarabilir ve bu yazılımı sahadaki mobil uygulamalara yayabilir.

Bu sistemler için ilk sermaye harcamaları yüksek görünebilir ancak bulut tabanlı teknoloji, giriş maliyetinin bir kısmını karşılayabilmektedir. Daha uzun ekipman ömrü, daha isabetli bütçe tahmini, daha güvenilir bakım planlaması, daha yüksek çalışan verimi, daha az duruş ve daha iyi üretim verimi gibi avantajların tümü, yatırımın geri dönüşünün daha kısa sürede gerçekleşmesini sağlar.

Yapay Zeka ile Öğrenme

Yapay zeka ile öğrenme, imalatçı veya operatör gözlemleriyle belirlenen aşınma ömrüne dayalı önleyici bakımdan farklı şekilde, önceki tüm girdileri dikkate alarak bakım ihtiyaçlarını operasyon ve servis ortamına uyarlar. Bu özelleştirilmiş deneyim sayesinde, adeta ekipman kendi ihtiyaçlarını doğrudan bakım konusunda karar verecek kişilere iletirmiş gibi olur.

Yakın zamanda ticarileştirilmiş bir örneği, sıyrıcı ucu izleyen ve kalan kullanım ömrünü belirleyerek raporlayan bir bant sıyrıcı konum izleme cihazıdır. Kolayca kullanılabilen cihaz, birincil bant sıyrıcıları izleyerek yeniden gerdirmeye veya değiştirme gerektiğinde ya da anormal koşullar meydana geldiğinde imalatçı tarafından eğitilmiş servis teknisyenlerine ve tesis operasyon personeline bilgi verir. Yöneticiler ve servis teknisyenleri, ağa bağlı herhangi bir sıyrıcının bilgilerine cep telefonu ya da wi-fi aracılığıyla hızla erişebilir.

Cihaz, kritik gerçek zamanlı bilgi akışıyla birlikte çalışanların hareketli konveyörlere daha az maruz kalmasını sağlayarak hem verimi hem de güvenliği artırır. Talep halinde ayrıntılı bilgiler içerecek şekilde de sunulabilen basitleştirilmiş bakım planı, planlı duruşlar sırasında servis personelinin aşınmış parçaların yenilerini temin etmesine ve takmasına olanak tanır. Optimum sıyırma performansı için uç aşınmasını ve gerginliğini izleyen cihaz, insan kararlarının yerine gerçek

Predictive Maintenance Implementation

A predictive maintenance program starts with data collection and storage, and then proceeds to analysis. In the past, adding new points of measurement was a time-consuming and expensive undertaking, but wireless instruments have greatly reduced these costs. With more readily-available data collection, storage and analytics options, some bulk material handlers are recognizing that each critical component can and should be monitored and analyzed to optimize performance. Sensors can also feed data to cloud-based software which then broadcasts it to mobile apps in the field.

The initial capital expenditure for these systems may appear steep, but cloud-based technology can defray some of the cost of entry. The benefits of extended equipment life, tighter budget forecasting, more reliable maintenance scheduling, increased worker efficiency, decreased downtime and better productivity all add to a swift return on investment (ROI).

Machine Learning

Unlike PM, which relies on wear life determined by manufacturer and/or operator observations, machine learning adapts maintenance needs to the operation and service environment, fueled by all previous input. The benefit is a tailored experience that has the effect of equipment seeming to communicate its needs directly to decision-makers.

A recently-commercialized example is a belt cleaner position indicator that monitors the blade, tracking and reporting its remaining service life. The intuitive device continuously gathers data on primary belt cleaners, notifying factory-trained service technicians and/or plant operations personnel when re-tensioning or replacement is required or when abnormal conditions occur. Managers and service technicians can quickly access info on any networked cleaner via cell phone or wi-fi.

The device delivers critical real-time intelligence and reduces worker exposure to moving conveyors, improving both efficiency and safety. Maintenance planning is simplified by having detailed information available on demand, allowing service personnel to deliver and install replacement wear parts during scheduled outages. Relying on actual operating conditions instead of human judgement to monitor blade wear and tension for optimal

çalışma koşullarına dayanan verileri kullanarak sıyırıcı ucun kullanılabilir yüzey alanını en üst düzeye çıkarır ve bir sıyırıcı ucun kullanım ömrünün sonuna yaklaşması halinde bunu kesin olarak bildirir.

Ayrıca bu teknolojiyi bir adım ileri götüren ve konum izleme cihazını otomatik bir bant sıyırıcı gergisiyle birleştiren bir sistemin patent başvurusu da yapılmıştır. Bu yeni ve tahrirli tertibat, sıyırıcı uç basıncını sürekli olarak izleyen sensörler içerir ve optimum sıyırma gerginliğini korumak için sıyırıcı konumunu ayarlar. Bakım personelinin artık sıyırıcıları tek tek kontrol etmesi ve manuel olarak yeniden gerdirmesi gerekmez. Bunun yerine, ilgili bakım işlemi otomatik olarak gerçekleştirilir ve bakım süresi kısılırken her bir sıyırıcının kullanılabilir alanı en üst düzeye çıkarılır. Bu yaklaşım, önleyici bakım kavramını başka bir seviyeye taşır: bir süreç parametresine veya başka bir ölçüte göre optimizasyon yapmaktan ziyade gerçek zamanlı faydayı öncelik haline getirir.

cleaning performance, the indicator maximizes the blade's usable surface area and reports with certainty when a blade is nearing the end of its useful life.

Taking the technology a step further is a patent-pending device that combines the position indicator with an automated belt cleaner tensioner. This novel powered assembly incorporates sensors that constantly monitor blade pressure and adjust its position to maintain optimal cleaning tension. Maintenance personnel no longer need to visit each cleaner and manually re-tension. Instead the tasks are performed automatically, reducing maintenance time while maximizing the usable area of every cleaner. This takes the concept of preventive maintenance to another level: rather than optimize for a process parameter or other metric, the approach makes real-time profitability the priority outcome.



Yeni bir otomatik bant sıyırıcı gergisi tasarımı, optimum basma kuvveti ve gerçek zamanlı performans verileri sağlar.

A new automatic belt cleaner tensioner design delivers optimal pressure and real-time performance data.

Önleyici Bakım ve Ürün Veri Yönetimi Güçlerini Birleştiriyor

Kestirimci bakımın önleyici bakıma göre birçok avantajı vardır ancak geçmişte bu stratejiyi en kritik bileşenler dışındaki elemanlara uygulamak genellikle çok yüksek maliyetli olmuştur veya pratik olmamıştır. Artık verilerin toplanması, depolanması ve analizi daha kolay ve daha düşük maliyetli hale geldiğinden, ek bileşenler ve sistemler de muhtemelen bir tesisin konveyör bakım programının parçası haline gelecektir.

Zorlu ortamlarda çalışan dökme malzeme taşıma sistemlerinde rastgele ve anormal aşırı yüklenme ya da insan hataları nedeniyle önceden tahmin edilmesi zor, beklenmedik arızalar yaşanmaktadır. Bu nedenle bakım personelinin ani gelişen arızalara yanıt verebilmesi gerekir. İmalatçı gözetimindeki hizmet sağlayıcılar, ekipmanın bakımını yapmak veya ekipmanı yükseltmek amacıyla plansız duruşlar sırasındaki faaliyet kesintilerinden yararlanabilir.

Bazı hizmet sağlayıcılar, virüs salgını sırasında tesis erişimi sınırlanan müşterilerin konveyör sistemlerinin bakımını kendi çalışanlarıyla etkili bir şekilde gerçekleştirebilmesi için bakım personeline yönelik uzaktan eğitim adımları atmış, bu kapsamda koruyucu bakım, muayeneler ve yedek sıyrıcı uç seçenekleri hakkında rehberlik sunmuştur. İmalatçı gözetiminde faaliyet gösteren teknisyenler, periyodik kontroller sırasında yakın temasta kalmaya ve optimum performans için temel parametreler üzerinde çalışmaya devam etmektedir.

Verimli ve uygun maliyetli bir bakım programı hedefi doğrultusunda, tıpkı verilerin doğru şekilde uygulanması için insan deneyimine ihtiyaç duyulması gibi, çözümleri tasarlamak ve uygulamak için de her zaman insan emeği gerekecektir. Bu nedenle önleyici bakım ve ürün veri yönetimi yaklaşımlarının avantajlarından aynı anda yararlanmak en iyi çözümdür. Plansız duruşlar, zamanından önce bozulmuş aşınan parçalar ve ilave işçilik maliyetlerinin işletim giderleri üzerinde çok ciddi bir etkiye sahip olması nedeniyle, bakım stratejisinde iki yöntemin bir arada kullanılması, ikisinin etkisini de en üst düzeye çıkaracaktır.

Combining the Power of PM and PdM

Predictive maintenance has many advantages over preventive maintenance, but in the past, it was often too expensive or impractical to implement this strategy on all but the most critical components. Now that data collection, storage and analysis are becoming easier and less expensive, additional components and systems are likely to become part of a plant's conveyor maintenance program.

Bulk material handling systems working in harsh operating environments experience unexpected failure events that can be difficult to predict when they are caused by random, abnormal overloads or human error. So maintenance staffs need to have some capacity to react to sudden failures. During unscheduled downtime, managed service providers can take advantage of the outage to maintain or upgrade equipment.

Some service providers are also taking steps to help customers whose facilities have limited access during the virus pandemic by partnering with their maintenance staffs to remotely train employees to effectively maintain their conveyor systems, offering guidelines on preventive maintenance, inspections and replacement blade options. Factory-direct technicians remain in close contact with periodic check-ins and operate within key parameters to assure optimum performance.

With the goal of an efficient and cost-effective maintenance schedule, human labor will always be needed to design and carry out solutions, just like data will always rely on human experience to be properly applied. That's why leveraging the benefits of both PM and PdM is the best approach. Because unscheduled downtime, prematurely degraded wear parts and unnecessary labor have such a serious impact on the cost of operation, applying both methods to a maintenance strategy maximizes the effectiveness of both.

Yeni Avrupa Bauhaus' u Beton Girişimi Manifestosu

A New European Bauhaus The Concrete Initiative Manifesto

Giriş

Beton Girişimi¹, Yeni Avrupa Bauhaus Girişimi'ni güzel, yeşil, yenilikçi ve kapsayıcı tasarım aracılığıyla, yaşamımızı ve insanları birbirine bağlama şeklimizi yeniden düşünmek için bir fırsat olarak görmekte ve Yeşil Mutabakat çerçevesinde başarılı bir yeni sürüm için politika yapımcılar ve inşaat değer zincirindeki paydaşlarla etkileşim kurmayı amaçlamaktadır.

Beton, uzun ömürlü dayanımı ve kendine özgü özellikleri ile (yangına dayanıklılık, termal kütle, akustik yalıtım gibi), tarihi Bauhaus'un temel bileşenlerini olmuştur. Minimalist yapıları, form ve renkler açısından mimaride çok yönlülüğü mümkün kılmıştır. Beton Girişimi, Yeni Avrupa Bauhausunda günümüz konularına; net sıfır karbon, döngüsel yapılar ve dijital dönüşüm zorluklarına yanıt getirebileceğini kanıtlayarak kilitrol oynamaya devam etmeyi hedeflemektedir.

Beton değer zincirinin farklı aktörleri ve ana bileşenleri (çimento, agrega ve katkı maddeleri) ile birlikte çalışarak geleceğe yönelik Avrupa'nın ihtiyaçlarına cevap veren, dayanıklı beton sağlayabileceklerdir.

Bununla birlikte, şüphesiz, yarının Sürdürülebilir şekilde inşa edilmiş bir Çevre de, teşvik edilen asıl gidişatta olduğu gibi çeşitli yapı malzemelerinin bir arada kullanılması gerekecektir. Bunu başarmak için sektörler, Avrupa Komisyonundan şehirlerin estetiğine, yaşanabilirliğine ve sakinlerinin yaşam kalitesine katkıda bulunacak şekilde inşa edilmiş bir çevre için, Yeni Avrupa Bauhausun'da yer alan on ilkeyi dikkate almasını talep etmektedirler. Manifestonun sonunda, bunların gerçekleşmesi için bir dizi politika önerisini vurgulanmaktadır.

Intro

The Concrete Initiative welcomes the New European Bauhaus Initiative as an opportunity to rethink the way we live and connect people through beautiful, green, innovative and inclusive design and wishes to engage with policy makers and the stakeholders in the construction value chain for a successful new edition within the framework of the Green Deal.

Concrete was an essential component of the historic Bauhaus, due to its durable strength and embedded properties (like fire resistance, thermal mass, acoustic insulation). It enabled minimalistic structures and architectural versatility in forms and colours. The Concrete Initiative aims to continue playing a key role in the New European Bauhaus proving that it is able to bring answers to the challenges of the present: net-zero carbon, circular construction and digital transformation. By working together, the different actors of the concrete value chain and its main constituents (cement, aggregates and admixtures) will be able to provide future-proof concrete responding to Europe's needs.

No doubt, however, the Sustainable Built Environment of tomorrow will require a combination of building materials like the original movement promoted. To achieve this, our sectors would like the European Commission to consider ten principles for the built environment in the New European Bauhaus which will contribute to the aesthetics of cities, their liveability and the quality of life of their inhabitants. We highlight at the end of our manifesto a series of policies recommendations to make them happen.

¹ BIBM (Avrupa Prefabrike Beton Federasyonu), CEMBUREAU (Avrupa Çimento Birliği), EFCA (Avrupa Beton Katkı Üreticileri Federasyonu) RMCO (Avrupa Hazır Beton Birliği) ve UEPG (Avrupa Agrega Birliği)

¹ BIBM (the European Federation for Precast Concrete), CEMBUREAU (the European Cement Association), EFCA (the European Federation of Concrete Admixtures Associations), ERMCO (the European Ready-Mixed Concrete Organisation) and UEPG (the European Aggregates Association)



BİRİNCİ İLKE / FIRST PRINCIPLE

SÜRDÜRÜLEBİLİR VE KARBON NÖTR

Bugünün ve yarının binalarının karbon nötr olması için sürdürülebilirliğin üç temel taşının (çevresel, ekonomik ve sosyal) hesaba katılması gerektiğinden, Yeni Avrupa Bauhaus'u da bu fikri yansıtmalıdır. 2050 yılına kadar karbon nötr olmayı taahhüt eden çimento sanayii, düşük karbonlu beton karışım tasarımları için kullanılacak düşük karbonlu çimentoların yanı sıra, bugün bu sürdürülebilirlik hedeflerine halihazırda katkıda bulunan düşük karbonlu katkı çözümleri geliştirmektedir.

Örneğin, bir Fransız şirketi, Fransa'nın dört bir yanındaki birçok bina için düşük karbonlu beton tedarik etmektedir. Toulouse'da bulunan Jean Zey adlı okul inşaatında, betonun karbon ayak izini %30 azaltan düşük karbonlu beton kullanılmıştır.

SUSTAINABLE AND CARBON NEUTRAL

Today and tomorrow's buildings need to take into account the three pillars of sustainability (environmental, economic and social) in order to be carbon neutral, so the New European Bauhaus should reflect this inspiration. The cement industry, committed to carbon neutrality by 2050, is already developing low-carbon cements to be used for low-carbon concrete mix designs, as well as low carbon admixtures solutions which already contribute today to these sustainability objectives.

For instance, a French company supplies low carbon concrete for several buildings across France. The Jean Zey school in Toulouse was built using a low carbon concrete which has reduced by 30% the carbon footprint of the concrete used.

İKİNCİ İLKE / SECOND PRINCIPLE

SORUMLU KAYNAK KULLANIMI

Yeni Avrupa Bauhaus'u, inşaatta kullanılan birincil ve ikincil hammaddelerin sorumlu ve çevreyle uyumlu bir şekilde tedarik edilmesini teşvik etmelidir. Taş ocaklarının yanı sıra kum ve çakıl çıkarma sahaları, operasyonlar sırasında ve sonrasında kademeli olarak eski haline getirilir ve genellikle çevre konusunda faaliyet gösteren STK'lar ile işbirliği içinde, geçici veya dinamik ortam gibi kavramlar kullanılır. LIFE projesi "Taş Ocaklarında Yaşam (Life in Quarries)", aktif maden çıkarma sahalarının doğa ve biyolojik çeşitliliği destekleyen yaşam alanları haline getirilmesine dair pratik broşürler ve rehberler geliştirmiştir.

RESPONSIBLY SOURCED

The New European Bauhaus should promote primary and secondary raw materials used in construction to be sourced responsibly and in compatibility with the environment. Quarries as well as sand and gravel extraction sites are progressively restored during and after operations and use concepts such as temporary or dynamic nature often in cooperation with environmental NGOs. The LIFE project "Life in Quarries" has developed practical manuals and guidance on how to make active extraction sites living areas for nature and biodiversity.

ÜÇÜNCÜ İLKE / THIRD PRINCIPLE

YERELLİK VE DÖNGÜSELLİK

Bize göre, Yeni Avrupa Bauhaus'unda yerel olarak üretilen yapı malzemeleri tercih edilmeli; uzun mesafeli nakliyeden kaçınarak yerel ekonomileri desteklerken, aynı zamanda tedarik zincirlerinin kesinliği sağlanmalıdır. Ayrıca sınırlı bir dünyada inşaat atıklarının geri dönüştürülmesi Yeni Avrupa Bauhaus için sürdürülebilir ve sorumlu kaynaklı birincil agregalar sağlarken AB'nin kendine yetmesine izin verecek döngüsel bir yaklaşımın TEMEL bir parçası olacaktır. Bazı durumlarda, beton üreticileri halihazırda %100'e kadar geri dönüştürülmüş agrega içeren beton karışımları satmaktadır. Hollandalı bir şirket, Beilen ve Hoogetveen (Hollanda) arasındaki bisiklet yolu inşaatı için %100 geri dönüştürülmüş beton tedarik etmiştir.

LOCAL AND CIRCULAR

In our view, the New European Bauhaus should favour locally-produced construction materials avoiding long distance transport, supporting local economies while ensuring certainty of the supply chains. Furthermore, in a finite world, recycling construction waste will be a key part of a circular approach that will allow the EU to be self-reliant while still ensuring sustainably and responsibly sourced primary aggregates for the New European Bauhaus. In some cases, concrete producers already sell concrete mixes which contain up to 100% recycled aggregates. A Dutch company provided a 100% recycled concrete for the construction of a bike lane between Beilen and Hoogetveen (The Netherlands).

DÖRDÜNCÜ İLKE / FOURTH PRINCIPLE

ENERJİ POZİTİFLİK

Binaları saf pasif enerji emici olarak görmektense, barındırdıkları termal enerjinin aktivasyonu yoluyla enerji sisteminin aktif katılımcıları olarak algılama konusunda acil bir ihtiyaç vardır. Yeni Avrupa Bauhaus'u, binaları şebekeyi enerji ile "besleyen" aktörlere dönüştürmesine odaklanmalı ve yenilenebilir enerji gibi çeşitli enerji kaynaklarının barındırılmasına yardımcı olmalıdır. 3E tarafından yürütülen bir çalışmada gösterildiği gibi, beton termal kütle aktivasyonu sayesinde hedefe ulaşmak için öncü bir rol oynayacaktır.

Viyana şehrindeki MG22 sosyal konut projesinde, bina tasarımında termal kütle kullanılmış ve betonun termal kütle avantajlarından en iyi şekilde yararlanılmıştır. Bu, sakinlerin mevsimler boyunca iyileştirilmiş bir termal konfordan ve düşük enerji faturalarından faydalanmalarını sağlamıştır. Aynı zamanda, binalar elektrik şebekesinin akıllı bir parçası haline gelebilir, böylece enerjide tepe noktalarını telafi etme ve sistemin genel verimliliğini artırma olanağı sağlanabilir.

ENERGY POSITIVE

There is an urgent need to look at buildings not as pure passive energy-absorbers but, through activation of embedded thermal energy, as active participants in the energy system. The New European Bauhaus must look at turning buildings into actors that "feed" energy to the grid and help accommodate various sources of energy such as renewable. Concrete, thanks to its thermal mass activation, will play a leading role to achieve this objective as shown in a study undertaken by 3E.

The MG22 social housing project in the city of Vienna used thermal mass in the building design and made the most of the thermal mass benefits of concrete. This allowed inhabitants to benefit from an increased thermal comfort throughout the seasons and reduced energy bills. At the same time, buildings may become an intelligent part of the electricity grid, allowing to compensate peaks, and increasing the overall efficiency of the system.

BEŞİNCİ İLKE / FIFTH PRINCIPLE

DAYANIKLILIK VE
DUYARLANABİLİRLİK

Binalar ve altyapılar, sınırlı onarım veya yenileme ile en uzun süre dayanacak şekilde tasarlanmalı ve inşa edilmelidir. Bu aynı zamanda, ayakta kalması gereken binaların, toprak sızdırmazlığını ve yeni hizmet altyapılarını önlemek için binaların yeni kullanımlar için kolayca yenilenebileceği anlamına gelmektedir veya bunların bileşenlerinin yıkımdan sonra geri dönüştürülmüş agregaların kullanılması ile yeni binabileşeni olarak yeniden kullanılmak üzerine tasarlanması anlamına gelmektedir.

Yeni Avrupa Bauhaus'u, yeniden daha iyi bir insanın, binaların yaşam süresinin uzatılmasını nasıl kapsadığını tüm yönleriyle değerlendirmelidir. Yapısını koruyarak ve genişleterek yenilenen bazı betonarme binalar için bu durum halihazırda geçerlidir. 2019 yılında, Avrupa Birliği Mies van der Rohe ödülü, Bordeaux'da (Fransa) yenilenen sosyal binalarda sakinlerin yaşam alanını genişletmek üzere mevcut betonarme yapının

DURABLE AND
ADAPTABLE

Buildings and infrastructures must be designed and built to stand for the longest period of time with limited repair or refurbishment. This also means that buildings, which have to remain, could be easily refurbished for new uses, to avoid soil sealing and new service infrastructures, or their components should be conceived to be reused in new buildings as new building components or after demolition as recycled aggregates.

The New European Bauhaus must fully consider how building back better encompasses the extension of the buildings' life-time. This is already the case of some concrete buildings that are renovated keeping their structure and extending it. The European Union Mies van der Rohe prize was awarded in 2019 to the architects Lacaton and Vassal, Druot, Hutin who also received the Pritzker price in 2021, for a renovation project in Bordeaux

ve yeni prekast beton elemanların kullanıldığı bir yenileme projesinin mimarları olan ve aynı zamanda 2021 yılında Pritzker ödülünün kazananları Lacaton & Vassal, Druot ve Hutin'e verilmiştir. Bu, yalnızca yeniden inşayla değil, aynı zamanda kapsamlı bir yenilemeyle de yaşam alanlarımızın dönüşümünün gerçekleştirilebileceğini ve Avrupa vatandaşlarının yaşam kalitesinin artırabileceğini kanıtlamıştır.

(France) where renovated social buildings used the existing concrete structure and new pre-cast concrete elements to extend the living area of the inhabitants. This proved that not only reconstruction, but also deep renovation can transform the places we live and increase the quality of lives of European citizens.

ALTINCI İLKE / SIXTH PRINCIPLE

YEŞİL VE MAVİ ALANLARIN AÇILMASI

Yeni Avrupa Bauhaus'u doğa, yeşil alanlar ve biyoçeşitlilik ile olan ilişkimizi yeniden düşünmek için, binaların ötesine uzanan bir kentsel gündemi de teşvik etmelidir. Yoğunlaştırma (densifikasyon), yenilikçi tasarıma sahip şehirlerde yeşil ve mavi alanların açılmasına yönelik çözümler sunabilir. Yüksek binalar için tercih edilen malzeme olan beton, mukavemeti sayesinde mimarların yaratıcı ve dâhiyane tasarımlar yapmasına olanak tanımaktadır. Avrupa Komisyonu Başkanı Von der Leyen, beton yapıların mimari yaratıcılığı gözetmesi ve doğayı şehirlerimizin merkezine geri getirmesine ilişkin harika bir örnek olan Milano'daki Bosco Verticale binasına olan hayranlığını dile getirmiştir.

OPENING UP GREEN AND BLUE SPACES

The New European Bauhaus must also foster an urban agenda expanding beyond buildings to also re-think our relationship with nature, green spaces and biodiversity. Densification can offer solutions to open up green and blue spaces in cities innovative in design. Thanks to its strength, concrete, the material of choice for high-rise buildings, allows architects to make creative and ingenious designs. European Commission President von der Leyen expressed her admiration for the Bosco Verticale building in Milan, a great example on how concrete structures foster architectural creativity and brings nature back to the centre of our cities.



YEDİNCİ İLKE / SEVENTH PRINCIPLE

FARKLI YAPI
MALZEMELERİNE SAYGI

Yeni Avrupa Bauhaus'u, en verimli seçimlerin her bir proje bazında yapıldığı, bir arada var olan yapı malzemeleri vizyonunu teşvik etmelidir. Hiçbir bina tek bir malzemeden yapılmaz; önemli olan, mimarların ve tasarımcıların her bir malzemenin özelliklerini bina seviyesinde en iyi sonucu verecek şekilde kullanma yeteneğidir. Seçimler, ömrünün sonu da dahil olmak üzere, binanın Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine dayalı olarak yapılmalıdır. Göteborg'daki (İsveç) BRF VIVA konut projesinin beton ve ahşap yapı seçeneklerini değerlendiren gayri menkul geliştiricisi tarafından yapılan seçim, buna iyi bir örnektir. Ahşap (SP Trä) ve beton (CBI) için önde gelen LCA/EPD uzmanlarıyla birlikte bir çevresel etki değerlendirmesi yapılmıştır. Ortak raporları, çevresel bina performanslarının değerlendirilmesi için EN 15978 kullanıldığında, beton ve ahşap çözümler arasında küresel ısınma potansiyeli açısından önemli farklılıklar olmadığını göstermiştir.

RESPECTFUL OF DIFFERENT
CONSTRUCTION MATERIALS

The New European Bauhaus must foster a vision of construction materials that co-exist, where the most efficient choices are made on the basis of each individual project. No building is made of one material only, architects and designers' ability to use each materials' qualities for the best outcome at building level is the key. Choices should be made based on the Life Cycle Assessment of the building, including its end-of-life. A good example of choice was made by the property developer of the BRF VIVA housing project in Gothenburg (Sweden) who looked into the options of concrete and wooden construction. An environmental impact assessment was undertaken together with leading LCA/EPD experts for wood (SP Trä) and concrete (CBI). Their joint report showed that, using EN 15978 for the assessment of environmental building performances, there were no significant differences regarding global warming potential between the concrete and wooden solutions.

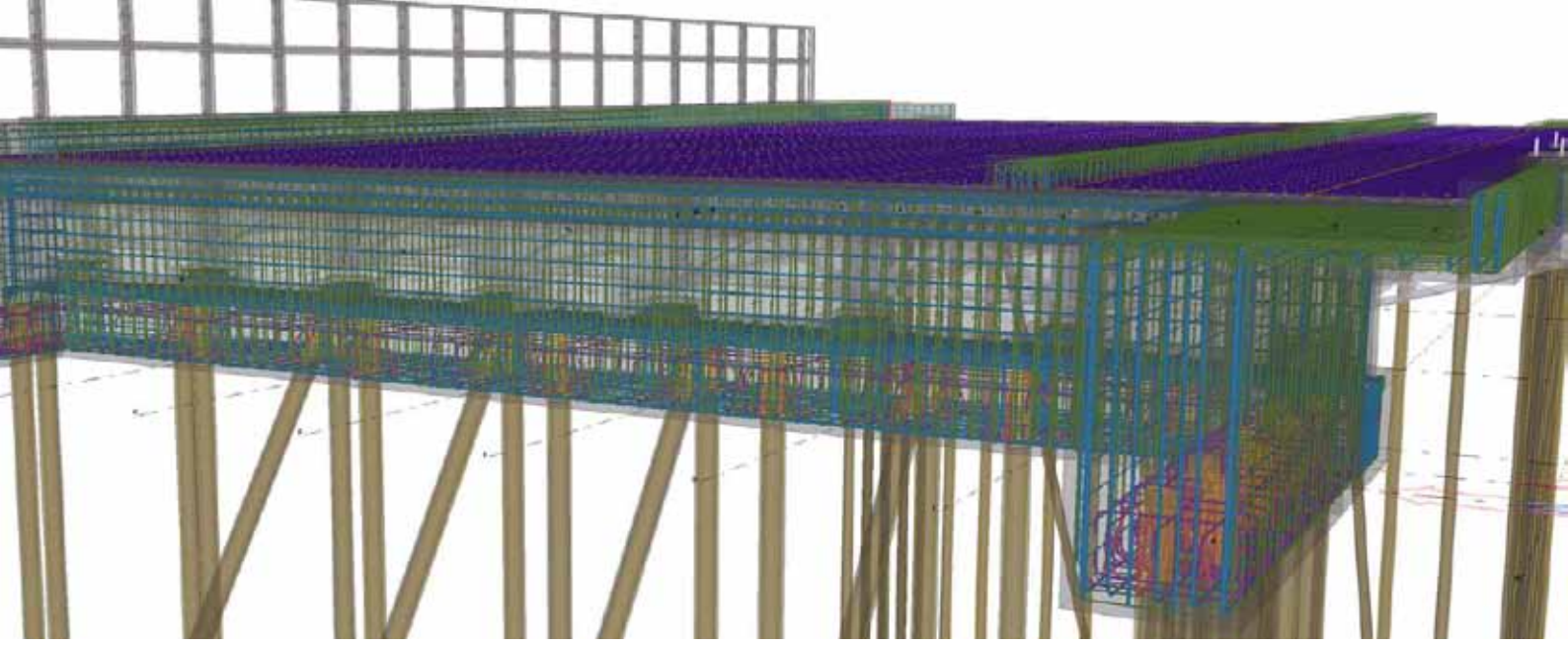
SEKİZİNCİ İLKE / EIGHTH PRINCIPLE

DİJİTALLİK VE UYGUN
MALİYETLİLİK

Avrupa İnşaat sektörü, konut maliyetini optimize etmek, renovasyon ve yeni binaların inşasını hızlandırmak için dijitalleşmeye büyük yatırımlar yapmaktadır. Günümüzde inşaat sektörünün dijitalleşmesine en önemli katkılardan biri "Yapı Bilgi Modellemesi" (Building Information Modeling - BIM) tarafından sağlanmaktadır. BIM, bir ürün veya yazılım değildir; öngörülen yaşam döngüsüyle ilgili grafik verilerin (çizimler gibi) ve belirli teknik özelliklerin (teknik veri sayfaları ve özellikler gibi) eklendiği bir "bina hakkında bilgiler muhafazası"dır. Yeni Avrupa Bauhaus'u, BIM uygulama fırsatlarını teşvik ederek inşaatta dijital devrimi güçlü bir şekilde desteklemelidir. Bu, uygun bir giriş noktası sağlayabilir; çünkü BIM sadece yeni binaların inşa edilmesine izin vermekle kalmaz, aynı zamanda binaların ve altyapıların nasıl bağlandığını incelemekte ve

DIGITAL AND
AFFORDABLE

The European Construction sector is investing a lot in digitalisation to optimize the cost of housing and improve the pace of renovation and construction of new buildings. One of the most significant contributions to digitalising the construction sector is given today by the "Building Information Modeling" (BIM). BIM is neither a product nor a software but a "container of information on the building" in which to insert graphic data (such as drawings) and specific technical attributes (such as technical data sheets and characteristics) also relating to the expected life cycle. The New European Bauhaus should strongly support the digital revolution in construction by promoting opportunities for BIM implementation. It could provide a relevant entry point for this, as BIM does not allow only to build new buildings



bunları hesaba katmaktadır. Çoğu Avrupa ülkesi, altyapı için BIM konusunda hızlı ilerleme kaydetmektedir. BIM'in binaları ve altyapıları nasıl değiştirdiğinin ve iyileştirdiğinin ilginç bir örneği, dünyanın en uzun köprüsü olan Randselva Köprüsü'dür. Bu, çizim yapılmaksızın yalnızca BIM modellerine dayalı olarak inşa edilen 634 metre uzunluğunda, konsol kirişli bir beton köprüdür.

but also look at and take account of how buildings and infrastructures are connected. Most European countries are making rapid progress with respect to BIM for infrastructure. One interesting example of how BIM is changing and improving buildings and infrastructures is the Randselva Bridge, the world's longest bridge. It is a 634-meterlong cantilever concrete bridge being built without drawings, based solely on BIM-models.

DOKUZUNCU İLKE / NINTH PRINCIPLE

İNSANLARI BİRBİRİNE BAĞLARI

Yeni Avrupa Bauhaus'u, yeşil ve mavi alanların yoğunlaştırılmasına ve özgürleştirilmesine izin verirken, insanları birbirine bağlamak için "yeşil" ulaşım altyapısının (tren istasyonları, toplu taşıma sistemleri veya bisiklet yolları) yenilenmesini ve geliştirilmesini unutmamalıdır. Bu tesislerin temel ortağı olarak beton, kendine özgü dayanıklılığı sayesinde, ulaştırma ihtiyaçlarımızı düşük bakım maliyetleriyle daha iyi karşılama gücüne sahiptir. Grand Prix d'Architecture de Wallonie'ye layık görülen alan Belçika'daki Marexhe & Herstal Tren İstasyonu, kentsel etkinlikleri yeni bir şekilde harmanlamış ve daha iyi planlanmış ve daha aktif bir kentsel yaşam için geniş bir alan yaratmıştır.

CONNECTING PEOPLE

The New European Bauhaus should not forget the renovation and development of "green" transport infrastructure (rail stations, mass transit systems or bicycle lanes) to connect people, whilst allowing for densification and freeing up green and blue spaces. As a key partner of these installations, through its intrinsic durability, concrete has the power to better satisfy our transport needs at low maintenance costs. The Marexhe & Herstal Railway Station in Belgium, which received the Grand Prix d'Architecture de Wallonie, brought a new blend of urban activities and created an open space for better planned and more active urban life.

ONUNCU İLKE / TENTH PRINCIPLE

ŞEHİRLERİ “KARBON
YUTAKLARINA”DÖNÜŞTÜRME

Bitkiler fotosentez yoluyla karbondioksiti absorbe ettiğinden, ormanların küresel bir CO₂ yutağı görevi gördüğü herkesçe bilinmektedir, bu nedenle ormanların uygunsuz şekilde sömürülmesi, küresel dengeyi olumsuz etkileyebilir. Çevremizdeki, şehirlerdeki ve altyapıdaki beton ve harçların da ömürleri boyunca CO₂ absorbe ettiği ise çok daha az bilinmektedir. Ömürlerinin sonunda karbondioksitini atmosfere bırakan ahşap bazlı ürünlerin aksine, beton, absorbe ettiği karbondioksiti kalıcı olarak depolamaktadır. Yeni Avrupa Bauhaus’u, betonun yeniden karbonatlaşma potansiyelinden tam olarak yararlanarak, yollar ve kaldırımlar için tamamen açık beton yüzeyleri ile şehirlerin “karbon yutakları” olarak kullanımını teşvik etmelidir. Malzemeler konusunda ise, Fransa’da gerçekleştirilen bir projede geri dönüştürülmüş agregaların özelliklerini geliştirmek ve betondaki CO₂’yi yakalamak için yeniden karbonatlaşmadan yararlanılmaktadır.

TURNING CITIES INTO
“CARBON SINKS”

It is well known that as plants absorb carbon dioxide by photosynthesis, forests act as a CO₂ global sink – so any improper exploitation of forests may negatively impact the global balance. Far less well known is that concrete and mortars used for our built environment, our cities and infrastructure, also absorb CO₂ throughout their life. Unlike wood-based products, which release their carbon dioxide into the atmosphere at their end-of-life, concrete stores absorbed carbon dioxide permanently. The New European Bauhaus should promote the use of cities as “carbon sinks” by exploiting the full recarbonation potential of concrete, promoting fully exposed concrete surfaces for roads and pavements. In case of materials, a project in France is using recarbonation to enhance the properties of recycled aggregates and capturing CO₂ in concrete.



POLİTİKALAR

Yukarıda belirtilenlerin tümüne bakıldığında, betonun Yeni Avrupa Bauhausu'nun güzelliğine, sürdürülebilirliğine ve birlikteliğine birçok yönden katkıda bulunabileceği açıktır.

Hali hazırda mevcut olan çözümleri yaygınlaştırmak ve inovasyonu artırmak için; Avrupa Birliği'ne, Üye Devletlerine ve ilgili yerel kurumlara mevzuat ve politikalarını geliştirmelerinde şunları tavsiye edilmektedir:

1. Düşük karbonlu çözümlerin benimsenmesinin teşvik edilmesi
2. Termal kütlenin etkinleştirilmesi
3. Malzeme tarafsızlığının sağlanması
4. Tam yaşam döngüsü değerlendirmesinin sağlanması
5. Yeniden karbonatlaşmayı tanımak

Beton Girişimi (The Concrete Initiative - TCI); BIBM (Avrupa Prefabrike Beton Federasyonu), CEMBUREAU (Avrupa Çimento Birliği), EFCA (Avrupa Beton Katkı Üreticileri Federasyonu), ERMCO (Avrupa Hazır Beton Birliği) ve UEPG (Avrupa Agregası Birliği) önderliğinde yürütülen bir projedir.

TCI, paydaşlarla sürdürülebilir inşaat ve özellikle de çeşitli avantajlarından yararlanmanın önündeki engeller ve çözümler konusunda etkileşim sağlamaktadır. Proje, sürdürülebilir inşaatın ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini ve bu üç yapı taşı arasındaki dengeli bir yaklaşıma olan ihtiyacı incelemektedir. Beton da dahil olmak üzere inşaat sanayiinin Avrupa'nın karşı karşıya olduğu zorluklara çözümler bulmaya nasıl yardımcı olabileceğini ve sanayinin inşa edilmiş çevre için nasıl daha sürdürülebilir, döngüsel ve karbondan arındırılmış çözümler sunabileceğini göstermektedir. Bu, betonun sürdürülebilir inşaatın üç alanında da sahip olduğu rolün daha iyi anlaşılması anlamına gelmektedir. 2014'te başlatılan Beton Girişimi projesi kapsamında, her yıl AB'deki tüm inşaat paydaşlarını İnşa Edilmiş Çevre için sürdürülebilirliğe ilişkin tek bir tema etrafında bir araya getiren bir "Beton Diyalogu" etkinliği düzenlenmektedir.

POLICIES

Based on all of the above, it is clear that concrete can in many ways contribute to the beauty, sustainability and togetherness of the to the New European Bauhaus.

In order to mainstream already available solutions and to increase innovation, we recommend the European Union, its Members States and relevant local institutions in the development of their legislation and policies to:

1. Encourage the take-up of low-carbon solutions
2. Activate thermal mass
3. Ensure material neutrality
4. Ensure full life-cycle assessment
5. Recognise recarbonation

The Concrete Initiative (TCI) is a project led by BIBM (the European Federation for Precast Concrete), CEMBUREAU (the European Cement Association), EFCA (the European Federation of Concrete Admixtures Association), ERMCO (the European Ready-Mixed Concrete Organisation) and UEPG (the European Aggregates Association).

The TCI engages with stakeholders on the issue of sustainable construction, and in particular the barriers and solutions to harness its multiple benefits. The project examines the economic, social and environmental implications of sustainable construction and the need for a balanced approach among these three pillars. It shows how the construction industry, including concrete, can help find solutions to Europe's challenges and how the industry can provide more sustainable, circular and decarbonized solutions for the built environment. This means increasing understanding of the significant role of concrete in all three areas of sustainable construction. The Concrete Initiative project exists since 2014 and has organized every year a Concrete Dialogue gathering all the EU construction stakeholders around one theme related to the Built Environment sustainability aspects.

Çimento ve Beton Yayın Özetleri

Cement and Concrete Related Literature Survey

Hazırlayan : Emine Bilge Tan
TÜRKÇİMENTO Ar-Ge Enstitüsü

Çimento ve Beton Dünyası Dergisinin bu sayısında taranarak, özetleri çevrilen dergiler aşağıda verilmiştir.

- JOURNAL OF PETROLEUM SCIENCE AND ENGINEERING
- CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS
- JOURNAL OF PROCESS CONTROL
- INTERNATIONAL JOURNAL OF GREENHOUSE GAS CONTROL
- CEMENT AND CONCRETE COMPOSITES

1. ÇİMENTO

1.1. Birincil Çimentolama Kalitesini Etkileyen Yaygın Çimentolama Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Jung, H., & Frigaard, I. A. (2021). Evaluation of common cementing practices affecting primary cementing quality. Journal of Petroleum Science and Engineering, 109622.

Birincil çimentolamada çimento yerleştirme kalitesi, çimentolama prosedürünün birçok yönüne bağlıdır. Bu yazıda, Kuzey Britanya Kolombiya'sındaki tipik bir yatay kuyunun sıvı yer değiştirme sürecini simüle ediyoruz. Bazı yaygın çimentolama uygulamalarındaki farklılıkların yer değiştirme verimliliğini nasıl iyileştirebileceğini analiz ediyoruz. Fazla çimento hacmi kullanılarak, çamuru elde etmek için yeterli bir basınç gradyanı olduğu sürece kalan çamur kademeli olarak çıkarılabilir. Merkezleyici kullanımının artırılması, sapmış bölümde kalan çamurun çıkarılmasında gözle görülür şekilde etkilidir ve eksantriste önemli ölçüde iyileştirilir. Aşamalı çimento uygulamak, sürtünmeli basınç kaybı yönetiminde esnekliğe izin vererek (genellikle uzun yatay kuyularda çok önemlidir) yer değiştirmede iyileştirme sağlar. Dikey ve sapmış bölümler için farklı stratejilerin hedeflenmesi, verimliliğin artmasını sağlar.

Anahtar Kelimeler: Birincil Çimentolama, Çimentolama Uygulamaları, Fazla Çimento, Aşamalı Çimentolama, Yer Değiştirme Verimliliği

1.2. MgO Oluşumu ve Bunun Klinker ve Çimento Özelliklerine Etkisi: İnceleme

Song, Q., Su, J., Nie, J., Li, H., Hu, Y., Chen, Y., ... & Deng, Y. (2021). The occurrence of MgO and its influence on properties of clinker and cement: A review. Construction and Building Materials, 293, 123494.

MgO, yanabilirlik, faz bileşimi, mineral kristal polimorfizmi, çimento dayanımı ve hacim kararlılığı gibi klinker özelliklerini önemli ölçüde etkiler. Ayrıca, MgO C₃S'in aktivitesini, çimentonun hidratasyon oranını ve hidratları etkiler. Bu makale, çimento klinkeri ve hidratasyon ürünlerinde MgO oluşumu ve bunun klinker ve çimentonun özellikleri üzerindeki etkisi üzerinde durmaktadır. Sonuç olarak, hammadde oranlarının optimize edilmesi ve ısıtma sisteminin modifiye edilmesi, klinkerde Mg²⁺ oluşumunu iyileştirir. Ayrıca, bu önlemler, hidratlı magnezyum silikat gibi magnezyum içeren genleşmeyen hidratlar oluşturmak için silikon ve alüminyum bakımından zengin ek çimentolu malzemenin eklenmesi üzerine periklasın genleşmesini azaltır.

Anahtar Kelimeler: Gecikmeli Genişleme, Yüksek Magnezyumlu Klinker, Magnezya, Magnezyum İçeren Hidratlar

2. PROSES

2.1. Çimento Kalsinasyon Sürecinde Çok Amaçlı İşbirlikçi Optimizasyon: Jaya Algoritmasına Dayalı Bir Zaman Alanı Yuvarlanan Optimizasyon Yöntemi

Hao, X., Gao, Y., Yang, X., & Wang, J. (2021). Multi-objective collaborative optimization in cement calcination process: A time domain rolling optimization method based on Jaya algorithm. *Journal of Process Control*, 105, 117-128.

Kömür tüketimi ve serbest kalsiyum oksit (f-CaO) içeriği, çimento kalsinasyonu sürecinde iki önemli üretim göstergesidir ve işbirlikçi optimizasyonu, üretim performansını iyileştirmek için büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte, kömür tüketimi ve f-CaO arasındaki çoklu dinamik müdahaleler ve çoklu çatışmalar nedeniyle, ürün kalitesi sabit değildir ve kömür tüketimi yüksek hale gelir. Sorunları ele almak için bu makale, çimento kalsinasyon işlemi için çok amaçlı bir işbirlikçi optimizasyon yöntemi önermektedir. Bu yöntem, çok amaçlı bir optimizasyon modeli oluşturmak için kömür tüketimini ve f-CaO içeriğini optimizasyon hedefleri olarak alır. Ek olarak, çalışma koşullarının sürekli değişimini izlemenin statik tek adımlı optimizasyonun zor olduğu sorununu çözmek için, modeli optimize etmek için bir zaman alanı yuvarlanan çok amaçlı Jaya algoritması (TDRM-Jaya) öneriyoruz. Bir popülasyon güncelleme stratejisi, bir seçim stratejisi ve bir zaman alanı haddeleme stratejisi içeren algoritma, çimento kalsinasyon işlemi için dinamik haddeleme optimizasyonunu gerçekleştirir. Birkaç yaygın akıllı optimizasyon algoritmasıyla yapılan test karşılaştırması, TDRM-Jaya kullanmanın avantajlarını gösterir. Ayrıca, pratik endüstriyel veriler, önerilen optimizasyon yönteminin etkinliğini doğrular.

Anahtar Kelimeler: Çimento Kalsinasyon İşlemi, Kömür Tüketimi, Serbest Kalsiyum Oksit, Çok Amaçlı Optimizasyon, Jaya Algoritması

2.2. Nanosilika-Çimento Karışımli Hamurlarda Hidratasyon ve Priz Sürecinin İncelenmesi: Düşük Alan Nükleer Manyetik Rezonans Kullanılarak Yerinde Karakterizasyon

She, A., Ma, K., Liao, G., Yao, W., & Zuo, J. (2021). Investigation of hydration and setting process in nanosilica-cement blended pastes: In situ characterization using low field nuclear magnetic resonance. *Construction and Building Materials*, 304, 124631.

Nano-SiO₂ ilavesinin Portland çimento pastasının erken özellikleri üzerindeki etkisini karakterize etmek için, hidratasyon sürecini ve mikro yapı gelişimini izlemek için düşük alan nükleer manyetik rezonans (NMR) kullanıldı. Düşük alanlı NMR'nin gevşeme sinyalleri, su moleküllerinin

durumu ve karşılık gelen içerik hakkında bilgi sağlayabilir, böylece dolaylı olarak çimento hamurunun mikro yapı gelişimini ortaya çıkarabilir. Gevşeme sinyallerine dayanarak, çimentonun dayanımını ve priz süresini tahmin etmede düşük alanlı NMR'nin yeni uygulamaları geliştirildi. Sonuçlar, artan nano-SiO₂ ilavesinin yanı sıra azalan su-çimento oranının, çimentonun erken hidratasyon sürecini hızlandırabileceğini ve mikro yapısını yoğunlaştırabileceğini, böylece priz süresini kısalttığını ve erken basınç dayanımını arttırdığını göstermektedir. Düşük alan NMR'nin çimentonun dayanımını ve priz süresini tahmin etmedeki etkinliği, sırasıyla basma testi ve Vicat iğne testi sonuçları ile doğrulanmıştır. Düşük alan nükleer manyetik rezonans teknolojisinin tahribatsız ve istilacı olmayan özelliklerinden dolayı, bu yöntem, çimento pastasının erken performansı üzerindeki nano-silika etkisini karakterize etmede özel avantajlar göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Düşük Alan NMR, Nano-silika, Çimento Hidratasyonu, Priz Süresi, Erken dayanım

3. KARBON

3.1. Finlandiya Örneğini Kullanarak Çimento Fabrikaları için CO₂ Kullanım Seçeneklerinin Çok Kriterli Değerlendirmesi

Zhaurova, M., Soukka, R., & Horttanainen, M. (2021). Multi-criteria evaluation of CO₂ utilization options for cement plants using the example of Finland. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 112, 103481.

Maddi değeri olan ürünlerde karbon yakalama ve kullanımı (CCU), kaçınılmaz süreç emisyonlarını azaltma ve süreç maliyetlerini dengeleme olanağı sunar. Etkili bir CCU sürecinin geliştirilmesi, kapsamlı bir fizibilite çalışması gerektirir; ancak bunun için hangi seçeneklerin en uygun olduğu açık değildir. Mevcut çalışma, kullanım sürecinin farklı yönlerini temsil etmek için geliştirilmiş bir dizi kriter uygulayarak en umut verici CCU seçeneklerini belirlemeyi önermektedir: Üründeki CO₂ spesifik kütlesi, CO₂ kullanım potansiyeli (CUP), teknoloji hazırlık seviyesi (TRL), kaynak kullanımı, CO₂ kalitesi gereksinimleri ve sağlık, güvenlik ve çevre (SEC) hususları. Bu yazıda tanımlanan en umut verici seçeneklerin ayrıntılı bir analizi daha sonraki bir çalışmada yapılacaktır. Birkaç ürün kalıcı depolama sağladığından, bu çalışma, üretim süreçlerinde yakalanan CO₂'nin fosil hammadde yerine kullanılabilmesi koşuluyla daha kısa depolama süresine sahip seçenekleri ayrı ayrı değerlendirir. Değerlendirme, kullanım seçeneklerini açıklamak ve analiz etmek için literatürdeki veriler kullanılarak bir Fin çimento fabrikası için yapılmıştır. Sonuçlar, tüm kriterleri tam olarak karşılayan hiçbir seçeneğin öne çıkmadığını göstermektedir. İnorganik karbonatlar, uzun vadeli karbon depolaması için en etkili alternatifi sunabilirken, daha kısa depolama süresi olan ürünler arasında en umut verici seçenekler üre, onun

alt ürünleri ve metandır. Bu çalışmada kullanılan yaklaşım, kriterleri kaynak özelliklerine uyarlayarak ve yerel verileri kullanarak diğer çimento fabrikalarına da uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Karbon yakalama ve kullanımı, CO₂ emisyonları, Çimento endüstrisi, Emisyon azaltma.

4. BETON

4.1. Geri Dönüştürülmüş Atık Kıрма Kil Tuğlaları İçeren Hafif Beton Üretimi ve Özellikleri

Atyia, M. M., Mahdy, M. G., & Abd Elrahman, M. (2021). Production and properties of lightweight concrete incorporating recycled waste crushed clay bricks. *Construction and Building Materials*, 304, 124655.

Çok miktarda atık kırma kil tuğla (CCB) dünya çapında ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bu sorunla başa çıkmak ve doğal kaynakları korumak için CCB, beton endüstrisinde geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir. Bu makale, çimento ve agregaların ikamesi olarak CCB'nin betonun fiziksel, mekanik ve mikro yapısal özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. CCB'nin yapısal beton üretimi için agregası ve çimentolu malzeme olarak yeniden kullanılması olasılığını bulmak için sekiz karışım hazırlanmış ve test edilmiştir. Betonun performansını değerlendirmek için çeşitli deneyler yapılmıştır. Beton işlenebilirliği, taze betonun çökmesi ölçülerek değerlendirilmiştir. Sertleştirilmiş özelliklerin değerlendirilmesi için kuru yoğunluk, basınç dayanımı, ultrasonik darbe hızı, porozite, termal iletkenlik, su penetrasyon testi ve emicilik testleri incelenmiştir. Ek olarak, betonun morfolojisini ve mikro yapı özelliklerini analiz etmek için taramalı elektron mikroskobu, X-ışını kırınımı ve termogravimetrik analiz uygulandı. Deney sonuçları, uygun özelliklere sahip yapısal hafif agregası betonunu elde etmek için CCB'nin normal ağırlıklı agregaların yerine yeniden kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca öğütülmüş CCB'nin uygun bir puzolanik aktiviteye sahip olduğu ve beton özelliklerinde önemli bir bozulma olmadan çimento içeriğini azaltmak için ek çimentolu malzeme olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kırılmış Kil Tuğla Agregası, Kil Tuğlası Tozu, Yapısal Hafif Agregalı Beton, Mekanik Özellikler, Mikro yapı

4.2. Betonun Kendi Kendini İyileştirme Özelliklerini ve Sülfat Direncini Geliştirmek için İzoforon Diizosiyanat Mikrokapsüllerinin İncelenmesi

Du, W., Lin, R., & Liu, Q. (2021). Investigation of isophorone diisocyanate microcapsules to improve self-healing properties and sulfate resistance of concrete. *Construction and Building Materials*, 300, 124438.

Sülfat saldırısı betonun iç çatlamasına neden olur ve beton yapıların dayanıklılığını etkiler. Betonun sülfat etkisi altında dayanıklılığı, yapısal güvenlik ve servis kolaylığı için çok önemlidir. Mikrokapsüller, betondaki mikro çatlakları kendi kendine iyileştirebilir ve dayanıklılığını artırabilir. İyileştirici ajan olarak izoforon diizosiyanat (IPDI) ve kabuk olarak parafin mumu, polietilen mum ve nano-silika içeren mikrokapsüller, betonun sülfat direncini ve kendi kendini iyileştirme özelliklerini geliştirmek için hazırlanmıştır. Sülfat kuru-ıslak çevrimlerinden sonra betonun kütle kaybı, mekanik özellikleri, geçirimsizliği ve gözenek boyutu dağılımı belirlendi. Ultrasonik test, belirgin bir tahribatsız test tekniği olarak beton sülfat direncini ve kendi kendini iyileştirme özelliklerini değerlendirmek için kullanıldı. Sonuçlar, mikrokapsüllerin eklenmesinin sülfat direncini ve kendi kendini iyileştirme özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiğini gösterdi. Nano silika/parafin mumu/polietilen mumu kapsüllü IPDI mikro kapsülleri içeren beton, iyi sülfat direnci ve kendi kendini iyileştirme özellikleri sergiledi. Taramalı elektron mikroskobu, sülfat saldırısına maruz kalan mikrokapsül içeren betonun, 14 günlük bir kendi kendine onaran sonra gözeneklerde ağ benzeri bir yapıya sahip onarıcı ürünler ürettiğini ortaya çıkardı. Bu iyileştirici ürünler, mikro yapıyı ve kendi kendini onarma özelliklerini iyileştirebilir.

Anahtar Kelimeler: Beton, Kendi Kendini Onarma, Mikrokapsüller, İzoforon Diizosiyanat, Sülfat Kuru-İslak Döngüsü

5. KATKILAR

5.1. Farklı Dispersiyon Koşulları Altında Biyopolimer Viskozite Değiştirici Katkı (BVMA) Kullanan Çimento Esaslı Malzemelerin Reolojik Özellikleri

Ortiz-Álvarez, N., Lizarazo-Marriaga, J., Brandão, P. F., Santos-Panqueva, Y., & Carrillo, J. (2021). Rheological properties of cement-based materials using a biopolymer viscosity modifying admixture (BVMA) under different dispersion conditions. *Cement and Concrete Composites*, 124, 104224.

Günümüzde beton endüstrisi, su altı veya kendiliğinden yerleşen beton gibi özel inşaat uygulamalarının üretimi ve yerleştirilmesi için viskozite değiştirici katkıları (VMA) kullanmaktadır. VMA'lar su ve ince taneciklerin hareketini azaltabilir ve su altı betonunun homojenliğini koruyabilir. Kendiliğinden konsolide olan beton, malzeme yüksek bir çökme akışı gösterdiğinden yüksek stabilite gerektirir, ancak agregası ayrışmasını önlemek için yüksek viskoziteye de gereklidir. Şu anda hem süperakışkanlaştırıcı katkıların (SP) hem de VMA'ların kullanımı, özel çimento esaslı malzemelerin stabilitesini arttırdıkları için çok yaygındır. Bir biyopolimer katkısının (BVMA) ve ticari bir SP'nin farklı dispersiyon koşulları altında çimento hamurlarının reolojik özellikleri

üzerindeki birleşik etkisi analiz edilmiştir. Sonuçlar hem SP hem de BVMA'yı karışıma dahil ederken çimento bileşiklerinin gecikmiş bir hidratasyonunu göstermiş; bununla birlikte, SP içerikleri hidratasyon oranını, sertleşme sürelerini ve özgül ısıyı kontrol etmiştir. Mekanik dayanım testleri SP dozajlarındaki bir artışın bu parametrede bir azalmaya neden olduğunu gösterse de, BVMA eklenmesiyle daha yüksek basınç dayanımı değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar ayrıca BVMA'nın çimento hamurlarının viskozitesini arttırdığını göstermiş; bununla birlikte, bu etki, kullanılan SP'nin dağılıma özellikleri ile yeterince telafi edilmektedir. Analiz edilen çimento hamurlarının reolojik parametreleri Herschel-Bulkley modeli kullanılarak elde edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmada kullanılan BVMA'nın süper akışkanlaştırıcılar kullanılarak düzgün bir şekilde dağıtıldığında viskozite değiştirici olarak kullanılmak için çok ilginç bir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çimento Harcı, Viskozite Değiştirici Katkı, Biyopolimer, Reolojik Özellikler, Mekanik Özellikler, Reoloji

6. GERİ DÖNÜŞÜM

6.1. Hidratlı Portland Çimentosu Hamurunun Yeni Klinkere Geri Dönüştürülmesi

Zhutovsky, S., & Shishkin, A. (2021). Recycling of hydrated Portland cement paste into new clinker. Construction and Building Materials, 280, 122510.

İnşaat ve yıkım atıklarının çevresel etkisini azalttığı için betonun geri dönüşümü esastır. Geri dönüşüm için beton atığı kırılır ve kırılmış malzemenin kaba kısmı kaba agregaya geri dönüştürülebilir. İnce agregaya, iri agregaya molozu ve hidratlı çimento hamurunun bir karışımı olan beton atık para cezaları şu anda geri dönüşüm sürecinin bir parçası değildir. Hidratlı çimento hamuru, klinker üretimi için gerekli tüm kimyasal elementlere sahip olduğundan, ancak ağır karbondioksit emisyonları olmadığı için Geleneksel klinker hammaddesi ile ilişkili olarak, klinker üretimi için beton ince maddelerin geri dönüştürülmesi faydalı olacaktır. Bununla birlikte, hidratlı çimento hamurunun ısıtma üzerine dönüşümleri hakkında literatürde mevcut veriler çelişkilidir. Hidratlı çimento hamurunun tekrar klinkere dönüştürülüp dönüştürülemeyeceği açık değildir. Bu araştırmada, susuz çimento hamurunun 600-1450°C sıcaklık aralığında ısıtıldığında faz dönüşümleri termal analiz ve X-ışını difraktometrisi kullanılarak incelenmiştir. Sonuçlar, hidratlı Portland çimento hamurunun bir ısı işlemi kullanılarak tamamen yeni bir klinkere geri kazanılabileceğini göstermektedir. Isıtma sırasındaki ana faz dönüşümleri anlatılmış ve literatür verileriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, düşük karbon ayak izine sahip çimento üretimi için ince betonların tamamen geri dönüştürülmesi için büyük bir potansiyel olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Geri Dönüşüm, Klinker, Portland Çimentosu

6.2. Geri Dönüştürülmüş Beton Agregası ve Kıрма Tuğla ile Çimento Stabilize Geri Dönüştürülmüş Karışımın Performans Değerlendirmesi

Zhang, J., Li, C., Ding, L., & Li, J. (2021). Performance evaluation of cement stabilized recycled mixture with recycled concrete aggregate and crushed brick. Construction and Building Materials, 296, 123596.

Bu makale, geri dönüştürülmüş agregadan ayrılan geri dönüştürülmüş beton agregası (RCA) ve kırma tuğla (RCB) içeren, çimento ile stabilize edilmiş geri dönüştürülmüş karışımın performansı üzerine deneysel bir araştırma sunmaktadır. İlk olarak, doğal agregaya ve geri dönüştürülmüş agregaya (RA) arasında bir karşılaştırma yapmak için temel malzeme performans testleri yapılmıştır. Çimento stabilize karışımların dayanım oluşumundaki mekanizmasını ortaya çıkarmak için 3 farklı yaştaki (9 g, 28 g, 90 g) numunelerde Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) testleri yapılmıştır. Daha sonra, serbest basınç dayanımı testleri, yarma dayanımı ve basınç modülü testleri, ağırlıkça beş RA içeriğinde (%0, %25, %50, %75, %100) gerçekleştirilmiştir. RA içeriğinin her derecesinde, üç farklı RCB/RCA oranı (1:9, 3:7, 5:5) dikkate alındı. Daha sonra bu şemaları sıralamak ve numunelerin mekanik özelliklerini değerlendirmek için bulanık küme yöntemi kullanılmıştır. Çimento ile stabilize edilmiş karışımların mekanik özelliklerinin, RA oranı %25 ve %50 ile lineer olarak değiştiği, %50'den %75'e keskin bir şekilde düştüğü bulunabilir. RA içeriği arttıkça, RCB içeriğinin üstyapı performansı üzerindeki etkisi giderek azalmaktadır. Son olarak kuru ve sıcaklık çekme testi sonuçları dikkate alınarak yol yapımında RA miktarının %50'yi, RCB/RCA oranının 3:7'yi geçmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu şekilde, çimento dozajı %4'e ayarlandığında, Çin'deki otoyolların ve birinci sınıf otoyolların alt tabanının gereksinimlerini karşılayabilir.

Anahtar Kelimeler: Geri Dönüştürülmüş Agregaya, Geri Dönüştürülmüş Kırılmış Tuğla, İnşaat ve Yıkım Atıkları, Geri Dönüştürülmüş Karışım

Toplantılar / Fuarlar

Meetings / Fairs

■ Hazırlayan/ *Prepared by* : Zeynep AYGÜN HAZER, TÜRKÇİMENTO

TARİH / YER DATE/ PLACE	İSİM TITLE	E-POSTA/ WEBSİTESİ ADRESİ E-MAIL/ WEBSITE ADDRESS
07-10 Kasım 2021 07-10 November 2021 Dubai, BAE Dubai, UAE	18 th IRF World Meeting	Web: https://worldmeeting.irf.global/
06-07 Aralık 2021 06-07 December 2021 Miami, ABD Miami- USA	INTERCEM AMERICAS	Web: https://www.intercem.com/americas2021
30 Kasım 2021 30 November 2021	Global Cement Electrical Power Conference and Exhibition	Web: https://www.globalcement.com/conferences/more/global-cempower/introduction
7 Aralık 2021 7 December 2021	The Virtual European Cement Conference	Web: https://www.globalcement.com/conferences/more/european-cement/virtual
01 Aralık 2021 01 December 2021	Cemtech Live Webinar: Digital Plant & Industry 4.0 Technology	Web: https://www.cemnet.com/Conference/Item/188402/cemtech-live-webinar-digital-plant-industry-4-0-technology.html



Bildiri kitabına dijital erişim için
For digital access to the Proceedings

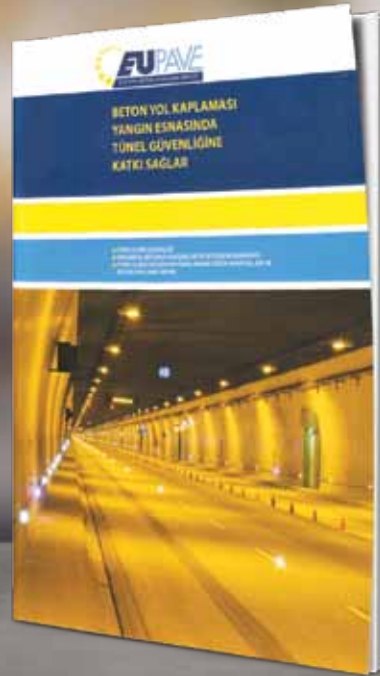
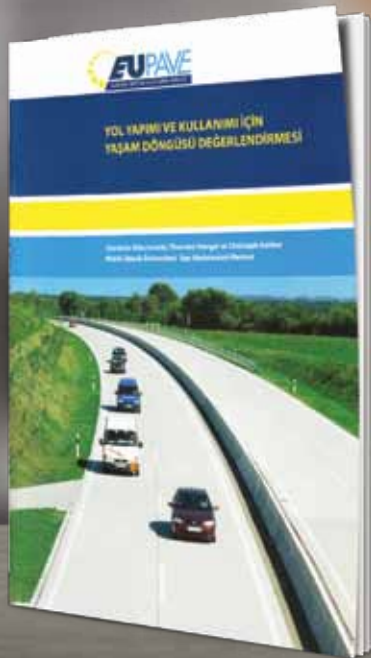


TÜRKCİMENTO

TÜRKCİMENTO Yayınları, Birlik Adresinden Temin Edilebilir.

Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi Cyberpark 1605.Cad. Dilek Binası 06800-Bilkent/ANKARA Tel: (0312) 444 50 57 (Pbx)







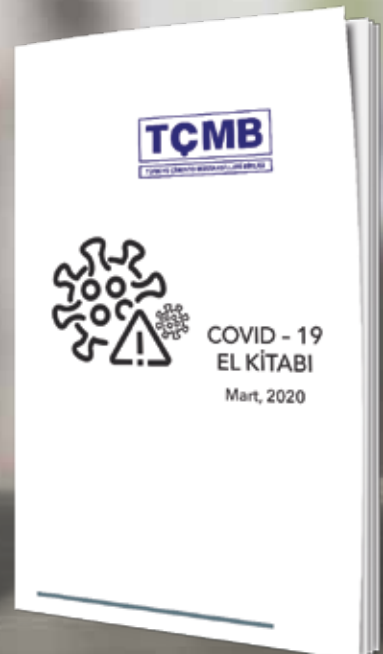
TÜRKÇİMENTO Yayınları, Birlik Adresinden Temin Edilebilir.
Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi Cyberpark 1605.Cad. Dilek Binası 06800-Bilkent/ANKARA Tel: (0312) 444 50 57 (Pbx)



TÜRKÇİMENTO

Çimento ve Beton Dünyası / Sayı: 153 / Eylül - Ekim 2021
Cement and Concrete World / No: 153 / September - October 2021

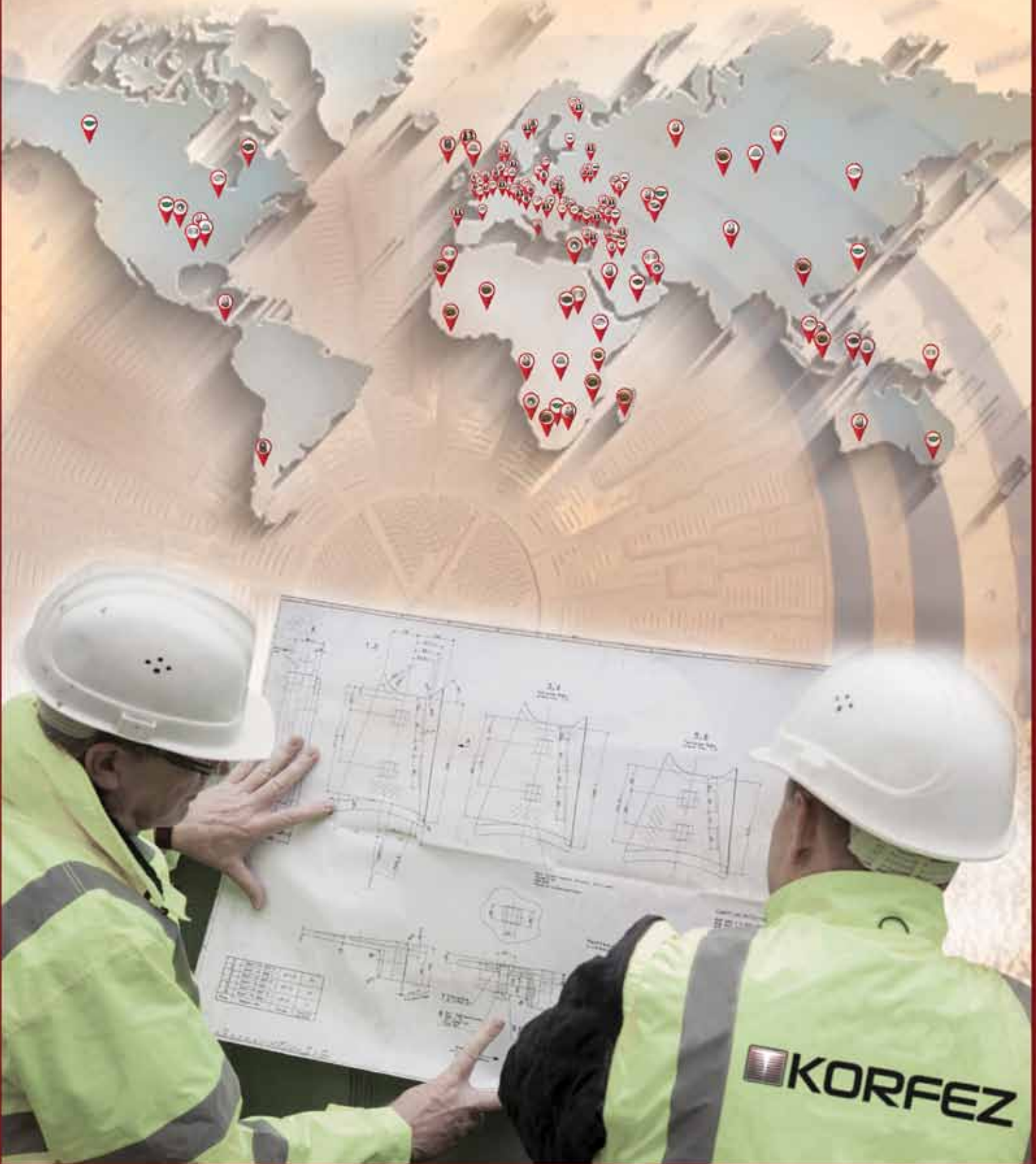
PUBLICATIONS





KÖRFEZ DÖKÜM

Çözümlerimizle **5** Kıtada **70** Ülkedeyiz



Sağlam, Test Edilmiş ve Yenilikçi Dökme Malzeme İşletimi Çözümleri

1944'ten beri...



**Daha Güvenli Dökme
Malzeme İşletimi için
En İyi Global Kaynak
Uygulamaları**

Konveyör işletimi ve emniyeti
için iki eşsiz kaynak



CleanScape® Primer Sıyırıcı

Duruş ve bakım
sürelerinden maksimum
tasarruf ve benzersiz
uzun aşınma ömrü



CleanScape® Sekonder Sıyırıcı

Azaltılmış bakım ile
benzersiz sıyırma
performansı ve benzersiz
uzun aşınma ömrü

**Problem Solved™
GUARANTEED!**

Transfer Noktası Ürünleri
Bant Temizleme Sistemleri
Toz Yönetimi

Martin Saha Hizmetleri
Silo Temizleme Çözümleri
Hava Şokları

Vibrasyon Sistemleri
Emniyet Çözümleri
Foundations™ Eğitim Programları

**m martin®
engineering**

T. **+90 216 499 34 91**
e-posta **info@martin-eng.com.tr**
www.martin-eng.com.tr

AGLOBALFAMILY



© ABD ve diğer ülkelerde Martin Engineering şirketinin tescilli markasıdır.
© Martin Engineering 2021. Ek bilgiler <http://martin-eng.com.tr/page/ticari-markalar> web sitesinden elde edilebilir.