

ÇİMENTO ve BETON DÜNYASI

Cement And Concrete World

Yıl / Vol : 25 Sayı / No : 144 TÇMB Yayın Organı / Journal of TÇMB Mart Nisan / March April 2020 Ücretsizdir / Free • ISSN 1301-0859



COVID-19

MİNNETTARIZ/ WE ARE GRATEFUL

Bu zorlu günler bitecek. Size olan minnetimiz ömür boyu sürecek. Başta doktorlarımız ve sağlık görevlilerimize, temel ihtiyaçların temini için mesai yapan tüm çalışanlara sonsuz teşekkürler.

These tough days will be over. Our gratitude to you will last a lifetime. We would like to thank our doctors and health professionals, and all the employees who worked overtime to provide basic needs.

Dr. Tamer SAKA
TÇMB Yönetim Kurulu Başkanı
Chairman



TÇMB

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

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.

LAYHER ALLROUND® İSKELE



Daha Çözüm Odaklı

Siklon, Kalsinatör, Deve Boynu veya Döner Fırın gibi ulaşılması zor alanlara özel çözümler.

Daha Kolay

Rakipsiz ve kolay. Bağlantı teknolojisi sayesinde kolay kurulum, hafif parçalar ve ergonomik el işçiliği. 6 temel parça ve birkaç el hareketi ile montaj.

Daha Güvenli

Montaj aşamasında bile tavize vermeden güvenlik sağlar. Sağlam yapısı ve dayanıklı parçaları ile çalışma esnasında ve sonrasında maksimum güvenlik. Bağımsız kuruluşlar tarafından alınmış EN12810-EN12811 Sertifikaları.

Daha Hızlı

Tüm parçaların birbiri ile sorunsuz uyumu. Bağlantı tekniği ve hafifliği ile montaj ve demontaj sırasında maksimum hız.

Daha Ekonomik

Basit kurulum ve parçaların sorunsuz uyumu ile kazanılan süre işçilik maliyetlerinizi önemli ölçüde düşürmekte. Uzun ömürlü ve yıllar sonra bile kullanılabilir olması doğru yatırım göstergesi.

www.layher.com.tr

Sosyal medyada bizi takip edin!

     @LayherTurkey

Layher® 

Daha Fazla Olanak. İskele Sistemi.

LAYHER İSKELE SİSTEMLERİ

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

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

Ankara Ofis
Eskişehir Yolu Söğütözü Mah. 2177. Sok.
No:10/B Via Twins Plaza K:20
Çankaya - Ankara
Tel: +90 (312) 985 07 60



ALTERNATIVE FUEL OPTIONS? TIME TO RAISE YOUR EXPECTATIONS.

Whole tires. Coarsest waste matter. Material with extremely poor burning properties. Forget about pre-processing and spark your fuel concept with PYROROTOR®!

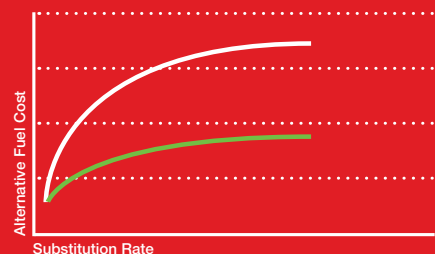
The PYROROTOR® constantly revolves fuel with sufficient retention time to guarantee a complete burn-out. This let's you use the coarsest waste-derived materials, without any pre-processing, to produce energy.

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

Expecting more now?
Get in touch today to discuss your individual use case.

**Moving Cement Production Forward
Without Leaving The Environment Behind**

— Conventional AF Solutions
— KHD's PYROROTOR®



get more out of your plant

KHD | HUMBOLDT
WEDAG

OUR SOLUTIONS HELP YOU CREATE

THE WORLD'S BEST CANVAS



FLSMIDTH

Mission Zero

Alternatif Yakıt Başlangıç Kiti

Taşıma, dozajlama ve
yakma prosesleri için
komple çözümler

Mission Zero, çimento üretiminden kaynaklı çevresel etkiyi sıfıra indirme yolculuğunuzda size çözüm bulma taahhüttümüzdür. PFISTER® AF Başlangıç Kiti ile 'tak ve çalıştır' konseptinde alternatif yakıtların karşılanması, taşınması ve depolanmasına çözümler sunarken, yakma ve emisyonu azaltma için de alternatifler sunabiliriz.

Daha fazla bilgi için
flsmidth.io/alt-fuels-tc

TOWARDS ZERO EMISSIONS

FLSMIDTH



*Türkiye'nin en büyük toprak sanayi işletmeleri,
CycloJet® Toz Toplama Ünitelerini tercih ediyor...*



Kullanılan Alanları

Hammadde Hazırlama Tesisleri,
Kırma ve Eleme Tesisleri,
Konveyör Bantlar,
Paketleme Tesisleri,
Dozajlama Tesisleri,
Bigbag Dolum ve Boşaltma Tesisleri,
Trafo ve Komprasör Dairelerinin
(Filtrelenmiş) Havalandırması



"Hem Siklon, Hem Jet Pulse Filtre"

YENİ NESİL HİBRİT TOZ TOPLAMA ÜNİTELERİ

www.aseltekni.com.tr / aselendustriyel

editörden from the editor

Prof. Dr. İsmail Özgür YAMAN
e-mail: ioyaman@gmail.com



Değerli okurlar,

Geçtiğimiz iki ayı, Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019'da ortaya çıkan ve COVID-19 adı verilen hastalığa yol açan koronavirüs salgını ile geçirdik ve halen de bu salgının etkilerini yaşamaya devam ediyoruz. Görünen o ki, gözle göremediğimiz bu virüs bizlere yepyeni bir yaşam tarzı dayatacak ve TÇMB'nin bu süreçte başlattığı webinar etkinliklerinden ilkinde de işlendiği üzere "Hiçbir Şey Eskisi Gibi Olmayacak". Ancak, yaklaşık 750 yıl önce Hz. Mevlana'nın "Ümitsizliğin ardında nice ümitler var, karanlığın ardında nice güneşler var" sözüyle belirttiği gibi, bu salgının da geçici olacağını aklımızda tutmanın yararlı olacağını düşünüyor ve kapağımızda da vurguladığımız üzere bu süreçte başta doktorlarımız ve sağlık görevlilerimize, temel ihtiyaçların temini için mesai yapan tüm çalışanlara sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu sayımızda, çoğunlukla COVID-19 salgınının sektöre etkilerini işliyoruz. TÇMB Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Tamer Saka'nın Bloomberg HT yayınında bahsettiği üzere diğer birçok sektörde olduğu gibi çimento sektörü de bu salgından olumsuz etkilenmiş bulunmaktadır. Ancak, sayın Cumhurbaşkanımız tarafından açıklanan Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi'nin alt sektörler de genişletilmesi durumunda salgının sektöre etkisi bir nebze de olsun azaltılmış olacak.

TÇMB birimlerinin etkinlik haberlerinde de COVID-19 salgınının yansımaları epey öne çıkıyor. TÇMB Eğitim birimimiz, bu süreçte tüm eğitim kurumlarında olduğu gibi "çevrimiçi eğitim" modeline geçti ve ilk olarak "Krom +6 İndirgenmesi Metodları Çevrimiçi Eğitimi"ni başarıyla tamamladı. Çimento Akademi E-Learning portalı üzerinden bu eğitimlerin devam edeceği bilgisini sizlerle paylaşmak istiyorum. Sektörün ekonomik değerlendirmesini yaptığımız bölümde ise uzmanlarımızın derlediği üç farklı yazıda bu salgın sürecinin genel anlamda Ülkemiz ekonomisi ve çimento sektörünü nasıl etkileyeceğine ilişkin değerlendirmeyi bulacaksınız. Çevreden haberler bölümünde de Çevre ve Şehircilik Bakanlığının COVID-19 önlemlerine ilişkin düzenlemeleri ile hijyen malzeme atıkları genelgesine ve ambalaj atıkları kontrolü yönetmeliğinde yapılan değişikliklere dair bilgilendirmeler bulunmaktadır. Ar-ge Enstitümüz ise geçtiğimiz ay "TS EN ISO/IEC 17043 Uygunluk değerlendirmesi - Yeterlilik deneyi için genel şartlar" standardı kapsamında gerçekleştirilen akreditasyon denetimini başarı ile tamamladı ve COVID-19 salgınına karşı tüm önlemleri alarak her alanda faaliyetlerini sürdürmeye ve sektöre hizmet etmeye devam etmekte.

Elbette üye fabrikalarımızın tanıtımına devam ediyoruz ve bu sayıda tanıttığımız fabrikamız, 1955 yılında kurulan ve 2011 yılından bu yana Limak Çimento Grubu bünyesinde faaliyet gösteren Limak Trakya Bilecik Çimento Fabrikası.

Bu sayımızdaki Araştırma-Geliştirme Bölümümüzde, "Geçirilmiş Beton Parke Taşı Üretimi, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Deneysel Çalışmalar" başlıklı makaleyi bulacaksınız. 22 Mart Dünya Su Günü teması ile de örtüşen bu makalenin ilginizi çekeceğini umuyorum. Ayrıca, "Sektörel Vaka Çalışması" bölümümüze yine devam ediyor ve "Daha İyi Erişimle Konveyör Bakım Süresini Kısaltın" başlıklı bir çalışmaya bu bölümde yer veriyoruz. Geçtiğimiz aylarda başladığımız CEMBUREAU'dan notlar bölümünde "Çimento Üretiminde Sıfır Karbonlu Yakıtlara Geçiş" başlıklı yazıyı ve bunları biliyor musunuz isimli bölümümüzde ise Ar-Ge Enstitümüz tarafından hazırlanan çimento üretiminde kullanılan kalite kontrol formüllerini bulacaksınız.

Bir sonraki sayımızda görüşmek dileğiyle sağlıklı kalın...

Dear readers

We spent the past two months with the coronavirus outbreak in Wuhan, China, which occurred in December 2019, causing the disease called COVID-19, and we are still experiencing the effects of this pandemic. It seems that this virus, will impose a brand-new lifestyle on us and "Nothing Will Be As Before", as it was handled in the first one of the webinar activities initiated by TÇMB. However, as Rumi stated about 750 years ago; "There are many hopes behind hopelessness. There are many suns behind darkness." Therefore, it will be beneficial to keep in mind that this pandemic will be temporary. As we emphasized on our cover, I offer my endless thanks to all of our doctors, healthcare workers and other employees, who worked for the provision of our basic needs during this hard time.

In this issue, the effects of the COVID-19 pandemic on our industry is being covered. As TÇMB Chairman of Board of Directors Dr. Tamer Saka mentioned during his Bloomberg HT interview, the cement sector has been adversely affected by this pandemic as it is the case in many other sectors. However, if the Economic Stability Shield Package announced by our President is extended to the sub-sectors, the effect of the outbreak on the sector will be reduced to a certain extent.

The reflections of the COVID-19 outbreak are also quite prominent in the news sections of TÇMB units. Our TÇMB Education unit switched to the "online education" model in this process as in all educational institutions and successfully completed "Online Training on Chrome +6 Reduction Methods." I would like to share with you the news training programs will continue through the Cement Academy E-Learning portal. In the section where we assess an economic evaluation of the sector, our experts compiled three reports in which you will find the evaluation of how this epidemic process will affect our country's economy and cement sector. In the environmental news section, there is information about the regulations of the Ministry of Environment and Urbanization regarding COVID-19 measures and the changes made in the hygiene material waste circular. Our R&D Institute successfully completed the accreditation audit carried out within the scope of the "TS EN ISO / IEC 17043 Conformity assessment - General conditions for proficiency test" standard and continues to operate in all areas and to serve the industry by taking all measures against the Covid-19 pandemic.

As usual, we continue to promote our member plants and in this issue we introduce Limak Trakya Cement Plant, which started operation in 1955 and operating under Limak Cement Group since 2011.

At our Research and Development section, you will find the article entitled "Pervious Concrete Paving Block Production, Experimental Studies on Physical and Mechanical Properties". I hope you will be interested in this article, which also coincides with the theme of March 22, the World Water Day. In addition, we continue our "Sectoral Case Study" section and include a study entitled "Reduce Conveyor Maintenance Time Through Better Access". In the sections that we started in the past two months; you will find the article entitled "Transition to Zero Carbon Fuels in Cement Production" in the notes from CEMBUREAU section, and in our section called "Do you know this?", you can find the quality control formulas used in cement production prepared by our R&D Institute.

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

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

HABERLER NEWS

12

“Çimento Sektörünün Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi ile Desteklenmesi İstihdam Güvencesi Sağlar”

“Supporting the Cement Sector with the Economic Stability Shield Package Will Provide Employment Assurance”

SEKTÖRDEN EKONOMİK HABERLER ECONOMIC NEWS FROM THE SECTOR

21

Türkiye’de COVID-19 Karşısında Alınan Önlemler
Measures Taken in Turkey Against COVID-19

Koronavirüs Salgını ve Merkez Bankalarının Aldığı Ekonomik Önlemler
Coronary Virus Outbreak and Economic Measures Taken by Central Banks

İnşaat Malzemeleri Sanayi Üretimi 15 Ay Sonra İlk Kez Ocak Ayında Arttı
Production of Building Materials Industry Increased for the First Time After 15 Months in January

ÇEVREDEN HABERLER ENVIRONMENTAL NEWS

30

COVID-19 Hijyen Malzeme Atıkları Genelgesi Yayımlandı
A Circular Order for COVID-19 Hygienic Material Waste Published

COVID-19 Önlemleri Kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Düzenlemeleri
Arrangements of the Ministry of Environment and Urbanization Within the Frame of the COVID-19 Measures

AR-GE ENSTİTÜSÜ’NDEN HABERLER NEWS FROM THE R&D INSTITUTE

34

Akreditasyon Denetimi Başarı ile Tamamlandı
Accreditation Scope Completed Successfully

“Kalite Kontrol Formülleri” Kitapçığı Hazırlandı
“Quality Control Formulas” Booklet Prepared

“Kalite Kontrol Formülleri” Kitapçığı Hazırlandı
“Quality Control Formulas” Booklet Prepared

TÇMB AR-GE Enstitüsü Hizmetlerine Devam Ediyor
TCMA R&D Institute Continue Services

ÇİMENTO FABRİKALARI CEMENT FACTORIES

37



Limak Trakya Çimento Fabrikası
Limak Trakya Cement Plant

ÇİMENTO SEKTÖR HABERLERİ NEWS FROM CEMENT SECTOR

45

AKÇANSA



ARAŞTIRMA & GELİŞTİRME RESEARCH & DEVELOPMENT

52

Geçirimli Beton Parke Taşı Üretimi, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Deneysel Çalışmalar
Pervious Concrete Paving Block Production, Experimental Studies on Physical and Mechanical Properties

SEKTÖREL VAKA ÇALIŞMASI SECTORAL CASE STUDIES

72

Daha İyi Erişimle Konveyör Bakım Süresini Kısaltın

*Reduce Conveyor Maintenance Time Through
Better Access*

YAYIN TARAMA LITERATURE SURVEY

77

Çimento ve Beton Yayın Özetleri

Cement and Concrete Related Literature Survey

CEMBUREAU'DAN NOTLAR CEMBUREAU NOTES

79

Çimento Üretiminde Sıfır Karbonlu Yakıtlara Geçiş

Towards Zero Carbon Fuels for Cement Manufacture

BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ ? DO YOU KNOW THESE ?

83

Kalite Kontrol Formülleri

Quality Control Formulas

YAYINLAR PUBLICATIONS

90



Genel Yayın Müdürü ve Sahibi (TÇMB Adına)
Owner (On behalf of TÇMB)

Dr. Tamer Saka

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

Yardımcı Editör Associate Editor
Sabit USLU

Haberler News
Ceren ALKAN

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

Reklamlar Features
Zeynep AYĞÜN HAZER

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.tcmb.org.tr • e-mail: info@tcmb.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
COVID-19 TÇMB Yönetim Kurulu Başkanı Mesajı
COVID-19 Message of TÇMB Chairman

Basım Tarihi Date of Publication
Mayıs May 2020

“Çimento Sektörünün Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi ile Desteklenmesi İstihdam Güvencesi Sağlar”

“Supporting the Cement Sector with the Economic Stability Shield Package Will Provide Employment Assurance”

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Tamer Saka, tüm dünyayı etkileyen küresel salgın nedeniyle, ülke ekonomisinde ve istihdamında oluşabilecek zararları en aza indirmek için çalışmalarını belirterek, “Bu doğrultuda açıklanan Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi’nin çimento ve hazır beton gibi alt sektörler genişletilmesi büyük önem arz ediyor” dedi.

COVID-19 (Yeni Koronavirüs) salgını, Türkiye’deki tüm sektörler gibi, çimento sektörünü de olumsuz etkiledi. Saka, Türk çimento sektörünün Avrupa’nın birinci, dünyanın 6’ncı büyük üreticisi olduğunu ve yaklaşık 19 bin kişiyi istihdam ettiğini hatırlatarak, “Uluslararası alanda rekabet üstünlüğü, ülkemize döviz girdisi ve ileriye dönük istihdam güvencesi sağlanması için sektörün desteklenmesi büyük önem arz ediyor” ifadesini kullandı.

TÇMB’nin bu zorlu dönemde yürüttüğü faaliyetlerle ülke ekonomisi ve istihdamında oluşabilecek zararları en aza indirmeyi hedeflediklerini belirten Dr. Tamer Saka, “Bu doğrultuda açıklanan Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi’nin alt sektörler genişletilmesi büyük önem arz ediyor. Türk çimento sektörü, toplam GSYİH içindeki yaklaşık %7’lik payı ile ekonomimizin güçlü ve lokomotif sektörlerinden biri olan inşaat sektörünün en önemli alt sektörlerinden biridir” dedi.

Uluslararası Rekabet ve İstihdam Güvencesi İçin Desteklenmeli

Saka, tüm ülkeyi ciddi anlamda olumsuz etkileyen salgın karşısında açıklanan Ekonomik İstikrar Kalkanı Paketi’nde yer alan 16 sektörün en büyük destekçisi olan alt sektörler genişletilmesi durumunda, çimento sektörü olarak ülkeye döviz girdisi ve ileriye dönük istihdam güvencesi sağlayabileceklerinin altını çizdi.

Rakamlar İyi Değil

Salgınla birlikte sektörde yaşanan zorlukların artacağına dikkat çeken Saka “Salgın nedeniyle sektörün tedarik zincirinde bozulma ve kırılmalar oluşmaya başladı. Alacak tahsil uygulamalarında ve ticari faaliyetlerde yaşanan gerilemeler sonucu ülke içi talep miktarında düşüşler yaşanıyor. Yurt dışı sipariş iptallerini takiben ihracat gelirleri düşüyor. Bu düşüşle birlikte üretim kapasitelerinde ciddi gerilemeler meydana geliyor” diye konuştu.

Saka, ayrıca salgın sebebi ile sektör üreticilerinin ihracatla ilgili yaşayabileceği sorunların hem ülkeye döviz girdisini

Dr. Tamer Saka, Chairman of the Board of Directors of Turkish Cement Manufacturers’ Association, state that they are working for minimizing the damages that might be incurred by the country economy and employment due to the global pandemic that has affected the entire world, and said, “Accordingly, the expansion of the announced Economic Stability Shield Package along the sub-sectors like cement and ready mixed concrete has substantial importance.”

The COVID-19 (New Coronavirus) pandemic has affected the cement sector negatively as in all the sectors in Turkey. Saka reminded that the Turkish cement sector is the largest producer in Europe and sixth in the world and added, “Supporting the sector is very important in order to ensure competitive superiority in the international arena, entry of foreign currency into our country, and future employment assurance.”

Stating that they aim at minimizing the damages that might be incurred by the country economy and employment through the endeavors of TÇMB in such a difficult period, Dr. Tamer Saka said, “Accordingly, the expansion of the announced Economic Stability Shield Package along the sub-sectors has substantial importance. Turkish cement sector that is one of the strong and locomotive sectors of our economy, with its approximately 7% share in the total GDP, is one of the most important sub-sectors of the construction sector.”

It must be supported for international competition and employment assurance

Saka highlighted the fact that if the Economic Stability Shield Package announced against the pandemic that affected the country negatively to a serious extent is expanded to the sub-sectors that are the biggest supporter of the 16 sectors included in the package, they, as the cement sector, could provide the country with entry of foreign currencies to it and future employment assurance.

Figures are not good

Inviting attention to the fact that the hardships experienced in the sector through the outbreak will increase, Saka said, “Deteriorations and breakages started to take place in the supply chain of the sector due to the pandemic. Declines in the domestic demand amount are being experienced due to the developments in the implementations of collection of receivables and commercial activities. Export revenues fall following the cancellations of abroad orders. With such falls, significant reductions in production capacities take place.”

azaltacağını hem de kaybedilen pazarların rakip ülkeler tarafından hızlı bir şekilde doldurulacağını söyledi. Saka, "En önemli hâlihazırda %65 civarında olan kapasite kullanımı ve istihdam ciddi olarak etkilenecek" uyarısında bulundu.

Türkiye, 55 Entegre Fabrikası ile Dünyanın 2. En Büyük Çimento ve Klinker İhracatçısı

Türk çimento sektörü 55 entegre çimento fabrikası ile, 2019 yılında Vietnam'dan sonra dünyadaki 2. en büyük çimento ve klinker ihracatçısı. TÜİK verilerine göre, 2019 yılında toplam 23 milyon ton ve 877 milyon dolar değerinde çimento ve klinker ihracatı, başta ABD olmak üzere dünyanın 115'den fazla ülkesine ihracat gerçekleştirdi. 2020 yılında bu verilerin 25 milyon ton ve 1 milyar Dolar değerine ulaşması ve Türkiye'nin dünya ihracatçıları arasında ilk sıraya oturması bekleniyor.

Saka Bloomberg HT Yayınında Değerlendirmelerde Bulundu

Konuyla ilgili olarak Dr. Tamer Saka, TÇMB Yönetim Kurulu Başkanı, 6 Nisan 2020 tarihinde BloombergHT Finans Merkezi programında Türk çimento sektöründeki gelişmeleri ve Yeni Koronavirüs'ün etkilerini değerlendirdi.

Saka added that the problems that the sector producers might experience in respect of exports due to the pandemic will reduce the entry of foreign currency to the country and the markets lost will be occupied by competitor countries fast. "Most importantly, the employment and capacity utilization, which is around 65% presently, will be seriously affected," Saka warned.

Turkey is the world's second largest cement and clinker exporter with its 55 integrated plants

Turkish cement sector is the world's second largest cement and clinker exporter in 2019 after Vietnam, with its 55 integrated plants. According to the TÜİK data, cement and clinker, with the total volume of 23 million tons and value of 877 million dollars, were exported to more than 115 countries of the world, particularly to the US, in 2019. It is expected that such data will reach 25 million tons and one billion dollars and Turkey will occupy the first place among the exporters of the world in 2020.

Saka provides his assessments in a Bloomberg HT Broadcast

In regard to the issue, Dr. Tamer Saka, TÇMB Chairman of the Board of Directors, assessed the developments in the Turkish cement sector and the impacts of the New Coronavirus in a BloombergHT program called Finans Merkezi on April 6th, 2020.



Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Dünya Su Günü'nde Uyardı: Çevreci Beton Yağmur Sularını Yeraltıyla Buluşturur, Su Kaynaklarımız Zenginleşir

*Turkish Cement Manufacturers' Association Warns on World Water Day:
Environment-Friendly Concrete Brings Together Rainwater and Underground
Water and Our Water Resources Thrive*

TÇMB, çevreci beton olarak bilinen geçirimli betonun su kaynaklarının korunması ve zenginleştirilmesindeki önemi-
ne dikkat çekti.

Ülkelerin temiz su sorununa dikkat çekmek, içilebilir su kaynaklarının korunması ve çoğaltılması konusunda somut adımlar atılmasına teşvik olması amacıyla kutlanan 22 Mart Dünya Su Günü'nde geçirimli beton gündeme geldi. Çevreci beton olarak bilinen geçirimli beton, üzerine gelen suyun geçişine izin verecek şekilde tasarlanan özel bir beton teknolojisidir. Bu beton türü, dakikada metrekare başına 50 ila 200 litre suyu emerek doğal su döngüsünü korumaya yardımcı olur.

Türk çimento sektörünün uluslararası temsilcisi TÇMB, Dünya Su Günü nedeniyle yaptığı açıklamada, "Çevreci Betonla Sularımız Boşa Değil, Yeraltına Gitsin" mesajını paylaştı. Açıklamada, tamamen yerli malzemelerle üretilen geçirimli betonun doğa için kullanımının yaygınlaştırılmasının önemi vurgulandı.

Suyun doğadaki dönüşümü hayatın sürekliliği için önem arz

TÇMB has invited attention to the importance of permeable concrete known as environment-friendly concrete in safeguarding and enriching water resources.

Permeable concrete became a topic of agenda on the 22 March World Water Day celebrated to attract attention to the clean water problem of countries and promote taking of concrete steps in terms of protecting and multiplying the potable water sources. Permeable concrete that is also known as environment-friendly concrete is a special concrete technology designed in the manner that it will allow passing-through of the water coming on to it. That concrete type can absorb 50 to 200 liters of water per square-meter every minute and assists the protection of the natural water cycle.

In its statement due to the World Water Day, TÇMB, the international representative of the Turkish cement sector, shared the message of "Let our water go underground rather than nowhere thanks to the environment-friendly concrete." The importance of the promotion of the use of permeable concrete that can be produced with entirely domestic materials for nature was highlighted in the statement.

22 Mart
Dünya Su Günü



ediyor. Geçirimli beton yağmur sularının yeraltına sızmasına olanak vererek kısıtlı yeraltı sularının yenilenmesini ve zenginleşmesini sağlıyor. Geçirimli beton aynı zamanda sürdürülebilir tasarımı ve uygulama alanlarıyla çevreyi pek çok alanda koruyarak doğal yaşam döngüsünü destekliyor. Toz, metal gibi yüzey kirlerinin filtrelenmesi, yağmur suyu drenajına etkin çözüm olması, erozyonu önlemesi, gürültü kirliliğini engellemesi, kar ve buzla mücadelede kolaylık sağlaması, aynı zamanda verimli bir sulama sistemi olarak kullanılması geçirirli betonun önemli çevreci özellikleri arasında yer alıyor.

Circulation of water in nature is important in terms of continuity of life. Permeable concrete ensures that the limited underground water is renewed and enriched, by means of allowing rainwater to leak underground. It at the same time buttresses the natural lifecycle by protecting the environment in many areas thanks to its sustainable design and areas of application. Filtering of the surface dirt like dust or metal remnants, being an efficient solution for the drainage of rainwater, preventing erosion, preventing noise pollution, facilitating fight against snow and ice, and being used at the same time as a productive irrigation system are among the significant environment-friendly properties of permeable concrete.

Çimento Sektör İhracatı 2020 İlk Çeyrekte %54 Arttı

Export of the Cement Sector Increases by 54% in the First Quarter of 2020

TÇMB, Türk çimento sektöründe 2020 Mart ayı ihracat verileri ile 2020 Ocak ayı üretim ve satış rakamlarını açıkladı.

TÇMB has announced the 2020 March exports data and 2020 January production and sales figures in the Turkish cement sector.

Türk çimento sektörünün üretimi Ocak ayında geçen yılın aynı dönemine göre %31'lik artışla, 3,6 milyon tona çıktı. Yılın ilk ayında çimento sektörünün iç satışları ise geçen yılın aynı dönemine göre %16,8'lik artışla 2,5 milyon tona yükseldi.

Turkish cement sector's production increased to 3,6 million tons in January, with 31% increase compared to the same period of the last year. In the first month of the year, domestic sales of the cement sector increased by 16,8% year-on-year to become 2,5 million tons.

Sektörün toplam ihracatı ise yılın ilk üç ayında miktar olarak %54 oranında artarken, ihracat geliri %33 artışla 276 milyon dolar oldu. Yine aynı dönemde çimento ihracatı %57,1 artarak 3,8 milyon ton, klinker ihracatı ise %51 artarak 4,2 milyon ton olarak gerçekleşti. Çimento ve klinker ihracatı miktar bazında en çok ihracat yapılan ilk iki ülke ABD ve Gana oldu.



The total export of the sector increased by 54% in terms of quantity in the initial three months of the year and its exports revenue became 276 million dollars with 33% increase. Also in the same period, the cement export increased by 57,1% to become 3,8 million tons and the clinker export increased by 51% to become 4,2 million tons. The top two countries where the highest quantity cement and clinker was exported were the USA and Ghana.

Konuyla ilgili değerlendirmede bulunan Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Tamer Saka, "Türk çimento sektörü, yaklaşık %30 daralma yaşadığı 2019 yılından sonra 2020 yılına umutlu başladı. 2020 Ocak ayında iç satışlardaki küçülme sona ererken, Mart ayında ihracatta artış yaşandı. Ancak yılın ilk aylarından itibaren tüm dünyada yaşanan Yeni Koronavirüs (COVID-19) pandemisi sebebiyle önümüzdeki dönemde satışların azalacağı tahmin ediliyor" şeklinde konuştu.

In his evaluation regarding the issue, Dr. Tamer Saka, Chairman of the Board of Directors of Turkish Cement Manufacturers' Association, said, "Turkish cement sector started 2020 with a hope after 2019, in which it experienced approximately 30% shrinkage. In January 2020, the contraction in domestic sales ended and an increase took place in exports in March. However, due to the New Coronavirus (COVID-19) pandemic experienced in the entire world as of the initial months of the year, the sales are predicted to decline in the forthcoming period."

Association, said, "Turkish cement sector started 2020 with a hope after 2019, in which it experienced approximately 30% shrinkage. In January 2020, the contraction in domestic sales ended and an increase took place in exports in March. However, due to the New Coronavirus (COVID-19) pandemic experienced in the entire world as of the initial months of the year, the sales are predicted to decline in the forthcoming period."

“Hiçbir Şey Eskisi Gibi Olmayacak” Webinar Etkinliği

Webinar Event of “Nothing Will Be As Before”

Tüm dünyayı etkisi altına alan Yeni Koronavirüs pandemisinde hep birlikte ulusal bir mücadele veriyoruz. Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği olarak bu mücadelede ülke ekonomisinde ve istihdamında oluşabilecek zararları en aza indirmek için çalışıyoruz. Bununla birlikte salgın sonrası ülkemizin ekonomik kalkınmasına verilecek desteğin bireysel ve toplumsal iyileşmeden geçeceğine inanıyoruz.

Bu doğrultuda 15 Nisan Çarşamba günü üye fabrikalarımız yöneticilerinin katılımıyla Psikolojik Gelişim Uzmanı ve Yazar Dr. Murat Bilgili'nin salgın sonrası bizi mental ve toplumsal olarak neler bekliyor öngörüsünü paylaştığı “Hiçbir Şey Eskisi Gibi Olmayacak” başlıklı webinar etkinliği düzenledik.

We are waging a collective national war against the New Coronavirus pandemic that affects the entire world. As Turkish Cement Manufacturers' Association, we work for minimizing the damages that might be incurred by the country economy and employment in such struggle. In addition, we believe that the support to be provided to the economic development of our country following the pandemic will have to do with individual and social improvement.

Accordingly, we held a webinar event titled “Nothing will be as before,” in which Dr. Murat Bilgili, Psychological Development Expert and writer, shared his forecasts about what are waiting for us following the pandemic in mental and social grounds, with the participation of the executives of our member plants on Wednesday, April 15.

KATILIMCILARIMIZA TEŞEKKÜR EDERİZ

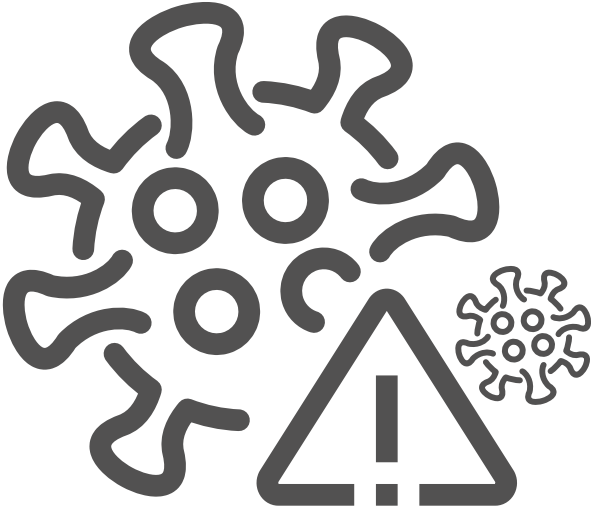
Dr. Murat Bilgili ve Yönetim Kurulu Başkanımız
Dr. Tamer Saka'nın katılımı ile **“salgın sonrası bizi
mental ve toplumsal olarak neler bekliyor”** konusu
hakkında konuştuk.





TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

www.tcma.org.tr



FABRİKALARA COVID-19 UYARILARI

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, üretim tesislerine, yeni tip koronavirüs (Covid-19) salgınına karşı çalışanların korunması amacıyla alınacak tedbirlere ilişkin yazılı uyarıda bulundu. 7 ana kategoriden oluşan uyarı listesinde, ateş ölçüm, takip kayıt, beyan, hijyen, 1,5 metre, iş sürekliliğini sağlama ve bilgilendirme ana başlıkları yer aldı.

TÇMB

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ

1.



ATEŞ ÖLÇÜM KURALI: İş yerine girişlerde istisnasız tüm çalışanların ateşi ölçülmeli. Bilim Kurulunun belirlediği 37,8 derecenin üzerinde ateşi olanlar iş yeri ortamına girmemeli. Ateş ölçen yetkililer çalışanlarla temas etmeksizin zorunlu olarak maske, gözlük ve eldiven kullanmalı. Ateş, öksürük ve nefes darlığı gibi solunum sistemi, enfeksiyon semptomları olanlar çalıştırılmamalı.

2.



TAKİP KAYIT KURALI: Çalışanlar serviste, ofiste, yemekte ve çalışma alanlarında kendileri için belirlenmiş yerleri kullanmalı. Herhangi bir olumsuzluk durumunda test edilecek kişilerin kolaylıkla tespit edilebilmesi için tüm çalışanlar kendi yerlerinde oturmalı ve aynı kişilerle temas etmeli.

3.



BEYAN KURALI: Son 14 günde yurt dışından gelmiş kişilere veya Covid-19 tanısı olanlara temas ettiklerini belirten çalışanlara, verecekleri yazılı beyanlarına dayalı izin kullanılabilir.

4.



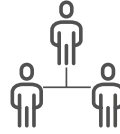
HİJYEN KURALI: İş yerlerinde sabun, dezenfektan ve kolonya gibi hijyen ürünleri tüm alanlarda bulundurulmalı. Hijyen ürünlerinin tüm çalışanlar tarafından sıkça kullanımı teşvik edilmeli. Çalışanlar işe başlamadan önce ve çalışma süresince belirli aralıklarla en az 20 saniye boyunca ellerini su ve uygun dezenfektanla yıkamalı. Servis hizmetlerinden faydalanan veya ortak kullanım alanlarında vakit geçiren çalışanların sık kullanılan yüzeylerle teması mümkün olduğunca azaltılmalı. İş yerleri belirli aralıklarla pencere açılarak havalandırılmalı.

5.



1,5 METRE KURALI: Çalışanlar arasındaki mesafe en az 1,5 metre olmalı. Üretim alanları, çalışma masaları, yemekhaneler gibi tüm alanlarda bu kural uygulanmalı. Yakın teması ve kalabalığı önlemek için yemek saatleri düzenlenmeli. Zorunlu haller dışında asansörler kullanılmamalı, zorunlu hallerde ise yalnızca tek kişi asansöre binmeli. Yakın mesafede çalışma zorunluluğu bulunan kişiler sıkça değiştirmek koşuluyla maske kullanmalı. Toplantılar dijital platformlara taşınmalı.

6.



İŞ SÜREKLİLİĞİNİ SAĞLAMA KURALI: Mal ve hizmet üretimi önem sırası belirlenerek, faaliyetler kritik ve kritik olmayan olarak gruplandırılmalı. Yedek tedarik yolları belirlenmeli. Vardiya sistemi veya çalışma saatlerinde yapılacak değişiklikler tespit edilmeli. Çalışanların psikososyal durumları takip edilmeli. İş yerinin faaliyetlerini sürdürmesini sağlayacak şekilde asgari çalışan sayısı belirlenmeli. Mevcut çalışanlar arasında bir virüs vakasının görülmesi durumunda kişinin temas ettiği herkes karantinaya alınarak Sağlık Bakanlığına bildirilmeli. Uygun durumdaki emekli ya da eski çalışanlar belirlenerek, iş yeri faaliyetlerinin aksamaması durumunda işe geri çağırılmalı.

7.



BİLGİLENDİRME KURALI: Sağlık, Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler ile Sanayi ve Teknoloji bakanlıklarınca yayımlananlar başta olmak üzere, bilgilendirici görsel ve videoların tamamı sık kullanılan alanlarda sergilenmeli. Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri "uzaktan eğitim" şeklinde verilmeli.

Çimento Sektöründe Teknisyenler ve Kapsam İçi Çalışanlara Yönelik Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi

Energy Efficiency Awareness Training for the Technicians and In-scope Employees in the Cement Sector



Sektörümüzün mavi yaka, beyaz yaka ve üst düzey yöneticilerinin ihtiyacı olan konularda başarılı bir şekilde eğitim, tanıtım ve organizasyon hizmet veren TÇMB Eğitim Müdürlüğü elinde bulundurduğu bilgi birikimi ve tecrübelerini uzman eğitimcileri ile birlikte "Çimento Akademisi" olarak eğitimlerine devam etmektedir.

Konvansiyonel eğitimlerinin yanı sıra günümüz koşullarına uygun olarak e-learning ve/veya webinar formatında zenginleştirdiği eğitim ve etkinlik programlarını daha verimli, pratik ve etkili bir şekilde sürdürecektir.

Bu formatı ile TÇMB Çimento Akademisi, Baş tetkikçi ve Enerji Danışmanı Mahmut Selekoğlu eğitimliğinde Çimento Sektöründe Teknisyenler ve Kapsam içi Çalışanlara Yönelik Enerji Verimliliği Farkındalık Eğitimi'ni COVID-19 önlemleri çerçevesinde gerçekleştirdi.

Fabrikaların üretim, makine bakım, elektrik bakım ve koruyucu bakım teknisyenleri ile kapsam içi diğer mavi yaka çalışanlarına yönelik olarak 12 Mart 2020 tarihinde TÇMB'de düzenlenen ve 43 kişinin katıldığı eğitimde, enerjide genel tasarruf önerileri, ısıtma ve yalıtımda tasarruf önerileri, mavi yaka için enerji verimliliği önemli noktaları ile ulaşımda enerji verimliliğinin günlük ve çalışma hayatından örneklerle anlatıldı. Eğitimin başarılı şekilde tamamlandığı belirlendi.

TÇMB Training Directorate that provides training, promotion, and organization services successfully in the issues needed by the blue-collar and white-collar employees as well as executives of our sector continues its trainings as the "Cement Academy," with its knowledge and experience and its expert trainers.

It will continue its training and events program that it enriches through e-learning and/or webinar formats in line with the conditions of our present times, in addition to its conventional trainings, in a more efficient, practical, and effective manner. With that format, TÇMB Cement Academy held the Energy Efficiency Awareness Training for the Technicians and In-scope Employees in the Cement Sector within the frame of the COVID-19 measures, as lectured by Mahmut Selekoğlu, Head Inspector and Energy Consultant.

In the training held at TÇMB for the production, machinery maintenance, electrical maintenance, and preventive maintenance technicians of plants as well as their other in-scope blue-collar employees on 12 March 2020 and that was attended by 43 persons, the issues of suggestions for overall savings in energy, suggestions for savings in heating and insulation, significant points in terms of energy efficiency for blue-collar employees, and energy efficiency in transportation were lectured through examples from everyday life and the world of work. It was determined that the training was completed successfully.

Krom +6 İndirgenmesi Metodları Çevrimiçi Eğitimi

Online Training on Chrome +6 Reduction Methods

Dünyayı ve Türkiye'yi de etkisi altına alan COVID-19 nedeni ile daha önce ertelenen Krom VI İndirgenmesi Metodları Eğitimi 9 Nisan 2020 tarihinde 09.30-12.30 saatleri arasında online olarak gerçekleştirildi.

Krom +6 iyonunun kaynakları ve bunları azaltmanın yöntemleri, çimento değirmeninde ve ayrıca silo sonrasında da Krom +6 indirgeme için uygulanacak metodların İtalya Merkezi Laboratuvarlar Ar-Ge Müdürü Magistri Matteo, Mapei Worldwide Satış Direktörü Davide Padovani ve Mapei Türkiye Satış Müdürü Necdet Kaya tarafından anlatıldığı eğitime 41 kişi katılım sağladı.

TÇMB etkinlikleri kapsamında ilk defa online eğitim olma özelliği taşıyan ve oldukça ilgi gören eğitimde Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik ile 31/12/2021 tarihinde yürürlüğe girecek olan torbalı çimentolarda 2 ppm altına indirgenmesi zorunlu hale gelecek olan krom (VI) hakkında katılımcılar sorularına yanıt buldular.

Eğitim sonrasında yapılan değerlendirmelerde eğitimin başarılı şekilde tamamlandığı belirlendi.

The Training on Chrome +6 Reduction Methods that was postponed beforehand due to COVID-19 that affected the world and Turkey was held online between 09.30 and 12.30 on 9 April 2020.

41 persons attended the training, where the sources of the Chrome +6 ion and methods of reducing them and the methods to be implemented in cement mills and also following the silo process for Chrome +6 reduction were lectured by Necdet Kaya, Mapei Turkey Sales Manager; Davide Padovani, Mapei Worldwide Sales Director; and Magistri Matteo, R&D Director of Italian Central Laboratories. In the training that has the feature of being the first online training within the scope of the TÇMB events and that was welcomed with substantial interest, the attendees received answers to their questions in regard to the Regulations on the Registrations, Assessment, Permits, and Restrictions of Chemicals as well as chrome (VI) whose reduction below 2 ppm will be rendered mandatory in bagged cements, which will enter into force on 31/12/2021.

In the assessment conducted at the end of the training, it was determined that the training was completed successfully.



TÇMB Çimento Akademi E-Learning Portalı

TÇMB Cement Academy E-Learning Portal

Enocta firması ile çalışması 2019 yılında başlatılan ve Nisan ayında tamamlanan e-learning portalı kullanıma açıldı.

Çimento Akademi E-Learning portalı kullanım kontrolü TÇMB Eğitim Müdürlüğünde olup, portala kayıtlar talep edilen eğitimlere göre alınacak.

Portalda ilk olarak Çimento Sektöründe Değirmenlerde Odit Eğitimi ve COVID-19 Genel Bilgilendirme Eğitimlerine yer verildi. E-learning olarak tamamlanacak yeni eğitimler sektöre paylaşılabilecek ve kullanıcıların eklenmesi gerçekleştirilecektir.

The e-learning portal on which works were started with Enocta firm in 2019 and completed in April has been put into service.

The use of the Cement Academy E-Learning Portal is under the control of TÇMB Training Directorate and registrations for the portal will be received in line with the trainings requested.

The portal initially included Audit Training in Mills in the Cement Sector and COVID-19 General Informatory Trainings. The new trainings that will be completed as e-learning will be shared with the sector and users will be added.



Çimento Akademi Sizlerle Buluşuyor!

Eğitimlerimiz artık bir tık uzağınızda*



e.mobil

*Eğitimler ilgili kullanıcılara atanmaktadır

Türkiye’de COVID-19 Karşısında Alınan Önlemler

Measures Taken in Turkey Against COVID-19

Salgın sürerken, her ülke, her gün ortaya çıkan benzersiz zorluklarla mücadeleye yönelik, kendi yöntemlerini bulmaya çalışmaktadır. 1 Nisan 2020 itibariyle, dünyada toplam teyit edilmiş vaka sayısı 911.308 olurken, ölümlerin toplam sayısı 45.497 olup, salgın, 180 ülke ya da bölgeye yayılmış durumdadır. Aslında, Çin’de, 2019 Aralık ayı sonunda ortaya çıkan ilk vaka’nın üstünden sadece dört ay kadar bir süre geçmiştir. Elbette, ülkeler salgının başlangıç aşamasında ortaya çıkan zorlukların katlanarak artmasıyla çok sayıda insanı etkileyen bu hastalıkla yüzleşme esnasında vatandaşlarının güvenliğini ve sağlığını sağlamaya yönelik önlemler almalıdır ; hemen her durumda, insanların sağlığını dikkate alma yükü, ülkelerin ulusal sağlık sistemlerinin kapasitelerinin üzerindedir.

Ancak, hepimizin her gün tecrübe ettiği gibi, söz konusu salgının etkisi, bununla da kalmamaktadır. Virüsün kontrol altına alınmasına ihtiyaç duyan insanlar için sağlık sistemlerinin doğru bir şekilde işleminin sağlanmasına yönelik alınan önlemlerle birlikte, bireyler, şirketler ve endüstriler bu mücadelede yer almış durumdadırlar. Alınan önlemler, küresel tedarik zincirleri, borsalar ve piyasalarda olumsuz değişimlere neden olduğundan dolayı, ulusal ekonomiler ve dünya ekonomisi, küresel anlamda sıkıntılar yaşamaya başlamıştır. Bunlar da, sonuç olarak, işgücü, sosyal hizmetler ve eğitime yönelik problemleri tetiklemekte ve ülkelerin, günlük, acil çözümler geliştirmesini gerektirmektedir. Krizin bu boyutu, en azından bu türden zorlukları barındırmaktadır.

Türkiye’ye gelince, 1 Nisan 2020 tarihi itibariyle, 277’si ölümle sonuçlanmış olan, toplam 15.679 adet teyit edilmiş vaka mevcuttur. Johns Hopkins Koronavirüs Kaynak Merkezi verilerine göre, Türkiye, teyit edilen toplam vaka sayısı bakımından, dünyada 10’uncu sırada yer almaktadır. Sağlık Bakanlığı’nın COVID-19 internet sitesindeki günlük etkileşimli koronavirüs tablosuna baktığımızda, 17 Mart 2020’de 98 olan teyit edilmiş vaka sayısının, 1 Nisan 2020’de 15.679’a yükselmesinin, sadece iki hafta sürdüğü görülmektedir ve bu da, grafikte, oldukça dik bir eğri olarak ortaya çıkmaktadır.

Türkiye, 10 Mart 2020 tarihinde, ilk ulusal COVID-19 vakasının duyurulması öncesinde dahi, bir takım koruyucu önlemler almaya başlamıştır. 6 Ocak gibi erken bir tarihte, Sağlık Bakanlığı bünyesinde, bir Operasyon Merkezi oluşturulmuştur. Ardından, bir Bilim Kurulu teşkil edilmiş ve Türkiye, dünyanın her yerinden gelen bilgilere göre, bir

In the midst of a pandemic, every country is trying to find their own way of dealing with the unprecedented challenges presented each day. As of 1 April 2020, total number of confirmed cases in the world is 911,308 with total number of deaths at 45,497 spread over 180 countries or regions. The fact is that the first cases were noted in China at the end of December 2019, only about four months ago. Of course, the initial challenge for the countries take the form of ensuring the safety and health of their citizens in the face of this pandemic affecting an exponentially increasing number of people; in almost all cases the burden of taking care of the health of people surpasses the capacities of national health systems of individual countries.

However, as we all know each day, the impact of the outbreak does not remain the same. Ensuring the proper functioning of health services for people who need control of the virus along with the steps taken, individuals, businesses and industries are also involved in this battle. The measures taken effected global supply chains, exchanges caused negative changes in the markets, therefore National economies and global economy have started to face difficulties. All these events eventually trigger problems for workforce, social services and education and allow countries to develop daily urgent solutions. This dimension of the crisis has at least such difficulties.

In Turkey’s case, there are a total number of 15,679 confirmed cases with a total number of 277 deaths, as of 1 April 2020. In terms of the total number of confirmed cases, Turkey ranks 10th in the world, according to the data from The Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Looking at the interactive daily coronavirus table on the Ministry of Health’s COVID-19 website, it can be seen that it took only about two weeks for the number of confirmed cases to go from 98 on 17 March 2020 to 15,679 on 1 April 2020 and this represents quite a steep curve.

Turkey began taking some preventative measures even before the first national case of COVID-19 has been announced on 10 March 2020. As early as 6 January, an Operation Centre has been set up within the framework of the Ministry of Health. Following that, a Science Council has been formed and Turkey started to draw up a ‘Guide for COVID-19’ in line with the flow of information coming from all over the world. In the first stage, flights from Asian

'COVID-19 Rehberi' hazırlamaya başlamıştır. İlk aşamada, alınan önlemler, Çin (Wuhan) de dahil, Asya'daki ülkelerden olan uçuşların iptalini de içerecek şekilde, koronavirüsü kontrol altına almaya ve yayılmasını önlemeye yönelik gerçekleştirilmiştir. Görülen vakaların giderek arttığı ve durumun ciddiyetinin büyüdüğü İran ve İtalya da listeye eklenmiştir. Bu ülkelerden gelecek olan Türk vatandaşlarının geri getirme çalışmaları, Dışişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Milli Savunma Bakanlığı koordinasyonunda gerçekleştirilmiştir. Mart başında, yurt dışından gelen insanların, evde kendilerini, 14 gün boyunca tecrit etmeleri ve karantinaya almaları tavsiye edilmiştir.

10 Mart'ta, Türkiye'deki ilk COVID-19 vakasının açıklanması üzerine, alınan tedbirler farklı bir boyut kazanmış ve yeni kısıtlamalar, aşamalı olarak uygulanmaya başlanmıştır. Başka ülkelerle gerçekleştirilen uçuşlar yasaklanmış, gündüz bakım merkezleri ve kulüpler kapatılmış, okullar ve üniversiteler ise, geçici olarak tatil edilmiştir. Hastaneler ve hapishaneleri ziyaret eden kimseler için kısıtlamalar başlatılmıştır. Ulusal ve uluslararası toplantılar, konferanslar, bilimsel etkinlikler ve askeri tatbikatlar ertelenmiştir. Ardından, insanların geniş kitleler halinde bir araya gelebileceği kafeler, restoranlar, konser salonları, tiyatrolar, spor salonları, müzeler, kütüphaneler ve eğlence yerleri kapatılmıştır. Uluslararası uçuşların yasaklandığı Umre'den ve daha sonra Avrupa ülkelerinden büyük gruplar halinde ülkemize gelen Türk vatandaşlarının, Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından oluşturulan, öğrenci yurtlarında mecburi olarak 14 günlük karantina kuralı dahilinde yerleştirilmeleri sağlanmıştır.

Her geçen gün daha fazla kısıtlama uygulamaya konulmaktadır. Yaşı 65'in üzerinde olan insanların evden çıkmaları ve İstanbul'un kıyısız alanlarında egzersiz yapılması dahil olmak üzere insanların açık havada yaptıkları boş zaman etkinlikleri yasaklanmıştır. İnsanları İstanbul'a ve İstanbul'dan başka yerlere taşıyan şehirlerarası denizcilik hatları iptal edilmiş ve otomobil ve otobüsle yapılan şehirlerarası seyahatler, yetkililerin önceden verecekleri izne tabi hale getirilmiştir. Türkiye'nin her yerinde, çeşitli köyler karantina altına alınmış ve her şehrin giriş ve çıkışlarında sağlık kontrol alanları oluşturulmuştur. Diğer sosyal mesafe önlemlerine paralel olarak, banka çalışma saatleri, 12:00-17:00 saatleri ile sınırlandırılmıştır. Koronavirüsün kontrol edilmesi ve yayılmasının önlenmesine yönelik bu önlemlerin uygulamaya konması, bir anda değil, aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Salgın krizinin ekonomik ve finansal boyutuna baktığımızda, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın, 18 Mart'ta, Koronavirüs Değerlendirme Toplantısının ardından yaptığı açıklama ile ilgili önlemlerin duyurulmasında belirleyici olmuştur. Bu önlemlerin, ana hatları iki kategoride belirtilmesi mümkündür: mali ve parasal. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın (TCMB) basın bildirisinde ifade edildiği gibi,

countries like China (Wuhan) were cancelled as measures to monitor and prevent coronavirus spread then, Iran and Italy, where the cases are gradually increasing and the severity of the situation has grown, have been added to list of countries that have prohibited flights . Turkish citizens who will be brought to our country from mentioned prohibited countries, the operation is carried out by in the coordination of Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Health and Ministry of National Defense of Turkey. In the beginning of March, people arriving from abroad were being advised to self-isolate and quarantine themselves for 14 days at their home.

With the announcement of the first COVID-19 case in Turkey on 10 March, measures took a different turn and new restrictions have begun to be introduced gradually. Flights to and from more countries have been banned, day care centres, clubs have been shut down and schools and universities have been temporarily closed. Restrictions have been put in place regarding visitors for hospitals and prisons. National and international meetings, conferences, scientific activities and military exercises have been postponed. Cafés, restaurants, concert halls, theatres, gyms, museums, libraries and entertainment venues where people could come together in large numbers were next to be closed down. Turkish citizens who came to our country, where all international flights were prohibited, from Umrah and then from European countries in large groups, they were forced to settle in student dormitories provided by the Ministry of Youth and Sports of Turkey within the framework of the 14-day quarantine laws.

To this day, more restrictions are being introduced every day. People over the age of 65 are banned to go out of their homes and people are banned from outdoor leisure activities, even exercising on the coastal areas of Istanbul. Intercity maritime lines carrying people to and from Istanbul have been cancelled and intercity travel by car and by bus is made conditional upon pre-approval by the authorities. Health checks have been set up entering and leaving every city and a number of villages have been put under quarantine all over Turkey. Banking hours have been limited to 12:00-17:00 in line with the other social distancing measures. Adoption of these measures relating to containment and the prevention of the spread of the coronavirus have been gradual rather than at once.

As for the economic and financial dimension of the pandemic crisis, the statement made by President Recep Tayyip Erdoğan on 18 March following the Coronavirus Assessment Meeting has been pivotal in announcing the relevant measures. These can be outlined under two categories; fiscal and monetary. As stated in the press release by the Central Bank of the Republic of Turkey

bankalara, TL ve döviz likiditesi yönetiminde esneklik sağlayarak öngörülebilirliği artırmak; kurumsal sektöre kesintisiz kredi akışı sağlamak için bankalara hedefi belirlenmiş fazladan likidite imkanları sunmak ve reeskont kredilerinin düzenlenmesi ile, ihracatçı firmaların nakit akışını artırmak amacıyla, bir takım parasal önlemler uygulanmaya konulmuştur.

Bu bağlamda, TCMB; bankalara, sürekli gündüz ve gece hizmetlerinde ihtiyaç duydukları kadar likidite temin etmek; 91 güne kadar vadesi olan repo ihaleleri ile, piyasaya likidite sağlamak; Açık Piyasa İşlemleri (API'ler) kapsamında Birincil Bayilere yönelik likidite limitlerini artırmak; Euro, altın ve ABD Doları karşısında, konvansiyonel değiş tokuş ihalelerinin, bir, üç ve altı aylık vadelerle düzenlenmesi imkânını kazandırmak; FX rezerv gereksinimi oranlarını, tüm yükümlülük türlerinde 500 baz puan düşürmek; kurumsal sektöre kesintisiz kredi akışını güvence altına alma adına, bankaların hedeflendiği ilgili bankanın, kurumsal sektöre sağlamış olduğu ya da sağlayacağı kredi miktarına bağlı olarak alacağı fonların tutarları olan ek likidite imkanlarını sağlamaya yönelik tedbirler alınmıştır.

Ayrıca, krizin olumsuz etkilerini azaltma kapsamında, ihracat ve döviz takasından kazanç elde etme hizmetlerine yönelik reeskont kredileri ile ilgili alınan önlemler arasında aşağıdakiler de bulunmaktadır: reeskont kredileri geri ödeme vadelerinin uzatılması (bu, 7.6 milyar USD'ye kadar olan reeskont kredilerinin geri ödenmesini erteleyebilmektedir); ihracat taahhüdü henüz yerine getirilmemiş olan reeskont kredilerine yönelik, 12 aylık ek ihracat taahhüdü gerçekleştirme süresi sağlanması ve kısa vadeli kullanım için, reeskont kredilerinin maksimum vadelerinin 240 güne uzatılması.

Mali açıdan, Cumhurbaşkanı tarafından, ekonomiye destek olması için, 100 milyar TL'lik Ekonomik İstikrar Kalkanı paketi açıklanmıştır. Bu bağlamda, perakende, demir-çelik ve metal endüstrileri, otomotiv, lojistik ve taşımacılık endüstrileri, sinema ve tiyatrolar, seyahat ve konaklama, yiyecek ve içecek, tekstil ve konfeksiyon alanında bulunanlar için, Nisan, Mayıs ve Haziran 2020 aylarına ait stopaj KDV vergisi ve SGK primleri, altı ay boyunca ertelenmiştir. Konaklama vergisi, 2020 Kasım ayına kadar alınmayacaktır. Yurtiçi havayolu ulaştırmasında, şu anda yüzde 18 olarak uygulanmakta olan KDV, üç ay için yüzde 1'e düşürülecektir. Son dönemde alınan önlemler nedeni ile nakit akışı olumsuz etkilenen firmaların kredileri için ödeyeceği geri ödeme taksitleri ve faizleri, en az üç ay ertelenecek ve gerektiğinde, kendilerine fazladan mali destek sağlanacaktır. İhracat yapan firmalara, kapasite kullanım oranlarını sürdürmek amacı ile, stok finansman desteği sağlanacaktır. Nisan, Mayıs, Haziran 2020 tarihlerinde, krizden olumsuz etkilenmekte olduklarını beyan eden esnaf ve sanatkarların Halkbank'a ödeyeceği kredi borçları, sermaye ve faiz ödemeleri de, faizsiz olarak, üç aylığına ertelenecektir.

(CBRT), some monetary measures have been adopted with the aim to enhance predictability by providing banks with flexibility in TL and foreign exchange liquidity management; to offer targeted additional liquidity facilities to banks to secure uninterrupted credit flow to the corporate sector and to boost cash flow of exporting firms through arrangements on rediscount credits.

Within this context, the CBRT has adopted measures in relation to providing banks with as much liquidity as they need through intraday and overnight standing facilities; injecting liquidity to the market through repo auctions with maturities up to 91 days; increasing the liquidity limits of Primary Dealers in the framework of Open Market Operations (OMOs); giving the possibility of holding conventional swap auctions with maturities of one, three and six months against Euros and Gold as well as US Dollars; reducing FX reserve requirement ratios by 500 basis points in all liability types; In order to secure uninterrupted credit flow to the sector and also other measures have taken by relevant banks' for targeted bank which has already provided or will provide additional liquidity possibilities for the amounts of funds to be received to meet corporate sectors' needs.

Also regarding rediscount credits for export and foreign exchange earning services, measures taken to mitigate the negative effects of the crisis include: extending the maturities for repayment of rediscount credits (this can postpone the repayment of rediscount credits corresponding up to USD 7.6 billion); offering an additional 12 months export commitment fulfilment time for the rediscount credits whose export commitment has not been fulfilled yet; and extending maximum maturities for rediscount credits to 240 days for short term utilisation.

On the fiscal side, 100 billion TL worth package of Economic Stability Shield has been announced by the President to help the economy. Within this context, withholding VAT tax and SSI premiums for the months of April, May, and June 2020 have been postponed for six months for those in retail, iron and steel and metal industries, automotive, logistics and transport industries, movies and theatres, travel and accommodation, food and beverages, textile and apparel. Accommodation tax will not be levied until November 2020. VAT which is currently at 18 percent for domestic airline transport will be brought down to 1 percent for three months. Repay instalments and interests payable on loans by firms whose cash flow is adversely affected by the recent measures will be postponed for at least three months and, if necessary, they will be provided with more financial support. Exporting firms will be given stock financing support in order to keep their capacity utilisation rates. Credit debts, capital and interest payments for April,

Son gelişmeler sonucunda likidite ihtiyacı olan KOBİ'leri desteklemek amacı ile, Kredi Teminat Fonu limiti, 25 milyar TL'den, 50 milyar TL'ye çıkarılmış durumdadır. Değeri 500.000 TL'den daha az olan konutlara yönelik minimum peşin ödenme oranı, yüzde 10'a çekilecektir. Kısa Dönemli Çalışma Ödeneği prosedürü, daha kolay ve daha hızlı hale getirilecektir. Minimum emekli aylığı 1.500 TL'ye çıkarılmıştır ve emekli aylığı alanlara yönelik dini bayram ikramiyesi, 2020 yılı, Nisan ayı başında ödenecektir. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Bakanlıkça belirlenen kriterleri karşılayan, ihtiyaç sahibi kişilere, toplam 2 milyar TL değerinde mali yardım temin edecektir. Yaşı 80'in üzerinde olan ve evlerinde tek başına yaşayan kişilere destek sağlamak için, periyodik bir takip programı oluşturulmuştur.

Hukuk tarafında, hukuk sistemi üzerindeki yükü hafifletmek amacı ile, birçok iflas ve borç icra prosedürü, 2020 Nisan ayı sonuna kadar durdurulmuş, yasal bildirim prosedürleri ise, 2020 Mart ayı sonuna kadar ertelenmiş durumdadır. Birçok vergi yönetimine yönelik işlem ve diğer prosedürler ve tapudaki işlemler, elektronik olarak ya da posta hizmeti kullanılarak yerine getirilecektir; gelir vergisi son beyan tarihleri uzatılacaktır; mahkemelerde görülen davalar ertelenecek ve arabuluculuk amaçlı yapılan toplantılar da telekonferans ile gerçekleştirilecektir.

Salgının küresel ölçekteki olumsuz etkilerini dengelemeye yönelik yeni önlemler alınmaya devam etmektedir. Avrupa'daki her ülke, Türkiye'de olduğu gibi, kendi özel durumları için hayati olduğunu düşündükleri, farklı önlemleri almaktadırlar. AB'de, iç piyasanın sorunsuz bir şekilde işlerliğini sağlamak; salgın nedeni ile zor durumda olan endüstrilere, bütçe kaygıları ile ilgili kaçış hükümlerini uygulamaya koyarak yardımcı olmak; endüstrilere mali destek temin etmeye yönelik Devlet Yardımı kurallarını kolaylaştırmak ve Üye Ülkeler'in kaynaklarını, daha fazla ihtiyaç duyan ülkelere yeniden dağıtmak için bir araya getirmek amacı ile bir takım önlemler almaktadır. Ancak, AB'nin, Avrupa ruhunu koruma adına, en önemli konular üzerinde, birlik içerisinde hareket edip edemeyeceği, halen bilinmemektedir. Ayrıca, dünyanın geniş ölçüde tüm dünyayı etkileyen salgın tehdidi karşısında birlik içerisinde hareket edip edemeyeceği bilinmemektedir.

Sema Gençay Çapanoğlu, İKV Kıdemli Uzmanı

Kaynak: İktisadi Kalkınma Vakfı 02/04/2020

May, June 2020 payable to Halkbank by tradesmen and craftsmen who declare that they are adversely affected by the crisis will also be postponed interest free for three months. Credit Guarantee Fund limit has been raised from 25 billion to 50 billion TL to support those SMEs who are in need of liquidity as a result of the recent developments. Minimum down payment for housing with a value of less than 500,000 TL will be brought down to 10 percent. The procedure for Short Term Working Allowance will be made easier and quicker. The minimum pension has been increased to 1,500 TL and the religious fest bonus for the pensioners will be paid in the beginning of April 2020. The Ministry of Family, Labour and Social Services will give a total of 2 billion TL worth of financial aid to those in need who meet the criteria set by the Ministry. A periodical follow-up programme has been set up to provide support to people who are over 80 years of age and who are living alone in their homes.

On the legal side, in order to ease the burden on the legal system, most bankruptcy and debt enforcement procedures have been halted until end of April 2020; legal notification procedures are postponed to the end of March 2020. Most tax administration and other procedures and title deed transactions will be processed either electronically or by post; deadlines for income tax declarations are to be extended; court cases will be postponed and mediation meetings will take place via teleconference.

New measures keep coming in order to offset the adverse effects of the pandemic on a global scale. Every country in Europe, like Turkey, is taking different precautions and measures they see as vital in their specific circumstances. EU has been taking some measures to keep the internal market moving smoothly, to help the firms and industries under distress due to the pandemic by activating escape clauses in relation to budgetary concerns, easing the State Aid rules to provide financial aid to industries as well as bringing together resources from Member States to redistribute them to those in greater need among others. However, it still remains to be seen whether EU will be able to act in unity on issues which matter most to keep the spirit of Europe. It also remains to be seen whether the world at large will be able to unite under the threat of the pandemic affecting the whole world.

Sema Gençay Çapanoğlu, İKV Senior Expert

Kaynak: Newsletter-The Economic Development Foundation (IKV) dated 02April2020

Koronavirüs Salgını ve Merkez Bankalarının Aldığı Ekonomik Önlemler

Coronary Virus Outbreak and Economic Measures Taken by Central Banks

Tüm dünyayı sarsan koronavirüs salgını halk sağlığını tehdit ederken ülkeler de ağır bir ekonomik darbe ile karşı karşıya bulunuyor. Koronavirüsün ekonomilere muhtemel etkilerinin farklı yollardan karşımıza çıkması bekleniyor. İlk olarak, virüsün salgın hale gelmesinden sonra önünün alınması amacıyla alınan sosyal izolasyon tedbirleri ekonomik yavaşlamayı tetikliyor. Bu durum beraberinde üretim ve dış ticarete yavaşlamayı getiriyor. Öte yandan küresel boyuttaki bu salgın finansal piyasaları da olumsuz etkiliyor. Piyasalarda yaşanan panik ve belirsizlik varlık satışlarına yol açarken fiyatlarının da düşmesi ve bu varlıkların sahibi olan şirketlerin de değerlerinin düşmesi sonucunu ortaya çıkarıyor. Piyasada yaşanan likidite ihtiyacı borçlanma faizlerinin yükselmesine neden olurken sonuç yine üretim yavaşlamasına doğru gidiyor.

İşte koronavirüs salgınının üretim ve finans piyasalarında iki koldan ekonomileri daraltıcı etkilerinin önlenmesi amacıyla hükümetlerin yanı sıra merkez bankaları da devreye girerek birtakım önlemler alıyor. Bu önlemler de genel olarak ek faiz indirimi ve önlemler paketi olarak karşımıza çıkıyor.

ABD Merkez Bankası Tarafından Alınan Önlemler

ABD Başkanı Donald Trump, ilk etapta salgınla mücadele için 8,3 milyar dolarlık ek bütçeyi onaylarken, 13 Mart'ta ülke genelinde ulusal acil durum ilan etti. Hazırlanan ekonomik teşvik paketi kapsamında ayrıca, ABD Merkez Bankası (FED) ile ekonomiyi desteklemeye yönelik likidite sağlanacağını açıkladı. Piyasaları sakinleştirmeye yönelik 50 baz puanlık acil faiz indirimi piyasalardaki yangını söndüremeyince FED bu kez de piyasalara likidite sürdü. Ancak bu önlemler de yeterli olmayınca FED, bu zorlu dönemde hane halklarını, işletmeleri ve ABD ekonomisini desteklemek için tüm araçlarını kullanmayı taahhüt ettiğini açıkladı. Ülkede ekonomiyi desteklemeye yönelik olarak hane halklarına ve işletmelere kredi akışının sağlanması amacıyla sıkı acil mali önlemler aldı. Bu kapsamda FED, piyasaların sorunsuz bir şekilde işleyişini sağlamak üzere devlet tahvili ve ipoteğe dayalı menkul kıymet satın almayı taahhüt etti. FED'in fon piyasalarına önemli miktarda nakit enjeksiyonu, %0 faiz oranları ve diğer borç verme programlarıyla birlikte son uyguladığı acil önlemler paketi, 100 yılı aşkın tarihinde ekonomiye yaptığı en büyük müdahaleyi oluşturuyor.

Bu kapsamda FED çeşitli borçlanma kolaylığı sağlayan araçlarla piyasayı destekliyor. Bunlardan iki tanesi özel sektörün borçlarını satın alacak üç acil borçlanma kolaylığı, üçüncüsü ise 2008 mali krizi sırasında yaratılan, öğrenci,

Although the world-shaking coronavirus pandemic is threatening public health, countries are subject to a heavy economic impact. Possible impacts of coronavirus on the economies are expected to take place in various ways. First of all, the precautions for social isolation taken to deal with the virus following its transformation into a pandemic trigger an economic slowdown, which brings along deceleration in production and foreign trade. On the other hand, this pandemic on a global scale poses negative impacts on the financial markets as well. While panic and uncertainty in the markets lead to asset sales, the decrease in their prices results in the devaluation of the companies that own those assets. The need for liquidity on the market causes the borrowing interest to increase, ending up also with a slowdown in production.

Along with the governments, central banks intervene with the situation and adopt some precautions to prevent the shrinking impacts of the coronavirus pandemic on economies on the production and finance markets. Such measures generally appear to us as additional interest reduction and packages of precautions.

Measures adopted by the US Central Bank

On the first stage, US President Donald Trump approved an additional budget of US\$8.3 billion and declared a state of emergency throughout the country to fight the pandemic on March 13. Within the scope of the economic incentive package prepared, it was announced that liquidity will be provided to support the economy with the Federal Reserve (FED). When the 50 base-point emergency interest rate cut to assuage the markets failed to put out the fire experienced on them, the FED this time injected liquidity on the markets. Nevertheless, when such measures also failed to become sufficient, the FED announced that it had undertaken to use all its instruments to support households, businesses, and the economy of the US in such a thorny period. It adopted firm urgent financial precautions to ensure the flow of credits to households and businesses in order to sustain the economy in the country. In that scope, it undertook to purchase government bonds and mortgage-based securities to ensure problem-free running of the markets. The FED's latest package of urgent measures, together with its significant amount of cash injection into the fund markets, 0% interest rates, and other lending programs, is its most substantial intervention with the economy in its history of over 100 years.

In that scope, the FED supports the market with the instruments that provide various borrowing facilitations. Two of them include three urgent borrowing facilitations that will purchase the debts of the private sector and the third concerns the revitalization of an emergency program of providing borrowings to banks in exchange of the guarantees that were

araba alım ve kredi kartı kredileri ve küçük işletme kredilerini içeren teminatlarla karşılık bankalara borç verilmesini içeren bir acil durum programının yeniden canlandırılmasını içeriyor. Fed ayrıca yakında uygun küçük ve orta ölçekli işletmelere sağlanacak kredileri destekleyen bir program da açıkladı.

Avrupa Merkez Bankası Tarafından Alınan Önlemler

Tüm dünyada merkez bankaları koronavirüsünün ülke ekonomilerinde yarattığı yıkıcı etkilerin azaltılması amacıyla birtakım önlemler alırken Avrupa Merkez Bankası (AMB) da Avro Alanı'na yönelik 750 milyar avro (820 milyar dolar) tutarında acil bir mali paket açıkladı. Bu kapsamda AMB'nin Küresel Salgına Karşı Acil Alım Programı çerçevesinde Avro Alanı ülkelerinin kamu ve özel sektör borçlanma senetlerini satın alması planlanıyor. Program dâhilinde AMB varlık alım işlemlerini 2020 sonuna kadar yürütmeyi ve mevcut varlık alımı programı kapsamındaki bütün varlık kategorilerini içermeyi hedefliyor.

Programın temel esasları şu şekilde belirlendi:

- AMB'nin kamu sektörüne ilişkin varlık alımlarında, ulusal merkez bankalarının tahsis tutarları esas alınmaya devam edilecek. Yeni Program kapsamında varlık alımları esnek bir şekilde gerçekleştirilerek, satın alma akışlarının zaman içinde, varlık sınıfları arasında ve yetki alanları arasında dağılımında dalgalanmalara izin verilecek.
- Program kapsamındaki varlık alımlarında Yunan Hükümeti tarafından ihraç edilen menkul kıymetler uygunluk şartlarından muaf tutulacak.
- Virüs salgının kriz aşaması sona erdiğine kanaat getirildiğinde Program kapsamındaki net varlık alımları sona erdirilecek. Ancak bunun her durumda 2020 sonundan önce gerçekleşmesi öngörülüyor.
- Reel sektör alım programı kapsamındaki uygun varlıkların çeşitliliği finansal olmayan borçlanma senetlerine genişletecek ve yeterli kredi kalitesine sahip tüm ticari senetler yeni program kapsamında satın alınabilecek.
- Teminat çerçevesinin ana risk parametreleri düzenlenerek teminat standartları kolaylaştırılacak.

AMB Yönetim Kurulu koronavirüs salgınına karşı alınacak önlemlerde sıkı ve güçlü bir duruş ortaya koyarak yaptığı basın açıklamasında bunu şu ifadelerle belirtti: "AMB bu son derece zorlu dönemde Avro Alanı'nın tüm vatandaşlarını destekleme rolünü üstlenmeye karardır. AMB ekonominin tüm sektörlerinin bu şoka karşı destekleyici finansman koşullarından faydalanmasını sağlayacaktır. Bu, aileler, firmalar, bankalar ve hükümetler için aynı şekilde geçerlidir. AMB, yetkisi dâhilinde gereken her şeyi yapacaktır. Bu amaçla, gerektiğinde varlık satın alım programlarının büyüklüğünü artırabilecek bileşimlerini düzenlemeye hazırdır. Ekonomiye desteklemek için tüm seçenekleri ve tüm olasılıkları araştıracaktır."

Kaynak: İKV 16-31 Mart 2020 Bütteni

created during the 2008 financial crisis and that include the student loans, loans of vehicle purchases and credit cards, as well as the loans of small businesses. The FED announced a program that supports the loans to be provided to appropriate small and medium businesses in a little while.

Measures adopted by the European Central Bank

While central banks in the entire world are taking precautions to mitigate the destructive impacts of coronavirus in their economies, the European Central Bank (ECB) has announced an urgent financial package with the value of 750 billion euros (US\$820 billion) for the Euro Zone. It is planned in that scope to purchase the debt securities of the public and private sector of the Euro Zone, within the frame of the ECB's Emergency Purchase Program against Global Pandemic. In the scope of the program, the ECB aims to execute the transactions of asset purchases until the end of 2020 and cover all asset categories within the scope of the current asset purchase program.

The basic principles of the program have been identified as follows:

- The allotment amounts of national central banks will continue to be considered in asset purchases of the ECB oriented to the public sector. Fluctuations will be allowed in the dissemination of the flow of purchases across jurisdictions and asset classes in the course of time, by carrying out the asset purchases in a flexible manner, within the scope of the New Program.
- The securities issued by the Greek Government will be exempt from compliance requirements in the purchases of assets within the scope of the Program.
- When the crisis stage of the virus pandemic is considered to have come to an end, the net asset purchases performed within the scope of the Program will be terminated. Nevertheless, it is not expected to take place prior to the end of 2020 in any case.
- The diversity of the suitable assets within the scope of the real sector purchase program will be expanded across non-financial debt securities and it will be possible to purchase all the commercial bonds having the sufficient credit qualification through the new program.
- Guarantee standards will be facilitated by adjusting the major risk parameters of the guarantee framework.

In its press release, the Board of Directors of the ECB expressed its firm and strong stance in terms of the precautions to be taken against the coronavirus pandemic, as follows: "The ECB is determined to undertake the role of supporting all the citizens of the Euro Zone in this extremely difficult period. The ECB will ensure that all sectors of the economy will make use of the supportive financing conditions against such a shock. This is equally applicable to families, firms, banks, and governments. The ECB will conduct anything required within the scope of its authorization. Accordingly, it is ready to arrange its compositions that may enlarge the dimensions of its asset purchasing programs, whenever required. It will be in search of all options and possibilities for buttressing the economy."

Source: The Economic Development Foundation (IKV) 16-31 March 2020 News bulletin

Türkiye İMSAD 'Mart 2020 Sektör Raporu' Açıklandı: Koronavirüs Salgını Etkilerinin Mart Ayı Verilerinde Ortaya Çıkması Bekleniyor

İnşaat Malzemeleri Sanayi Üretimi 15 Ay Sonra İlk Kez Ocak Ayında Arttı

Imsad Turkey March 2020 Sector Report Announced Impacts of the Coronavirus Pandemic are Expected to Show Up in March Data

Production of Building Materials Industry Increased for the First Time After 15 Months in January

Türkiye İMSAD, yapı sektörü ve ekonomi çevreleri tarafından dikkatle izlenen aylık sektör raporunu açıkladı. 'Türkiye İMSAD Mart 2020 Sektör Raporu'na göre; yeni yıla hızlı bir başlangıç yapan inşaat malzemeleri sanayi üretimi, 2020 yılı ocak ayında 2019 yılı ocak ayına göre yüzde 9,3 arttı. Böylece 15 aydır gerileyen sanayi üretimi yeniden ilk kez ocak ayında yükseldi. Koronavirüs salgını etkilerinin mart ayı verilerinde ortaya çıkması bekleniyor.

İnşaat malzemesi sektörünün çatı kuruluşu Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği (Türkiye İMSAD) tarafından hazırlanan 'Mart 2020 Sektör Raporu'nda şu tespitler yer aldı: İnşaat sektörü 2018 ve 2019 yıllarındaki finansal dalgalanmalar ve mali şoklardan en çok etkilenen sektör oldu. Bu nedenle genel ekonominin 2019 yılında yüzde 0,9 büyümesine karşın inşaat sektörü yüzde 8,6 küçüldü. Kendi iç dinamiklerinden kaynaklanan sorunlar nedeniyle, ekonomideki genel iyileşme inşaat sektörüne yansımada. İnşaat sektöründe yeniden büyümenin sektörün iç dinamiklerinden kaynaklanan sorunların çözümü ile mümkün olduğu görüldü.

2020, inşaat sektörü için yeni bir küçülme yılı olabilir

2020 yılının ilk çeyrek döneminde inşaat sektörünün faaliyetlerinde toparlanma eğilimi ve talepte iyileşme görülmeye başlandı. Finansman tarafında da koşullarda iyileşmeler görüldü. Ancak koronavirüs etkisi bu göreceli iyileşmeye ara verdi. İnşaat sektörü ve faaliyetleri de koronavirüs salgınından olumsuz etkilendi. Bu nedenle iyileşmenin henüz çok başında olan ve kırılganlığını koruyan inşaat sektörü 2020 yılında da küçülme ile karşı karşıya kalabilir. Koronavirüs salgını ile mücadele kapsamında Türkiye'de birçok iktisadi faaliyete geçici olarak ara verildi. İnşaat sektörü faaliyetleri ise henüz bu kapsamın dışında kalıyor. İnşaat sektörü faaliyetleri devam ediyor. Ancak inşaat firmaları ve müteahhitler önlem amacıyla işlerini yavaşlatıyor veya bazı projelerinde işlere geçici olarak ara veriyor. Koronavirüs salgınının ulaştığı boyut, inşaat faaliyetlerini de artan oranda etkilemeye başlıyor.

İMSAD Turkey has made public its monthly sector report curiously followed by the construction sector and economy circles. The production in the building materials industry that started the new year fast grew by 9,3percent in January 2020 compared to January 2019, according to the 'İMSAD Turkey March 2020 Sector Report. Thus, industrial production, which had been declining for 15 months, rose again for the first time in January. Impacts of the corona virus outbreak are expected to show up in March data.

Following topics were identified in the 'March 2020 Sector Report' drawn up by Association of Turkish Construction Material Producers (İMSAD Turkey), the umbrella entity of the Construction materials sector: Building industry is the industry most affected by the financial fluctuations and shocks of 2018 and 2019. Thus, with the general economy rising by 0.9 per cent in 2019, the construction sector contracted by 8.6 per cent. The overall improvement in the economy was not reflected into the construction sector due to the setbacks stemming from its own internal dynamics. It was observed that the re-growth in the construction sector was possible through the solution of the problems arising from the internal dynamics of the sector.

2020 might be a new year of recession for the construction sector

A tendency toward recovery in the activities of the construction sector and an improvement in demand started to appear in the first quarter of 2020. Improvements in the conditions were also observed in terms of financing. Nevertheless, the corona virus effect halted this relative progress. The construction sector and its activities were also affected negatively by the coronavirus pandemic. For this reason, the construction sector, which is at the very beginning of the recovery and preserving its fragility, may face shrinkage in 2020 as well. Many economical activities were suspended temporarily within the frame of the fight against the coronavirus pandemic in Turkey. Construction sector activities are outside of that scope for the time being. However, construction companies and contractors are slowing down their business for preventive purposes or temporarily interrupting jobs in some projects. The dimension reached by the coronavirus pandemic is starting to affect the construction activities increasingly.

İnşaat, destelenecek sektörler arasında yer aldı

Koronavirüs salgını nedeniyle ekonomide birçok destek paketi ve önlemi açıklanıyor. Bu önlemlerden bir tanesi de Nisan-Haziran dönemine ilişkin SGK primi, muhtasar ve KDV ödemelerinin 6 ay ertelenmesi oldu. İnşaat sektörü de bu seçilmiş sektörler içinde yer aldı. Buna göre; bina projelerinin geliştirilmesi, ikamet amaçlı binalar ile ikamet amaçlı olmayan binaların inşaatı, binaların yeniden düzenlenmesi ve yenilenmesi faaliyetleri, yıkım işleri, ısıtma, havalandırma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinin kurulumu, binaların iç ve dış boyama işleri, duvar ve yer kaplama gibi bina inşaatı ile özel inşaat faaliyetleri yürüten tüm firmalar bu destek kapsamına alındı.

İnşaat malzemeleri sanayisi, vergi desteği kapsamında yer almadı

İnşaat sektörü, koronavirüs salgınından en çok etkilenen sektörlerden biri olarak değerlendiriliyor. Bu olumsuz etkileneşimin inşaat malzemeleri sanayisine de yansımaları bekleniyor. İnşaat malzemelerinin perakende satışını gerçekleştiren firmalar destek kapsamı içinde yer alıyor. Nitekim perakende satış yapan firmaların bir bölümü zorunlu olarak zaten kapatma kararı kapsamında. Perakende satışlardaki bu yavaşlamanın da inşaat malzemeleri sanayi üretimini ve firmalarını olumsuz etkilemesi bekleniyor. Doğal taş ve mermer, demir-çelik, alüminyum, mutfak ve banyo mobilyaları hariç inşaat malzemeleri sanayisi vergi desteği kapsamında yer almadı.

İnşaat malzemeleri sanayi üretimi ocak ayında yüzde 9,3 arttı

İnşaat malzemeleri sanayi üretimi 2020 yılına hızlı bir başlangıç yaptı. Üretim, 2020 yılı ocak ayında 2019 yılı ocak ayına göre yüzde 9,3 arttı. Böylece 15 aydır gerileyen sanayi üretimi yeniden ilk kez ocak ayında arttı. 2018 ve özellikle 2019 yılındaki daralmanın ardından yaşanan üretim artışında iç pazardaki hareketlenme ile ihracattaki miktar artışı belirleyici oldu. Ayrıca kuvvetli bir baz etkisi de yaşandı.

Ocak ayında 22 alt sektörün 15'inde üretim bir önceki yılın ocak ayına göre yükseldi. 6 sektörde ise üretim geriledi. Ocak ayında hazır beton üretimi geçen yılın aynı ayına göre değişmedi. Ocak ayında üretimde en yüksek artış yaşanan ilk beş sektör şunlar oldu; birleştirilmiş parke ve yer döşemeleri, seramik kaplama malzemeleri, düz cam ve yalıtım camları, inşaat boya ve vernikleri ile çimento.

2020 yılı ocak ayında üretiminde gerileme yaşanan alt sektörler ise çimento ve betondan eşyalar, metalden kapı ve pencereler, plastik inşaat malzemeleri, ahşap inşaat malzemeleri, tuğla ve kiremit ile işlenmiş taşlar oldu. İnşaat malzemeleri sanayisi üretimde yeni yıla hızlı bir başlangıç yaptı ancak alt sektörler itibarıyla üretim performansı oldukça farklılık gösterdi. Bu nedenle üretimde dengeli ve genele yayılan bir büyümenin başladığını söylemek için henüz erken olduğu görüldü.

Construction sector was among the sectors to be supported as "force majeure"

Numerous support packages and measures in the economy are being announced due to the coronavirus pandemic. One of such measurement was the six-month postponement of the payments of the Social Security premiums, withholding tax, and VAT for the April-June period. The construction sector also took place among the sectors chosen for that purpose. According to this; all companies carrying out construction activities and operations under construction of structures ; such as development of building projects, construction of residential buildings and non-residential buildings, reorganization and renovation of buildings, demolition works, heating, ventilation, cooling and air-conditioning systems, building interior and exterior painting works, coating walls and floors are supported.

Building materials industry was not included in the scope of the tax support

The construction sector is considered as one of the sectors mostly affected by the corona virus outbreak. It is expected that such negative impact will also be reflected into the construction materials industry. The firms that perform the retail sales of construction materials are included in the scope of the support scheme. Some of the firms that conduct retail sales are already covered by the closure decision. The slowdown in the retail sales is expected to affect the production in the construction materials industry and its firms. Construction materials industry was not included in the scope of the tax support, save for the sectors of natural stone and marble, iron-steel, aluminium, kitchenware, and sanitary ware.

Production in the building materials industry grows by 9,3 in January

Building materials manufacturing industry began a rapid start by 2020. The production grew by 9,3 percent in January 2020 compared to January 2019. This way, the industry production that has been declining for 15 months increased once again in January. The reanimation on the domestic market and quantity increase in exports were determinative in the increase of the production experienced following the shrinkage that took place in 2018 and especially in 2019. A strong base effect was also experienced.

Production in 15 of the 22 sub-sectors increased in January, compared to January of the previous year. A decline in production was experienced in six sectors. Ready-mixed concrete production did not change in January compared to the same month of the previous year. The first five sectors in whose production the highest-level increase was experienced in January were as follows: combined parquet and flooring, ceramic coating materials, flat glass and insulation glasses, construction paints and varnishes, and cement.

The sub sectors in whose production a decline was encountered in January 2020 were objects made of cement and concrete, doors and windows made of metal, plastic construction materials, wooden construction materials, bricks and roof tiles, and dressed stones. Production in the construction materials industry started the new year fast but the production performance varied to a significant extent when it comes to subsectors. Hence, it was observed that it was early to mention the commencement of a growth that is balanced and that expands along the generality in production.

2020 yılı ocak ayında ihracat yüzde 10,2 arttı

İnşaat malzemeleri ihracatı yeni yıla iki haneli artış ile başladı. 2020 yılının ocak ayında inşaat malzemeleri ihracatı, geçen yılın ocak ayına göre yüzde 10,2 arttı ve 1,76 milyar dolar seviyesinde gerçekleşti. 2020 yılı ocak ayında, aylık ihracat artışı hızlandı. Böylece yeni yıla ihracatta hızlı bir başlangıç yapıldı. Yeni yıla girerken ticaret savaşlarının hafiflemesi ile Brexit belirsizliğinin ortadan kalkması dünya ticaretine ve ihracata ümit verdi. Ancak ocak ayı ihracatında koronavirüs salgınının etkileri henüz görülmedi. Salgın etkilerinin şubat ayında başlayarak mart ayı ihracat verilerinde önemli ölçüde ortaya çıkması bekleniyor.

İnşaat sektörü güven endeksi mart ayında 6,6 puan yükseldi

İnşaat sektörü güven endeksi 2020 yılına çok önemli bir artış ile başlamış, sektörün güven endeksi yeni yılın ilk ayında 15,6 puan birden artmış, şubat ayında 0,1 puanlık bir düşüş yaşamıştı. Mart ayında ise inşaat sektörü güven endeksi 6,6 puan ile yine önemli bir artış gösterdi. İnşaat sektörü yılın ilk çeyrek döneminde güven artışı ile moral buldu. Koronavirüs salgını etkilerinin henüz güvene yansımadağı da görüldü.

Mevcut inşaat işleri seviyesi mart ayında 3,8 puan arttı

Mevsimsellik ile inşaat işlerinin yavaşladığı ocak ayında mevcut inşaat işleri büyük ölçüde korunmuş, şubat ayında da mevcut inşaat işleri 5 puan birden artmıştı. Mart ayında ise mevcut inşaat işleri seviyesi 3,8 puan daha yükseldi. Yeni alınan siparişler mevcut işleri desteklemeye başladı. Ekonomideki toparlanma da inşaat sektöründeki işlere gecikmeli olarak olumlu katkı sağladı. Koronavirüs salgınının mevcut işler üzerinde etkisi ise henüz sınırlı kaldı.

Export grows by 10,2 percent in January 2020

Construction materials export started the new year with a two-digit growth. In January 2020, construction materials export grew by 10,2 percent and became around 1,76 billion dollars, compared to same period of the previous year. The monthly export increase accelerated in January 2020, causing a fast start in exports in the new year. Mitigation of the trade wars and elimination of the Brexit uncertainty at the start of the new year yielded hope for the world's trade and export. Nevertheless, the impacts of the coronavirus pandemic has not appeared in the January export. The impacts of the pandemic are expected to come to the foreground to a significant extent in the March export data, starting from February.

Construction sector's confidence index increases by 6,6 points in March

The construction sector confidence index started with a very significant increase in 2020, the sector's confidence index increased by 15.6 points in the first month of the new year and decreased by 0.1 points in February. In March, the construction sector confidence index increased again by 6.6 points. The construction sector found morale with the increase in confidence in the first quarter of the year. It was also observed that the effects of corona virus outbreak have not yet been reflected in trust.

Level of the current construction works increases by 3,8 points in March

Due to seasonal reasons, construction works slowed down, current construction works were largely preserved in January, and observed that existing construction works increased by 5 points in February. In March, the current level of construction works rose by 3.8 points. New orders started to support existing jobs. The recovery in the economy contributed to the jobs in the construction industry with a positive delay. The impacts of corona virus outbreak on current works remained limited for the time being

Türkiye İMSAD Hakkında

Kuruluşundan bu yana geçen 36 yılda, Türk inşaat sanayisini gerek yurt içinde gerekse yurt dışında temsil eden bir sivil toplum örgütü olan Türkiye İMSAD, 51 sektör derneği, 87 sanayici firma ve 27 paydaş kurum üyeleriyle birlikte, pazarda 32 binden fazla noktaya etkin bir şekilde ulaşmaktadır. Sürdürülebilir büyüme için yurt içinde ve yurt dışında işbirlikleri geliştiren Türkiye İMSAD, iç pazardaki gelişmeleri yakından izlemekte ve ihracatta ulaşılan başarının artarak sürdürülebilmesi için, dış pazarları yakından takip etmektedir. Türkiye İMSAD, inşaat sektörünün çok önemli grupları olan 35 farklı alt sektörü temsil etmektedir. 2011 yılında Brüksel, 2015 yılında ise Kamerun temsilciliğini kuran, sektörel projeler yürüten, raporlar yayınlayan Türkiye İMSAD, Avrupa Komisyonu'nun fonladığı birçok projeye de liderlik etmektedir.

Kaynak: Turkey IMSAD Association of Turkish Construction Material Producers Press Release: April 1, 2020

About IMSAD Turkey

In the 36 years since its establishment, IMSAD Turkey, a nonprofit organization that representing the Turkish construction industry both at home and abroad, has reached more than 32 thousand points in the market effectively, together with its members comprising of 39 industrial associations, 75 industrial companies, and 27 stakeholders. Developing collaborations in the country and abroad for a sustainable growth, IMSAD Turkey keeps close track of the developments on the domestic market and of the foreign markets for ensuring the continuation of the increasing success attained in export. IMSAD Turkey represents 33 different sub-sectors that are the key groups of the construction sector. Having established its representation offices in Brussels in 2011 and in Cameroon in 2015, implementing sector-based projects, and publishing reports, IMSAD Turkey leads numerous projects funded by the European Commission.

Source: Turkey IMSAD Association of Turkish Construction Material Producers Press Release: April 1, 2020

COVID-19 Hijyen Malzeme Atıkları Genelgesi Yayınlandı

A Circular Order for COVID-19 Hygienic Material Waste Published

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 8 Nisan 2020 tarihinde, "Tek Kullanımlık Maske, Eldiven Gibi Kişisel Hijyen Malzeme Atıklarının Yönetiminde COVID-19 Tedbirlerine İlişkin 2020/12 Genelgesi"ni yayımladı.

Ülkemizin karşı karşıya kaldığı koronavirüs (COVID-19) salgını ile mücadelede ülke sathında alınan tedbirler doğrultusunda, gündelik hayatta kullanılan maske, eldiven ve diğer kişisel hijyen malzeme atıklarının uygun şekilde yönetiminin sağlanması gerekmektedir.

Bu kapsamda yayımlanan 2020/12 sayılı Bakanlık Genelgesinde;

- Sağlık kuruluşlarının karantina bölümlerinde veya karantina birimi olarak belirlenen yerlerde oluşan atıklar ile kurum, kuruluş ve işletmelerin revir ve diğer tıbbi birimlerinde oluşan atıkların "tıbbi atık" olarak yönetilmeleri ve diğer atıklar ile karıştırılmamaları,
- Kurum, kuruluş ve işletmelerin bina ve yerleşkelerinde oluşan maske, eldiven ve diğer kişisel hijyen malzeme atıklarının diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilmesi, ağız sıkıca kapatılan iç içe iki torbaya konulması, geçici depolama alanlarında en az 72 saat bekletildikten sonra "diğer atık" kategorisinde "evsel atık" olarak yönetilmek üzere belediyeye teslim edilmesi,
- Evlerden ve işyerlerinden kaynaklanan tek kullanımlık maske, eldiven, mendil gibi kişisel hijyen malzemesi atıklarının ağız sıkıca kapatılan iç içe iki torbaya konulması, en az 72 saat süreyle oda veya balkonlarda bekletilmesi ve "diğer atık" kategorisinde evsel atık olarak yönetilmek üzere belediyeye teslim edilmesi hususlarında uygulamaya esas hükümler yer almaktadır.

Genelgeye <https://cygm.csb.gov.tr/genelgeler-i-442> adresinden ulaşım mümkündür.

The Ministry of Environment and Urbanization published the "2020/12 Circular Order for the COVID-19 Measures in the Management of Personal Hygiene Material Wastes like Single-use Mask and Gloves" on 8 April 2020.

It is necessary to ensure the accurate management of the wastes of masks, gloves, and other personal hygiene materials used in everyday in line with the countrywide measures taken in the fight against the coronavirus (COVID-19) pandemic faced by our country.

Provisions concerning the practices in terms of the following issues are present in the Nr. 2020/12 Circular Order of the Ministry published in that scope:

- *The wastes taking place in the quarantine sections of health institutions or in the areas determined as quarantine units as well as the wastes taking place in the infirmaries and other medical units of institutions, organizations, and enterprises will be managed as "medical waste" and will not be intermixed with other wastes;*
- *The wastes of masks, gloves, and other personal hygiene materials generated in the buildings and campuses of institutions, organizations, and enterprises will be collected separately from other wastes, they will be placed in two bags that are tightly closed and that will be one inside the other, and they will be delivered to the respective municipality to be managed as "household waste" in the "other waste" category, after being kept waiting at least 72 hours in temporary storage areas;*
- *The wastes of disposable personal hygiene materials, such as masks, gloves, and tissues taking place in domiciles and workplaces will be placed in two bags that are tightly closed and that will be one inside the other, they will be kept waiting at least 72 hours in rooms and balconies, and they will be delivered to the respective municipality to be managed as "household waste" in the "other wastes" category.*

The Circular Order can be accessed at <https://cygm.csb.gov.tr/genelgeler-i-442>.

COVID-19 Önlemleri Kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Düzenlemeleri

Arrangements of the Ministry of Environment and Urbanization Within the Frame of the COVID-19 Measures

Ülkemizde görülen COVID-19 salgını nedeniyle tüm ülke sathında alınan tedbirler uyarınca yapılan düzenlemeler doğrultusunda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı aşağıdaki uygulamaları hayata geçirdi:

- Atık Yönetimi Yönetmeliği ve atık yönetimine ilişkin ilgili diğer mevzuat uyarınca atık üreticileri, yetkilendirilmiş kuruluşlar, belediyeler, plastik poşet üretenler ve piyasaya süren satış noktaları dâhil, genişletilmiş üretici sorumluluğuna tabi diğer tüm işletmelerce Bakanlığa/ İl Müdürlüklerine 31.03.2020 tarihine kadar iletilmesi gereken bildirim/beyan/müracaat/belgelendirme işlemleri 31.05.2020 tarihine kadar ertelendi.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığınca Geri Kazanım Katılım Payı (GEKAP) Beyannamesi Genel Tebliğinde 22.03.2020 tarihinde yapılan değişiklikle beyan dönemleri 2020 yılında altı aylık, takip eden yıllar için ise üç aylık olarak belirlendi.
- Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik uyarınca, yönetmelik Ek-1'de yer alan faaliyetleri yürüten işletmeciler, her yıl 30 Nisan tarihine kadar bir önceki yılın 1 Ocak- 31 Aralık tarihleri arasında izlenen sera gazı emisyonlarını Bakanlığa raporlamak zorundadır. Bakanlığın gerekli gördüğü durumlarda bu süreyi en fazla bir aya kadar uzatma yetkisi kapsamında, 30 Nisan tarihi referans alınmak üzere, doğrulanmış sera gazı emisyonu raporlarının Bakanlığa iletilme tarihi 22 Mayıs 2020'ye ertelendi.
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında düzenlenmesi gereken "Halkın Katılımı Toplantıları" ve "İnceleme ve Değerlendirme Komisyon Toplantıları" Nisan ayının sonuna kadar ertelendi.

Kaynak: www.csb.gov.tr

The Ministry of Environment and Urbanization has put the following into practice pursuant to the arrangements made in line with the countrywide measures taken in the fight against the coronavirus (COVID-19) pandemic encountered by our country:

- Notification/declaration/application/certification transactions required to be delivered to the Ministry/ Provincial Directorates until 31/03/2020 by waste producers, authorized institutions, municipalities, plastic bag manufacturers, and all other enterprises subject to the liability for expanded producers, including the points of sale that launch them on the market in accordance with the Waste Management Regulation and other respective legislation concerning waste management have been postponed until 31/05/2020.
- The declaration periods were designated as six months for 2020 and three months for the subsequent years, with an amendment made on the General Communiqué for the Declaration of Recovery Participation Share (GEKAP) on 22/03/2020 by the Revenues Office of the Ministry of Treasury and Finance.
- Pursuant to the Regulations on Monitoring of Greenhouse Gas Emissions, the operators performing the activities set out in Annex-1 of the Regulations are obliged to report the greenhouse gas emissions monitored between January 1st and December 31st of the previous year, to the Ministry by April 30th every year. In the scope of the Ministry's authorization to extend the period up to maximum one month in the cases where it deems it necessary to do so, the date of submission of the verified greenhouse gas emission reports to the Ministry with a reference to the date of April 30th was postponed until 22 May 2020.
- "Public Participation Meetings" and "Review and Assessment Commission Meetings" that must be organized under the Environmental Impact Assessment Regulations were postponed until the end of April.

Source: www.csb.gov.tr

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapıldı

An Amendment Made on the Regulations on Control of Packaging Wastes

31.12.2019 tarihli ve 30995 (4. Mükerrer) sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Geri Kazanım Katılım Payına İlişkin Yönetmelik hükümleri doğrultusunda Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nde değişiklik yapıldı. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 13 Mart 2020 tarihli ve 31067 sayılı Resmî Gazete'de yayımlandı.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nde değişiklik ile; 11.2020 yılından itibaren Geri Kazanım Katılım Payı ödemekle yükümlü kılınan ambalajlı ürün piyasaya sürenler için 2020 yılı sonrasına ait ambalaj atığı geri dönüşüm/geri kazanım hedeflerini sağlama yükümlülüğü kaldırılarak, bahse konu hedefler Sıfır Atık Yönetmeliği'nin genel ilkeleriyle uyumlu olacak şekilde ülke hedefi olarak düzenlendi.

01.01.2020 tarihinden önce piyasaya sürülmüş ambalajlar için geri dönüşüm hedefi yükümlülüğü devam etmekte olup 2019 yılında piyasaya sürülen ambalajlara ait geri dönüşüm yükümlülüklerinin Yönetmeliğin 19. Maddesinin 2. Fıkrasında verilen oranlar (2020 geri dönüşüm hedefleri Cam:%60, Plastik :%55, Metal: %55, Kâğıt/Karton: %60, Ahşap: %15) üzerinden yerine getirilerek 31.03.2021 tarihine kadar belgelendirme işlemlerinin tamamlanması gerekmektedir.

Kaynak:<https://cygm.csb.gov.tr/ambalaj-atiklarinin-kontrolu-yonetmeliginde-degisiklik-yapilmistir.-duyuru-406628>

An amendment has been made on the Regulations on Control of Packaging Wastes in line with the provisions of the Regulations on the Recovery Participation Share published in the Official Gazette with the date of 31/12/2019 and the number of 30995 (bis 4). The Regulations on making Amendment on the Regulations on Control of Packaging Wastes was published in the Official Gazette with the date of 13 March 2020 and the number of 31067.

With the amendment made on the Regulations on Control of Packaging Wastes, the obligation to fulfill the 2020 targets regarding the recycling/recovery of packaging waste belonging to the period after the end of 2020 for those who launch packaged products mandated to pay Recovery Participation Share as of 1/1/2020, on the market, was abolished and the targets in question have been regulated in a manner that they will be compliant with the general principles of the Zero Waste Regulations.

The obligation for the recycling target oriented to the packages launched on the market prior to 01/01/2020 is ongoing and the obligations of recycling for the packages launched on the market in 2019 must be fulfilled in keeping with the ratios provided in the second paragraph of Article 19 of the Regulations (2020 recycling targets: Glass: 60%, Plastics: 55%, Metal: 55%, Paper/Cardboard: 60%, and Wood: 15%) and the transactions for certification must be completed until 31/03/2021.

Source:<https://cygm.csb.gov.tr/ambalaj-atiklarinin-kontrolu-yonetmeliginde-degisiklik-yapilmistir.-duyuru-406628>

CEMBUREAU “Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri” Konulu Bildirge Yayınladı

CEMBUREAU Published Position Paper on “Carbon Border Mechanisms”

CEMBUREAU, Sınırdaki Karbon Düzenlemelerine ilişkin Bildirgesini Nisan 2020'de yayınladı. Durum belgesinin satırbaşları aşağıdadır:

- Avrupa Çimento Birliği, CEMBUREAU, sektörün AB'nin karbon nötrleştirme hedeflerini gerçekleştirmesine, AB ve ötesinde daha derin CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olacak bir karbon sınırı

CEMBUREAU Published Position Paper on “CARBON BORDER MECHANISMS” on April 2020. Major items of the position paper are as below:

- CEMBUREAU, the European Cement Association, welcomes the idea of a carbon border mechanism as a key opportunity to enable the industry to help deliver the EU's carbon neutrality objectives, and

mekanizması fikrini önemli bir fırsat olarak görerek memnuniyetle karşılamaktadır.

- Avrupa çimento endüstrisi, AB Emisyon Ticareti Programı (ETS) kapsamında sağlanan kısmen bedelsiz tahsisatlara rağmen, güçlü bir karbon kaçağı riski ile karşı karşıyadır. Aynı CO₂ kısıtlamalarına tabi olmayan üçüncü taraf ülkelerin AB'ye ihracat kapasitelerini artırmaları nedeniyle bu risk çok daha hızlı bir şekilde artmaktadır
- Bir karbon sınır mekanizması, endüstrinin düşük karbonlu yatırımlar sunması ve değer zinciri boyunca karbon nötrleştirmeye doğru ilerlemesi için gereken eşit şartları sağlayabilir. Ayrıca üçüncü taraf ülkelerin iklim değişikliği konusunda çabalarını hızlandırmasını sağlarken, AB'nin daha fazla CO₂ yoğun ürünler ithal ederek CO₂ emisyonlarını deniz aşırı ülkelerde üretmesinin önüne geçer.
- Bununla birlikte, karbon sınır mekanizmaları doğası gereği karmaşık araçlardır ve tasarımlarının doğru yapılması elzemdir. Kötü tasarlanmış bir mekanizma gerçekten de endüstri için önemli sonuçlar doğurabilir.
- Özellikle, herhangi bir karbon sınır mekanizmasının, en azından Faz IV'ün sonuna kadar, AB ETS'nin altındaki bedelsiz tahsisatlarla birlikte ortaya konulması zorunludur. Mevcut karbon kaçağı önlemlerinin test edilmemiş bir mekanizma ile değiştirilmesi, endüstrinin düşük karbonlu yatırımlar yapmak için öngörülebilir bir çerçeveye ihtiyaç duyduğu bir zamanda AB'deki yatırımlar için önemli bir belirsizlik ve risk yaratacaktır.
- Bir karbon sınır mekanizmasının temel amacı, AB dışındaki üreticilerin AB'nin yerli üreticileri ile aynı CO₂ maliyet temelinde rekabet etmelerini sağlamak olmalıdır. CEMBUREAU bunları göz önünde bulundurarak, (1) hem AB hem de AB üyesi olmayan üreticiler için adil ve şeffaf, (2) iklim üzerinde dünya ölçeğinde olumlu bir etkiye sahip olacak ve (3) karbon kaçağını ve ithal CO₂ emisyonlarını önleyecek bazı tasarım ilkeleri önermektedir.

Birleşik Krallık, Norveç, İsviçre ve Türkiye gibi Avrupa'da üretim yapan ancak AB üyesi olmayan ülkelere ilişkin olarak bildirge kapsamındaki ifadeler şunlardır:

- Bir karbon sınır düzenlemesi tasarlarken ve emisyon azaltma programlarını ele almak için üçüncü taraf ülkelere ulaşırken, bu üçüncü taraf ülkelerle gümrük birliği, bağlantı düzenlemesi, ticaret veya birlik antlaşmaları gibi mevcut anlaşmalara veya düzenlemelere dikkat edilmelidir.
- Bazı üçüncü taraf ülkelerde halihazırda AB tarafından tanınan ve üçüncü taraf ülkelerdeki tesislerin emisyon seviyelerini değerlendirebilecek sertifikalı kuruluşlar olması halinde, bu durum mekanizmanın uygulanmasında kolaylaştırıcı bir faktör olabilir.

drive deeper CO₂ emissions' cut in the EU and beyond.

- *The European cement industry already faces a strong risk of carbon leakage despite the partial free allocation provided under the EU Emission Trading Scheme (ETS). This risk is increasing at a very fast pace, as third countries which are not subject to the same CO₂ constraints build up their export capacity to the EU.*
- *A carbon border mechanism could create the level playing field the industry needs to deliver low-carbon investments and move towards carbon neutrality along the value chain. It could also incentivise third countries to step up their efforts on climate change and ensure that the EU does not "outsource" its CO₂ emissions through the import of more CO₂-intensive products.*
- *However, carbon border mechanisms are by nature complex tools and it is essential to get their design right. A poorly-designed mechanism could indeed have significant consequences for the industry.*
- *In particular, it is imperative that any carbon border mechanism co-exists with free allocation under the EU ETS, at least until the end of Phase IV. The replacement of the existing carbon leakage measures by an untested mechanism would create considerable uncertainty and risks for investments in the EU, at a time the industry needs a predictable framework to deliver low-carbon investments.*
- *The core objective of a carbon border mechanism should be that producers outside the EU compete on the same CO₂ cost basis as EU domestic producers. With this in mind, CEMBUREAU suggests some design principles which (1) are fair and transparent for both EU and non-EU producers, (2) will have a positive impact on climate worldwide, and (3) will avoid carbon leakage and imported CO₂ emissions.*

Items related to non-EU member European cement producers like UK, Norway, Switzerland and Turkey covered by the paper are as follows:

- *In designing a carbon border adjustment and reaching out to third countries to address their programs for emission reductions, appropriate attention needs to be paid to already existing agreements or arrangements with these third countries such as a customs union, a linking arrangement, a trade or association agreement.*
- *If some third countries already have certified bodies in place, recognised by the EU, that can assess the emissions levels of plants in third countries, this can be a facilitating factor in the application of the mechanism.*

Akreditasyon Denetimi Başarı ile Tamamlandı

Accreditation Audit Successfully Completed

TÇMBAr-Ge Enstitüsü'nde TÜRKAK tarafından "TS EN ISO / IEC 17043 Uygunluk değerlendirme - Yeterlilik deneyi için genel şartlar" standardı kapsamında gerçekleştirilen akreditasyon denetimi başarı ile tamamlandı. Ar-Ge Enstitüsü olarak TS EN ISO/IEC 17043 akreditasyonu kapsamında faaliyetlerimize devam etmekteyiz.

Accreditation audit of TÇMBAr-Ge Institute was successfully completed by TURKAK (Turkish Accreditation Agency) within the scope of "TS EN ISO / IEC 17043 Conformity assessment - General conditions for proficiency test" standard. As R&D Institute, we continue our RRT activities within the scope of TS EN ISO / IEC 17043.



“Kalite Kontrol Formülleri” Kitapçığı Hazırlandı

“Quality Control Formulas” Booklet Prepared

Çimento Sektörü tarafından kalite kontrol sürecinde kullanılmakta olan formülleri bir araya getiren “Kalite Kontrol Formülleri” kitapçığı hazırlanmıştır. Farklı kaynaklardan yararlanılarak hazırlanan “Kalite Kontrol Formülleri”ne dergimizin bu sayısında ve TÇMB web sayfası üzerinden ulaşabilirsiniz.

“Quality Control Formulas” booklet, which gathers the formulas used in quality control process by cement industry, was prepared. You can find “Quality Control Formulas” prepared by using different sources in this issue of the magazine and on TÇMB website.

TÇMB AR-GE Enstitüsü Hizmetlerine Devam Ediyor

TCMA R&D Institute Continue Services

Yeni tip Koronavirüs (Covid-19) salgını ülkemizi ve tüm dünyayı etkisi altına almış bulunmaktadır. Bizler TÇMB Ar-Ge Enstitüsü olarak Yeni tip Koronavirüs (Covid-19) salgınına karşı tüm önlemlerimizi alarak bütün ekibimizle birlikte her alanda faaliyetlerimizi sürdürmeye ve sektöre hizmet etmeye devam etmekteyiz.

The new type of coronavirus (Covid-19) epidemic has affected our country and the world. As TCMA R&D Institute, we continue to operate in all areas and serve the industry with all our team by taking all our precautions against the new type of coronavirus (Covid-19) outbreak.

Desteđimiz
her zaman
SİZLERLE...





11 Çimento fabrikası



26 hazır beton tesisi



Türkiye'nin
toplam varlık büyüklüğünde birinci,
üretim kapasitesinde ikinci büyük
Çimento grubu



1 Bims üretim tesisi



Limak imento

www.limakcimento.com

Afrika'da 2 fabrika



Limak Trakya Çimento Fabrikası

Limak Trakya Cement Plant



Trakya Çimento Sanayii T.A.Ş., 18.01.1955 tarihinde Kırklareli Pınarhisar'da kurulmuştur.

1959 yılında yaş sistem olarak 85.000 ton/yıl klinker kapasitesi ile üretimine başlamıştır. 02.04.1967 tarihinde Türkiye'de ilk olarak beyaz çimento üretilmiştir. Talepteki artış göz önüne alınarak 1977 yılında "ön ısıtıcı - kuru sistem" yeni bir döner fırın, 1993 yılında pre-kalsinasyon, 1994 yılında açık sistem çimento değirmeni ve 1999 yılında yapılan yoğun yatırım programları ile klinker üretim kapasitesi toplam 730.000 ton/yıl'a, çimento öğütme kapasitesi ise 1.070.000 ton/yıl'a ulaşmıştır.

Trakya Çimento, ÇİTOSAN bünyesinde kamuya ait bir kuruluş iken; 1989 yılında özelleştirilerek Set Group Holding A.Ş. bünyesine katılmış, 07 Nisan 2011 tarihinde ise LİMAK Çimento Grubu tarafından satın alınmıştır. Limak'a geçiş sonrası 2011 yılı, Trakya Çimento için belirgin bir değişim yılı olmuştur. Fabrika hızla büyüyen dinamik pazar ihtiyaçlarına cevap verebilmek için kapasite artışına gitmiş, eski teknoloji ve yüksek maliyetli yaş sistem üretim hattı demonte edilmiştir. 2014 yılında mevcut hat prekalsinasyon yatırımı ile modernize edilmiş, yanı sıra yeni bir klinker üretim hattı yatırımı yapılmıştır. Yatırımlar sonrası klinker üretimi 6.500 ton/gün klinkere; dik çimento öğütme hattı ve ön ezici roller-press montajı yatırımlarının tamamlanması ile de çimento üretim kapasitesi 8.500 ton/yıl çimentoya ulaşmıştır.

Kapasite artışına bağlı olarak ocak işletmeciliği için devlet üniversiteleri ile teknik çalışmalar yapılmış, şev analizleri ve

Trakya Çimento Sanayii T.A.Ş. was established on 18.01.1955 in Kırklareli Pınarhisar.

It started production in 1959 with a clinker capacity of 85,000 tons / year as a wet system. 02.04.1967 Date of the first white cement is manufactured in Turkey. Considering the increase in demand, a new pre-calcined "preheated - dry system" rotary kiln in 1977, pre-calcination in 1993, open circle cement mill in 1994 and year in 1999 with intensive investment programs the total clinker production capacity has reached 730.000 tons / year and cement grinding capacity 1,070,000 tons / year.

While Trakya Cement is a public institution with in ÇİTOSAN; It was privatized in 1989 and Set Group Holding A.Ş. and it was purchased by LİMAK Cement Group on April 7, 2011

The 2011 has been a marked change year for Trakya Cement. The factory has increased its capacity to meet the fastly growing dynamic market needs, the old technology and high cost wet system production line has been dismantled. In 2014, the existing line was modernized with precalcination investment, as well as a new clinker production line investment. After investments Clinker production capacity of 6.500 tpd ; With the completion of the vertical cement grinding line and pre-crushing roller-press assembly investments, the cement production capacity has reached 8.500 tpd.

basamak tasarımı ile ocak faaliyetlerinin sürdürülebilir olması sağlanmıştır.

Limak Trakya Çimento, tüm çimento üreticileri tarafından, üretilen çimentonun standartlara uygunluk testlerinde kullanılan ve TS EN 196-1 kapsamında bir ürün olan norm kumunun (CEN Standart Kumu – TS EN 196-1) Türkiye'deki tek üreticisi ve tedarikçisi konumundadır.

Limak Trakya Çimento; yenilikçi yaklaşım, müşteri memnuniyeti ilkeleri, çevre ve kalite politikaları, yurt içi ve yurt dışı pazardaki gelişmelere uyumu, teknolojiye ve insan kaynaklarına verdiği önem ve yapmış olduğu yatırımlar ile rekabetçi, maliyet odaklı ve sürdürülebilir yeni bir kimliğe kavuşmuş olarak sektörde öncü ve belirleyici bir profil sergilemektedir.

Depending on the capacity increase, technical studies were carried out with the state universities for quarry operation, quarry analysis and step design to provide sustainable raw materials.

Limak Trakya Cement Plant by all cement manufacturers, produced used in cement standards conformance testing and TS is a product covered by EN 196-1 standard sand (CEN Standard Sand - TS EN 196-1) is the sole manufacturer and supplier in Turkey.

Limak Trakya Cement; 'With its innovative approach, customer satisfaction principles, environmental and quality policies, compliance with the developments in the domestic and international markets, the importance it attaches to technology and human resources and the investments it has made'; it displays a pioneering and determining profile in the sector with a competitive, cost-oriented and sustainable new identity.

Ana Ekipman ve Teknik Özellikler / Main Equipments and Technical Specifications

6.500 ton/gün klinker üretimi ve 8.500 ton/gün çimento üretim kapasitesine sahip Trakya Çimento Fabrikası üretimi iki hat ile gerçekleştirmektedir. Döner fırın; prekalsinasyon sistem ve Low NOx tip, 4 kademeli çift siklon grubundan oluşmaktadır. 1 adet yüksek basınçlı ön eziciye sahip, 2 adet bilyalı değirmen ve 1 adet dik değirmen mevcuttur. Paketleme tesisi 9 adet silo ile toplam 25.000 ton çimento stoklama kapasitesine sahiptir.

Trakya Cement Factory, which has 6.500 tpd clinker production and 8.500tpd cement production capacity, realizes the production with two lines. Rotary kiln; It consists of a precalcination system and a Low NOx type, 4-stage double cyclone group also for cement grinding is done by 1 high-pressure pre-crushers, 2 ball mills and 1 vertical mill. The cement stock capacity is 25.000 tons in total with 9 silos.

ÜNİTE / UNIT	FİRMA / FIRM
KIRICI / CRUSHER	KRUPP / KHD / CAMCE
HAMMADDE ÖN HOMOJENİZASYON / PREBLENDING	CAMCE
FARIN DEĞİRMENİ 1 / RAW MILL 1	SİNOMA
FARIN DEĞİRMENİ 2 / RAW MILL 2	PFEIFFER
FARIN STOK SİLOSU / RAW MEAL SİLO	CLAUDUS PETERS
KÖMÜR DEĞİRMENİ / COAL MILL	PFEIFFER
KAPALI KÖMÜR STOKHOLÜ / COAL STOCK HALL	YERLİ
ATY BESLEME TESİSİ / RDF FEEDING SYSTEM	VECOPLAN
DÖNER FIRIN 1 / ROTARY KILN 1	KHD
DÖNER FIRIN 2 / ROTARY KILN 2	KHD
KAPALI KLİNKER STOKHOLÜ / CLİNKER STOCK HALL	YERLİ
ÇİMENTO DEĞİRMENİ 1 / CEMENT MILL 1	PFEIFFER
ÇİMENTO DEĞİRMENİ 2 - ÖN EZİCİ / CEMENT MILL 2 - ROLLER PRESS	FLS / SİNOMA
ÇİMENTO DEĞİRMENİ 3 / CEMENT MILL 3	F.C.B
ÇİMENTO SİLOLARI / CEMENT SİLOS	YERLİ
PAKETLEME / PACKAGING	CEYLAN MAKİNA

Yönetim Sistemleri ve Kalite Belgeleri

Limak Trakya Çimento yenilenen teknolojisi ve altyapısı ile ürettiği tüm ürünlerde müşteri istek ve beklentileri ile standartlara ve yasal gerekliliklere uygun ürün sunmak, sistemi sürekli geliştirmek, müşteri memnuniyetini artırmak, çevre, iş sağlığı ve güvenliği kültürü ile donanmak amacıyla Entegre Yönetim Sistemini kurmuştur. (TS EN ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemi, TS EN ISO 14001: 2015 Çevre Yönetim Sistemi, OHSAS 18001:2008 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi), kurmuş olduğu bu sisteme ek olarak 2015 yılında TS EN ISO 50001: 2013 Enerji Yönetim sistemi belgesini de alarak GOLD belgesine sahip olmuştur.

Üretilen Çimento Çeşitleri

LİMAK Trakya fabrikası; çimento üretiminde kalitenin; insana ve çevreye saygı ile mümkün olabileceği bilinci ile hareket ederek; hammaddenin kalitesinden işe başlayıp tüm ürünlerinde ilgili standartların en üst seviyelerinde ve müşteri odaklı üretim yapmaktadır. İnşaat sektörünün ihtiyaçlarına uygun yeni ürünler geliştirmek ve müşterilerimizin teknik sorunlarına çözümler bulmak, müşterilerimize teknik destek vermek bu konudaki hizmet anlayışımızın bir gereğidir.

Müşterilerimizin gözüyle Şirketimiz sadece bir çimento tedarikçisi değil, aynı zamanda bir iş ortağı konumundadır.

Üretilen her tip çimento için EC Uygunluk Belgeleri bulunan LİMAK Trakya Çimento Fabrikasındaki ürün çeşitleri;

Portland Çimento
CEM I 42,5 R
CEM I 52,5 R
Sülfata Dayanıklı Portland Çimento
CEM I 42,5 R-SR5
Sülfata Dayanıklı Pozzolanik Çimento
CEMIV/A (P) N- SR
Portland Kalkerli Çimento
CEM II/B-LL 32,5 R

Güvenilebilir ve sürdürülebilir ürün kalitesinin yanında ürün çeşitliliği ile başta İstanbul olmak üzere bölgesindeki, birçok üst ve alt yapı yatırımları ile kamu ve özel projelerinin yanı sıra Türkiye'nin global ölçekte marka projelerinin çimento tedarikçisi konumundadır.

Tedarikçi olunan önemli bazı projeler;

- İGA 3.HAVALİMANI PROJESİ
- KUZEY MARMARA OTOYOL PROJESİ
- ÇANAKKALE KÖPRÜSÜ-OTOYOL PROJESİ
- TÜRK AKIM ALIM TERMINALİ PROJESİ
- BALTA LİMANI SU ARITMA TESİSİ PROJESİ
- BAKIRKÖY-KIRAZLI METRO HATTI PROJESİ
- ATAÖY-HALKALI METRO HATTI PROJESİ
- HAMZADERE BARAJI VE SULAMA KANALLARI PROJESİ

Management Systems and Quality Certificates

Limak Trakya Cement has established an Integrated Management System in order to offer products in compliance with standards and legal requirements, to continuously improve the system, to increase customer satisfaction, to equip the environment, Occupational health and safety culture in all products it manufactures with its renewed technology and infrastructure. (TS EN ISO 9001: 2015 Quality Management System, TS EN ISO 14001: 2015 Environmental Management System, OHSAS 18001: 2008 Occupational Health and Safety Management System), in addition to this system, TS EN ISO50001: 2013 Energy Management system has obtained the GOLD certificate.

Cement Types Produced

LİMAK Trakya Plant ; the quality in cement production; Acting with the awareness that it is possible to respect human and environment; Starting from the quality of the raw material, it produces customer oriented production at the highest levels of the relevant standards in all its products. It is a requirement of our service understanding in this regard to develop new products suitable to the needs of the construction industry and to find solutions to the technical problems of our customers and to provide technical support to our customers.

In the eyes of our customers, our Company is not only a cement supplier, but also a business partner.

Product types in LİMAK Trakya Cement Factory, which has EC Conformity Certificates for all types of cement produced;

Portland Cement
CEM I 42,5 R
CEM I 52,5 R
Sulphate Resistant Portland Cement
CEM I 42,5 R-SR5
Sulphate Resistant Pozzolanik Cement
CEMIV / A (P) N- SR
Portland Limestone Cement
CEM II / B-LL 32,5 R

Reliable and a sustainable product quality in addition to the variety of products with primarily in İstanbul and region, as well as public and private projects with many upper structure and frastructure investment is the supplier of cement projects in Turkey's global brand. Some important projects that are suppliers;

- İGA 3rd AIRPORT PROJECT
- NORTH MARMARA HIGHWAY PROJECT
- ÇANAKKALE BRIDGE-HIGHWAY PROJECT
- TURKISH CURRENT PURCHASE TERMINAL PROJECT
- BALTA PORT WATER TREATMENT PLANT PROJECT
- BAKIRKÖY-KIRAZLI METRO LINE PROJECT
- ATAÖY-HALKALI METRO LINE PROJECT
- HAMZADERE BARRAGE & IRRIGATION CANALS PROJECT

Bölgemizdeki en önemli projelerde tercih edilerek ülkemizin gelişip yükselmesinde pay sahibi olmaktan, kara ve demir yolu ile Balkan ülkelerine ihracat yaparak ülke ekonomisine ciddi anlamda katkı sağlamaktan son derece memnuniyet duymaktayız. Çimento üretiminin dışında LİMAK Beton, İstanbul-Yenibosna'da kurulu akredite laboratuvara sahip hazır beton tesisi ile bölgesinde güvenilir ve tercih edilen hazır beton üretim markasıdır.

We are very pleased to have a share in the development and rise of our country by being preferred in the most important projects in our region, and to contribute to the national economy by exporting to the Balkan countries by land and rail. Apart from cement production, LİMAK Concrete is a reliable and preferred ready-mixed concrete production brand in its region with its ready-mixed concrete facility with an accredited laboratory established in Yenibosna, Istanbul.



IGA 3. Havalimanı Projesi



Hamzadere Barajı ve Sulama Kanalları Projesi



Kuzey Marmara Otoyol Projesi



Türk Akım Alım Terminali Projesi



Çanakkale Köprüsü-Otoyol Projesi

Çevre Hassasiyeti

Limak Trakya Çimento fabrikası, yeni dik farin ve çimento değirmenleri, yeni fırın torbalı filtresi, yeni nesil klinker soğutma ve filtresi, yeni kapalı klinker ve kömür stokhol üniteleri, tümüyle yenilenen sosyal tesisleri ve yeşil alanları ile birlikte çevre dostu bir işletmeye dönüşmüştür.

Tesisin her iki klinker üretim hattı da, yeni nesil düşük NOx emisyon teknolojisi ile tasarlanmış olup ayrıca sınır değerlerin de altına çekilebilmesi için SNCR sistemi yatırımı yapılmıştır. Tesis toz emisyonlarında Dünya Bankası ve IFC standartlarına ulaştırılmıştır.

Alternatif Hammadde ve Ek Yakıt Kullanımı

Çevresel açıdan sunduğumuz en önemli faydalardan biri de ekonomik olarak geri dönüşü mümkün olmayan katı atıkları, ısı gücü elde etmek amacıyla geri kazanımla değerlendirerek bölgenin katı atık sorununun çözümünde fayda sağlıyor olmamızdır. Bu amaçla 2018 yılında Atıktan Türetilmiş Yakıtların ATY döner fırınlara otomatik besleme sistemi yapılmıştır.

Otomatik Atık Besleme Sistemi ile yılda yaklaşık 60.000 ton fosil yakıt ve 160.000 t CO₂e sera gazı salınımının azaltılması hedeflenmektedir.

Atıkların Çimento Fabrikalarında alternatif hammadde olarak kullanılması ile doğal kaynak tüketimi azaltılıp çevre kirliliğinin önlenmesinde önemli bir katkıda bulunurken ekonomimize de değer katmaktadır. Bu bilinçle fabrikamız çelik hane cürufu, kazan cürufu ve odun külü atıklarını alternatif hammadde malzemesi olarak kullanmak için Çevre Bakanlığından izin almış ve 2019 yılı içerisinde 45.000 ton/yıl kullanılarak çevresel ve ekonomik kazanım sağlamıştır.

Limak Trakya Şubesi olarak sürdürülebilir bir dünya için atıkların çimento sektöründe AHM ve Ek Yakıt olarak kullanılması bilinci ile bu konudaki AR-GE çalışmalarımızı ve yatırımlarımızı hız kesmeden sürdürmekteyiz.

Enerji ve Otomasyon

Fabrika elektrik enerji hattı ve 154 şalt tesisi: Limak Trakya Çimento; TEİAŞ'ın 154 Enerji İletim Hattına bağlı olup fabrika içerisinde 2015 yılında kurulan Limçim şalt tesisi üzerinden elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamaktadır. Fabrikanın kurulu gücü ise 80 MVA'dır.

Elektrik alt yapısı- Kablo galeri hattı: Fabrika geneli 27 adet dağıtım trafoları ile elektrik enerjisi dağıtımı sağlanmaktadır. Son dönem yapılan iyileştirmeler ile tüm enerji alt yapısı yangına dayanıklı malzeme ve otomatik yangın söndürme sistemleri ile olası bir yangına karşı izole edilmiştir.

Otomasyon Sistemi: Tüm üretim ünitelerindeki ekipmanlar fabrikanın merkezi kumanda otomasyon sistemi ile kontrol altındadır. Otomasyon sisteminin tüm yazılım ve geliştirmesi fabrika mühendisleri tarafından sağlanmaktadır.

Environmental Sensitivity

Limak Trakya Cement plant has turned into an environmentally friendly business with its new raw meal and cement mills, new rotary kiln bag filter, new generation clinker cooling and filter, new closed clinker and coal stock hall units, completely renewed social facilities and green areas.

Both clinker production lines of the facility have been designed with the new generation low NOx emission technology and an SNCR system investment has been made in order to be able to decrease below the limit values. The facility has reached the World Environmental Organization standards and IFC standards in dust emissions.

Alternative Raw Materials and Fuel Use

One of the most important environmental benefits we offer is that we benefit from solving the solid refuse problem of the region by evaluating solid refuses that cannot be recycled economically by recycling in order to obtain thermal power. For this purpose, automatic feeding system of refuse derived fuels (RDF) to rotary kilns was made in 2018.

It is aimed to reduce approximately 60,000 tons of fossil fuel and 160,000 tons of CO₂e greenhouse gas emissions annually with the Automatic Waste Feeding System.

By using refuse as an alternative raw material in Cement Plants, it contributes significantly to our economy while reducing natural resource consumption and preventing environmental pollution.

With this awareness, our factory has obtained permission from the Ministry of Environment to use steel slag, bottom ash and wood ash refuses as alternative raw materials, and achieved an environmental and economic gain by using 45,000 tons / year in 2019.

As Limak Trakya Branch, we are continuing our R&D studies and investments on this issue with the awareness of using refuses as AHM and Additional Fuel in the cement sector for a sustainable world.

Energy and Automation

Factory electric power line and 154 switchgear facilities: Limak Trakya Cement; It is connected to the 154 Energy Transmission Line of TEİAŞ and meets the electrical energy needs through the Limçim switchyard facility established in 2015 within the factory. The installed power of the factory is 80 MVA.

Electrical infrastructure - Cable gallery line: Electricity distribution is provided with 27 distribution transformers throughout the factory. With the recent improvements, all energy infrastructure has been isolated against a possible fire with fire resistant materials and automatic fire extinguishing systems.

Automation System: Equipment in all production units is under control with the central control automation system of the factory. All software and development of the automation system is provided by factory engineers.

Biyo - Çeşitlilik

Limak Trakya Çimento ailesi olarak fabrikamızın sosyal tesislerinde 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı etkinliğinde çocuklarımıza doğa sevgisini aşılamak için "23 Nisan Çocuk Meyve Bahçesi" olarak adlandırdığımız dikim alanında çeşitli meyve fidanlarının ailelerinin desteği ile çocuklar tarafından dikilmesi sağlanmıştır.

Fabrikamızda yeşil alanların artırılması için 2019 yılı içerisinde 500 adet çeşitli fidan dikimi, çalışanlarımızın katılımıyla yapılmıştır.



Limak Trakya – İSG

Fabrikamız İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda 2017 yılında, tüm çalışanları, paydaşları ve ziyaretçileri de kapsayacak şekilde "İSG=HAYAT" projesi başlatmıştır. Proje güçlü bir İSG Kültürü oluşturmak amacıyla, ulaştığı her bireyin katkısını hedeflemiş ve "KENDİME SÖZ VERDİM" sloganı ve imzalanan bir İSG andı ile hayata geçirilmiştir.

Projede adım adım, önemli konu başlıklarına dikkat çekecek farklı etkinlikler, afişler, broşürler, sunumlar, videolar, stantlar ve saha uygulamaları tasarlanmış, konuya özgü faaliyetler uygulanması ile farkındalığın artırılması amaçlanmıştır. Proje, adımlarının bir kısmı tamamlanmış olsa dahi, Limak Çimento İSG kültürünün daima pozitif yönde gelişimi için, yaşayan ve gelişen bir olgu olarak uygulanmaya devam etmektedir.

Fabrikamız, İş Sağlığı ve Güvenliğinin yalnızca fabrika içerisinde değil, hayatımızın her noktasında önemli rol oynaması nedeniyle, 2018 yılında "İSG HER YEDE – HER YERDE İSG" adıyla, bir sosyal sorumluluk projesi başlatmıştır. Bu konuda farkındalık yaratmak adına bölgemize yer alan ilkokullarda İSG ve Ev Kazaları hakkında sunumlar ve aktiviteler gerçekleştirilmiştir. Aile fertlerine çocuklarının ağzından mesajlar oluşturularak iletilmesi sağlanmış ve İSG kültürünün aile olgusuyla desteklenerek güçlendirilmesi, küçük yaşlarda başlayan bilinçlenme ile İSG kültürünün aile içerisinde filizlenmesi amaçlanmıştır.

Bio - Diversity

As Limak Trakya Cement family, in the social facilities of our factory at the April 23 National Sovereignty and Children's Day event, in order to instill the love of nature for our children, we planted various fruit seedlings by children with the support of their families on the '23 April Children Fruits Garden.'

In order to increase the green areas in our factory, 500 seedlings were planted in 2019 with the participation of our employees.'



Limak Trakya – OHS

Our factory started "OHS = LIFE" project in 2017 on Occupational Health and Safety, including all employees, stakeholders and visitors. In order to create a strong OHS Culture, the project aimed at the contribution of each individual and it was started with the slogan "I PROMISED MYSELF" and a signed OHS oath.

In the project, different activities, posters, brochures, presentations, videos, stands and field applications that will draw attention to important topics are designed, and the aim is to raise awareness through the implementation of specific activities. Even though some of the steps of the project have been completed, Limak Cement continues to be implemented as a living and developing phenomenon for the positive development of the OHS culture at all times.

Our factory started a social responsibility project called "OHS EVERYWHERE - EVERYWHERE OHS" in 2018, since Occupational Health and Safety plays an important role not only in the factory, but in every aspect of our lives. In order to raise awareness on this issue, presentations and activities on OHS and Home Accidents were held in primary schools in our region. It was aimed to convey messages to the family members by creating messages from the mouth of their children, and to strengthen the OHS culture by supporting the family phenomenon, and to raise the OHS culture in the family with to awareness starting at a young age.

Sosyal Aktiviteler- Etkinlikler

Pınarhisar Belediyesi tarafından her yıl yapılan Kültür Sanat ve Gençlik Festivalinde Limak Çimento olarak katılım sağlanmaktadır. Şirketimiz çalışanları arasında birlik beraberlik ve dayanışmanın sağlanması adına fabrika sosyal tesislerinde dönem dönem Futbol Turnuvaları düzenlenmektedir. Fabrika sosyal tesislerimizde kitap okuma alışkanlığı kazandırmak ve hoş vakit geçirmek için lojman sakinleri ile birlikte kütüphane oluşturulmuştur.

2018 yılında fabrikamız sosyal tesislerinde "Kağıt Rölyef" kursu düzenlenerek çalışan personelin eşlerinin sosyal, kültürel gelişimlerine katkıda bulunarak, kendilerini ve hayata bakışlarını özgürce ifade edebilecekleri bir ortam yaratılmış, düzenlenen mini kokteyl ile de emekleri sergilenmiştir.

2019 yılı yaz tatili döneminde fabrikamız sosyal tesislerinde, çalışan personel çocuklarının fiziksel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlamak için tenis kursu açılmıştır.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 11 Kasım 2019 tarihinde tüm Türkiye genelinde başlatmış olduğu "Geleceğe Nefes Ol Kampanyası" na fabrika çalışanlarımız ile katılım sağlanmıştır.

Lise ve Üniversite öğrencilerine yaz ve kış dönemlerinde fabrikamızda staj imkanı sağlanmaktadır.

Social Activities- Activities

Limak Cement participates in the Culture, Arts and Youth Festival held annually by Pınarhisar Municipality. Football Tournaments are organized from time to time in factory social facilities to ensure unity and solidarity among the employees of our company. A library has been created with the residents of the lodge to gain the habit of reading books and have a good time in our factory social facilities.

In 2018, a "Paper Relief" course was organized in the social facilities of our factory, and an environment where the employees can freely express themselves and their views on life was created by contributing

to the social and cultural development of their spouses, and their efforts were exhibited with the mini cocktail.

During the summer holiday period of 2019, a tennis course was opened at the social facilities of our factory in order to contribute to the physical and social development of the working children.

T. C. The Ministry of Agriculture and Forestry which was launched across the whole of Turkey on November 11, 2019 "Future breathe a campaign" of employees participated in our factory.

High school and university students are provided with internship opportunities in our factory in summer and winter.



İnsan Kaynakları ve Eğitim

Bilgili, deneyimli ve ileri görüşlü üst yönetimin liderliğinde, eğitilmiş, yetenekli, kurum kültürü ve ekip ruhuna sahip, genç ve dinamik bir çalışan profilimiz oluşmuştur. Çalışanlarımızın yetkinliklerini, teknik bilgi ve becerilerini geliştirmek için sürekli olarak eğitimler düzenlenmekte ve sektörel yenilikler takip edilmektedir.

Human Resources and Education

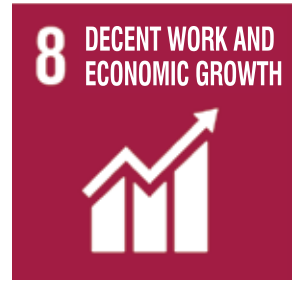
Under the leadership of knowledgeable, experienced and forward-thinking senior management, we have created a young and dynamic employee profile with an educated, talented, corporate culture and team spirit. In order to develop our employees' competencies, technical knowledge and skills, trainings are constantly organized and sectoral innovations are followed.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KALKINMA HEDEFLERİ

Limak Trakya, yüksek ürün kalitesi sağlarken, çevre dostu teknolojiler aracılığıyla kaynakların verimli kullanımına yönelik uygulamaları hayata geçirmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında, Fabrika "Temiz Su, Hijyen ve Halk Sağlığı", "Erişilebilir ve Temiz Enerji", "İklim Eylemi", "İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme", "Kaliteli Eğitim" ve "Sorumlu Üretim ve Tüketim" konularına odaklanmaktadır.

SUSTAINABILITY DEVELOPMENT GOALS

Limak Trakya, implements practices intended for efficient use of resources through environmentally friendly technologies while ensuring high product quality. Under the scope of the Sustainable Development Goals, the Group focuses on "clean water and sanitation", "affordable and clean energy", "climate action", "decent work and economic growth", "quality education" and "responsible consumption and production" principles.



“Çimento Sektöründe En Fazla Kadın Çalışan Bizde”

“We Have the Highest Number of Female Employees in The Cement Sector”

Akçansa'nın Samsun'un Ladik İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğü ve TOÇEV işbirliğiyle hayata geçirdiği “Benim Mahallem Projesi” kapsamında 8 Mart Dünya Kadınlar Günü'ne özel “Kadına Dair” semineri düzenlendi.

Seminerde toplumda kadın olmak, anne olmak ve toplumsal cinsiyet eşitliği konusu Tüvana Okuma İstekli Çocuklar Eğitim Vakfı'nın uzman psikologları tarafından anlatıldı.

Akçansa Genel Müdürü Umut Zenar, “İş hayatında en büyük kazanım, kadınların ve erkeklerin tüm karar aşamalarına eşit olarak katılım göstermesiyle elde ediliyor. İçinde bulunduğumuz toplumda cinsiyet eşitliğini sağlamak, kadınların güçlenmesine destek olmak, sosyal ve iş hayatında yerlerini daha da sağlamlaştırmak için tüm paydaşlarımızla birlikte sorumluluklar alıyoruz. Birlikte atılan her adımın büyük ses getireceğine ve eşit katılımlı bir iş ortamı yaratabileceğimize inancımız tam. Çimento gibi ağır bir iş kolunda, en fazla kadın çalışanı sahip şirket olarak, kadın çalışanlarımızla omuz omuza çalışmaktan gurur duyuyoruz” dedi.

Ladik 100. Yıl Ortaokulu'nda gerçekleşen seminere Belediye Başkanı Nurhan Yapıcı Özel, İlçe Milli Eğitim Müdürü Aykan Sancı, Akçansa Ladik Fabrika Müdürü Devrim Özgür Demir, Akçansalı kadınlar, TOÇEV yetkilileri, veliler ve öğretmenler katıldı.

An “About Women” seminar was held specifically for the March 8 World Women's Day within the scope of Akçansa's “My Neighborhood Project” implemented in collaboration with TOÇEV and National Education Directorate of Samsun's district of Ladik.

In the seminar, the issues of being a woman in the society, being a mother, and social gender equality were explained by the expert psychologists of Tüvana Foundation for Children Willing to Receive Education.

Umut Zenar, Akçansa General Manager, said, “The biggest acquisition in the business life is obtained through the equal participation of women and men in all decision-making stages. We are assuming responsibilities in order to ensure gender equality in the society in which we exist, to support empowering of women, and to reinforce their presence in the social life and business. We believe entirely that any step taken together will resound substantially and that we can create a business environment with equal participation. As the company with the highest number of female employees in a harsh line of business like cement, we are proud of working shoulder to shoulder with our female employees.”

In the seminar held in 100. Yıl Secondary School of Ladik, Mayor Nurhan Yapıcı Özel; Aykan Sancı, District National Education Director; Devrim Özgür Demir, Akçansa Ladik Plant Manager; women from Akçansa; TOÇEV representatives; parents; and teachers participated.



Aşkale Çimento'da Covid-19 Virüs Tedbirleri

Covid-19 Virus Precautions at Aşkale Cement



Aşkale Çimento Grubu, dünyada pandemi olarak kabul gören Covid-19 virüsüne karşı çalışanlarını ve ailelerini korumak, işyerlerinde ortaya çıkabilecek olumsuzlukları en aza indirmek amacı ile bir dizi önlemler aldı. Alınan önlemler kapsamında, henüz daha virüs ülkemizde tespit edilmeden Aşkale Çimento Grubu'nda Yönetim Takımı kurularak "İşyerinde Covid-19 Pandemi Faaliyet Planı" hazırlandı. Tüm grupta plan dahilinde aşağıdaki tedbirler uygulamaya geçirildi.

Covid-19 ile ilgili olarak her bölüm için risk değerlendirmeleri yapıldı, prosedür ve acil durum eylem planları hazırlandı.

- Çalışanlarda farkındalık oluşturmak amacıyla iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimleri tarafından çalışanlara, sosyal mesafenin korunması, kişisel hijyen, semptom görülmesi halinde yapılacaklar ve kişisel izolasyon gibi koronavirüsten korunma yolları konularında bilgilendirmeler yapıldı.
- Bilgilendirme afişleri fabrikaların ve tesislerin değişik noktalarına asıldı ve bilgilendirme broşürleri çalışanlara dağıtıldı.
- Sosyal mesafenin korunması amacıyla, çalışanların yoğunluk oluşturabileceği yemekhane, işyeri giriş ve çıkışları zeminine, mesafe bantları çizildi.
- Hijyen önlemleri kapsamında periyodik olarak ofisler dezenfekte edilmeye başlandı, tuvalet, lavabo ve banyoların temizlik sıklığı artırıldı, fabrika ve tesislerin birçok bölümüne el dezenfektanları konuldu, çay servislerinde tek kullanımlık kağıt bardaklara geçildi.
- Koruyucu ekipman konusunda, çalışanların ihtiyacı olan tulum, maske ve eldiven tedariki yapıldı ve tüm çalışanların maskeli olarak çalışması sağlandı.
- Pandemi döneminde de eğitim ve seminer organizasyonları yapılarak çalışanların moral ve motivasyonu yüksek tutulmaya çalışıldı.
- Çalışanlar arasından riskli grupta olanlar (65 yaş üstü çalışanlar, kalp yetmezliği, akciğer hastalıkları, diyabet, astım ve kronik rahatsızlığı olan çalışanlar) tespit edilerek izin verildi.
- Çalışma ortamında asgari düzeyde personel bulundurmak amacıyla mesai şekilleri yeniden düzenlendi ve yıllık izinler planlı olarak kullanılmaya başlandı. Çalışma şekli uygun olan personel için evden çalışmaya geçildi.
- İşe giriş çıkışlarda çalışanların ateşleri ölçülerek sonuca göre içeriye alımlar başlatıldı. Ateş ölçen personele

The Aşkale Cement Group has taken a set of precautions to safeguard its employees and their families against the Covid-19 virus acknowledged as a pandemic in the world and to minimize the negative circumstances that might take place in the workplace. Within the frame of the measures taken, an "Activity Plan for Covid-19 Pandemic at the Workplace" was prepared by establishing a Management Team in the Aşkale Cement Group even before the detection of the virus in our country. Following measures were implemented under the plan in the entire group.

Risk assessments concerning Covid-19 were made for each department and a procedure and emergency action plans were prepared.

- Information was provided to the employees by the occupational safety expert and workplace physicians to raise awareness among them, in regard to the ways of protecting against coronavirus like maintaining social distance, personal hygiene, things to be done in the case of occurrence of symptoms, and personal isolation.
- Informatory posters were hung at different spots of the plants and facilities and informatory brochures were disseminated among the employees.
- Distance lines were drawn on the flooring of the dining hall and the entrances and exits of the workplace that the employees can crowd in, to maintain social distance.
- Offices started to be disinfected periodically within the scope of the hygiene measures; frequency of cleaning toilets, sinks, and bathrooms was increased; hand disinfectants were placed in many parts of the plants and facilities; use of disposable paper cups in tea services started.
- Overalls, masks, and gloves needed by the employees in terms of protective equipment were procured and it was ensured that all employees continue working by wearing masks.
- Attempt was made to keep the morale and motivation of the employees high in the period of the pandemic, by holding training and seminar organizations.
- Those employees in the risky group (those employees above the age of 65 and with heart disorders, lung diseases, diabetes, asthma, and chronic problems) were determined and granted leaves.
- Shifts were rearranged to make available minimum number of personnel in the working environment and annual leaves were started to be used in a planned manner. Working at home was started for the employees whose work type was suitable.
- In the entrances to and egresses from the workplace, the temperatures of the employees were taken and they were received inside in line with the results. The personnel who took temperatures were trained and informed regarding the procedure that needs to be



eğitim verilerek olası yüksek ateş durumunda çalışanların işyeri sağlık birimine oradan da işyeri hekimi kontrolünde sağlık kurumuna gönderilebilmesi için prosedür hakkında bilgiler verildi.

- Girişte çalışanlara tek kullanımlık maske dağıtımı yapılarak içeriye kabulleri yapılmaya başlandı.
- Fabrika ve tesislere yapılan ziyaretler kısıtlanarak zorunlu olmadıkça ziyaretçi kabulü yapılmadı.
- Çalışanların diğer şube ve illere gidişleri kısıtlanarak bulaş riski azaltılmaya çalışıldı. Mücbir bir sebep olmadığı sürece seyahat yapılması yasaklandı.
- Toplantılar video konferans üzerinden yapılmaya başlanarak çalışanları bir araya getirmenin önüne geçilmeye çalışıldı.
- Yemekhanede yoğunlaşmayı önlemek amacıyla ünitelere göre saatler belirlenerek yoğunlaşmanın önüne geçildi. Tek kullanımlık servisler verildi ve çalışanlar bir masaya iki kişi çapraz oturacak şekilde düzenleme yapıldı.
- Fabrika ve tesislere nakliye yapan araç şoförlerinin zorunlu olmadıkça araçtan inmemeleri sağlandı.
- Gelen kargolar dezenfekte edilerek tek bir noktadan kabul edilmeye başlandı.
- Servis araçlarına binişlerde el dezenfektanı kullanımına geçildi, servislere maskesiz çalışan alınmamakla birlikte, ikili koltuğa tek kişi çapraz oturacak şekilde servis kullanımına geçildi. Servis araçları her seferden sonra dezenfekte edilmeye başlandı.
- Çalışanların bir araya gelebileceği memurlar lokali, şoförler lokali gibi yerler pandemi süresince kapalı tutularak bulaş riski en aza indirilmeye çalışıldı.

followed in the event of high temperature for the dispatch of the respective employee to the workplace health unit and, from there, to a health institution under the control of the workplace physician.

- Reception of the employees in the workplace was started to be conducted by distributing disposable masks to them at the entrance.
- The visits to the plants and facilities were restricted and no visitor was accepted unless it was mandatory.
- Attempt was made to reduce the communication of the virus by restricting the trips of the employees to other branches and provinces. Travels were prohibited unless a force majeure condition is present.
- Attempt was made to prevent the employees from coming together, by holding meetings in the form of a videoconference.
- Times were determined in line with the units to prevent crowding in the dining hall. Single-use meal services were used and an arrangement was made to ensure that two people would take a seat crosswise at a table.
- It was ensured that the drivers of the vehicles who deliver goods to the plant and the facilities did not leave their vehicles unless it was compulsory.
- Incoming cargoes started to be accepted from a single point by means of disinfecting them.
- Use of hand disinfectants in boarding the service shuttles was commenced. While no employee without a mask was accepted to the service vehicles, the use of the service in the manner that one person would sit crosswise on a double seat was started. Service vehicles were started to be disinfected after each trip.
- Attempt was made to minimize the risk of contagion by keeping the areas like clerks lounge and drivers lounge where the employees can come together closed during the pandemic.

Prof. Dr. Yasemin Açık, Türkiye'nin 100 Kadın Girişimcisi Arasında Yer Aldı

Prof. Dr. Yasemin Açık Takes Place Among Turkey's 100 Women Entrepreneur



Fast Company Dergisi tarafından "Kadın Kurucular 100" başlığıyla hazırlanan Türkiye'nin 100 kadın girişimcisi listesinde Seza Çimento Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Yasemin Açık 7. Sırada yer aldı. Türkiye'nin iş dünyası ve girişimcilik dergisi Fast Company Dergisi'nin ülkemizde kadınlar tarafından kurulan 100 büyük şirkete yer verdiği araştırmada Prof. Dr. Yasemin Açık, Seza Çimento yatırımı ile yer aldı. Türkiye'de bu alanda yayınlanan ilk araştırma olan "Kadın Kurucular 100" listesinin yer aldığı derginin Nisan sayısında farklı sektörlerde yatırım yapan 100 kadın girişimciye yer verildi.



Prof. Dr. Yasemin Açık, Chairwoman of the Board of Directors of Seza Cement, has been included as the 7th on the Turkey's 100 Women Entrepreneurs List drawn up by Fast Company Magazine under the title of "Women Founders 100." In the study conducted on the 100 large companies founded by women in our country by Fast Company Magazine, Turkey's magazine for business and entrepreneurship, Prof. Dr. Yasemin Açık was enlisted with the Seza Cement investment. In the April issue of the magazine that included the "Women Founders 100" list that is the first research published in that field in Turkey, 100 women entrepreneurs who invested in different sectors were included.

Fast Company Dergisi tarafından "Kadın Kurucular 100" başlığıyla hazırlanan Türkiye'nin 100 kadın girişimcisi listesinde Seza Çimento Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Yasemin Açık 7. Sırada yer aldı. Seza Çimento Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Yasemin Açık, Fast Company Dergisi'nde yayımlanan araştırma ile ilgili yaptığı değerlendirmede, Türkiye'nin en büyük 100 kadın girişimcisi arasında yer almaktan Elazığ adına mutluluk duyduğunu ifade ederek, "Elazığ'a olan vefa borcumuzu ödemek ve şehrimizin kalkınmasına katkı sağlamak amacıyla yaptığımız yatırımın her platformda takdir görmesinden memnuniyet duymaktayım. Bir yandan şehrimizin kalkınması için gayret ederken diğer yandan da Elazığ'ımızı her platformda gururla temsil edebilmek, mutluluğumuzu daha da artırmaktadır. İş dünyası ve girişimcilik dergisi Fast Company tarafından yayımlanan araştırma da bu anlamda Elazığ'ımızı temsil etmek açısından önemlidir. Elazığ için çalışmaya, üretmeye, emek vermeye durmaksızın devam edeceğiz" dedi.

Prof. Dr. Yasemin Açık, Chairwoman of the Board of Directors of Seza Cement, has been included as the 7th on the Turkey's 100 Women Entrepreneurs List drawn up by Fast Company Magazine under the title of "Women Founders 100." In her assessment concerning the study published in Fast Company Magazine, Prof. Dr. Yasemin Açık, Chairwoman of the Board of Directors of Seza Cement, expressed that she was content on behalf of Elazığ with being included in Turkey's top 100 women entrepreneurs, and said, "I am content with the fact that the investment we have made to pay back our duty of loyalty to Elazığ and to provide contribution to the development of our city is welcomed with appreciation in all platforms. Being able to represent our Elazığ proudly in any platform, while endeavoring for the development of our city, increases our happiness more and more. The study published by Fast Company Magazine oriented to business and entrepreneurship is important in terms of representing our Elazığ in this sense. We will continue to work, produce, and labor for Elazığ nonstop."

Akçansa, 2019 Yılı Faaliyet Raporunu Yayınladı

Akçansa Publishes Its 2019 Activity Report

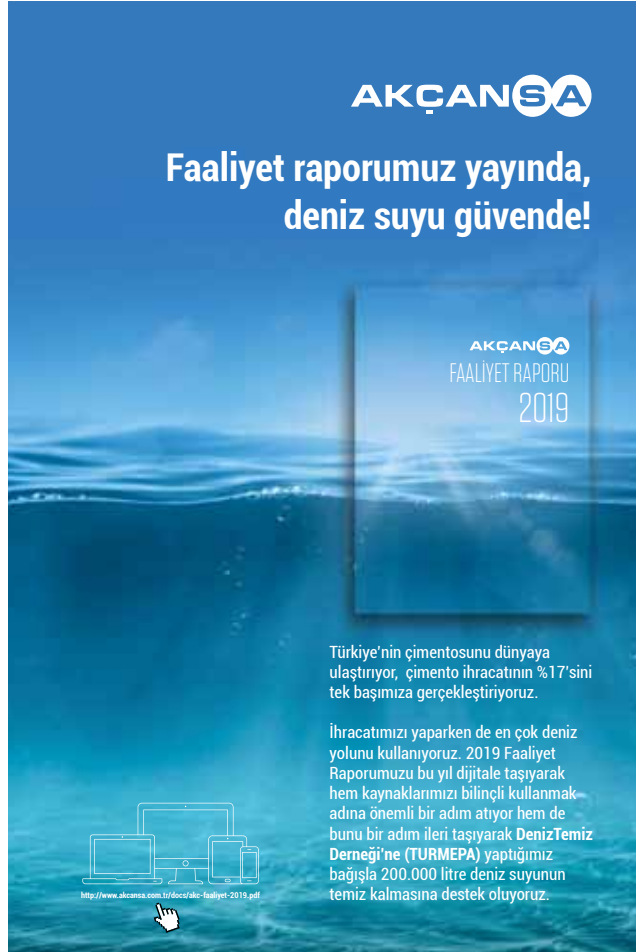


Akçansa, 2019 faaliyet raporunu bu yıl ilk kez dijital ortama taşıdı.

2019 yılında Türkiye çimento sektöründe tarihin en yüksek rekor ihracatını gerçekleştiren Akçansa, lojistik gücü ve çevik liman yönetimi ile ihracat gelirini iki katına çıkarmayı başardı. Liman kapasite kullanım oranını artan taleplere hızla cevap verecek şekilde yaklaşık % 50 artırarak, tarihinde ilk kez İstanbul Büyükçekmece fabrikasının ürettiği 1 milyon ton klinkeri Akçansa Port Ambarlı Limanı'ndan ihraç etti. Türkiye çimento ihracatının %17'sini tek

başına gerçekleştiren Akçansa, ihracat yaparken en çok deniz yolunun kullanılmasından yola çıkarak DenizTemiz Derneği'ne (TURMEPA) bağış yaptı.

Tüm sınırların ötesinde sürdürülebilir büyüme vizyonuyla paydaşları için değer üretmeye devam eden Akçansa, gerçekleştirilen bağışla birlikte 200 bin litre deniz suyunun temiz kalmasına destek oldu.



Türkiye'nin çimentosunu dünyaya ulaştırıyor, çimento ihracatının %17'sini tek başımıza gerçekleştiriyoruz.

İhracatımızı yaparken de en çok deniz yolunu kullanıyoruz. 2019 Faaliyet Raporumuzu bu yıl dijitalle taşıyarak hem kaynaklarımızı bilinçli kullanmak adına önemli bir adım atıyor hem de bunu bir adım ileri taşıyarak DenizTemiz Derneği'ne (TURMEPA) yaptığımız bağışla 200.000 litre deniz suyunun temiz kalmasına destek oluyoruz.

Akçansa, carries its 2019 activity report to a digital environment for the first time this year.

Akçansa that performed the highest record-breaking export figures in the history of the cement sector of Turkey in 2019 managed to double its exports revenues through its logistics power and agile port management. Increasing the ratio of port capacity utilization by approximately 50% to provide fast responses to growing demands, it exported one million-ton clinker produced by its İstanbul Büyükçekmece plant, from Ambarlı Akçansa Port, for the first time in its history. Conducting 17% of the cement export of Turkey by itself, Akçansa has donated

to DenizTemiz Society (TURMEPA) in consideration of the fact that the most used means of transport in its exports is seaway.

Akçansa that continues to produce value for its stakeholders, with its vision of sustainable growth beyond all borders, ensured that 200 thousand liters of seawater remained clean thanks to its donation.

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

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

Amaç

ÇİMENTO ve BETON DÜNYASI çimento ve beton konularındaki araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla ilgili makaleleri yayınlar.

Makale Türleri

4 türde yazı kabul edilir:

- En fazla 7500 sözcükten oluşan özgün araştırma makaleleri.
- Yaklaşık 1500 sözcükten oluşan teknik notlar.
- Çimento ve betonla ilgili konuların bugünkü durumunu anlatan veya geçmiş çalışmaların yaklaşımların kritiğini içeren 5000 kelimeyi geçmeyen yazılar.
- Dergide daha önce yayınlanmış makalelerin 1000 sözcüğü geçmeyen yorumları.

Başvuru

Makaleler üç kopya halinde;

ÇİMENTO ve BETON DÜNYASI P.K.2, 06582 Bakanlıklar, Ankara veya elektronik olarak ccweditor@tcma.org.tr adreslerine gönderilebilir.

- Makaleler Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.
- Makale 100 - 150 sözcükten oluşan hem Türkçe hem de İngilizce özet (abstract) içermelidir.
- Makaleler A4 kağıdın bir yüzüne iki aralıklı olarak yazılmalıdır. Sayfalar numaralandırılmalıdır.
- Bütün çizelgeler ve şekiller metnin arkasına konmalı ve uygun şekilde numaralandırılmalıdır. (Örn: Şekil 1, Çizelge 1).
- SI birim sistemi ve standart semboller kullanılmalıdır.
- Kaynaklar metinde köşeli parantez içinde numaralandırılmalıdır. Tüm kaynaklar, metin sonunda (Çizelge ve Şekillerden önce) toplanmalı ve yazarların adlarını, dergi adını, cilt numarasını, makalenin başlangıç sayfasının numarasını ve yılı içermelidir. Kaynak kitapsa, yayıncının adı ve yeri de yazılmalıdır .

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.

Scope

CEMENT and CONCRETE WORLD publishes the results of research and development work in all areas of cement and concrete

Article Types

4 types of articles can be accepted:

- An original research article of 7500 words maximum, describing advances in experimental studies and reporting new solutions related to problems in cement and concrete engineering.
- A technical note of about 1500 words.
- A review article not exceeding 5000 words, covering the background, state-of-the-art, and critical reviews of previous approaches on subject related to cement and concrete.
- A discussion, not exceeding 1000 words, on previously published articles.

Application

Articles should be submitted to:

CEMENT and CONCRETE WORLD P.O. Box 2, 06582 Bakanlıklar, Ankara / Turkey or electronically, ccweditor@tcma.org.tr

- Articles must be written in Turkish and in English.(Only in English for foreign authors).
- The body of the article should be preceded by an abstract of about 100-150 words.
- Article should be typed on one side of the paper, double spaced, using A4 size white paper. The pages should be numbered.
- All tables and figures should be at the end of the paper and numbered appropriately (eg. Table 1, Fig.1)
- SI system of units and standard symbols are required.
- References should be indicated in the text by numbers in square parentheses. All references should be collected at the paper (before Tables and Figures), and should contain the names of all authors, the title of the journal, volume number, first page number and year.

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 / Izmir

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-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 / Izmir

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 Yeğinobalı

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği / Ankara
Turkish Cement Manufacturers' Association /Ankara

Prof. Dr. Erdoğan Yüzer

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

Suat Boztaş

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

Zafer Öztürk

TÇMB Enerji Daimi Komitesi Başkan Yardımcısı
TÇMB, Vice President of Energy Standing Committee
Gölaş Goller Bölgesi Çimento San. ve Tic.A.Ş.

Özgür Şahan

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

Ruhi Bilge

TÇMB Mekanik Bakım Alt Komitesi Başkanı
TÇMB, President of Mechanical Maintenance Committee
Bursa Çimento

Banu Üçer

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

Geçirimli Beton Parke Taşı Üretimi, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Deneysel Çalışmalar

Pervious Concrete Paving Block Production, Experimental Studies on Physical and Mechanical Properties

■ Özgür Barış TOPÇU

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül University, Institute of Science İzmir, Türkiye

■ Barış ÇAYLAK

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül University, Institute of Science İzmir, Türkiye

■ Burak FELEKOĞLU

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü,
Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Civil Eng. Department İzmir, Türkiye

ÖZET

Son zamanlarda kentlerde oluşan sel ve su basmalarının verdiği zararlar, geçirimsiz kaplamalara alternatif olarak kullanılan geçirimli beton kaplamalara olan ilgiyi ülkemizde arttırmıştır. Bu deneysel çalışma kapsamında geçirimli beton karışımları üretilmiştir. Geçirimli beton karışımlarının bağlayıcı fazında çimento ile %20-%40 oranlarında yüksek fırın cürufu ikamesi yapılmıştır. Agrega fazında ise iri/ince agregası ikamesi %10-%20 oranlarında yapılmıştır. Toplam 9 seri geçirimli beton parke taşları üretilmiştir. Bu parke taşlarının mekanik ve fiziksel özellikleri (basınç dayanımı, yarmada çekme dayanımı, boşluk oranı, geçirimsizlik, aşınma direnci) ulusal ve uluslararası standartlar göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda yaya ve taşıt yüklemelerine maruz kalacak kaplamalar için taşıma kapasitesi ve geçirimsizlik açılarından kullanılabilecek karışım oranları önerilmiştir.

1. GİRİŞ

Günümüzde kentleşmeyle beraber şehirdeki yeşil alan oranı hızla azalmaktadır. Bununla birlikte geçirimsiz kaplama yüzeylerinde yağış suları birikerek sele dönüşmektedir. Bu durum kent içinde sel ve su baskınlarına neden olmaktadır. Geçirimli beton, yağışın akışa dönüş oranını azaltmada başarılı bir malzemedir. Aynı zamanda: içerdiği boşluklar sayesinde araç tekerlerinden kaynaklanan gürültüyü emebilmesi, ağır kirlenici metalleri bünyesinde tutarak drene edilen suyun kalitesini artırması (filtreleyici), sıcaklığı hapsedebilmesi sayesinde şehirlerde oluşan kentsel ısı adası etkisini azaltması, yağış sularını zemine ileterek su kaynaklarını koruması en önemli avantajlarından [1, 2, 3, 4].

ABSTRACT

The damage caused by floods in the cities has increased the interest in pervious concrete coatings used as an alternative to impervious coatings in our country. In this experimental study, pervious concrete mixtures were prepared. In the binder phase of the pervious concrete mixtures, 20-40% of the blast furnace slag substitution was made with cement. In the aggregate phase, coarse/fine aggregate substitution was performed in 10-20% ratios. A total of 9 series pervious concrete paving stones were produced. The mechanical and physical properties of these paving stones (compressive strength, splitting tensile strength, void ratio, permeability, abrasion resistance) have been evaluated considering national and international standards. At the end of the study, mixing ratios which can be used in terms of carrying capacity and permeability were proposed for the pavements to be exposed to pedestrian and vehicle loads.

1. INTRODUCTION

Nowadays, with the urbanization, the ratio of green areas in the cities is rapidly decreasing. Precipitation waters accumulate on the impervious coating surfaces and become surface water flows (floods). This situation causes floods in the city. Pervious concrete is a successful material in reducing the ratio of transform of rainfall to the flow. At the same time: it is able to absorb the noise caused by the vehicle wheels thanks to its void content, to increase the quality of the drained water by keeping heavy pollutant metals in it (filter), to reduce effect of urban heat island formed in cities, and to protect the water resources by transferring precipitation water to the ground [1, 2, 3, 4].

Bu avantajlarıyla beraber içerdiği yüksek orandaki boşluklardan dolayı geçirimli betonların genel olarak dayanımları düşüktür. Basınç dayanımları 3,5 MPa ile 28 MPa aralığında değişmektedir [2]. Ancak bu düşük değerler beton karışımına bazı katkı maddeleri eklenerek yükseltilebilir. Yang ve Jiang silis dumanı ve süper akışkanlaştırıcı kullanarak geçirimlilik değerinde büyük bir kayıpla beraber, basınç dayanımın 50 MPa'a kadar arttırılabileceğini bildirmiştir [1]. Kim, Gaddafi ve Yoshitake uçucu kül kullanımının geçirimli betonun erken yaşlarında basınç dayanımını düşürdüğünü, ticari isimleri green-net ve ferro-green olan liflerin kullanılmasıyla basınç dayanımında artış meydana geldiğini bildirmiştir [5]. Huang, Wu, Shu ve Burdette daha küçük agrega boyutuna sahip geçirimli beton karışımlarının yarmada çekme dayanımının daha yüksek seviyede olduğunu, ince agrega kullanılan karışımların basınç dayanımlarının iyileştiğini ancak bu iyileşmenin yarmada çekme dayanımlarında görülmediğini rapor etmiştir [6]. Aynı yazarlar lateks kullanımının çekme dayanımını önemli oranda arttırdığını, bunun ise çimento hidrasyon ürünleri ile lateksin birbirinin içine işlemesi sırasında oluşan lateks ağı sayesinde olduğunu bildirmiştir [6]. Torres ve diğerleri çimento pasta kalınlığının artmasının geçirimli betonun basınç dayanımında olduğu üzere çekme dayanımını da arttırdığını bildirmiştir [7].

Ancak, geçirimli betonun mekanik özellikleri sadece beton karışımlarında kullanılan malzemelere bağlı olmayıp; geçirimli betonun yerleştirilme, sıkıştırılma ve kür edilme süreçlerinden de etkilenmektedir. Geçirimli beton karışımları boşluklu yapılarının çimento pastası tarafından tıkanmaması için genel olarak düşük miktarda su içermektedirler. Bundan dolayı hidrasyon için gereken suyun kaybedilmesinin önlenmesi amacıyla özellikle geçirimli betonların yerleştirilme ve sıkıştırma süreçleri hızlı bir şekilde tamamlanmalıdır [8]. Aynı zamanda su kaybı üzerinde etkili olan hava ve rüzgâr şartlarına karşı da önlem alınmalıdır.

Bu çalışma kapsamında geçirimli beton için bir önceki paragrafta belirtilen; yerleştirilme, sıkıştırılma ve kür edilme süreçlerinin dayanım ve geçirimlilik özelliklerinde oluşturabileceği kayıpların önüne geçilmesi amacıyla ön üretilmiş beton parke taşı tarzında geçirimli beton kaplamaların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bununla beraber üretilen beton parke taşlarının düşük araç trafiği ve yaya yüklerini karşılayabilecek mekanik özelliklere de sahip olacak şekilde tasarımı hedeflenmiştir.

2. GELENEKSEL BETON PARKE TAŞI İÇİN GELİŞTİRİLEN STANDARTLAR

Günümüzde beton parke taşları hızlı bir şekilde imal edilebilmesi, ekonomik oluşları, yerli malzemeyle kolayca üretilmelerini, bozulan yüzeylerinin kolay onarımı yapılabilmesi gibi nedenlerle araç trafiğine maruz kalan şehir içi sokaklarda, yaya kaldırımlarında, meydanlarda, açık otoparklarda, yeşil alanlarda büyük ölçüde kullanılmaktadır [9]. Beton parke taşları kullanıldıkları yerlere ve amaçlara bağlı olarak çeşitli zorlamalara (aşınma, çarpma, çekme, eğilme) maruz kalırlar. Bu zorlamalar betonun mekanik

With these advantages, due to the high amount of voids it contains, pervious concrete generally has low strength. The compressive strength varies between 3.5 MPa and 28 MPa [2]. However, these low values can be increased by using some additives to the concrete mixture. Yang and Jiang reported that compressive strength can be increased up to 50 MPa with a large loss of permeability by using silica fume and super plasticizer [1]. Kim, Gaddafi and Yoshitake reported that the use of fly ash reduces the compressive strength of pervious concrete at an early age, on the other hand compressive strength can be increased by using fibers, commercially named as green-net and ferro-green [5]. Huang, Wu, Shu and Burdette reported that the compressive strength of the pervious concrete mixtures having smaller aggregate size is higher in splitting, the compressive strength of the mixtures using fine aggregate improved but this improvement is not seen in splitting tensile strengths [6]. The same authors reported that the use of latex significantly increases the splitting tensile strength, which is due to the latex network formed during the intermixing of cement hydration products and latex [6]. Torres et al. reported that the increase in the cement paste thickness increases the splitting tensile strength as well as the compressive strength of the pervious concrete [7].

However, the mechanical properties of pervious concrete do not depend solely on the materials used in concrete mixtures; pervious concrete is affected by the placement, compression and curing processes. Pervious concrete mixtures generally contain low amounts of water so that their hollow structures are not blocked by the cement paste. Therefore, in order to prevent the loss of water required for hydration, especially the placement and compaction processes of the pervious concretes should be completed quickly [8]. At the same time, precautions should be taken against weather and wind conditions which affect water loss.

It is aimed to develop prefabricated pervious concrete paving blocks in order to prevent losses in strength and permeability properties during the placement, compression and curing processes as indicated at the previous paragraph within the scope of this study. In addition to this, it is aimed to design concrete paving stones have mechanical properties that can meet low vehicle traffic and pedestrian loads.

2. CONCRETE PAVING STONE STANDARDS DEVELOPED FOR CONVENTIONAL CONCRETE

Nowadays, concrete paving stones are used in urban streets, pedestrian pavements, squares, open car parks, green spaces and in large areas, which are exposed to vehicle traffic due to their rapid production, cost effectiveness, ease of production with local materials and easy repair of their deteriorated surfaces [9]. Concrete paving stones are subjected to various forces (abrasion, impact, shrinkage, bending) depending on the places and

ve fiziksel özelliklerini etkilediğinden betonun bu etkilere karşı yeterli mukavemete sahip olmaları gerekmektedir. Birçok ülke kullanılacak beton parke taşları için standartlar oluşturmuştur. Bu standartlarda beton parke taşlarının dayanım, aşınma ve dayanıklılığı için kriterler belirlenmiştir.

Deneyisel çalışmalar kapsamında üretilmesi hedeflenen geçirimli beton parke taşları için herhangi bir standart bulunmamaktadır. Bu nedenle geleneksel beton için yürürlükte olan beton parke taşı standartları incelenmiştir. Deneyisel çalışmaların bulguları ışığında söz konusu standart kriterlerinin geçirimli beton parke taşlarına uygunluğu tartışılmıştır. Bu kapsamda incelenen parke taşı standartları: TS 2824 EN 1338: 2005-04, ASTM C 936, Sri Lanka Standart Specifications for Concrete Paving Block ve Indian Standart IS 15658:2006'dır [10, 11, 12, 13]. İncelenen standartlarda beton parke taşının sahip olması istenen dayanım türü ve değerleri benzer olmayıp farklılıklar göstermekte olduğundan, Tablo 1'de bu değerler kıyaslamalı olarak gösterilmiştir.

Tablo 1'de görüleceği üzere TS 2824 EN 1338 [10] ve ASTM C936 [11] standartlarında istenen dayanım gerekliliklerinde parke taşı kaplamalarının maruz kalacağı trafik koşulları dikkate alınmamış, iki standartta da tek dayanım limiti konulmuştur. ASTM C936 [11] standardında basınç dayanım değeri belirtilirken, TS 2824 EN 1338 [10] standardında ise yarmada çekme dayanım değeri belirtilmiştir. Ancak Hindistan ve Sri Lanka Standartlarında ağırlaşan trafik yüklemeleriyle beraber artan basınç dayanımı gereklilikleri bulunmaktadır. Ayrıca incelenen parke taşı standartlarının geleneksel beton (düşük miktarda boşluk içeriğine sahip beton) kullanılarak üretilen parke taşları için geçerli oldukları unutulmamalıdır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Malzeme

Deneyisel çalışmada; iri dolomit agregası ve ince kireçtaşı agregası kullanılmıştır. İri dolomit agregasının, 4 ve 8 mm elekten geçirilerek sabit bir tane boyut dağılımı aralığında kullanılması sağlanmıştır. İnce agreganın ise en büyük tane boyutu 3 mm olup, tane boyut dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Agregaların fiziksel özellikleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Deneylerde CEM I 42.5R tipi Portland çimentosu kullanılmıştır. Çalışmada Portland çimentosuna ek olarak öğütülmüş yüksek fırın cürufu da kullanılmıştır. Portland çimentosu ve öğütülmüş yüksek fırın cürufunun kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikleri üreticilerden temin edilmiş olup, Tablo 3'de verilmiştir.

Tüm karışımlarda şehir şebekesi suyu kullanılmıştır. Ayrıca bağlayıcı malzeme içeriğinin kütlece %0,6'sı ile %1'i arasında değişen oranlarda bir süperakışkanlaştırıcı kimyasal katkı kullanılmıştır.

purposes they are used. Since these stresses affect the mechanical and physical properties of the concrete, the concrete must have sufficient strength against these effects. Many countries have established standards for concrete paving stones to be used. In these standards; criteria for strength, abrasion and durability of concrete paving stones are determined.

There is no standard for pervious concrete paving stones intended to be produced within the scope of experimental studies. For this reason, actual paving stone standards for traditional concrete are examined. In the light of the findings of the experimental studies, the applicability of the mentioned standard criteria for pervious concrete paving stones is discussed. The paving stone standards examined within this scope are: TS 2824 EN 1338: 2005-04, ASTM C 936, Sri Lanka Standard Specifications for Concrete Paving Block and Indian Standard IS 15658: 2006 [10, 11, 12, 13]. Since the required strength type and values of the concrete paving stone in the examined standards exhibit differences, these values are shown in Table 1 comparatively.

As can be seen in Table 1, traffic conditions to which paving stone pavements will be exposed are not taken into consideration in the resistance requirements required in TS 2824 EN 1338 [10] and ASTM C936 [11] standards, and a single strength limit is set in both standards. While ASTM C936 [11] standard specifies compressive strength, TS 2824 EN 1338 [10] standard specifies splitting tensile strength. However, India and Sri Lanka Standards have increased compressive strength requirements with heavy traffic loads. It should also be remembered that the paving stone standards examined are applied to paving stones produced using conventional concrete (concrete with a small volume of air content).

3. MATERIALS AND METHODS

3.1 Material

In the experimental study; coarse dolomite aggregate and fine limestone aggregate were used. The coarse dolomite aggregate was collected between 4 and 8 mm sieve to maintain a constant particle size distribution. The maximum size of fine aggregate was 3 mm and the particle size distribution is given in Figure 1. The physical properties of the aggregates are given in Table 2.

CEM I 42.5R type Portland cement was used in the experiments. Ground blast furnace slag was used in addition to Portland cement. The chemical, physical and mechanical properties of Portland cement and ground blast furnace slag were obtained from the manufacturer are given in Table 3.

Tap water was used in all mixtures. Furthermore, superplasticizer with varying dosages between 0.6% and 1% by mass of the binding material content, has been used.

3.2 Metot (Karışım Oranları, Üretim ve Numune Hazırlama)

Tüm geçirimli beton karışımlarında birinci yazarın Yüksek Lisans tezindeki ön çalışmalar dikkate alınarak agrega/çimento (a/ç) oranı 4 olarak belirlenmiştir [14]. Çimento miktarının %20 ve %40 oranlarında yüksek fırın cürufuyla ikamesi ve kaba agrega miktarının da %10 ve %20 oranında ince kum agregayla ikamesi yapılarak geçirimli betonlar hazırlanmıştır. Karışım oranları Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'deki karışım isimlendirmeleri, öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesine göre yapılmıştır.

Taze betonun karıştırılmasında 12.5 dm³ etkin karıştırma kapasiteli eğik eksenli 30 devir/dakika dönüş hızlı bir portatif laboratuvar mikseri kullanılmıştır. Beton karıştırma süreci 3 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada kuru karışım (bağlayıcı malzeme ve agrega) 1 dakika karıştırılmıştır. İkinci aşamada karışım hesabında bulunan su miktarının 2/3'ü karışıma ilave edilmiş karışım 1 dakika daha karıştırılmıştır. Üçüncü aşamada kalan su ve süperakışkanlaştırıcının tamamı karışıma eklenerek karışım 1 dakika daha karıştırılmış ve sonlandırılmıştır. Süperakışkanlaştırıcı dozajı agregaların bağlayıcı ile tutulma derecesine göre ayarlanmıştır. Yetersiz katkı kullanıldığından agrega tanelerinin birbirine yapışmadığı, fazla katkı kullanıldığında ise bağlayıcı şerbetin agregalar arasından süzülerek tıkanma yapabileceği dikkate alınmıştır.

Basınç ve yarmada çekme deneyleri için ayrı ayrı üçer adet, boşluk oranı ve geçirimlilik deneyleri için ise üç adet olmak üzere her bir karışım için dokuz adet, toplamda 81 adet 100 mm ayrıtlı küp numune hazırlanmıştır. Boşluk oranı ve geçirimlilik deneyleri tamamlandıktan sonra son üç örneğin suya doygun basınç dayanımları da sahadaki durumu yansıtmaları açısından belirlenmiştir. Basınç dayanım sonuçları kuru durumdaki örneklerle de kıyaslanmıştır. Bunlara ek olarak aşınma deneylerinde kullanılmak üzere her bir karışım için 3 adet 71 mm ayrıtlı küp numune hazırlanmıştır. Karışımlar kalıplara 2 katman halinde ve her katmanda 25 kez şişleme yapılarak yerleştirilmiştir. Numuneler 1 gün kalıp içinde bekletildikten sonra kalıptan çıkarılarak su kaybına uğramayacak şekilde ince plastik film ile sarılmıştır. Numuneler 27. güne kadar laboratuvar ortamında 20 °C sıcaklıkta bekletilerek kür edilmiştir. Karışım numunelerinden her bir karışım için 6 tanesi 27. günde 40 °C'de etüve yerleştirilmiş kalan üçü ise su dolu tanka yerleştirilmiştir. Numuneler 1 gün süreyle etüvde ve su dolu tankta bekletildikten sonra çıkartılmıştır. Etüvde bekletilen numunelerden her bir karışım için 3 adedi kuru halde 28. günde basınç dayanımı testine tabi tutulmuştur. Su dolu tankta bekletilen 3 adedi ise sudan çıkarılıp yüzey suyu silindikten sonra yarmada çekme testine tabi tutulmuşlardır. Etüvde kalan üçü ise yoğunluk, boşluk oranı ve geçirimlilik deneyleri için 1 gün daha 40 °C'de etüvde bekletilmiştir. Söz konusu numunelerin; 29. günde yoğunluk, boşluk oranı ve geçirimlilik değerleri belirlenmiş ve bu deneyler belirtilen sırada gerçekleştirildikten sonra ıslak haldeki numuneler de basınç dayanım testine tabi tutulmuşlardır. Aşınma deneyi için hazırlanan küp numuneler ise 28. günde deneye tabi tutulmuşlardır.

3.2 Method (Mix Proportions, Production and Specimens Preparation)

The aggregate/cement (a/c) ratio in all pervious concrete mixtures was determined as 4, based on the pre trial tests performed for Master Thesis of the first author [14]. Pervious concretes were prepared by substituting 20% and 40% cement amount by ground blast furnace slag and coarse aggregate amount by substituting 10% and 20% fine aggregate, respectively. Mixture proportions are given in Table 4. In Table 4, mixtures are labelled according to the ground blast furnace slag and substitution of fine aggregate.

A portable laboratory tilted axis mixer with a rotational speed of 30 revolutions per minute and effective mixing capacity of 12.5 dm³ was used at the mixing stage of fresh concrete. Concrete mixing process consists of 3 stages. In the first step, the dry mixture (binder material and aggregate) was stirred for 1 minute. In the second stage, 2/3 of the amount of water calculated in the mixture was added to the mixture and the mixture was stirred for another 1 minute. In the third step, the remaining water and superplasticizer were added to the mixture and the mixture was stirred for another 1 minute and mixing was finished. The superplasticizer dosage has been adjusted according to the degree of aggregate binding with the binder. It is considered that aggregates do not stick together if superplasticizer is used at insufficient dosages, and binding paste is filtered between aggregates when excess superplasticizer is used.

Nine specimens were prepared for each mixture, three for compression and three for splitting tensile tests and three for porosity and permeability tests, and a total number of 81 specimens of 100 mm cube specimens were prepared. After the completion of porosity and permeability tests of last three specimens, they were subjected to compressive strength test at water saturated state in order to simulate site conditions. Compressive strength test results were compared with dry state tested specimens. In addition, 3 specimens of 71 mm cubes were prepared for each mixture to be used in abrasion tests. The mixtures were placed in the molds in 2 layers and 25 times by rodding each layer. After the specimens were kept in the mold for 1 day, they were removed from the mold and wrapped with thin plastic film so as to avoid water loss. The specimens were kept in laboratory conditions at 20 °C until 27th day and cured. For each mixture, 6 of the mixture specimens were put into an oven at 40 °C on the 27th day and the remaining three were placed in a tank filled with water. Specimens were taken out from the oven and water-filled tank after 1 day. For each mixture of the specimens stored in the oven, 3 of them were subjected to compressive strength test in dry condition on 28th day. On the other hand, three specimens the surface water of three sample that kept in water-filled tank was removed before subjecting to splitting tensile test. The remaining three specimens were kept in the oven at 40 °C for a further 1 day for density, porosity and permeability tests, respectively. The density, porosity and permeability values of the specimens were determined and after these tests were performed in the specified order, the wet specimens were subjected to compressive strength test on 29th day. The cube specimens prepared for the abrasion test were tested on 28th day.

3.3 Deney Yöntemleri

3.3.1. Basınç ve yarmada çekme dayanımı deneyleri:

Basınç dayanımı ve yarmada çekme dayanımı deneyleri sırasıyla TS EN 12390-3 ve TS 2824 EN 1338 standartlarındaki yükleme şartlarına uygun olarak 100 mm ayrıtlı küp numunelerde gerçekleştirilmiştir [15, 10]. Basınç dayanımı değerlerinin belirlenmesinde (1) nolu eşitlik kullanılmıştır.

$$F_c = \frac{P}{A_c} \quad (1)$$

F_c : Basınç dayanımı (MPa)

P : Kırılma anında ulaşılan en büyük yük (N)

A_c : Numunenin, üzerine basınç yükünün uygulandığı en kesit alanı (mm²)

Yarmada çekme deney değerlerinin belirlenmesinde TS 2824 EN 1338 [10] standardında verilen eşitlik 2 kullanılmıştır. Parke taşı kalınlığı düzeltme katsayısı küpün ayrıtı 100 mm olduğu için 1,11 alınmıştır.

$$T = \frac{0.637kP}{S} \quad (2)$$

T : Dayanım (MPa)

P : Kırılma yükü (N)

k : Beton parke taşı kalınlığı düzeltme katsayısı

S : Kırılma alanı (mm²)

3.3.2. Birim hacim ağırlık, boşluk oranı ve geçirimsizlik deneyleri:

Birim hacim ağırlık değerleri; numunelerin etüv kurusu ağırlığının (40°C de 2 gün bekletilen etüv kurusu ağırlığı), hacim değerine bölünmesiyle elde edilmiştir. Numunelerin hacmi kumpas ile her kenarından 2 ölçümün ortalaması alınarak bulunan uzunlukların çarpımıyla hesaplanmıştır. Boşluk oranı ASTM C1754/C1754M-12 [16] standardında belirtilen A metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu metot kullanılarak geçirimsiz betonun boşluk oranı değerinin belirlenmesinden sonra diğer özelliklerinin de (dayanım ve geçirimsizlik gibi) belirlenmesi mümkün olduğundan A metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre deneylerin yapılabilmesi için numunelerin 40 °C'de 24 saat boyunca etüve atılmasından önce ve sonrasında tespit edilen ağırlıklarının arasındaki farkın %0,5 in altına inmesi gerektiğinden numunelerin toplamda 2 gün etüvde 40 °C'de kalması gerekmiştir. Birim hacim ağırlık ve boşluk oranı deneyinin tamamlanmasından sonra geçirimsizlik deneyi yapılmıştır. Boşluk oranı tayininde eşitlik 3 kullanılmıştır.

$$P = \left[1 - \left(\frac{W_2 - W_1}{\rho_w Vol} \right) \right] 100(\%) \quad (3)$$

P : Boşluk oranı (%)

W_1 : Numunenin su içindeki ağırlığı (g)

W_2 : Numunenin fırın kurusu ağırlığı (g)

Vol : Numunenin hacmi (cm³)

ρ_w : Suyun yoğunluğu (g/cm³)

Geçirimsizlik değerlerinin belirlenmesinde ASTM C1701/C1701M-17a [17] standardı modifiye edilerek kullanılmıştır. Geçirimsiz beton parke taşı numunelerinin yanıl yüzeylerinden akışın meydana gelmemesi için etrafı lateks

3.3 Test Methods

3.3.1. Compressive and splitting tensile strength tests:

Compressive strength and splitting tensile strength tests were performed on 100 mm cube specimens in accordance with the loading conditions of TS EN 12390-3 and TS 2824 EN 1338 standards, respectively [15, 10]. Equation (1) was used to determine the compressive strength values.

F_c : Compressive strength (MPa)

P : Maximum load at break (N)

A_c : Cross-sectional area of the sample to which the pressure load is applied (mm²)

Equation 2 given in TS 2824 EN 1338 [10] standard was used for determination of splitting tensile test values. The concrete paving stone thickness correction coefficient (k) was taken as 1.11 because the cube's edge was 100 mm.

T : Strength (MPa)

P : Breaking load (N)

k : Concrete paving stone thickness correction coefficient

S : Splitting area (mm²)

3.3.2. Unit volume weight, porosity and permeability tests:

Unit volume weight values; It was obtained by dividing the dry oven weight of the specimens (dry oven weight for 2 days at 40°C) by volume. The volume of the specimens was calculated by multiplying the lengths found by averaging 2 measurements from each side measured by caliper. The porosity was calculated using the method A specified in ASTM C1754 / C1754M-12 [16]. Method A was used since it is possible to determine the other properties (such as strength and permeability) of the pervious concrete after determining the porosity value using this method. In order to carry out the experiments according to this method, the specimens should be kept at 40 °C for 2 days in total since the difference between the weight of the specimens determined before and after being put into the oven for 24 hours at 40°C is must be less than 0.5%. After the completion of unit volume weight and porosity experiments, the permeability test was performed. Equality 3 was used to determine the porosity.

P : Porosity (%)

W_1 : Weight of specimens in water (g)

W_2 : Dry weight of specimen (g)

Vol : Volume of specimen (cm³)

ρ_w : Density of water (g/cm³)

The permeability values were determined by modifying the ASTM C1701 / C1701M-17a standard [17]. In order to prevent flow from lateral surfaces of pervious concrete paving stone specimens, it is wrapped with latex membrane and

membranla sarılıp sızdırmazlık sağlanmıştır. Sonrasında 60,5 mm iç çaplı şeffaf boru küp numune üzerine yerleştirilmiştir. Borunun numuneyle temas ettiği yüzeyden de sızmanın meydana gelmemesi için plastik kıvamlı hamur ile etrafı sarılmış ve düzenek deneye hazırlanmıştır. Boruya 600 cm³ su konulup su sütununun 400 cm³'ten 200 cm³'e düşmesine kadar geçen süre ölçülmüştür. Eşitlik 4 kullanılarak geçirimsizlik değeri belirlenmiştir.

$$\Phi = \frac{V_w}{A \cdot t} \quad (4)$$

Φ : Geçirimsizlik (cm/s)

V_w : Tutulan süre içerisinde geçen su hacmi (200 cm³)

t : 200 cm³ suyun geçme süresi (s)

A : Numune yüzey alanı (100 cm²)

3.3.3. Aşınma deneyi:

Bu çalışmada tasarlanan geçirimsiz beton küp parke taşlarının yol kaplaması için standarda uygunluğunun değerlendirilmesi hedeflendiğinden aşınma direncinin belirlenmesinde TS 2824 EN 1338 [10] standardının Ek H başlığı altında anlatılan alternatif metod olan Böhme deneyi kullanılmıştır. Bu deneyde öncelikle numunelerin yoğunluğu belirlenmiştir. Sonrasında deney izine 20 g standart aşındırıcı konulmuş ve numune eksenel olarak 294 N ile yüklenmiştir. Sonrasında numuneye her biri 22 dönüşten meydana gelen toplamda 16 çevrim uygulanmıştır. Her bir çevrim içerisinde numune 90° döndürülmüş, disk ve temas yüzü temizlenmiştir. 16 çevrim sonunda numune 0,1 g doğrulukla tartılmış ve kütle kaybı bulunmuştur. Eşitlik 5 kullanılarak kalınlık kaybı değerleri belirlenmiştir.

$$\Delta I = \frac{\Delta m}{\rho R \cdot A} \quad (5)$$

ΔI : 16 çevrimden sonra kalınlık kaybı (mm³/mm²)

Δm : 16 çevrimden sonra kütle kaybı (g)

ρ : Numunenin yoğunluğu (g/mm³)

A : Numunenin yüzey alanı (mm²)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneyssel çalışmadan elde edilen tüm veriler (basınç dayanımı, yarmada çekme dayanımı, boşluk oranı, geçirimsizlik değerleri, kuru birim hacim ağırlıkları, aşınma direnci) Tablo 5'de 3'er numune ortalaması alınarak sunulmuştur. Bu bölümde deneyssel çalışmadan elde edilen tüm veriler değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

4.1 Kuru Birim Hacim Ağırlığı ve Boşluk Oranı

Şekil 2 ve 3'de görüldüğü üzere ince agregaların ikamesi arttıkça sertleşmiş numunelerin kuru birim hacim ağırlık değerleri artmakta, boşluk içerikleri ise azalmaktadır. İnce agregaların küçük tane boyutlarından dolayı karışımlarda oluşan boşlukların bir bölümünü tıkarlar. Böylece numunelerin daha yoğun bir yapıya sahip olmasını sağlarlar. Bundan dolayı sertleşmiş numuneler daha yüksek kuru birim hacim ağırlığına ve daha az boşluk içeriklerine sahip olurlar. Diğer taraftan öğütülmüş yüksek fırın cürufu ikame oranı artışının,

sealed. Then, 60.5 mm inner diameter transparent tube was placed on the cube specimen. In order to prevent leakage from the surface where the pipe comes into contact with the specimen, it is wrapped with the plastic consistency dough and then the apparatus is prepared for the experiment. Water level in tube first set to 600 cm³ and then time elapsed during water level decrease beginning at 400 cm³ to 200 cm³ was measured. The permeability value was determined using equation 4.

Φ : Permeability (cm / s)

V_w : Volume of water passing through the retained period (200 cm³)

t : 200 cm³ water penetration time (s)

A : Specimens surface area (100 cm²)

3.3.3. Abrasion test:

Böhme test which is the alternative method described in Appendix H of TS 2824 EN 1338 [10] standard, was used to determine the abrasion resistance since it is targeted to evaluate the conformity of the standard for the paving of the concrete cube paving stones designed in this study. In this experiment, firstly, the density of the specimens was determined. 20 g of standard abrasive was then placed in the test trace and the sample was loaded axially with 294 N. The sample was then subjected to a total of 16 cycles, each consisting of 22 turns. During each cycle, the sample was rotated 90 degrees and then the disc and the contact face cleaned. After every 16 cycles, the specimen was weighed with an accuracy of 0.1 g and mass loss was found. Thickness loss values were determined using equation 5.

ΔI : Thickness loss after 16 cycles (mm³/mm²)

Δm : mass loss after 16 cycles (g)

ρ : Density of specimen (g/mm³)

A : Surface area of specimen (mm²)

4. RESULTS AND DISCUSSION

All data obtained from the experimental study (compressive strength, splitting tensile strength, porosity, permeability values, dry unit volume weights, abrasion resistance) are presented in Table 5 by averaging 3 specimens. In this section, all the data obtained from the experimental study are evaluated and discussed with the test results.

4.1 Dry Unit Volume Weight and Porosity

As shown in Figures 2 and 3, the dry unit volume weight values of the hardened specimens increase and the porosity decrease as fine aggregate substitution increases. Fine aggregates block the voids in the mixtures due to their small particle size. Thus, they provide a more dense structure of the specimens. Thus, the hardened specimens have a higher dry unit volume weight and lower porosity. On the other hand, the increase of ground blast furnace slag substitution rate decreased the dry unit volume weight value at the same fine/coarse aggregate ratio. However, exceptional cases for

aynı ince/iri agrega oranında kuru birim hacim ağırlık değerini genelde azaltıcı etkisi olduğu söylenebilir. Ancak, Şekil 3'te bazı oranlar için istisnai durumlar da tespit edilmiştir. Süperakışkanlaştırıcı katkının öğütülmüş yüksek fırın cürufu ile etkileşimi ile çimento pastası reolojisinde meydana gelen değişiklikler, geçirimli betonun aynı sıkışma enerjisinde kalıp içine farklı oranlarda yerleşmesine neden olabileceği değerlendirilmiştir.

Geçirimli beton için öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikame oranlarının birlikte değerlendirildiği Şekil 4'te bileşenlerin türüne ve miktarına bakılmaksızın kuru birim hacim ağırlık değerleri ile boşluk oranı arasında genel bir ters ilişki olduğu görülmektedir.

4.2 Basınç Dayanımı

Geçirimli beton parke taşı numunelerinin kuru ve ıslak basınç dayanım değerlerindeki değişim tüm serilerde Şekil 5'de gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü üzere ince agrega ikamesi arttıkça (%0'dan %20'ye) geçirimli beton numunelerinin ıslak ve kuru basınç dayanım değerlerinde artış meydana gelmektedir. Bunun nedeninin ince agrega ikamesiyle beraber azalan boşluk içeriğinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Daha önce belirtildiği üzere basınç dayanımı ve boşluk içeriği arasında güçlü bağlantı vardır ve geçirimli betonun boşluk içeriğindeki azalış basınç dayanımında artış meydana getirmektedir [18]. Geçirimli beton; kaba agrega ve etrafında agregayı kaplayan ince çimento pastası katmanından oluşmaktadır. Geçirimli beton içerisinde yüksek oranda boşluk bulunmasından dolayı, yüklemeye maruz kaldıklarında yük agregalar arası çimento pastası katmanına iletilmektedir. Çimento pastası katmanı agregalara göre daha düşük dayanımda olmasından dolayı da kırılma çimento pastası katmanında meydana gelmektedir. Bundan dolayı, çimento bağlayıcı matrisini kuvvetlendirerek geçirimli betonun dayanımında artış sağlanabilir. Şekil 5'de görüldüğü üzere %20 oranında yüksek fırın cürufu ikamesi %10 ve %20 oranında ince agrega ikamesi yapılan karışımlarda (F2i1 ve F2i2) en yüksek dayanım değerleri elde edilmesini sağlamıştır. Bu durumun yüksek fırın cürufunun beton içerisindeki çimento hidrasyon ürünlerinden kireci (Ca(OH)_2) bağlayarak dayanımda artış meydana getirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ancak, %20 yüksek fırın cürufu ikamesi yapılan ama ince agrega ikamesi yapılmayan karışım (F2i0) numunesinin dayanımında düşüş meydana geldiği görülmektedir. Yüksek fırın cürufu partikülleri yüzey özellikleri ve pürüzsüzlüklerinden dolayı betonun işlenebilirlik özelliklerini artırırlar. Bundan dolayı %20 yüksek fırın cürufu ikamesi yapılmış ancak ince agrega ikamesi yapılmamış karışımda (F2i0) kullanılan süperakışkanlaştırıcı miktarı numune altında tıkanma olmaması için %1'den %0,6'ya düşürülmüştür. Dolayısıyla F2i0 karışımından üretilen geçirimli beton numuneleri, katkı azlığından daha boşluklu yapıya sahip oldukları için daha düşük dayanım gösterdikleri düşünülmektedir. Buna paralel olarak Şekil 2'de görüldüğü üzere en yüksek boşluk içeriği F2i0 karışım numunelerinde elde edilmiştir.

some substitution ratios have also been identified from Figure 3. The interaction of the superplasticizer with the ground blast furnace slag may be responsible for the variations of cement paste rheology, which cause the fresh permeable concrete to settle in mold at different rates despite the same compaction energy applied by equivalent rodding.

The combined evaluation of ground blast furnace slag and fine aggregate substitution rate of pervious concrete presented in Figure 4 showed that there is a general inverse relationship with dry unit volume weights and porosity of specimens irrespective of the type and amount of ingredients.

4.2 Compressive Strength

The change in dry and wet compressive strength values of pervious concrete paving stone specimens is shown in Figure 5 for all series. As can be seen in the figure, as the fine aggregate substitution increases (0% to 20%), wet and dry compressive strength values of pervious concrete specimens increase. The reason for this is considered to be due to the reduced porosity with fine aggregate substitution. As mentioned earlier, there is a strong relationship between compressive strength and porosity, and the decrease in porosity of pervious concrete results in an increase in compressive strength [18]. Pervious concrete consists of coarse aggregate and a thin layer of cement paste covering the aggregate around it. Due to the high amount of pores in the pervious concrete, the load is transmitted to the cement paste layer between the aggregates when subjected to loading. Since the cement paste layer has a lower strength compared to aggregates, cracking occurs from the cement paste layer. Therefore, the strength of the pervious concrete can be increased by strengthening the cement-binding matrix of the pervious concrete. As can be seen in Figure 5, blast furnace slag substitution and fine aggregate substitution at rates of 10% and 20% provided the highest strength values (F2i1 and F2i2). This may be attributed to the fact that ground blast furnace slag reacts with cement hydration product lime (Ca(OH)_2) in concrete to increase the strength.

However, it is seen that there is a decrease in the strength of the mixture (F2i0) sample with 20% blast furnace slag substitution but without fine aggregate substitution. Blast furnace slag particles increase the workability of concrete due to their surface properties and smoothness. Therefore, the amount of superplasticizer used in the mixture (F2i0) which was substitute for 20% blast furnace slag but not fine aggregate substitution was reduced from 1% to 0.6% in order to avoid clogging under the sample. Therefore, the pervious concrete specimens produced from the F2i0 mixture are thought to show lower strength as they have a more hollow structure due to the lack of admixture. In parallel, as shown in Figure 2, the highest porosity was obtained from the F2i0 mixture specimens.

En yüksek basınç dayanım değerlerinin %20 yüksek fırın cürufu ve %10-%20 ince agrega ikamesi yapılan numunelerde elde edildiği tespit edilmiştir. %20 yüksek fırın cürufu ve %20 ince agrega ikamesi yapılan geçirimli beton numunelerinde kuru basınç dayanım ortalaması Sri Lanka standardında C sınıfı trafik kategorisi ve Hindistan standardında trafik olmayan geleneksel beton kaplamalardan beklenen 30 MPa değerini aşmıştır. Diğer taraftan, bu dayanım ıslak durumda 25,4 MPa'a gerilemiştir. Tüm gruplar için ıslak basınç dayanımları, geleneksel beton için hazırlanmış standartlarda en düşük trafik kategorisi için istenen dayanım değerlerinin altında kalmıştır. Sri Lanka standardında kaldırım gibi sadece yaya kullanıma açık alanlarda kullanılmak üzere üretilen kaplamalar için gerekli olan 15 MPa dayanım değeri; F2İ0 karışım numuneleri hariç tüm numuneleri için elde edilmiştir. Yüksek fırın cürufu ikamesi %20'den %40'a çıkarılırsa genellikle 28 günlük basınç dayanımlarında gerileme gözlenmiştir (Şekil 5). %40 yüksek fırın cürufu ikameli serilerinin uzun vadeli dayanımlarının geç pozolanik ve hidrolik aktivitesi nedeniyle gelişebileceği değerlendirilmektedir. Bu konuda daha kapsamlı bir değerlendirme için uzun vadeli dayanım testlerine ihtiyaç vardır.

Yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesi yapılan geçirimli beton numunelerinin de her bir karışım grubu için kuru basınç dayanımları ıslak basınç dayanım değerlerinden daha fazladır (Şekil 5). Şekil 6'da numunelerin ıslak ve kuru basınç dayanım değerlerinin kuru birim hacim ağırlığı ile değişimi gösterilmiştir. Şekil 6'da görüldüğü üzere numunelerin kuru birim hacim ağırlık değerleri arttıkça geçirimli beton numunelerinin ıslak ve kuru basınç dayanım değerleri artmaktadır. Geleneksel betona benzer şekilde ıslak durumdaki geçirimli beton numunelerinin de daha düşük basınç dayanımı vermektedir. Bunun nedeninin; çimento hamur fazındaki CSH jeline adsorbe olan su moleküllerinin tabakaları birbirinden uzaklaştırması ve bu nedenle Van der Waals bağlarının zayıflaması olduğu düşünülmektedir. Bu konuda literatürde geleneksel beton için de benzer bulgular elde edilmiştir [19, 20].

Daha önce belirtildiği üzere basınç dayanımıyla geçirimli betonun boşluk içeriği arasında güçlü bir ilişki vardır. Şekil 7'de yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikameli karışım numunelerinin boşluk oranı ve ıslak basınç dayanımları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

4.3 Yarmada Çekme Dayanımı

Geçirimli beton parke taşı numunelerinin yarmada çekme dayanım sonuçları Şekil 8'de grafik halinde gösterilmiştir. Şekil 8'de görüldüğü üzere ince agrega ikamesi arttıkça tüm grupların numunelerinde yarmada çekme dayanım değerleri artmaktadır. Ancak karışımlarda yüksek fırın cürufu ikamesi ise basınç dayanımı üzerinde gösterdiği etkiyi yarmada çekme dayanımı değerlerinin gelişmesinde gösterememiştir. Betonun çekme dayanımı, çimento pastası ve agrega arasındaki

The highest compressive strength values were obtained in specimens with 20% blast furnace slag and 10-20% fine aggregate substitution. The average dry compressive strength of pervious concrete specimens with 20% blast furnace slag and 20% fine aggregate substitution exceeded the requirements for traffic category C in Sri Lanka standard and requirements for non-traffic coatings in India standard as 30 MPa. On the other hand, this strength decreased to 25.4 MPa in the wet conditions. The wet compressive strengths for all groups were below the required strength values for the lowest traffic category in the standards developed for conventional concrete. The resistance value of 15 MPa is required for coatings produced only for pedestrian areas such as Sri Lankan pavement was obtained for all mixture specimens except for the F2İ0 mixture specimens. The compressive strength development at 28 days was generally decreased with the blast furnace slag substitution rate was increased from 20% to 40% (Figure 5). It is considered that long-term strength of 40% blast furnace slag substitute series may develop due to late pozzolanic and hydraulic activity. Longer term strength tests are required for a more comprehensive evaluation.

The dry compressive strengths of pervious concrete specimens with blast furnace slag and fine aggregate substitution are higher than the wet compressive strength values for each mixture group (Figure 5). Figure 6 shows the variation of wet and dry compressive strength values of specimens with dry unit volume weight. As seen in Figure 6, the wet and dry compressive strength values of the pervious concrete specimens increase as the dry unit volume weight values of the specimens increase. Similarly to conventional concrete, wet-pervious concrete specimens also exhibit lower compressive strength; It is thought that the water molecules adsorbed to the CSH gel in the cement paste phase remove the layers from each other and therefore weaken the Van der Waals bonds. In the literature, similar findings have been obtained for traditional concrete [19, 20].

As already mentioned, there is a strong relationship between compressive strength and porosity of the pervious concrete. Figure 7 illustrates the relationship between the porosity and wet compressive strength of blast furnace slag and fine aggregate substituted mix specimens.

4.3 Splitting Tensile Strength

Splitting tensile strength results of concrete paving stone specimens are shown graphically in Figure 8. As shown in Figure 8, as the substitution of fine aggregate increases, splitting tensile strength values increases in all specimens of the groups. However, the substitution of blast furnace slag in the mixtures could not show the improvement on compressive strength in the development of splitting tensile strength values. As it is known, the splitting tensile strength of concrete is greatly affected by the weak transition zone between cement paste and aggregate [21]. The pozzolanic effect of the blast furnace slag may be repressed due to the

zayıf geçiş bölgesinden büyük ölçüde etkilenmektedir [21]. Laboratuvarda hava ortamında bekletilmiş numunelerde öğütülmüş yüksek fırın cürufunun puzolanik etkisi azalması olabilir. Ayrıca kuruma aşamasında oluşan büzülme çatlakları da yarı gevrek karakterli betonun çekme dayanımını basınç dayanımından daha fazla etkileyecektir.

FOİ2 karışım serisi dışındaki tüm gruplarda ortalama yarmada çekme dayanım değerleri TS 2824 EN 1338 [10] beton parke taşı standardında istenen 3,6 MPa karakteristik yarmada çekme dayanım değerinin altında kalmıştır. Ancak FOİ1, FOİ2, F2İ2, F4İ2 karışım numunelerinin tümü, aynı standartta belirtilen tek deney sonuçlarının minimum koşulu olan 2,9 MPa değerini sağlamıştır.

4.4 Geçirimlilik

Yüksek fırın cürufu ve ince agregası ikamesi yapılan karışım numunelerinin geçirimsizlik değerleri Şekil 9'da grafik halinde gösterilmiştir. Şekil 9'da görüldüğü üzere karışımlarda kullanılan ince agregası miktarı arttıkça numunelerin geçirimsizlik değerleri azalmaktadır. Hatta karışımlarda ince agregası ikamesinin %20'ye çıkması ince agregası ikamesi yapılmayan numunelere göre geçirimsizlik değerlerinde %89 ile %93 arasında azalmaya yol açmıştır.

Şekil 10'da yüksek fırın cürufu ve ince agregası ikamesi yapılan karışım numunelerinin boşluk içerikleri ve geçirimsizlik değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafik incelendiğinde; boşluk içeriğindeki artışın geçirimsizlik değerlerini de arttırdığı görülmektedir. Boşluk içeriği ile geçirimsizlik arasındaki ilişkinin ise doğrusal olduğu tespit edilmiştir. Ancak, öğütülmüş yüksek fırın cürufunun da incelenen yaşta geçirimsizliğe belirgin bir etkisi görülmemiştir. Bu durum büyük ölçüde kür koşulları ile ilişkili olabilir.

4.5 Aşınma

Geçirimsiz beton parke taşı numunelerin aşınma deney sonuçları grafik halinde Şekil 11'de verilmiştir. Beton karışımlarında ince agregası ikamesinin artması, geçirimsiz beton numunelerinin aşınma direncinde gelişim sağlamıştır. Yüksek fırın cürufu ikamesi yapılmayan karışımlarda ince agregası ikamesinin %0'dan %20'ye çıkmasıyla, kalınlık kaybı değeri %18,8 düşmüştür. %20 yüksek fırın cürufu ikamesi yapılan karışımlarda ince agregası ikamesinin %0'dan %20'ye çıkmasıyla, kalınlık kaybı değeri %29 düşmüştür. %40 yüksek fırın cürufu ikamesi yapılan karışımlarda ince agregası ikamesinin %0'dan %20'ye çıkmasıyla, kalınlık kaybı değeri %18 düşmüştür. Bu sonuçlardan, geçirimsiz beton numunelerinin ince agregası ikamesiyle beraber boşluk oranlarında meydana gelen azalmanın, numunelerin basınç dayanımında gelişmeye yol açmasına paralel olarak aşınma direncini de geliştirdiği görülmektedir.

Tüm sonuçlar incelendiğinde TS 2824 EN 1338 [10] standardında H sınıfı için istenen 4 mm ortalama kalınlık kaybı değerinin F2İ2, FOİ2 karışımı kullanılarak üretilen geçirimsiz beton numunelerinde elde edildiği görülmektedir.

curing conditions where specimens kept in the laboratory air environment. In addition, shrinkage cracks may form during the drying phase, which will affect the tensile strength of semi-brittle concrete more than its compressive strength.

The average splitting tensile strength values in all groups except FOİ2 mixture series remained below the splitting tensile strength value of 3.6 MPa, which is characteristic splitting required in TS 2824 EN 1338 [10] concrete paving stone standard. However, all of FOİ1, FOİ2, F2İ2, F4İ2 mixture specimens provided 2.9 MPa, which is the minimum condition of single test results specified in the same standard.

4.4 Permeability

The permeability values of the mixture specimens with substitutes of blast furnace slag and fine aggregate are shown graphically in Figure 9. As shown in Figure 9, permeability values of specimens decrease as the amount of fine aggregate used in the mixtures increases. In fact, the increase in the substitution of fine aggregate to 20% in the mixture has led to a decrease in permeability values between 89% and 93% compared to the specimens without fine aggregate substitution.

In Figure 10, when the graph showing the relationship between the porosity contents and permeability values of the blast furnace slag and fine aggregate substitutes is examined; The increase in the void content increases the permeability values. The relationship between void content and permeability was found to be linear. However, the effect of ground blast furnace slag substitution on the permeability at the studied age was not significant. This may be due to the exposed curing conditions to a great extent.

4.5 Abrasion

The abrasion test results of the pervious concrete paving stone specimens are given in Figure 11 as a graph. Increased substitution of fine aggregates in concrete mixtures has improved the abrasion resistance of pervious concrete specimens. Thickness loss value decreased by 18.8% due to the increase of fine aggregate substitution from 0% to 20% in the mixtures without blast furnace slag substitution. Thickness loss value decreased by 29% with the increase of fine aggregate substitution from 0% to 20% in 20% blast furnace slag substitutes. Thickness loss value decreased by 18% due to the increase of fine aggregate substitution from 0% to 20% in 40% blast furnace slag substitutes. From these results, it is seen that the decrease in the void rate with the fine aggregate substitution of the pervious concrete specimens improves the abrasion resistance in parallel with the development of the compressive strength of the specimens.

When all the results are examined, it is seen that the desired average thickness loss value of 4 mm for the class H in TS 2824 EN 1338 [10] standard is obtained in pervious concrete specimens produced by using F2İ2, FOİ2 mixture. However,

Ancak ASTM C936 [11] (3 mm) standardında istenen aşınma direncini hiçbir karışım numunesi gösterememiştir.

4.6 Geleneksel Beton Parke Taşı Standartları Açısından Bulguların Değerlendirilmesi

Karışım numunelerinin basınç dayanımı, yarmada çekme dayanımı, aşınma direnci verileri incelenmiş ve parke taşı standartları açısından minimum dayanım ve aşınma direnci gerekliliklerini sağlayıp sağlamadıklarının kontrolü yapılmıştır. Elde edilen verilere göre yapılan kontroller sonucunda Tablo 6 oluşturulmuştur. Geçirimli beton parke taşlarının yağışa maruz kalan koşullarda da hizmet vereceği göz önüne alındığında, standartlardaki minimum dayanım gerekliliklerinin kontrolünde ıslak durumdaki basınç dayanımı sonuçları dikkate alınmıştır. Basınç dayanımı sonuçlarından da görüleceği üzere numunelerin ıslak durumdaki basınç dayanımları kuru durumdaki basınç dayanımlarından düşüktür.

Tablo 6'da görüleceği üzere karışım numunelerinin sonuçları ASTM C936 [11] parke taşı standardının basınç dayanımı ve aşınma direnci gerekliliklerini sağlayamamıştır. ASTM C936 [11] standardında basınç dayanımı için sadece tek değer olarak 55 MPa istenmektedir. Hindistan standardında ise ASTM C936 [11] standardından farklı olarak beton parke taşları için gerekli basınç dayanımı değerleri kaplamanın maruz kalacağı trafik yüklemeleriyle değişmektedir. Hindistan standardında en düşük basınç dayanım gerekliliği 30 MPa'dır. Ancak bu dayanım F2İ2 karışım serisinin kuru numunelerinde elde edilmişse de, ıslak numunelerin basınç dayanım değerleri daha düşük olduğu için standarda uygun olmadığı kabul edilmiştir.

Yarmada çekme dayanım verilerine bakıldığında, FOİ2 karışım numuneleri TSE 2824 EN 1338 [10] standardında gerekli olan karakteristik yarmada çekme dayanım değerini (3,6 MPa) sağlamıştır. Aynı zamanda bu karışım numuneleri aynı standartta bulunan H sınıfı için gerekli aşınma direnci değerlerini de sağlamışlardır.

Sri Lanka Standardı açısından için ise kaldırım gibi sadece yayaalara hizmet eden kaplamalar için gerekli olan 15 MPa dayanım değeri, F2İ0 hariç tüm karışım numuneleri için elde edilmiştir. Bundan dolayı yaya yolları için F2İ0 hariç tüm karışım sonuçlarının basınç dayanımı ve geçirimsizlik değerleri tekrar Şekil 12'de incelenmiştir. Şekil 12'de F2İ0 hariç tüm karışımların geçirimsizlik ve basınç dayanımları grafiği verilmektedir. Etkin bir su drenajı açısından sadece geçirimsizlik değerinin 0.3 cm/s değerinin üstüne çıktığı örnekler değerlendirildiğinde, en yüksek 28 günlük basınç dayanımlarının F2İ1 ve F4İ1 karışımlarından elde edildiği görülmüştür. Bu karışımlardan %40 öğütülmüş yüksek fırın cürufu içeren F4İ1 karışım ekonomik açıdan da incelenen seriler içinde en uygun geçirimli beton tasarımı olarak görülmektedir.

none of specimens could provide the abrasion resistance required in ASTM C936 [11] (3 mm).

4.6 Evaluation of Findings in Terms of Conventional Concrete Paving Stone Standards

The compressive strength, splitting tensile strength, abrasion resistance data of the mixture specimens were examined and it was checked whether they meet the minimum strength and abrasion resistance requirements in terms of paving stone standards. Table 6 was prepared as a result of controls performed according to the experimental data. Considering that pervious concrete paving stones will also serve under the conditions exposed to weathering conditions, wet compressive strength test results are taken into consideration when checking the minimum strength requirements in the standards. As can be seen from the compressive strength results, the compressive strengths of the specimens in the wet condition are lower than the compressive strengths in the dry condition.

As can be seen in Table 6, the results of the mixture specimens failed to meet the compressive strength and abrasion resistance requirements of the ASTM C936 [11] concrete paving stone standard. ASTM C936 [11] standard requires only 55 MPa for compressive strength. In India standard, unlike ASTM C936 [11] standard, the required compressive strength values for concrete paving stones vary with traffic loads to which the coating will be exposed. The minimum compressive strength requirement of Indian standard is 30 MPa. However, although this strength was obtained in dry specimens of the F2İ2 mixture series, it was accepted that the wet specimens were not conforming to the standard since their compressive strength values were lower.

When the splitting tensile strength data are considered, FOİ2 mixture specimens provided the characteristic splitting tensile strength (3.6 MPa) required in TSE 2824 EN 1338 [10] standard. At the same time, these mixture specimens provided the required abrasion resistance values for class H of the same standard.

For the Sri Lanka Standard, 15 MPa strength value required for only pedestrian-only coatings such as pavement was obtained for all the mixture specimens except F2İ0. Therefore, it has been found useful to investigate compressive strength and permeability values of all mixture results except for F2İ0 for pedestrian roads in Figure 12. Considering the specimens where only the permeability value exceeds 0.3 cm/s in terms of effective water drainage, it was seen that the highest 28-day compressive strengths were obtained from the mixture of F2İ1 and F4İ1, respectively. F4İ1 mixture, which contains 40% ground blast furnace slag is seen as the most economically suitable permeable concrete design among the series examined.

5. SONUÇLAR

Bu deneysel çalışma kapsamında parke taşı uygulamalarında geçirimli beton kullanımına yüksek fırın cürufu /çimento ikamesinin ve iri/ince agrega ikamesinin etkileri incelenmiştir. Ayrıca mevcut beton parke taşı standartları kullanılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. İnce agrega ikamesinin artırılması (%0'dan %20'ye) geçirimli beton parke taşlarının basınç-yarmada çekme dayanımlarını ve aşınma direncini geliştirmektedir. Ancak numunelerin mekanik ve dayanıklılık özelliklerindeki bu gelişme su geçirimsizlik değerlerinde kayba neden olmaktadır.
2. Yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesi yapılmış tüm geçirimli beton parke taşı gruplarında kuru haldeki basınç dayanımı, ıslak haldeki basınç dayanımından daha fazla olduğundan, geçirimli beton parke taşlarının pratikte basınç dayanımı tayininde ıslak durumdaki numunelerin dikkate alınması gerektiği değerlendirilmiştir.
3. %20 yüksek fırın cürufu ikamesi geçirimli beton parke taşlarının basınç dayanımında gelişme sağlamaktadır. Ancak basınç dayanımındaki bu gelişme yarmada çekme dayanımında görülmemektedir. Bu durumun kür koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.
4. F0İ2 karışım numuneleri TSE 2824 EN 1338 standardında belirtilen ortalama yarmada çekme dayanım değerini (3,6 MPa) ve H sınıfı için aşınma sınır koşullarını (3,9 mm < 4 mm) sağladığından kaplama malzemesi olarak kullanılabilirler.
5. Yaya yolları için kaplama malzemesi olarak Sri Lanka standardına göre F2İ0 hariç tüm karışım numuneleri kullanılabilir. Etkin bir su drenajı açısından sadece geçirimsizlik değerinin 0,3 cm/s değerinin üstüne çıktığı örnekler değerlendirildiğinde, en yüksek 28 günlük basınç dayanımlarının F2İ1 ve F4İ1 karışımlarından elde edildiği görülmüştür. Bu karışımlardan %40 öğütülmüş yüksek fırın cürufu içeren F4İ1 karışım ekonomik açıdan da incelenen seriler içinde en uygun geçirimli beton tasarımı olarak görülmektedir. F4İ1 karışım numunelerinin ıslak basınç dayanımı, yarmada çekme dayanımı, geçirimsizlik değeri, aşınma kalınlığı kaybı sırasıyla; 19,7 MPa, 2,94 MPa, 0,40 cm/s, 4,3 mm'dir. Aynı zamanda, bu karışımda yüksek miktarda çimento tasarrufu sağlanması çevresel açıdan fayda sağlamaktadır.

5. CONCLUSION

In this experimental study, the effects of blast furnace slag/cement substitution and coarse/fine aggregate substitution on the use of pervious concrete in concrete paving stone applications were investigated. In addition, the results obtained by using conventional concrete paving stone standards were evaluated. The following results were obtained.

1. Increasing fine aggregate substitution (0% to 20%) improves compressive strength, splitting tensile strength and abrasion resistance of pervious concrete paving stones. However, this improvement in the mechanical and durability properties of the specimens causes loss of water permeability values.
2. Since the compressive strength of dry pervious concrete paving stones is higher than the wet compressive strength in all pervious concrete paving stone groups where blast furnace slag and fine aggregate substitution is performed, it is evaluated that wet specimens should be taken into consideration in determining the compressive strength of pervious concrete paving stones in practice.
3. 20% blast furnace slag substitution provides improvement in compressive strength of pervious concrete paving stones. However, this improvement in compressive strength is not seen in splitting tensile strength. This is thought to be due to curing conditions.
4. F0İ2 mixture specimens can be used as coating material as they provide the splitting tensile strength value (3.6 MPa) in the average splitting specified in TSE 2824 EN 1338 standard and abrasion limit conditions (3.9 mm < 4 mm) for Class H.
5. According to the Sri Lankan standard, all mixture specimens, except F2İ0, can be used as the covering material for pedestrian roads. Considering the specimens where only the permeability value exceeds 0.3 cm/s in terms of effective water drainage, it was seen that the highest 28-day compressive strengths were obtained from the mixture of F2İ1 and F4İ1, respectively. F4İ1 mixture, which contains 40% ground blast furnace slag is seen as the most economically suitable permeable concrete design among the series examined. Wet compressive strength, splitting tensile strength, permeability value, abrasion thickness loss of F4İ1 mixture specimens are shown respectively as; 19.7 MPa, 2.94 MPa, 0.40 cm/s, 4.3 mm. At the same time, it is more beneficial for the environment to achieve high cement savings in the mixture.

Kaynaklar / References

1. Yang, J., Jiang, G. (2003). *Experimental Study on Properties of Pervious Concrete Pavement Materials*. *Cement Concrete Research*, 33, 381-386.
2. Tennis, P.D., Leming, M.L., Akers, D.J. (2004). *Pervious concrete pavements*. Portland Cement Association, Maryland, USA.
3. Welker, A. L., Jenkins, K.G., McCaerthy, L., Nemirovsky, E. (2013). *Examination of the Material Found in the Pore Spaces of Two Pervious Pavements*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 139, (4), 278-284.
4. Xie, N., Akin, M., Shi, X. (2019). *Pervious Concrete Pavements: A Review of Environmental Benefits and Durability*. *Journal of Cleaner Production*, 210, 1605-1621.
5. Kim, Y. J., Gaddafi, A., Yoshitake, I. (2016). *Pervious Concrete Mixed with Various Admixtures*. *Materials and Design*, 100, 110-119.
6. Huang, B., Wu, H., Shu, X., Burdette, E.G. (2010). *Laboratory Evaluation of Permeability and Strength of Polymer Modified Pervious Concrete*. *Construction and Building Materials*, 24, 818-823.
7. Torres, A., Hu, J., Ramos, A. (2015). *The Effect of the Cementitious Paste Thickness on the Performance of Pervious Concrete*. *Construction and Building Materials*, 95, 850-859.
8. ACI. 522R-10, (2010). *Report on Pervious Concrete*. ACI Committee 522, United States.
9. Semiz, M. (2006). *Beton kilit taşlarının fiziksel özellikleri ve alternatif üretimin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
10. TSE, (2005). *TSE 2824 EN 1338 Zemin döşemesi için beton kaplama blokları - Gerekli şartlar ve deney metotları*. 62s, Ankara.
11. ASTM, C936/C936M - 18, (2018). *Standard Specification for Solid Concrete Interlocking Paving Units*, ASTM International, United States.
12. S. L. Standart (2016). *Sri Lanka Standart Specifications for concrete paving blocks*, Sri Lanka.
13. IS 15658:2006, (2016). *Indian Standard, Precast Concrete Blocks for Paving - Specification Bureau of Indian Standards*, India.
14. Topçu, Ö.B., (2019). *Geçirimli Beton Tasarımı ve Zemin Kaplama Bloklarında Kullanım Olanaklarının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
15. TSE, (2010). *TSE EN 12390-3 Deney numunelerinin basınç dayanımının tayini*. 19s, Ankara.
16. ASTM, C1754/C1754M - 12 (2012). *Standard Test Method for Density and Void Content of Hardened Pervious Concrete*, ASTM International, United States.
17. ASTM, C1701/C1701M-17a, (2017). *Standard Test Method for Infiltration of In Place Pervious Concrete*, ASTM International, United States.
18. Kia, A., Wong, H. S., Cheeseman, C. R. (2017). *Clogging in Pervious Concrete: A Review*. *Journal of Environmental Management*, 193, 221-233.
19. Neville, A.M. (2011). *Properties of Concrete* 5th ed. England: Pearson Education, 602-603.
20. Chen, X., Huang, W., Zhou, J. (2012). *Effect of Moisture Content on Compressive and Split Tensile Strength of Concrete*. *Indian Journal of Engineering & Materials Sciences*, 19, 427-435.
21. Baradan, B., Yazıcı, H., Aydın, S. (2015). *"Beton"*, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir, 162-166.

Tablo 1. Parke taşı standartlarında istenen dayanım gereklilikleri**Table 1.** Strength requirements in paving stone standards

Gereklilikler/ Requirements	TS 2824 EN 1338	ASTM C936	Sri Lanka Standart/Standard	Indian Standart/Standard
Basınç Dayanımı / Compressive Strength (MPa)	X	Ortalama/ Average $\geq$ 55MPa	A sınıfı/Class A 50 MPa B sınıfı/Class B 40 MPa C sınıfı/Class C 30 MPa Yaya yolu/Pedestrian roads 15 MPa	Trafik olmayan/Non-traffic 30 MPa Hafif trafik/Light traffic 35 MPa Orta trafik/Mid-traffic 40 MPa Ağır trafik/Heavy traffic 50 MPa Çok ağır trafik/Very heavy traffic 55 MPa
Çekme Dayanımı / Tensile Strength (MPa)	Ortalama/ Average $\geq$ 3,6 MPa Tek sonuç /Single result>2,9 MPa Min. Kırılma yükü/Min. breaking load 250 N/mm	X	X	X
Su Emme / Water Absorption (%)	A sınıfı için yok/ None for class A B sınıfı/Class B $\leq$ 6	$\leq$ 5	$\leq$ 6	$\leq$ 6
Aşınma / Abrasion	F sınıfı için yok/ none of class F H sınıfı/Class F $\leq$ 20 cm ³ /50 cm ² I sınıfı/Class I $\leq$ 18 cm ³ /50 cm ²	$\leq$ 15 cm ³ /50 cm ²	$\leq$ 18 cm ³ /50 cm ² (yaya yolu için kullanılacak beton parke taşları için yok/ none for pedestrian road)	X

Tablo 2. Çalışmada kullanılan agregaların özellikleri**Table 2.** Properties of aggregates used in the study

Agrega tipi/ Aggregate type	Agrega tane boyutu/ Particle size of aggregate	Özgül ağırlık/ Unit weight	Su emme/ Water absorption (%)
Dolomit iri agregası/ dolomite coarse aggregate	4-8 mm	2,82	0,8
İnce kireçtaşı agregası/ Fine limestone aggregate	0-3 mm	2,70	2,05

Tablo 3. CEM I 42.5R çimento ve öğütölmüş yüksek fırın cürufunun kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikleri
Table 3. Chemical, physical and mechanical properties of CEM I 42.5R cement and ground blast furnace slag

Kimyasal ve fiziksel özellikleri/ Chemical and physical properties		CEM I 42.5R	Öğütölmüş yüksek fırın cürufu/ Ground blast furnace slag
Kimyasal Bileşimi/ Chemical Composition (%)	SiO ₂	18,11	39,98
	Al ₂ O ₃	4,42	11,06
	Fe ₂ O ₃	3,09	0,77
	CaO	63,43	32,95
	MgO	1,31	10,26
	Na ₂ O	0,41	-
	K ₂ O	0,79	-
	SO ₃	3,54	0,34
	Kızdırma kaybı/Loss on ignition	3,80	2,34
	Cl	0,010	0,0075
Özgöl ağırlık/Specific weight		3,09	2,87
Özgöl yüzey/Specific surface (m ² /kg)		315	550
28 günlük basınç dayanımı/28 days compressive strength (MPa)		51	-
Priz başlangıç-bitiş süresi/Initial-final setting time (dk/min)		200/285	-

Tablo 4. Geçirimli beton karışım oranları
Table 4. Concrete mixing ratios

Karışım Kodu/ Mixture Code	Kaba agrega/ İnce agrega Coarse aggregate/Fine aggregate (ağırlıkça/by weight)	Su/bağlayıcı malzeme Water/Binder (ağırlıkça/ by weight)	Agrega/ bağlayıcı malzeme Aggregate/ Binder (ağırlıkça/by weight)	Çimento/ Öğütölmüş yüksek fırın cürufu Cement/ Ground Blast furnace slag (ağırlıkça/by weight)	S.akışkanlaştırıcı/ bağlayıcı malzeme Superplasticizer/ Binder (%)
F0i0	4/0	0,3/1	4/1	1/0	1
F0i1	3,6/0,4	0,3/1	4/1	1/0	1
F0i2	3,2/0,8	0,3/1	4/1	1/0	1
F2i0	4/0	0,3/1	4/1	0,8/0,2	0,6
F2i1	3,6/0,4	0,3/1	4/1	0,8/0,2	1
F2i2	3,2/0,8	0,3/1	4/1	0,8/0,2	1
F4i0	4/0	0,3/1	4/1	0,6/0,4	0,6
F4i1	3,6/0,4	0,3/1	4/1	0,6/0,4	0,8
F4i2	3,2/0,8	0,3/1	4/1	0,6/0,4	0,8

Tablo 5. Geçirimli beton parke taşlarının mekanik ve fiziksel özellikleri

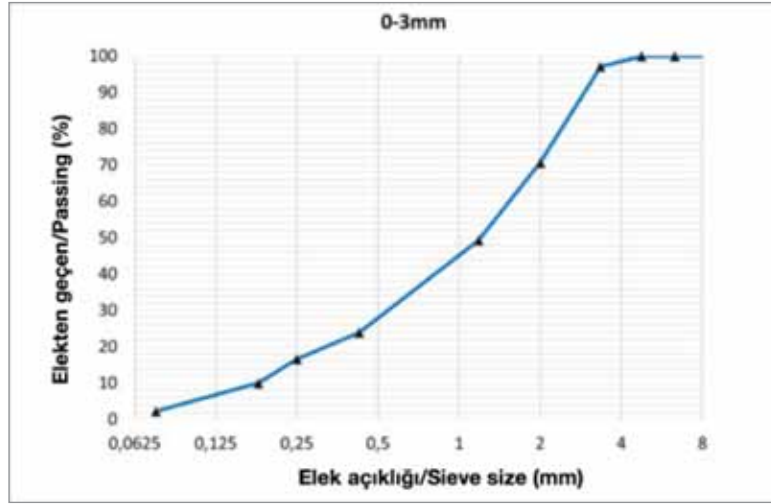
Table 5. Mechanical and physical properties of pervious concrete paving stones

Karışım kodu/ Mixture code	Kuru birim hacim ağırlık/ Dry unit weight (kg/m³)	Boşluk içeriği/ Void ratio (%)	Kuru basınç dayanımı/ Dry compressive strength (MPa)	Islak basınç dayanımı/ Wet compressive strength (MPa)	Yarmada çekme dayanımı/ Splitting tensile strength (MPa)	Geçirimsizlik/ Permeability (cm/s)	Aşınma Sonucu Kalınlık kaybı/ Thickness loss value (mm)
F0i0	1907,1	24,7	22,8	19,1	2,61	0,72	4,8
F0i1	1933,2	19,3	24,9	21,2	3,24	0,27	4,2
F0i2	2010,3	16,0	28,6	24,0	3,60	0,05	3,9
F2i0	1833,1	29,3	20,1	14,6	2,34	1,00	5,1
F2i1	1966,3	21,0	28,5	23,5	3,13	0,45	4,1
F2i2	2014,5	16,0	30,9	25,4	3,33	0,08	3,6
F4i0	1836,7	26,7	21,3	17,5	2,16	0,92	5,0
F4i1	1870,5	21,0	24,3	19,7	2,94	0,40	4,3
F4i2	1948,9	15,7	26,1	23,2	3,44	0,11	4,1

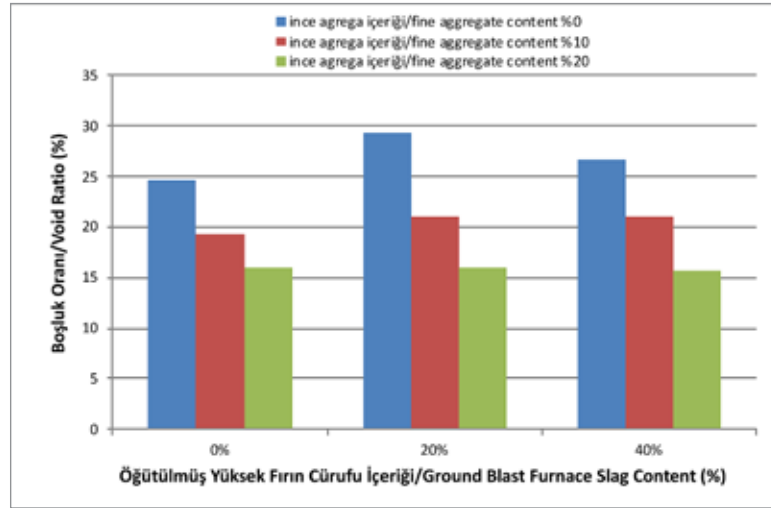
Tablo 6. Karışım numunelerinden elde edilen verilerin standartlarda istenen minimum değerler ile karşılaştırılması

Table 6. Comparison of the data obtained from the mixture specimens with the minimum values required in the standards

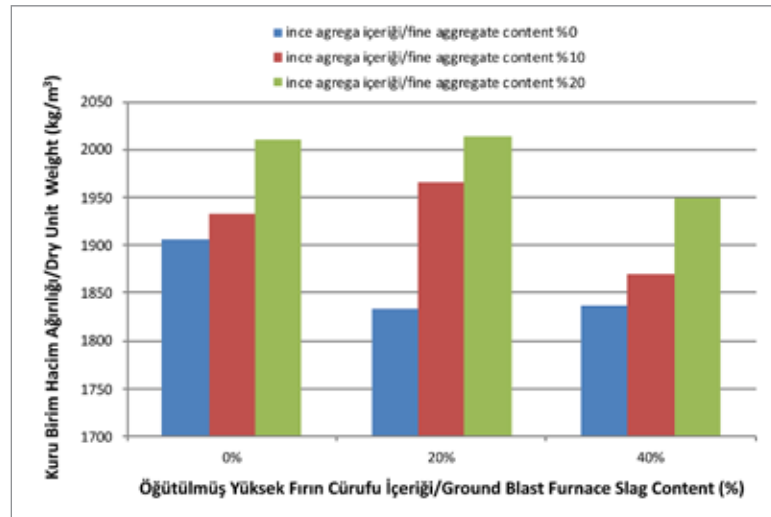
Minimum basınç dayanım gerekliliği / Minimum compressive strength requirement					Çekme dayanımı gerekliliği/ Tensile strength requirement	Minimum aşınma direnci gerekliliği (ortalama kalınlık kaybı) / Minimum abrasion resistance requirement (average thickness loss)		
Karışım Kodu / Mixture Code	ASTM C936 (55 MPa) (Tüm kaplama türleri için/ all type pavingstones)	Indian Standart (30 MPa) (Trafik olmayan kaplamalar için/non-traffic)	Sri Lanka Standart (15 MPa) (Yaya yolları için/ Pedestrian roads)	Sri Lanka Standart (30 MPa) (Düşük trafik yüküne maruz kalacak kaplama için/ low-traffic)	TSE 2824 EN 1338 (3,6 MPa) (Tüm kaplama türleri için/ all type pavingstones)	TSE 2824 EN 1338 (20 cm³ /50 cm²)*	ASTM C936 (15 cm³/50 cm²)**	Sri Lanka Standart (18cm³/ 50cm²) ***
F0i0	X	X	✓	X	X	X	X	X
F0i1	X	X	✓	X	X	X	X	X
F0i2	X	X	✓	X	✓	✓	X	X
F2i0	X	X	X	X	X	X	X	X
F2i1	X	X	✓	X	X	X	X	X
F2i2	X	X	✓	X	X	✓	X	X
F4i0	X	X	✓	X	X	X	X	X
F4i1	X	X	✓	X	X	X	X	X
F4i2	X	X	✓	X	X	X	X	X



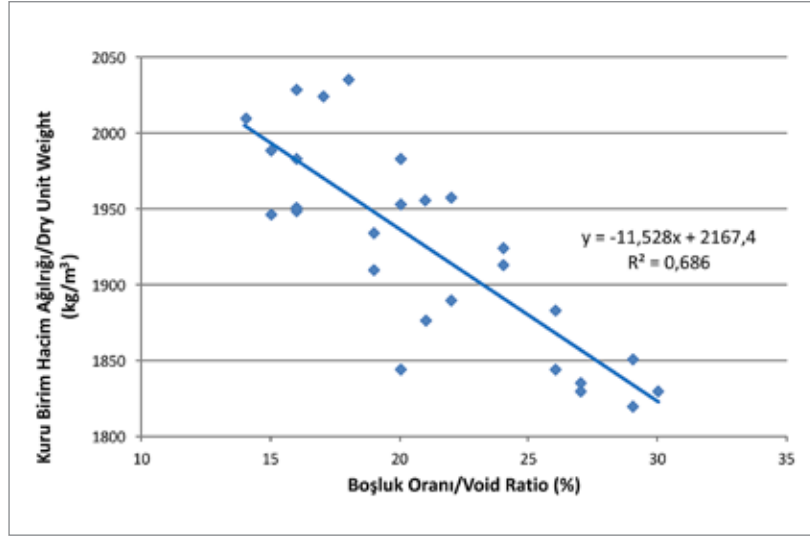
Şekil 1. İnce agreganın tane boyutu dağılımı
Figure 1. Particle size distribution of fine aggregate



Şekil 2. İnce agreganın ikamesinin geçirimsiz beton numunelerinin boşluk içeriğine etkisi
Figure 2. Effect of fine aggregate substitution on void content of pervious concrete specimens

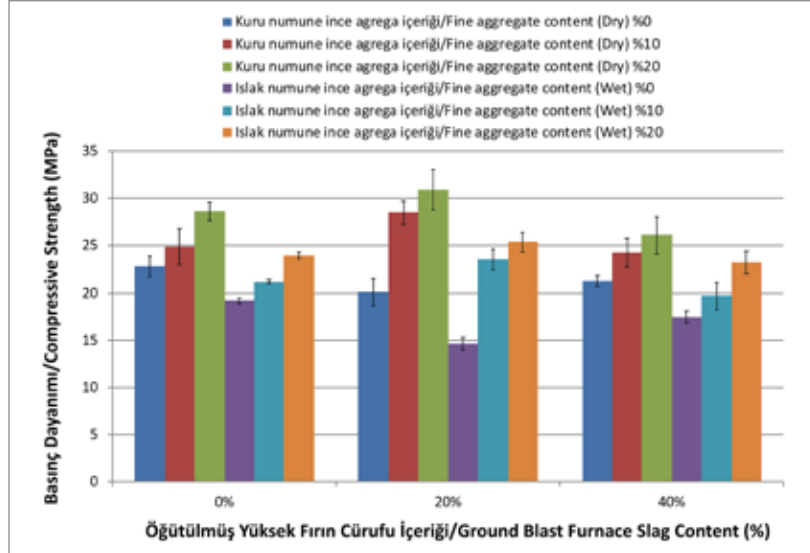


Şekil 3. İnce agreganın ikamesinin geçirimsiz beton numunelerinin kuru birim hacim ağırlık değerlerine etkisi
Figure 3. Effect of fine aggregate substitution on dry unit volume weight values of pervious concrete specimens



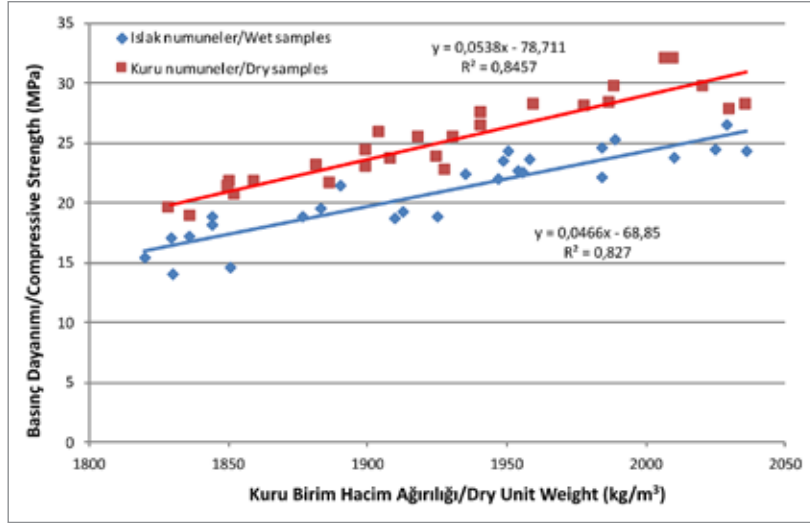
Şekil 4. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikameli geçirimli betonların kuru birim hacim ağırlık değerlerinin boşluk oranı ile değişimi

Figure 4. Variation of dry unit volume weight values of ground blast furnace slag and fine aggregate substituted pervious concretes in terms of void ratio



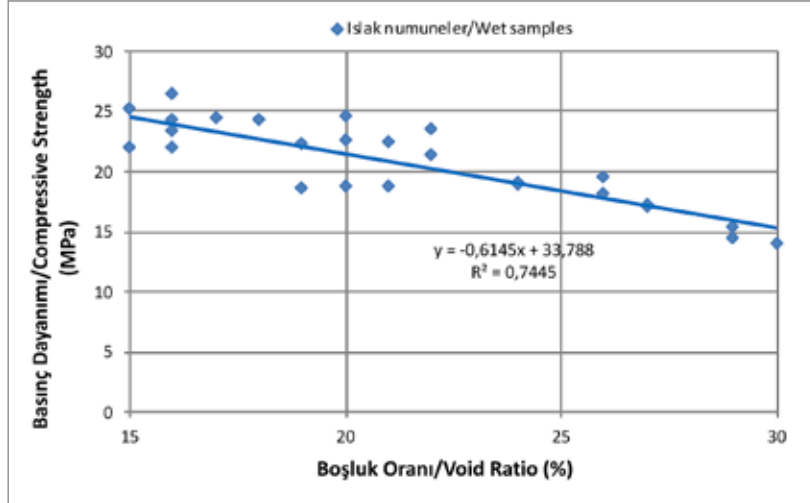
Şekil 5. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesinin geçirimli beton numunelerinin basınç dayanımına etkisi (hata çubukları $\pm$ standart sapmadır)

Figure 5. Effect of ground blast furnace slag and fine aggregate substitution on compressive strength of pervious concrete specimens (error bars $\pm$ standard deviation)



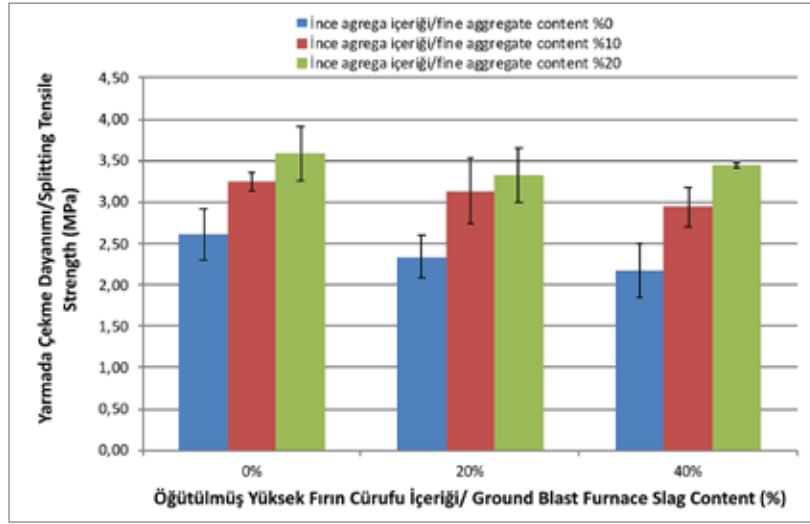
Şekil 6. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikameli geçirimli beton numunelerinin basınç dayanımının kuru birim hacim ağırlık değerleri ile değişimi

Figure 6. Variation of compressive strength of ground blast furnace slag and fine aggregate substituted pervious concrete specimens with dry unit volume weight values



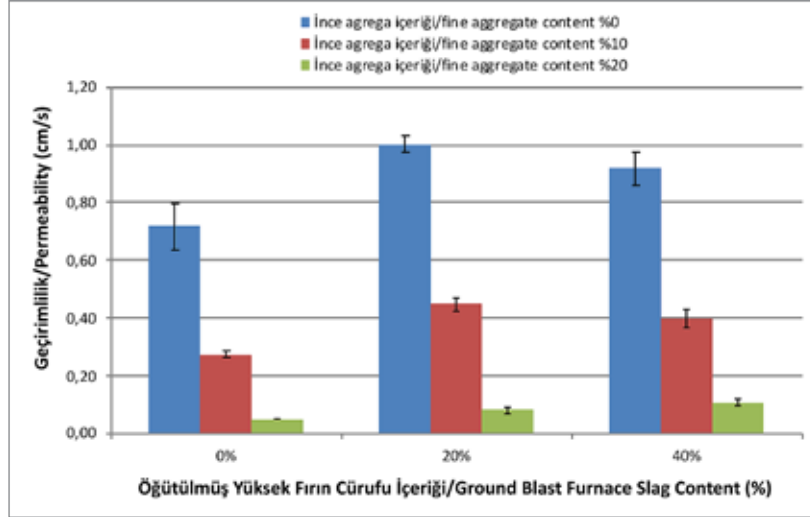
Şekil 7. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikameli geçirimli beton numunelerinin basınç dayanımının boşluk içerikleri ile değişimi

Figure 7. Variation of compressive strength of ground blast furnace slag and fine aggregate substituted pervious concrete specimens with void contents



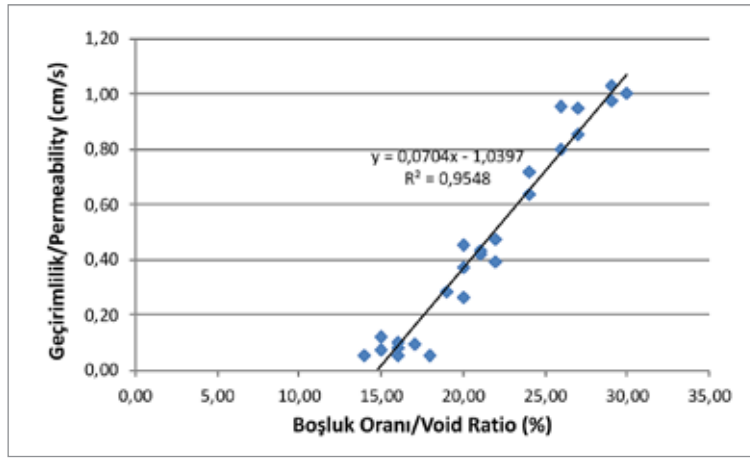
Şekil 8. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agregası ikamesinin geçirimli beton numunelerinin yarmada çekme dayanımına etkisi

Figure 8. Effect of ground blast furnace slag and fine aggregate substitution on splitting tensile strength of pervious concrete specimens



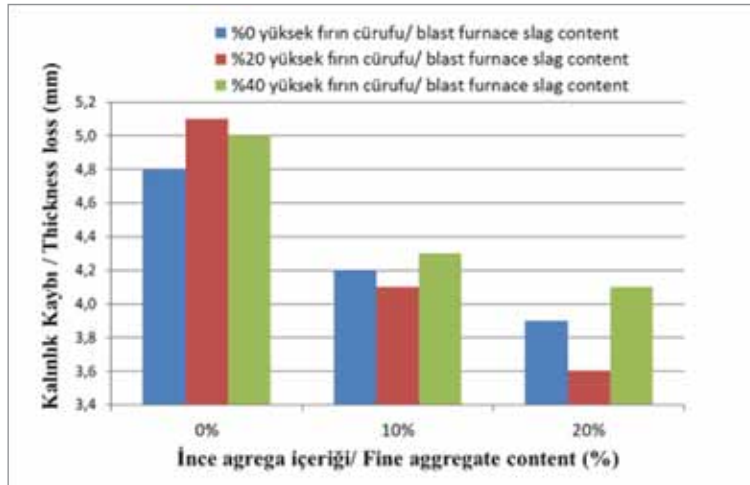
Şekil 9. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agregası ikamesinin geçirimli beton numunelerinin geçirimsizliğine etkisi

Figure 9. Effect of ground blast furnace slag and fine aggregate substitution on the permeability of pervious concrete specimens



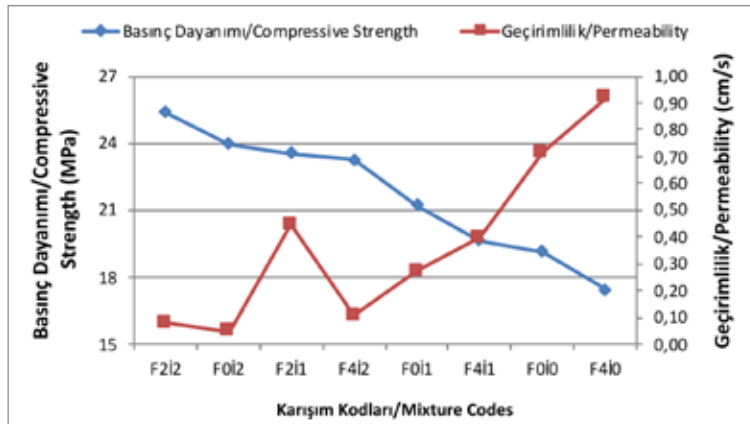
Şekil 10. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesi ile üretilen geçirimli betonların geçirimsilik değerlerinin boşluk oranı ile değişimi

Figure 10. Variation of permeability values of pervious concretes produced by ground blast furnace slag and fine aggregate substitution with void ratio



Şekil 11. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu ve ince agrega ikamesi ile üretilen geçirimli betonların kalınlık kaybı değerlerinin ince agrega ikamesi ile değişimi

Figure 11. Variation of thickness loss values of pervious concretes produced by ground blast furnace slag and fine aggregate substitution with fine aggregate substitution



Şekil 12. F2i0 hariç tüm numunelerinin basınç dayanımı ve geçirimsilik değerleri

Figure 12. The compressive strength and permeability values of all specimens except F2i0

Daha İyi Erişimle Konveyör Bakım Süresini Kısaltın

Reduce Conveyor Maintenance Time Through Better Access

■ Hazırlayan/ Prepared by • Martin Engineering

Günümüzde karayoluna çıkan araçların tümü, motora erişim için kolayca açılabilen kaputa sahip olacak şekilde tasarlanıyor. Böylece bakım personelinin rutin servis işlemlerini yapması, kullanım ömrü boyunca ortaya çıkan sorunları teşhis etmesi ve çözmesi kolaylaşmaktadır. Konveyör sistemlerinin de aynı şekilde, bant boyunca bakım personelinin konveyör durumunu kontrol edebilmesini, servisini gerektiği gibi yapabilmesini ve büyük arızaların ortaya çıkmasını önlemesine yardımcı olabilmesi için uygun alanlar içerecek şekilde tasarlanması gerekiyor. Ne yazık ki, bu tür erişim olanakları, acil bir ihtiyaç ortaya çıkıncaya kadar mühendislik konveyör sistemlerinde göz ardı edilmektedir. Bu eksiklik, operasyon krizlerinin ortaya çıkmasından önce bakım personelinin kritik bileşenleri gözlemesini ve bakımlarını yapmasını sağlayan işlemleri zorlaştırmaktadır. Bunun sonucunda maliyetler artmakta ve üretim verimliliği düşmektedir.

Konveyör üreticileri, sistem bileşenlerine daha kolay erişebilme ihtiyacına cevap verebilmek için bir yandan servis işlemleri sırasındaki güvenliği artırırken, diğer bir yandan da bakım süresini kısaltmak için özel olarak tasarlanmış bileşenler ve aksesuarlar geliştirme ihtiyacı konusunda duyarlı hale gelmişlerdir. Kaydırılabilir kızak bant kanatları, bant sıyırıcı mekanizmaları, rulo tertibatlarının yanı sıra sızdırmaz ağır hizmet tipi gözlem pencereleri gibi yenilikçi ekipman tasarımları; daha az iş kazası, daha kısa işçilik süresi ve daha düşük toplam operasyon maliyetiyle sonuçlanan daha güvenli ve daha verimli bir bakım için daha iyi erişim sunmaktadır.

"Erişim gözlem noktaları, giriş kapıları ve servis amaçlı çalışma alanları anlamında kullanılmaktadır.

"Access" can mean observation points, entry doors and workspace for service.

Virtually every vehicle on the road today is designed with a hood that can be easily opened for access to the engine, so mechanics can perform routine service and diagnose / address problems that arise during its lifespan. Conveyor systems should be designed in much the same way, with convenient points along the length of the belt to allow technicians to inspect its condition, perform service as needed and help prevent catastrophic failure. Unfortunately, this type of access is often overlooked when engineering conveyor systems until a pressing need arises, which increases the difficulty of ongoing inspection that could have allowed technicians to observe and service critical components before a crisis develops. As a result, costs go up and productivity goes down.

Conveyor manufacturers have responded to the need for increased accessibility to system components by developing components and accessories specially designed to reduce labor time, while improving safety during service. Innovative equipment designs such as slide-out cradle frames, belt cleaner assemblies, idler assemblies -- as well as sealed heavy-duty inspection doors -- offer better access for safer and more efficient maintenance, resulting in fewer injuries, reduced labor time and a lower total cost of operation.



Sektörün liderleri arasında yer alan bir firmanın ürün mühendisine göre "Bu zincirleme bir sorun. Erişimin yetersiz olması, bakım uygulamalarının da yetersiz kalmasına neden olarak acil duruşlara yol açmakta ve operasyonun verimliliğini ve güvenliğini azaltmaktadır. Duruşlar ve iş kazaları, patron ve idari yönetim açısından bakıldığında üretim kaybı, yeni ekipman için büyük sermaye harcamaları ve süren sigorta uygulamaları yoluyla kârlılığı etkilemektedir."

Konveyör yürüyüş yoluna açılan ve RFID sensörüyle kontrol edilen geçit kapı.

A gate to a conveyor walkway, controlled with an RFID sensor.

Geçmişte, yöneticiler genellikle bir konveyör sistemine yasal gerekliliklerin ötesinde daha güvenli ve pratik erişim noktaları eklemenin getireceği masrafları üstlenmemeyi tercih ediyordu. Ancak, güvenlik uzmanlarına göre, erişimin yetersiz olması konveyörün kullanım ömrü boyunca bakım ve temizlik maliyetlerini tahminen %65'e varan oranda arttırmaktadır.

Bir dökme malzeme taşıma sistemine uygun erişim tasarlanırken, kolayca ulaşılacak üç hedef vardı:

- Görmesi kolay - Ekipmanı göremezsek sorunları da göremeyiz.
- Erişmesi kolay - Erişmesi zor veya tehlikeli olduğunda ekipman bakımının ertelenme eğilimi artmaktadır.
- Değiştirilmesi kolay - Servis işlemleri karmaşık ve uzun zaman alıyorsa arızalı ekipmanın değiştirilmeden bırakılması tercih edilebilmektedir.

Yükleme Bölgesi Yenilikleri

Ürün Mühendisi sözlerini şöyle sürdürüyor: "Birçok konveyör transfer noktasında darbeleri sönümlemek ve yükü merkezlemek için hala eski rulo sistemleri kullanılmakta. Bu bileşenler genellikle hasarlanıyor veya sıkışıyor, dolayısıyla sürtünmeye ve olası yangın tehlikesine neden oluyor. Bunları değiştirmek için ise birden fazla çalışanın yükleme teknesini sökmesi ve ağır aletler taşıırken ekipmanı değerlendirmek ve onarmak amacıyla yan kırıştan geçmek için konveyör düzlemine girmesi gerekiyor."



"This is a cascading issue," said, Product Engineer, from one of the leading companies in the industry "Insufficient access leads to poor maintenance practices, resulting in emergency outages and diminishing the operation's productivity and safety. From an ownership and management perspective, downtime and injuries affect profitability through loss of production, capital expenditures for new equipment and ongoing insurance implications."



In the past, managers often decided against the expense of adding safer and easier access points to a conveyor system beyond what is required by code. However, over the conveyor's lifetime, safety professionals estimate that poor access adds as much as 65% to maintenance and cleaning costs.

When designing proper access into a bulk materials handling system, there are three easily achieved goals:

- *Easy to see - If equipment cannot be seen, neither can the problems.*
- *Easy to reach - Equipment maintenance is likely to be postponed if it is awkward or dangerous to access.*
- *Easy to replace - Broken equipment is likely to remain that way if it is complicated and time-consuming to service.*

Loading Zone Innovations

"Many conveyor transfer points still have an antiquated roller system tasked with absorbing impact and centering the cargo," Product Engineer continued. "These components often break and seize, causing friction and a potential fire hazard. To replace them, several workers must remove the skirtboard and break the plane of the conveyor to reach across the stringer with heavy tools to assess and repair equipment."

Gözlem pencereleri ve kaydırılabilir kızaklı bileşenler uzun ömürlü ekipman için uygun bakım olanağı sağlamaktadır.

Inspection doors and track-mounted components facilitate maintenance for extended equipment life.

Bakım süresini ve işçiliği azaltmak, güvenliğini artırmak ve ekipman ömrünü uzatmak için bakım personelleri kaydırılabilir kızaklı darbe yatakları ve bant destek yataklarını kullanmalıdır. Yükleme teknesinin altına yerleştirilen ve dayanıklı çelik malzemeye sahip yataklar, bandın düşük sürtünmeyle veya düşük bant aşınmasıyla üzerinde ilerleyebileceği pürüzsüz yüzeyler içerecek şekilde tasarlanmış olan ve ağır darbeleri sönmüleyebilen Çok Yüksek Molekül Ağırlığına sahip polietilen bar çubuk içermektedir. Bu yataklar tek bir işçi tarafından sökülebilmekte ve polietilen bar çubuklar, konveyörün dışında güvenli bir şekilde çalışarak, tek bir alet yardımıyla kolaylıkla çıkarılabilmektedir. Dahası, hizmet ömrünü iki katına çıkarabilmek için kolayca tersine çevrilip yeniden kullanılabilmektedir.

To reduce maintenance time and labor, improve safety and extend equipment life, operators should consider track-mounted impact cradles and belt support cradles. Located under the skirtboard and mounted with rugged steel assemblies, the cradles feature large impact-absorbing UHMW polymer "box bars" engineered with smooth surfaces that the belt can slide across with little friction or belt wear. These assemblies can be pulled out by a single worker and – working safely from outside the conveyor and using only a single tool – the box bars can be simply removed and flipped in a matter of minutes to double the service life.



Kızaklı tasarımlar bileşenlerin bakım için kolayca kaydırılıp çıkarılmasını sağlıyor.

Track-mounted designs allow components to slide in and out easily for maintenance.

Geri çekilebilir rulo istasyonlar, çökme bölgesi ve ötesindeki yük yolu boyunca bandı desteklemekte ve oluk açısını korumaktadır. Zorlu ortama, aşındırıcı toza ve zorlu hava koşullarına maruz kalan rulolar zamanla arızalanabilmektedir. Genellikle bant sarkmasını önlemek için yükleme bölgesinde sık düzende yerleştirilen ve kaydırılarak takılıp çıkarılabilen rulo çerçeveleri, çalışanların bandı kaldırmaya veya yan ruloları sökmeye gerek kalmadan bant düzlemi dışında rulo servisi gerçekleştirmesine izin veriyor.

Along the cargo path in the settling zone and beyond, retractable idlers support the belt and maintain the trough angle. Exposed to the punishing environment, gritty dust and extreme weather, rollers can seize over time. Often set closely together in the loading zone to avoid belt sag, slide-out/slide-in roller frames permit workers to perform idler service outside of the belt plane without the need to raise the belt or remove adjacent idlers.

Kızaklı makaralar, arızalı ruloları hızlıca değiştirmek için kolay erişim sağlıyor.

Track-mounted idlers allow easy access for quickly swapping out seized rollers.



Tahliye Bölgesi Bakımı

Ürün Mühendisine göre "Bant sıyrıcı uçlar gibi aşınan parçaların, geri taşınan malzemelerin bant yolu boyunca toza ve döküntüye neden olmasını önlemek için düzenli olarak izlenmesi, bakımlarının yapılması veya değiştirilmesi gerekmektedir. Ancak sıyrıcı uç ayarları ve değişiklikleri birkaç saatlik duruş gerektirebiliyor."

Tahrik tamburu ekseninde montajlı birincil sıyrıcılar, sıyrıcı uçla bant arasındaki uygun gergi baskısını korumak için tasarlanmış döner tertibatlarla monte edilmektedir. İkincil sıyrıcılar ise tahrik tamburunun altına yerleştiriliyor ve gerginlik için bant hattının biraz yukarısına kaldırılmaktadır.

Özel tasarlanmış ekipmanlar da bir kartuşun çekilmesiyle ve pimin serbest bırakılmasıyla sıyrıcı sistemleri takma veya sökme işlemi pratik bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu durum, sıyrıcı uç bakımının bir saatten kısa sürede tek bir çalışan tarafından konveyör sistemi dışından yapılmasını sağlamaktadır.

Bant sıyrıcılar tek bir çalışan tarafından kolayca değiştirilebilmeleri için rahatça dışarı kaydırılabilecek şekilde de tasarlanabiliyor.

Belt cleaners can also be designed to slide out easily for fast replacement by a single worker.

Gözlem Pencereleri

Sıkı bir sızdırmazlık, kaçak tozun şuttan çıkmasını önlemenin anahtarı olmaktadır. Mevcut birçok montaj, çalışanların ekipman gözlem veya bakım amacıyla ciddi iş kazaları doğurabilecek sistemin altında çökmesini veya sürünmesini, hatta çok dar bir alana girmesini gerektirmektedir. Sistem incelemesinin hızlı, kolay ve güvenli olması gerekmektedir. Düz veya ızgara tipi küçük gözlem pencereleriyle birden fazla gözlem noktası oluşturulabilir. Daha büyük kapılar ise belirli aşınabilir parçaların servisi için yeterli alana sahip erişim noktaları sunabiliyor.

Vaka

Bir kömür fabrikasında, yükleme bölgelerinde eski ekipmanların kullanıldığı iki konveyör transfer noktasında bant hasarı, döküntü ve toz sorunları vardı. Ham kömür cevheri, 2,56 m/sn (500 ft/dk) hızla hareket eden 1000 mm (40 inç) genişliğindeki bantlara yükleniyordu. İlk şut, yüksekliği 5 m (16,5 ft) olan hayli yüksek bir şuttu ve malzeme 12 m (40 ft) uzunluğundaki bir yükleme/çökme bölgesine transfer yapıyordu. İkinci şutun düşme yüksekliği de benzerdi ve 26 metrelik (85 ft) bir yükleme/çökme bölgesine boşaltma sağlanıyordu.

Discharge Zone Maintenance

"Wear parts such as belt cleaner blades need to be monitored, serviced or changed regularly to prevent carryback from causing dust and spillage along the belt path," Product Engineer said. "However, blade adjustments and changes can require several hours of downtime."

Primary cleaners -- located on the underside of the head pulley -- are mounted on rotating assemblies designed to retain the proper tension between the blade and the belt. Secondary cleaners are located behind the head pulley and raised slightly above the belt line for tension.

Specially-designed units can slide in and out by simply pulling a lever and releasing a pin. This allows blade maintenance to be performed outside of the system by a single worker in under an hour.



Inspection Doors

A tight seal is the key to preventing fugitive dust from leaving any chute. Many current setups require workers to crouch or crawl under the system or even enter a confined space to inspect it or perform maintenance, which can result in serious injuries. Inspection of the system needs to be fast, easy and safe. Small inspection doors -- either solid or grated -- can allow several observation points. Larger doors can offer access points with ample space for service of specific wear parts.

Case Study

A coal plant had belt damage, spillage and dust issues at two conveyor transfer points with outdated equipment in the loading zones. Raw coal ore was loaded onto the 40 in. (1000 mm) wide belts traveling 500 fpm (2.56 mps). The first chute had a 16.5-foot (5 m) high drop chute that loaded into a 40-foot (12 m) long loading/stilling zone. The second chute had a similar drop, discharging into an 85-foot (26 m) long loading/stilling zone.

Suffering from an old design, the belts were supported by impact idlers and a troughed roller system, neither of

Tasarımın eski olması nedeniyle bantlar, yeni üretim taleplerini karşılamaya yönelik tasarlanmamış olan darbe rulolarıyla ve oluklu bir rulo sistemiyle donatılmıştı.

Ekipman arızaları düzenli olarak yaşanıyordu ve rutin bakım için uygun erişilebilirlik olmadığından, uzun süreli duruşlar yaygındı. Bant sarkması, bantla rulolar arasında boşluklar oluşturarak tesis genelinde kaçak toz salımına neden oluyordu. Yetersiz darbe kontrolü, döküntülerin bantla kuyruk tamburu arasına girmesine neden olarak her ikisine de zarar veriyordu. Çok uzun duruşlar, temizleme maliyetleri ve ekipman değiştirme maliyetleri kârlılığı önemli ölçüde olumsuz etkiliyordu. Yöneticiler, bandı daha iyi koruyan, şutu toz ve döküntülere karşı sızdırmaz hale getiren ve hem incelemeleri hem de süren bakım faaliyetlerini kolaylaştıran bir çözüm arıyordu.

Önde gelen mühendislik şirketinin teknisyenleri, yerinde değerlendirme yapmak ve uygun maliyetli bir çözüm önermek üzere tesise davet edildi. Ekip detaylı bir teklif sunduktan sonra, iki konveyörü de ilgili sorunları gideren modern ekipmanlarla donattı. İlk şut, bandı ve kuyruk tamburunu yüklemeyi ve korumayı kolaylaştırmak için kızaklı bir darbe yatağıyla donatıldı. Ayrıca daha düzgün bir merkezleme için kayar kızakların yanı sıra toz ve döküntülerin kaçmasını önlemek amacıyla konveyör bandı boyunca yan sızdırmazlık lastiği takıldı. Daha uzun şuta da tüm döküş uzunluğu boyunca ilave darbe yatak desteği sağlanarak benzer bir çözüm uygulandı. Her iki şuta kaçakları toplamak için enerji tüketimi olmayan pasif toz torbası sistemleri eklendi.

Kuyruk tamburunun üzerine yerleştirilen bir kapak, personelin sıkışmış malzemeyi kolayca tespit etmesini sağlamaktadır.

A hatch over the tail pulley allows staff to easily detect entrapped material.

Kurulumun ardından yükleme bölgelerinin etrafındaki döküntü kontrol altına alındı. Toz emisyonları büyük ölçüde azaltıldı. Operatörlerin bildirimine göre ekipman arıza oranlarında önemli bir düşüş yaşandı ve üretim veriminde ciddi artış sağlandı. Bu sistemin başarısına katkıda bulunan faktörlerden biri, işçilerin bileşenleri dışarıya kaydırarak bakım ve servis işlemlerini konveyörün dışında yapabilmesi oldu.

Ürün Mühendisi sözlerini şöyle tamamlamakta: "Tüm dünyada 75 yıldan uzun süredir dökme malzeme işleyen tesislerle çalıştıktan sonra, "kolay erişimin" tüm sektörlerde hem güvenlik hem de üretim verimi için ortak bir faktör olduğunu keşfetti.

Tasarım aşamasında kolay erişim ve gözlem yapabileme özellikleri dikkate alınmasıyla ekipman bakımlarının daha az işçilikle yapılmasını sağlayabilmekte, böylece duruşları kısaltılabilmektedir. Bu, işletme maliyetine yansımakta ve genel anlamda yatırım kârlılığını artırmaktadır."

which was equipped to cope with new production demands. Equipment failures happened regularly, and without proper accessibility for routine maintenance, long periods of downtime were common. Belt sag created gaps between the belt and rollers, causing fugitive dust emissions throughout the facility. Inadequate impact control led to spillage becoming entrapped between the belt and tail pulley, damaging them both. Excessive downtime, costs for cleanup and equipment replacement seriously impacted profitability. Managers sought a solution that better protected the belt, sealed the chute from dust and spillage, and offered easier inspection and ongoing maintenance.

Technicians from a well-known engineering company were invited to perform an on-site assessment and suggest an affordable solution. After offering a detailed proposal, the team installed modern equipment that addressed the issues on both conveyors. The first chute was equipped with a track-mounted impact cradle to improve loading and protect the belt and tail pulley. In addition, slider cradles for smoother centering were installed, along with a full-length apron seal to prevent dust and spillage from escaping. A comparable solution was installed in the longer chute, with added cradle support down the entire length. Both chutes featured non-powered dust bag systems to collect emissions.



Since installation, spillage around the loading zones is under control. Dust emissions have been drastically reduced. Operators report that a considerable drop in equipment failure rates has resulted in a substantial increase in productivity. Contributing to the success was workers' ability to easily inspect and service components by sliding them out and servicing them outside of the conveyor.

"After more than 75 years of working with bulk handlers all over the world, Martin Engineering has discovered that 'access' is a common element for both safety and productivity across all industries," concluded Product Engineer. "By adding easy access and monitoring in the design phase, equipment can be better maintained using less labor, leading to reduced downtime. This is reflected in the cost of operation, offering a better overall return on investment."

Çimento ve Beton Yayın Özetleri

Cement and Concrete Related Literature Survey

Hazırlayan : Çağatay Alp ARSLAN
TÇMB Ar-Ge Enstitüsü, Ankara / TÇMB R&D Institute, Ankara

Çimento ve Beton Dünyası Dergisinin bu sayısında taranarak, özetleri
çevrilen dergiler aşağıda verilmiştir.

- Cement and Concrete Research
- ZKG International
- ACI Materials Journal

1. ÇİMENTO

1.1. Çimento Kimyası

1.1.1. Sülfat Saldırısına Bağlı Kritik Etrinjit İçeriğinin Tahmini

A.M. Diab, H.E. Elyamany, M.A. Elmoaty, and A.H. Shalan, ACI Materials Journal, Kasım 2019.

Betonda gerçekleşen sülfat atağı, beton yapıların ömrünü önemli ölçüde etkiler. Bu araştırmada basınç dayanımında önemli bir düşüşe neden olan kritik etrinjit içeriği ele alınmıştır. Çimento pastası ve beton üzerine deneysel bir program gerçekleştirilmiştir. Magnezyum sülfat atağını hızlandırmak için, karıştırma aşamasında pastaya ve betona magnezyum sülfat tuzu ilave edilmiştir. Nihai etrinjit içeriğini hesaplamak için teorik bir kimyasal yöntem önerilmiştir. Bu yöntemin sonuçlarını doğrulamak için 24 karışımdan oluşan deneysel çimento pastaları test edilmiştir. Etrinjit içeriği X-ışını kırınım testi kullanılarak ölçülmüş ve teorik yöntemle karşılaştırılmıştır. Hızlandırılmış etrinjit oluşumunun mekanik özellikler ve genişleme üzerindeki etkisini incelemek için 15 beton karışımı test edilmiştir. İncelenen değişkenler arasında C_3A içerikleri ve bağlı magnezyum sülfat ilavesi yer almaktadır. Bu çalışmada, önerilen yöntem ile deneysel sonuçlar arasında iyi bir uyum olduğu gözlenmiştir. Kritik etrinjit içeriği 45 ila 66 kg/m^3 arasında değişmekle birlikte C_3A içeriğine bağlıdır.

Anahtar Kelime: C_3A içeriği, Kimyasal analiz, Etrinjit, Sülfat atağı, Sülfat iyonları

1.2. Katkılar

1.2.1. Kalsine Kil Kireçtaşı Çimentoları (LC^3)

K. Scrivener, F. Martirena, S. Bishnoi, S. Maity, Cement and Concrete Research, Aralık 2018.

Çimentodaki klinkerin bir kısmının ikamesi için ek bağlayıcı malzemelerin (SCM) kullanımı, küresel çimento endüstrisindeki CO_2 emisyonlarını azaltmak için en başarılı stratejidir. Bununla birlikte, geleneksel SCM'lerin sınırlı tedariki, yeni SCM türlerinin mevcut olmaması bu stratejiyi daha ileri götürmeyi zorlaştırmaktadır. Etkili bir SCM üretmek ve tek başına gereken miktarlarda talebi karşılamak için mevcut olan tek malzeme türü, kalsine edilebilen kaolinit içeren kildir. Bu tür kiler, çimento ihtiyacında en fazla büyüme öngörülen ülkelerde yaygın olarak bulunmaktadır. Kalsine kiler daha önce puzolan olarak kullanılmıştır, ancak kalsinasyon geleneksel bir puzolanik karışımdaki ikame ekonomisini sıra dışı bir hale getirir. Burada ortaya konulan en büyük yenilik, çimentonun kalsine kil ve kireçtaşı ile birleştirilerek klinker yerine ikame edilebilmesi potansiyelidir. Bu şekilde daha yüksek seviyede ikame sağlanmaktadır. Kalsine kilin bir puzolan olarak kullanıldığı karışımlar, tipik olarak %65-70 civarında klinker içeriğine sahiptir. Kalsine kilin kireçtaşıyla karıştırılması ile, benzer mekanik özelliklere ve hatta dayanımın bazı yönlerinde iyileşme ile birlikte karışımdaki klinker oranını yaklaşık %50'ye düşürerek daha yüksek ikame seviyelerine izin vermektedir. Bu karışımlarda klinkerin kireçtaşı ile ikamesi hem maliyeti hem de çevresel etkiyi azaltmaktadır.

Anahtar Kelime: Kalsine kil kireçtaşı, Kaolinit, Puzolan, SCM, Dayanım.

1.3. Proses

1.3.1. Oksi-yakıt Soğutma Aracının Klinker Kalitesi Üzerindeki Etkisi

VDZ Publications, Cement International, Nisan 2019.

Bu makalenin odak noktası özellikle CO_2 'ce zengin soğutma gazının klinker kalitesi ve çimento mukavemeti gelişimi üzerindeki potansiyel etkileridir. Oksi-yakıt koşulları

altında klinker soğutmasını simüle etmek için, tesisin fırın kaputundan alınan sıcak klinker, yenilikçi bir ekstraksiyon sistemi yardımıyla soğutucu prototipine yönlendirilmiştir. Ek olarak, soğutma ortamında hacimce %67'nin üzerinde CO₂ konsantrasyonları elde edilmiş ve denemeler sırasında bu durum muhafaza edilmiştir. Çimento fabrikası ana soğutucusundan ve oksijen-yakıt klinker soğutucu prototipinden klinker örnekleri periyodik olarak alınmıştır. Deney sırasında yapılan ölçümlerde soğutma ortamında hacimce %1'in çok üzerinde bir nem içeriği belirlenmiştir. Soğutma gazı devirdaim devresinde herhangi bir su kaynağı olmaması nedeniyle bu sonuç beklenmedik olarak değerlendirilmiştir. Soğutma ortamındaki bu kadar yüksek nem içeriğinin nedeni ve ölçümlerin doğruluğu belirsiz ve tartışmalıdır, ancak bu makalede bazı olası açıklamalar tartışılmıştır. Bu nemin varlığı sadece klinker mineralleri üzerinde değil aynı zamanda soğutucu izgara plakalarının performansı üzerinde de bazı etkiler yaratmıştır.

Anahtar Kelime: Oksijen-Yakıt, Klinker kalitesi, Mikroyapı, Mekanik özellikler.

2. BETON

2.1. Mekanik Özellikler

2.1.1. Beton Ekstrüzyon Kullanımıyla 3D Baskı: Araştırma İçin Bir Yol Haritası

R.A. Buswell, W.R. Leal de Silva, S.Z. Jones, J. Dirrenberger, Cement and Concrete Research, Ekim 2018.

İnşaat için büyük ölçekli üretim süreçleri, katmanlar halinde fiziksel nesneler oluşturmak için ekstrüde çimento esaslı harcın bilgisayar kontrollü yerleştirilmesini kullanmaktadır. Gösterilen uygulamalar, bileşen üretimi ve binalar için yerinde duvarların yerleştirilmesini içerir. Bu uygulamalar tasarım parametreleri üzerindeki sınırlamaları değiştirmekte ve üretim süreci için farklı teknik sorunlar ortaya koymaktadır. Bu makalede, taze ve sertleştirilmiş pasta, harç ve beton malzemelerinin özellikleri arasındaki ilişkiyi ve oluşturulan nesnenin geometrisini nasıl etkilediği araştırılmış ve yeni çalışmalar kullanılmıştır. Bulgular, bu ortaya çıkan alanın gelecekteki araştırma keşiflerinin spektrumunu tanımlayan bir konu matrisi oluşturmak için inşaat uygulamalarına göre sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelime: Beton Baskı, Ekstrüzyon, 3D, Reoloji. Sertleşme Özellikleri, Geometrik Uygunluğun Ölçülmesi

2.1.2. Beton ile 3D Baskı Vizyonu - Teknik, Ekonomik ve Çevresel Potansiyel

G.D. Schutter, K. Lesage, V. Mechtcherine, V.N. Nerella, G. Habert, I.A. Juan, Cement and Concrete Research, Ekim 2018.

Bu çalışmada teknik, ekonomik ve çevresel yönleri göz önünde bulundurularak beton ile 3D baskı üzerine bir

vizyon sunulmaktadır. 3D baskılı beton yapıların çeşitli gösterimleri dünya çapında mevcut olsa da, teknik ve işleme düzeyinde birçok zorluk devam etmektedir. Şu anda mevcut olan yüksek performanslı çimento esaslı malzemeler, yetersiz reolojik ve sertleştirme özellikleri nedeniyle doğrudan 3D olarak basılamaz. Aktif reoloji kontrolü (ARC) ve aktif takviye kontrolü (ASC), 3D baskı uygulamaları için malzeme yelpazesini genişletmenin yeni yollarını sağlayacaktır. Ekonomik açıdan, dijital olarak üretilen beton (DFC), paydaşların yanı sıra maliyet yapısında da değişikliklere neden olacaktır. Gelişen noktada maliyet yapısını nicel olarak sunmak çok iddialı olacaktır. Ancak DFC inşaat süreçlerinin maliyet etkinliğini artırmak için birçok potansiyel fırsat sunmaktadır. Beton 3D baskının çevresel etkisi, yapının şekil karmaşıklığına bağlı olarak görülmelidir. Yapısal optimizasyonun yanı sıra fonksiyonel hibritleştirilmenin tasarım stratejileri olarak uygulanması, malzemenin sadece yapısal veya işlevsel olarak ihtiyaç duyulan yerlerde kullanılmasına izin vermektedir. Bu tasarım optimizasyonu şekil karmaşıklığını arttırmakta, ancak DFC'de malzeme kullanımını azaltmaktadır. Sonuç olarak, aynı işlevselliğe sahip yapılar için DFC'nin geleneksel olarak üretilen beton yapılarla kıyasla çevresel olarak tüm hizmet ömrü boyunca daha iyi performans göstermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelime: Beton, 3D, DFC, Aktif reoloji kontrolü, Çevresel etki.

2.2. Katkılar

2.2.1. Bağlayıcı Malzemelerin Mikro Yapısını Karakterize Etme ve Anlamadaki Gelişmeler

P.J.M. Monteiro, G. Geng, D. Marchon, J. Li, P. Alapati, K.E. Kurtis, M.J.A. Qomi, Cement and Concrete Research, Ekim 2019

Bu çalışmada mikro yapısal karakterizasyon yöntemlerindeki ilerleme özetlenmiştir. X-Işını görüntüleme ve spektroskopi, ¹H NMR relaksometri, yerinde ve yüksek basınçlı X-Işını kırınımı (XRD) ve dijital holografik mikroskopi gibi gelişmiş araştırmalara özel dikkat gösterilmektedir. Mikrotomografi olgun bir teknik haline gelmiş ve özellikle de pikografi kullanımıyla nanotografi uzaysal çözünürlüğünü önemli ölçüde iyileştirmiştir. İnceleme ayrıca akışkanlaştırıcıların betonun mikro yapısı üzerindeki etkisini tartışmakta ve organik katkıların doymuş çözeltilerde saf sentezden ve daha gerçekçi nemlendirme sistemlerinden elde edilen hidratları nasıl etkilediğine dair eleştirel analizler sunmaktadır. Nano malzemelerin çimentolu sistemlere eklenmesi, matrisin mikro yapısını değiştirmektedir. Nano yapının karakterizasyonundaki etkileyici ilerlemenin gerçekçi modeller geliştirme çalışmalarıyla bütünleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada çimento hidratlarının kimyasal bileşimini, dokusunu ve mikro yapısını birbirine bağlamayı amaçlayan fiziksel ve kimya yaklaşımların kısa fakat kritik bir sunumu yer almaktadır.

Anahtar Kelime: Mikro yapı, XRD, X-Işını Görüntüleme, Nano malzeme, Çimento, Hidrat, Beton.

Çimento Üretiminde Sıfır Karbonlu Yakıtlara Geçiş

Towards Zero Carbon Fuels for Cement Manufacture

Birçok ülkede çimento üreticileri, geleneksel kömür ve petrol kokundan alternatif yakıtlara geçiş için yakıt konusunda halihazırda önemli ölçüde yatırım yapmış durumdadır. Gerçekten de, çimento endüstrisi, hem malzeme geri dönüştürme hem de enerji geri kazanımının birleşimi (birlikte işleme olarak adlandırılır) yoluyla atıklardan elde edilen alternatif yakıtları kullanmaktadır. Günümüzde, atık biyokütle dahil alternatif yakıtlar, çimento endüstrisi yakıt bileşiminin %44'ünü oluşturmaktadır (Get the Numbers Right (GNR) projesi 2016). Uygulamakta olduğumuz Düşük Karbonlu Yol Haritası doğrultusunda, amacımız 2050 yılı itibarıyla bu oranı %60'a çıkarmaktır. Bu, yakıt kaynaklı CO₂ emisyonlarında %27'lik bir azalma sağlayacaktır.

Çimento üretiminde yüksek karbonsuzlaştırma seviyelerinin elde edilebilmesi için, fırın içindeki kimyasal reaksiyonların gerçekleştirilmesi için gereken yanma enerjisinin bir kısmının hem geleneksel hem de "yeni geliştirilen" karbonsuz ya da sıfıra yakın emisyon kaynaklarından sağlanması gerekecektir. Bu makalede, mevcut ve olası uzun vadeli çözümlere kısa bir genel bakış sunulmaktadır.

Alternatif yakıtlar ve birlikte işleme

Birlikte işleme, termal bir süreçte, atıklardan malzeme geri dönüşümü ve enerji geri kazanımının eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesidir. Bu işlem, enerji geri kazanımı ve malzeme geri dönüşümünü birleştirdiği için, döngüsel ekonomi ilkelerine endüstriyel bir yanıt teşkil etmektedir. Çimento endüstrisi, atıkları yakıt olarak kullanarak enerji arz güvenliğine de katkıda bulunmaktadır. Çimento endüstrisinde, aşağıdakiler dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden dolayı prensip olarak geri dönüştürülemeyen atıklar kullanılmaktadır:

- Geri dönüşüm her zaman ekonomik açıdan uygun olmayabilir
- Geri dönüşümlü ürüne yönelik yeterli bir pazar mevcut olmayabilir
- Geri dönüşüm aslında ekolojik açıdan en iyi seçenek olmayabilir (örneğin, CO₂ ayak izini artırması nedeniyle)

Mevcut durumda, çimento fabrikalarında alternatif yakıtların payının %95'e kadar artırılmasına karşı teknik bir sınırlama yoktur. Bu seviyeye ulaşmak, büyük ölçüde, yeterli düzenleyici koşullarının varlığına ve uygulanmasına, atık akışlarının doğru bir şekilde ön işlemden geçirilmesine ve atık akışlarına erişim sağlamak için ekonomik olarak eşit şartların var olmasına bağlı olacaktır.

ECOFYS adlı firmanın Nisan 2017 tarihinde yayınlanan "AB çimento tesislerinde atıkların birlikte işlenmesine dair durum ve beklentiler" başlıklı araştırmasına göre, AB-28 ülkelerindeki alternatif yakıtların oranı %44'ten %60'a çıkartıldığı takdirde,

In many countries, cement manufacturers have already made considerable investments in fuel switching from conventional coal and petcoke to alternative fuels. Indeed, the cement industry uses alternative fuels from waste through a combination of both material recycling and energy recovery (referred to as co-processing). Today, alternative fuels including waste biomass account for 44% of cement industry fuel mix (Get the Numbers Right (GNR) project 2016). In line with our Low Carbon Roadmap, the aim is to take this up to 60% by 2050. This would lead to a 27% reduction in fuel CO₂ emissions.

To achieve deep levels of decarbonisation in cement manufacture it will be necessary to provide some of the combustion energy needed to drive the chemical reactions in the kiln from both tradition and 'novel' carbon neutral or near zero emission sources. This paper provides a brief overview of existing and potential longer-term solutions.

Alternative fuels and co-processing

Co-processing is the combination of simultaneous material recycling and energy recovery from waste in a thermal process. As it combines energy recovery and material recycling, it forms an industrial response to the circular economy principles. By using waste as a fuel, the cement industry also contributes towards the security of energy supply. The cement industry uses waste which is, in principle, non-recyclable due to a number of factors, including:

- *Recycling is not always economically viable*
- *There can be an insufficient market for the recycled product*
- *Recycling could, in fact, not be the best ecological option (e.g. by increasing the CO₂ footprint)*

Currently, there is no technical limitation at the cement plants to increase the share of alternative fuels up to 95%. Reaching this level will be highly dependent on the existence and implementation of adequate regulatory conditions, the correct pre-treatment of waste streams and the existence of an economic level playing field to access waste streams.

According to the ECOFYS study "Status and prospects of co-processing of waste in EU cement plants" dated April 2017, if the alternative fuels rate in the EU-28 will increase from 44% to 60%, this will result to expenditures savings in additional waste to energy plants up to 12.2 billion Euro and emissions avoidance of 26.0 Mtonnes of CO₂ per year.

atıktan enerji üretecek ilave santral yatırımı yapılmayarak , 12,2 milyar avroya kadar tasarruf elde edilecek ve yıllık 26,0 milyon ton CO₂ emisyonu önlenecektir.

Birlikte işlemenin başlıca itici güçleri; atıkların ayrı toplanmasına yönelik teşvikler, tüm AB Üye Devletlerinde çöp sahasında atık depolama yasağının uygulanması ve fırınlarda atık kullanımına yönelik izinlerin düzenlenmesine ilişkin bürokratik işlemlerin azaltılmasıdır.

Ayrıca, birlikte işleme ile ilgili potansiyel, söz konusu malzeme geri dönüşüm şeklinin ve bunun Avrupa'nın iddialı geri dönüşüm hedeflerine ulaşılması yönündeki katkısının kabul edildiği yasal ve düzenleyici tedbirlerle daha da artırılabilir.

Biyokütle

Çimento üretiminde kullanılan atık biyokütle, işleyen döngüsel ekonominin harika bir örneğidir. Diğer işlemlerde ekonomik olarak geri dönüştürülemeyen biyokütle, çimento endüstrisinin benzersiz "birlikte işleme" işlemi kullanılarak geri dönüştürülebilmektedir. Önceden en az bir kere başka bir amaç için kullanılmış ve değer zincirinde en düşük noktaya ulaşmış olan atık biyokütlenin kullanımı, bu biyokütlenin enerji/mineral içeriğinin çimento ürününde geri dönüştürülmesini sağlamakta ve değer zincirini etkili bir şekilde yeniden başlatmaktadır.

Atık biyokütle, öngörülebilir gelecekte çimento fırınında kullanılan yakıt karışımının değerli bir kısmı olmaya devam edecektir. Bununla birlikte, tüm fırın yanma ısısı talebi için biyokütle yakıtlarının kullanılmasını kısıtlayan teknik kısıtları ve piyasa kısıtlarını içermektedir:

- Öncelikle ve en önemlisi, endüstriyel termal kullanımlara uygunluk açısından önemli belirsizlikler söz konusudur. Atık toplama alanının varlığı, iyileştirilmiş geri dönüşüm süreçleri, atıktan enerji üreten tesislerin talepleri ve kalite sorunları (örneğin, yapı kerestesi üzerindeki tutkallar ve koruyucular) dahil bir takım faktörler nedeniyle biyokütle yakıt kaynaklarının arzı sınırlıdır. Buna bağlı olarak, biyokütle, çimento fırınları için yalnızca kısmi bir çözüm sağlamaktadır.
- Örneğin kereste üretimi ve kullanımından elde edilen %100 biyokütle yakıtların da avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Doğal odunlar, genellikle yüksek nem içeriğine sahip olduğundan geleneksel yakıtlardan daha düşük ısı girişi sağlamaktadırlar. Ayrıca, yalnızca elektrik üretimi için üretilen odun yakıtlarının sürdürülebilirliğin güvenilirliği konusunda soru işaretleri vardır.
- Atık odunlar, boya, vernik, tutkal ve koruyucu maddeler ile işlem görmüş olmaları durumunda çevre açısından sorun teşkil edebilmektedir. İnşaat tedarik zincirine giren tutkalı odunlarda bir artış trendi vardır ve bunun, gelecekte atık bertarafı sorununun büyümesine neden olabileceği düşünülmektedir. İz elementlerin varlığı da yüksek ikame seviyelerinde sorun teşkil etmektedir.

Atık biyokütle, doğal ağaç bazlı biyokütle ve atık odun kullanımı ile ilgili sınırlamalara rağmen, biyokütle çimento

The main drivers for co-processing are: incentives for separate waste collection, applying landfilling ban in all EU Member States and low bureaucracy for issuing permits for usage of waste for kilns.

Additionally, the potential of co-processing can be enhanced further through legislative and regulatory measures that recognise this form of material recycling and its contribution towards achieving Europe's ambitious recycling targets.

Biomass

Waste biomass use in cement manufacture is a fantastic example of the circular economy in action. Biomass that cannot be economically recycled in other operations can be recycled using the cement industry's unique 'co-processing' operation. The use of waste biomass, that has already been used at least once for another purpose and reached the lowest point in its value chain, ensures that its energy/mineral content is recycled in cement product, effectively restarting a value chain.

Waste biomass will continue to be a valuable part of the cement kiln fuel mix for the foreseeable future. However, it comes with technical and market limitations that restrict biomass fuels being used for all of the kiln combustion heat demand:

- *First and foremost, there are significant uncertainties in terms of availability for industrial thermal uses. Biomass fuel sources are limited in supply due to a number of factors including land area availability, improved recycling processes, demands from waste to energy plants and quality issues (e.g. glues and preservatives on structural timber). Consequently, biomass only provides a partial solution for cement kilns.*
- *100% biomass fuels, e.g. from timber production and use, also have their advantages and disadvantages. Natural woods tend to have a high moisture content and therefore provide lower calorific input than traditional fuels. There have also been questions raised over the sustainability credentials of wood fuels produced solely for power generation.*
- *Waste woods can be environmentally problematic where they are treated with paints, varnishes, glues and preservatives. There is an increasing trend of glued woods entering the construction supply chain which could be storing up a waste disposal problem for the future. The presence of trace elements is also problematic at high levels of replacement.*

Despite the limitations associated with the use of waste biomass, natural tree-based biomass and waste woods, it will remain part of the solution for the cement sector. Furthermore, it is also important to recognise that these natural sources of energy, when combined with carbon capture technologies on the cement kiln, could potentially provide a 'net-negative' carbon footprint.

sektörü için çözümün bir parçası olmaya devam edecektir. Ayrıca, çimento fırınındaki karbon yakalama teknolojileriyle birleştirildiğinde bu doğal enerji kaynaklarının, potansiyel olarak "net negatif" karbon ayak izi sağlayabileceğinin bilinmesi de önemlidir.

Kullanılmış lastikler, geri dönüştürülebilen ancak geri dönüştürülmüş ürüne talebin yetersiz olduğu bir atık türü örneğidir. Lastiklerin önemli miktarda biyogenik karbon içerdiği (doğal kauçuk içeriği nedeniyle yaklaşık %27), dolayısıyla fosil yakıtlarla ilişkili CO₂ emisyonlarında doğrudan azalmaya yol açtığı unutulmamalıdır. Çimento üretim süreci, lastiğin özgün bileşenlerinden eş zamanlı olarak enerji geri kazanımı ve malzeme geri dönüşümü gerçekleştirilmesi imkanı sunmaktadır. Kullanılmış lastikler, yüksek ısı değere sahip olduğundan çimento endüstrisi için ideal bir yakıt niteliği taşımaktadırlar. Aynı zamanda, yüksek bir demir ve silika içeriğine sahip olmaları, malzeme geri dönüşümü açısından mükemmel bir özelliktir ve çimento endüstrisinin birincil ham madde tüketimini azaltmasına olanak sağlamaktadır.

Atık su arıtma çamuru da klinker üretim sürecinde hem alternatif yakıt hem de ham madde olarak kullanılabilecek biyokütle yakıtlara iyi bir örnektir. Atık su arıtma çamuru, bir çimento fırınında işleminden geçirildiğinde, kömüre kıyasla nispeten yüksek net ısı değere ve daha düşük karbon dioksit emisyon çarpanına sahiptir. Çimento fırınlarında çamur kullanılması, atık su arıtma çamurunun güvenli ve çevreye duyarlı bir şekilde bertaraf edilmesi konusundaki soruna da çözüm sunabilmektedir. Fırındaki yüksek sıcaklık nedeniyle, atık su arıtma çamurunun organik içeriği tamamen yok olurken, çamur mineralleri, pişirme işleminden sonra klinkere bağlanacaktır.

Elektrifikasyon

Elektrik şebekesi karbonsuzlaştıkça, yenilenebilir/düşük karbonlu elektrik, gelecekte, fırın ısısının sağlanması için olası ancak teknik olarak zorlu bir fırsat sağlayabilir. Geleneksel yakıtlarla çalıştırıldığında, çimento fırını sistemi, en az 1450 °C sıcaklık gerektiren bir tepkimenin gerçekleşmesi için yaklaşık 2000 °C sıcaklığa sahip bir alev kullanmaktadır. Fırına ilişkin önemli özellikler arasında alevin uzunluğu, sıcaklığı ve ısıyı ham maddelere nasıl aktardığı yer almaktadır. Teorik olarak, karbonsuzlaştırılmış enerji, elektromanyetik olarak üretilen plazma yaratmak için kullanılabilir. Çimento üretiminde plazma teknolojisi kullanımının mevcut bir örneği bulunmamakla birlikte, atık arıtma sektöründe, çalışmakta olan plazma teknolojisi konusunda benzer örnekler mevcuttur. İhtiyaç duyulan elektrik miktarı (ortalama bir fırın için yaklaşık 300MWe olarak tahmin edilmektedir), maliyeti ve mevcut durumda bu tür yeni bir fırının tasarımı için gerekli teknik bilgiler endüstri tarafından araştırılmaktadır.

Hidrojen

Karbondan tamamen arındırılmış bir gelecekte ve doğal gazın tam potansiyelinin henüz kullanılmadığı ve CO₂ emisyonlarında hala önemli tasarruflar sağlayabileceği göz önünde

Used tyres are an example of a type of waste which can be recycled, but for which there is insufficient demand for the recycled product. It should be noted that tyres contain a significant amount of biogenic carbon (about 27% due to the content of natural rubber), thus leading to a direct reduction of fossil fuel-related CO₂ emissions. The cement production process offers the possibility of simultaneous energy recovery and material recycling of the individual components of the tyre. Used tyres have a high calorific value, which makes them an ideal fuel for the cement industry. At the same time, they have a high iron and silica content which makes them perfect for material recycling, allowing the cement industry to reduce its consumption of primary raw materials.

Sewage sludge is also a good example of a biomass fuel which can be used as both an alternative fuel and raw material in the clinker manufacturing process. Sewage sludge has relatively high net calorific value, as well as lower carbon dioxide emissions factor compared to coal when treated in a cement kiln. Use of sludge in cement kilns can also tackle the problem of safe and eco-friendly disposal of sewage sludge. Due to the high temperature in the kiln, the organic content of the sewage sludge will be completely destroyed whereas the sludge minerals will be bound in the clinker after the burning process.

Electrification

As the power grid decarbonises renewable/low carbon electricity may in the future provide a potential but technically challenging opportunity for the provision of kiln heat. When operated on traditional fuels the cement kiln system utilises a flame temperature of around 2000°C to drive a reaction requiring at least 1450°C. Important characteristics in the kiln include the length of the flame, its temperature and how it transfers heat to the raw materials. Decarbonised power could theoretically be used to create electromagnetically generated plasma. Although there are no current examples of plasma technology being used for cement manufacture there are parallels that can be drawn from the waste treatment sector which has examples of plasma technology in operation. The amount of electricity needed (estimated at ~300MWe for an average kiln), its cost and the technical unknown for such a new type of kiln design currently form is being researched by the industry.

Hydrogen

In a fully decarbonised future, and bearing in mind that the full potential of natural gas has not yet been exploited and can still lead to considerable savings in CO₂ emissions, hydrogen is one of the candidate gases that

bulundurulduğunda, hidrojen, şebekedeki doğal gazın kısmen de olsa yerine konabilecek gazlardan biridir. Farklı üretim süreçlerinin çevresel verileri temelinde kategorize edilmiş olan çeşitli hidrojen türleri (mavi, gri, yeşil) bulunmaktadır. Yeşil hidrojen yenilenebilir elektrik kullanılmaktadır ve potansiyel olarak, geleneksel yakıtlar ve biyokütle ile ilişkili olarak ortaya çıkan CO² emisyonlarına sebep olmadan çimento fırınında yanma yakıtı olarak kullanılabilir.

Bu, elbette, yeterli miktarda yenilenebilir enerjinin olmasına ve hem enerjiyi hem de endüstriyel varlıkları dönüştürmek için bununla bağlantılı çok büyük yatırımların yapılmasına bağlıdır. Nitekim, hidrojen çimento üretim sürecinde test edilmemiştir ve sahip olduğu özellikler, geleneksel yakıt gereksiniminin sadece kısmen yerine geçebileceğine işaret etmektedir. Hidrojen kullanımı, fırın sisteminin fiziksel yönlerini, yakıtın kütsel akışlarını, sıcaklık profilini, ısı transferini ve tesisin güvenlik hususlarını etkileyebilmektedir. Bir çimento fırını sisteminde kısmi hidrojen kullanımına ilişkin olasılıkların belirlenmesi için bir fizibilite çalışması yürütülmektedir.

Yakıt Döngüsü

"Yakıt döngüsü", yeni yakıtlar üretmek için yanma ürünlerinin kullanılmasını kısaca ifade etmek için kullanılan bir terimdir. CO² ve hidrojen kullanılarak metan/metanol üretilmesi veya biyokütle veya biyosıvı üretmek amacıyla alg büyümesini teşvik etmek için CO² kullanılması gibi bu tür teknolojiler, çimento fırınına uyarlanacak karbon yakalaması gerektirmektedir. Bu teknolojiler, karbonun yakıt olarak kullanılıncaya kadar "geçici" olarak depolanmasını temsil etmektedir. Bir döngü sisteminde çalıştırıldıklarında bu CO² kullanım teknolojileri, çimento üretiminin döngüsel ekonomi açısından faydalarının ve çimento üretim işleminin çok yönlülüğünün ilginç ve ileri bir örneğini temsil etmektedir. Alg büyümesi konusu halihazırda çeşitli çimento şirketleri tarafından araştırılmaktadır.

could be used to replace or partially replace natural gas in the network. There are a number of types of hydrogen (blue, grey, green) that have been categorised on the basis of the environmental credentials of the different production processes. Green hydrogen utilises renewable electricity and the hydrogen could potentially be used as a combustion fuel in the cement kiln without the resultant CO² emissions associated with traditional fuels and biomass.

This is, of course, reliant on the availability of renewable energy in sufficient quantities and associated colossal investments to transform both energy and industrial assets. Indeed, hydrogen has not been tested in the cement manufacturing process and its properties mean that it could only partially replace the traditional fuel requirement. Hydrogen use may affect the physical aspects of the kiln system, the fuel mass flows, temperature profile, heat transfer and the safety considerations for the plant. A feasibility study is underway to establish the prospects of partial hydrogen use in a cement kiln system.

Fuel Looping

'Fuel looping' is a shorthand description for using the products of combustion to create new fuels. These technologies such as methane/methanol production using CO² and hydrogen or utilising CO² to promote algal growth to produce biomass or bioliquids, require carbon capture to be fitted to the cement kiln. These technologies represent 'temporary' carbon storage until utilised as fuel. When operated in a loop system these CO² utilisation technologies represent an interesting and further example of the circular economy benefits of cement production and the versatility of the cement process. Algal growth has already been researched by a number of cement companies.

Sonuçlar

Fırındaki yanma süreci için karbonsuz ve sıfıra yakın emisyonlu enerji kaynaklarının bir bileşiminin kullanılması, geleneksel katı yakıt eşdeğeri ile karşılaştırıldığında çimento üretiminden kaynaklanan toplam emisyonları yaklaşık %40 oranında azaltabilmektedir. Teknolojik engeller fazla, maliyet engelleri ise potansiyel olarak daha fazladır. Endüstri, karbonsuzlaştırma taahhüdü kapsamında bu "yeni" yakıt yöntemlerini aktif bir şekilde araştırmaktadır. Ancak, diğer sanayi sektörlerinde, örneğin enerji üretimi için yakıt olarak ve kimya endüstrisi için ham madde olarak biyokütle talebi artacaktır.

Conclusions

Using a combination of carbon neutral and near-zero emission energy sources for the combustion process of the kiln could reduce the total emissions from cement manufacture by around 40% compared to a traditional solid fuel equivalent. The technological barriers are high and the cost barriers potentially higher. The industry is actively researching these 'novel' fuel methods as part of its commitment to decarbonisation. There however will also be an increased demand for biomass going forward in other industry sectors such as a fuel for power generation and as a feedstock for the chemicals industry, by using new constituents such as calcined clay or thermally activated minerals.

Kalite Kontrol Formülleri

Quality Control Formulas

■ Hazırlayan/ Prepared by: Serkan Türk
TÇMB, Ankara

Çimento sektörü, klinker üretimi sırasında bazı temel istatistik ve kalite kontrol formülleri kullanmaktadır.

The cement industry uses some basic statistics and quality control formulas during clinker production.

Kalite kontrol çalışmaları sırasında yapılan deneylerin kontrollerini yapabilmek için kullanılan istatistik formülleri:

Statistical formulas used to control the results of experiments performed during the quality control studies:

1. Aritmetik Ortalama

Bir seriyi oluşturan gözlem değerlerinin toplamının, gözlem sayısına oranına aritmetik ortalama denir.

1. Alternative fuels and co-processing

The ratio of the sum of the observation values, which originate a series, to the number of observations is called the arithmetic mean.

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n, X_{ort}$

$$X_{ort} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_n}{n}$$

Bir analizde çok sayıda tekrar yapılarak analiz sonuçları elde edilebilir, eğer analizlerde sistematik bir hata (bias) yapılmadı ise istatistik olarak analiz sonuçlarının yarısı ortalamanın üzerinde yarısı ise altında yer alacaktır.

Analysis results can be obtained by performing many repetitions for an analysis. If there is no systematic error (bias) in the analysis, half of the analysis results will be above the average and half below the analysis results.

2. Standart Sapma

Ortalama değerleri tek başına bir seri dağılımının değerlendirilmesi için yeterli değildir. Serinin özelliklerine bakılırken, ortalama değer ile birlikte, gözlem değerlerinin ortalama etrafında nasıl yayıldığına da bakılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu değişikliklerden bir tanesi "standart sapma"dır.

2. Standard Deviation

Average values are not sufficient to evaluate a series distribution by themselves. When investigating the characteristics of the series, it is necessary to look at how the observation values spread around the average together with the average value. One of these variables is "standard deviation".

Bir seriyi oluşturan gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan farklarının karelerinin toplamının veri sayısına bölümünün karekökü olarak tanımlanır.

Standard deviation is defined as the square root of the sum of squares of differences of observation data from the arithmetic mean divided by the number of data minus 1.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{ort})^2}{n - 1}}$$

Standart sapma analiz ile (ölçüm ile) bulunan sonuçların ortalama değer etrafında dağılımını gösteren bir kesinlik parametresidir. Bir analizde hesaplanan standart sapma değeri ne kadar küçük ise, analiz sonuçlarının o kadar kesinliği o kadar yüksektir.

It is a precision parameter that shows the distribution of the results obtained by standard deviation analysis (measurement) around the average value. The smaller the standard deviation value calculated in an analysis, the higher the precision of the analysis results.

3. Kızdırma Kaybı

Kızdırma kaybı, malzemenin yüksek sıcaklığa maruz kaldığında (~950 °C) bünyesinde yer alan CO₂ su buharı ve yanabilen diğer malzemelerin ısı etkisiyle bünyeden uzaklaşmasıdır.

3. Loss on Ignition

The loss on ignition is that when the material is exposed to high temperature (~950°C), water vapor, CO₂ and other combustible materials within the body are removed from the body by heat.

Kızdırma Kaybı=0,44*CaCO₃ + 0,524*MgCO₃ + su bil. + Organik Bil.

Loss on Ignition = 0,44*CaCO₃ + 0,524*MgCO₃ + Water Comp. + Organic Comp.

4. Kireç Doymunluk Faktörü (LSF;KDF)

Kireç doymunluk faktörü, kirecin karışım içerisinde yer alan diğer üç oksit ile (SiO_2 , Al_2O_3 ve Fe_2O_3) en ideal hangi oranlarda birleşir onu göstermektedir.

Eğer alümina modülü 0,64'ten büyük ise

İdeal aralık 95-102'dir.
Erken dayanımı yüksek olan çimentonun LSF 95-98 aralığındadır.

$$LSF = \frac{100 * CaO}{(2,8 * SiO_2 + 1,65 * Al_2O_3 + 0,35 * Fe_2O_3)}$$

4. Lime Saturation Factor (LSF)

The lime saturation factor shows the ideal rates where lime can combine with the other three oxides (SiO_2 , Al_2O_3 and Fe_2O_3) in the mixture.

If the alumina modulus is bigger than 0.64

The ideal range is between 95-102.
Cement with high early strength is in the range of LSF 95-98.

Eğer alümina modülü 0,64'ten küçük ise

If the alumina modulus is smaller than 0.64

$$LSF = \frac{100 * CaO}{(2,8 * SiO_2 + 1,1 * Al_2O_3 + 0,7 * Fe_2O_3)}$$

Bazı kaynaklarda ALM'nün sayısal değerine bakılmadan aşağıdaki formül ile hesabın yapıldığından bahsedilmiştir:

In some sources, it is mentioned that the calculation is made regardless of the ALM value with the formula below:

$$LSF = \frac{100 * CaO}{(2,85 * SiO_2 + 1,18 * Al_2O_3 + 0,65 * Fe_2O_3)}$$

Bazı kaynaklarda P_2O_5 değerinin klinker içerisinde fazla olması durumunda aşağıdaki formülün kullanılmasının uygun olacağını belirtmektedirler:

In some sources, it is stated that if the P_2O_5 value is high in the clinker, using the following formula is more appropriate:

If $P_2O_5 > 0,6\%$

$P_2O_5 > \% 0,6\%$ ise

$$LSF = \frac{100 * [CaO - (1,183 * P_2O_5)]}{(2,8 * SiO_2 + 1,18 * Al_2O_3 + 0,65 * Fe_2O_3)}$$

LSF'nin yüksek olması pişme süresinin uzamasına, serbest kireç değerinin artmasına sebep olmaktadır. Erken dayanım yüksek olmaktadır.

High LSF causes prolonged burning time and increases the free lime value. It results higher early strength.

LSF'nin düşük olması pişmenin kolay olmasına, Alit fazı (C_3S) yerine Belit fazının (C_2S) daha çok oluşmasına sebep olmaktadır. bu da erken dayanımının düşük olmasına neden olmaktadır.

Low LSF causes easier burning and more Belit phase (C_2S) formed rather than Alite phase (C_3S). It results lower early strength.

LSF'nin hesaplanması sırasında dikkat edilmesi gereken bir husus, yakıt olarak kullanılan malzemelerin küllerinin fırın içerisinde kalması nedeni ile LSF'de değişikliklere sebep olmaktadır. bu bakımdan hesaplamalara sırasında buna ayrıca dikkat edilmelidir.

One thing to be aware of when calculating LSF is that the ashes of the materials used as alternative fuel cause changes in LSF due to the ashes remained in the furnace. In this regard, this should be taken into account during calculations.

Bazı kaynaklarda LSF hesaplamaları yapılırken MgO 'inde göz önünde bulundurulması gerektiği yazılmaktadır. Bu yapıldığı zaman hesaplamalar:

In some sources, it is stated that MgO should be taken into consideration when making LSF calculations. In this case:

Eğer $MgO \%2$ 'den fazla ise

If MgO is bigger than 2%

$$LSF = \frac{CaO + 1,5 * MgO}{(2,85 * SiO_2 + 1,18 * Al_2O_3 + 0,65 * Fe_2O_3)}$$

Eğer $MgO \%2$ 'den az ise

If MgO is smaller than 2%

$$LSF = \frac{CaO + 0,75 * MgO}{(2,85 * SiO_2 + 1,18 * Al_2O_3 + 0,65 * Fe_2O_3)}$$

5. Silika Modülü (SM)

$$SM = \frac{SiO_2}{(Al_2O_3 + Fe_2O_3)}$$

İdeal olarak 2,2 – 2,6 arasındadır. 1,2 – 4,0 arasında da olabilmektedir. Beyaz çimentoda 4,0'ün üzerine çıkabilmektedir.

Silika modülünün yüksek olması, pişme zorluğuna ve pişme süresinin uzamasına, zayıf kabuk oluşmasına sebep olmaktadır. Pişme süresinin uzaması ise yakıt tüketimin artmasına neden olmaktadır.

Silika modülünün düşük olması, daha fazla sıvı fazın oluşmasına sebep olmaktadır. Sıvı fazın fazla olması ise fırın içerisinde kemer oluşumuna neden olabilmektedir. Aynı zamanda oluşan klinkerin erken dayanımları düşük olmaktadır.

5. Silica Modulus (SM)

Ideally, it is between 2.2 and 2.6. It can also be between 1.2 and 4.0. It can exceed 4.0 in white cement.

The high silica module causes difficulty in burning and prolonged burning time and weak crust formation. The prolonged burning time also causes fuel consumption to increase.

Low silica module causes more liquid phase to form. The excessive liquid phase may cause the formation of a belt inside the rotary kiln. In addition, the early strength of the clinker becomes lower.

6. Alümina Modülü (ALM)

$$ALM = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$$

Genel olarak 1,5 ila 2,5 aralığındadır

Alümina modülü yüksek olursa, klinker hammaddesinin pişmesi zorlaşmaktadır. Fırın içerisinde kabuk oluşumu zayıf olur. Oluşan klinkerin donma süresi kısalmaktadır.

Alümina modülü düşük olursa klinkerde Alüminat fazı (C_3A) oluşmaz sadece Alümina ferrit fazı (C_4AF) oluşur. Hidratasyon ısısı düşük, priz süresi uzun çimentolar oluşur.

6. Alumina Modulus (ALM)

It is generally between the range of 1,5 and 2,5.

Higher alumina module causes difficulties in burning the raw meal and weaker crust formation in the rotary kiln. This shortens the setting time of the produced clinker.

If the alumina module is low, the Aluminate phase (C_3A) does not form in the clinker. Only the Alumina-ferrite phase (C_4AF) is formed. This causes cements to be produced with lower hydration temperature and longer setting time.

7. Bogue Formülleri

Eğer $ALM > 0,64$ ve $(\text{toplam alkali}/SO_3) > 1$ ise; / If $ALM > 0,64$ and $(\text{Total alkali} / SO_3) > 1$;

$$C_3S = 4,071 * (CaO - S.CaO) - 7,602 * SiO_2 - 6,718 * Al_2O_3 - 1,43 * Fe_2O_3$$

Eğer $ALM > 0,64$ ve $(\text{toplam alkali}/SO_3) < 1$ ise; / If $ALM > 0,64$ and $(\text{Total alkali} / SO_3) < 1$;

$$C_3S = 4,071 * (CaO - S.CaO) - 7,602 * SiO_2 - 6,718 * Al_2O_3 - 1,43 * Fe_2O_3 - 2,852 * SO_3$$

Eğer P_2O_5 % 0,6–1,0 arasında ise / If P_2O_5 is between 0,6–1,0% ;

$$C_3S = 4,071 * (CaO - S.CaO) - 7,602 * SiO_2 - 6,718 * Al_2O_3 - 1,43 * Fe_2O_3 - 9,9 * P_2O_5$$

$$C_2S = 8,602 * SiO_2 + 5,068 * Al_2O_3 + 1,078 * Fe_2O_3 - 3,070 * CaO$$

veya / or

$$C_2S = 2,867 * SiO_2 - 0,7544 * C_3S$$

$$C_3A = 2,65 * Al_2O_3 - 1,692 * Fe_2O_3$$

$$C_4AF = 3,043 * Fe_2O_3$$

7. Bogue Formulas

Eğer $ALM < 0,64$ ve $(\text{toplam alkali} / SO_3) > 1$ ise; / If $ALM < 0,64$ and $(\text{Total alkali} / SO_3) > 1$;

$$C_3S = 4,071 * (CaO - S.CaO) - 7,602 * SiO_2 - 4,479 * Al_2O_3 - 2,859 * Fe_2O_3$$

Eğer $ALM < 0,64$ ve $(\text{toplam alkali} / SO_3) < 1$ ise; / If $ALM < 0,64$ and $(\text{Total alkali} / SO_3) < 1$;

$$C_3S = 4,071 * (CaO - S.CaO) - 7,602 * SiO_2 - 4,479 * Al_2O_3 - 2,859 * Fe_2O_3 - 2,852 * SO_3$$

$$C_2S = 2,867 * SiO_2 - 0,7544 * C_3S$$

$$C_3A = 0,0$$

$$C_4AF = 2,100 * Al_2O_3 + 1,702 * Fe_2O_3$$

veya / or

$$C_4AF = 4,766 * Fe_2O_3$$

Alit fazı hesabı yapılırken teorik olarak bütün CaO'in diğer oksitler ile bağlandığı öngörülmektedir. Bu bakımdan klinker bünyesinde bağlanmadan kalan "Serbest Kireç" in CaO'ten çıkarılması hususuna dikkat edilmelidir.

While calculating the alite phase, it is predicted that theoretically all CaO is bound with other oxides. In this respect, it should be paid attention to remove the "Free Lime" remaining from the clinker body from CaO.

8. Likit Faz

Klinkerin döner fırın içerisinde pişme reaksiyonları sırasında Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO ve alkaliler fırında likit fazı oluşturarak daha yüksek sıcaklıklarda oluşan C_3S 'in (~1550 °C) daha düşük sıcaklıklarda (~1450 °C) oluşmasını sağlarlar.

8. Liquid Phase

Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO and alkalis which form the liquid phase in the rotary kiln result the formation of C_3S at lower temperatures ~1450°C rather than ~1550°C.

$$\% \text{ Likit Faz} / \% \text{ Liquid Phase} = 1,13 * C_3A + 1,35 * C_4AF + MgO + K_2O + Na_2O$$

veya / or

$$\% \text{ Likit Faz}_{1450} / \% \text{ Liquid Phase}_{1450} = 3 * Al_2O_3 + 2,25 * Fe_2O_3 + MgO + K_2O + Na_2O + SO_3$$

Her iki formülde MgO'in 2'nin altında olması koşuluyla kullanılabilir.

Both formulas given above can be used if MgO < 2.

Likit faz için ideal aralık % 25-30 aralığındadır.

The ideal range for the liquid phase is in the range of 25-30%.

Likit faz yüksek olur ise fırın içerisinde kemer oluşumuna, Likit fazın düşük olması ise pişme zorluğuna sebep olabilir.

High liquid phase may cause belt formation in the rotary kiln, and low liquid phase may cause difficulties in burning.

9. Kalsinasyon Derecesi (C)

9. Degree of Calcination (C)

$$\% \text{ kalsinasyon} / \% \text{ Calcination} = [(f_i - d_i) * 100] / f_i$$

veya / or

$$= \{1 - [(KK_{\text{numune}}^{\text{specimen}}) * (100 - KK_{\text{beslenen}}^{\text{fed}})] / [(100 - KK_{\text{numune}}^{\text{specimen}}) * (KK_{\text{beslenen}}^{\text{fed}})]\}$$

f_i = beslenen numunenin kızdırma kaybı / Loss on ignition of the fed specimen

d_i = numunenin kızdırma kaybı / Loss on ignition of the specimen

10. Sülfür Alkali Oranı (S/A)

$$\frac{S}{A} \text{ Oranı} = \frac{\frac{SO_3}{80}}{\left(\frac{K_2O}{94} + \frac{0,5 \cdot Na_2O}{62}\right)}$$

$$\frac{S}{A} \text{ Oranı} = \frac{\frac{SO_3}{80}}{\left(\frac{K_2O}{94} + \frac{Na_2O}{62} - \frac{Cl}{71}\right)}$$

S/A oranı 1'e eşit olursa
sülfür ve alkali klinker içerisinde alkali sülfat olarak birleşir.

S/A oranı 1'den büyük ise
Fırın içerisinde yüksek sülfür sirkülasyonu oluşur. Sülfür fırın içerisinde kalsiyuma bağlanarak alit fazı miktarının düşmesine neden olur.

S/A oranı 1'den küçük olursa
Fazla alkali C_3A içerisinde birikerek ortorombik C_3A 'nın oluşmasına bu da düzensiz (yanlış) priz davranışına sebep olur.

10. Sulfur Alkali Ratio (S/A)

Tipik değeri ~ 1,1 / Typical value ~ 1,1

Tipik değeri ~ 0,8 / Typical value ~ 0,8

If the S / A ratio equals 1:

Sulfur and alkali bound as alkaline sulfate in clinker.

If the S / A ratio > 1:

High sulfur circulation occurs in the rotary kiln. Sulfur bounds to calcium in the rotary kiln and causes a decrease in the amount of alite phase.

If the S / A ratio < 1:

Excess alkali accumulates in C_3A and causes formation of orthorhombic C_3A , which results irregular (false) setting behavior.

11. Pişme İndeksi

$$\text{Pişme İndeksi / Burning Index (BI)} = \frac{C_3S}{(C_3A + C_4AF)}$$

Pişme indeksi değeri ideal olarak 2,6-3,0 kabul edilmektedir ama bazı yayınlarda 2,6-4,5 arası olarak kabul edildiği belirtilmektedir.

11. Burning Index

The burning index value is ideally accepted as 2.6-3.0, but in some publications it is stated to be between 2.6 and 4.5.

12. Pişme Faktörü

$$\text{Pişme Faktörü / Burning Factor (BF)} = LSF + 10 \cdot SM - 3 \cdot (MgO + 0,658 \cdot K_2O + Na_2O)$$

12. Burning Factor

13. Minimum Pişme Sıcaklığı

$$\text{Min Pişme Sıcaklığı / Min. Burning Temp.} = 1300 + 4,5 \cdot C_3S - (3,74 \cdot C_3A + 12,64 \cdot C_4AF)$$

Bu değerin 1450 °C'den küçük olması beklenmektedir.

13. Minimum Burning Temperature

This value is expected to be less than 1450°C

14. Kaplama İndeksi

$$\text{Kaplama İndeksi / Coating Index (CI)} = C_3A + C_4AF + 0,2 \cdot C_2S + 2 \cdot Fe_2O_3$$

Kaplama İndeksinin 25-30 arasında olması beklenmektedir.

14. Coating Index

Coating Index is expected to be between 25-30.

15. Eşdeğer Alkali

Klinker üretimi için kullanılan hammaddeler içerisinde alkaller bulunmaktadır. Bunlar genel olarak Na_2O ve K_2O 'tir. Kimyasal analizler yapıldıktan sonra bulunan alkali sonuçlarından toplam alkali değerini bulmak ve "Na eşdeğeri" olarak göstermek için aşağıdaki formül kullanılır:

$$Na_{\text{eşd/eq}} = Na_2O + 0,658 \cdot K_2O$$

15. Equivalent Alkali

The raw materials used for clinker production include alkalis. These are generally Na_2O and K_2O . Following conducting the chemical analyses, the following formula is used to find the total alkali value and show it as "Na equivalent" from the found alkali results:

16. Serbest Kireç

Klinker içerisinde "silikat" ve alüminat"lar ile bağlanmamış halde bulunan CaO "serbest kireç" olarak isimlendirilir. Su ile reaksiyona girerek daha büyük kristal yapıya sahip olan "portlandit $(Ca(OH)_2)$ "e dönüşür. Bu da beton içerisinde çatlaklara neden olmaktadır.

Klinker içerisinde serbet kireç oluşma sebepleri:

- Yüksek Kireç Doygunluk Faktörü
 - Homojen olmayan farin karışımı
 - Homojen olmayan pişme koşulları
 - Yavaş soğutma hızı (alit fazı bozunması veya C_3A oluşması)
- Alit fazı 1250 °C'nin altındaki sıcaklıklarda tersinir bir reaksiyona sahiptir ve belit ile serbest kirece dönüşür.

Serbest kirecin analiz yöntemlerinin dışında teorik olarak hesaplama yaklaşımları mevcuttur.

1. Eşitlik

$$\begin{aligned} \% S. Kireç_{1400} &= 0,31 \cdot (KDF-100) + 2,18 \cdot (SM-1,8) + 0,73 \cdot Q + 0,33 \cdot C + 0,34 \cdot A \\ \% F.Lime_{1400} & \end{aligned}$$

KDF: Kireç doygunluk Faktörü

SM: Silis Modülü

Q: % 20'lik HCl yıkaması sonrası 45 µm üstü kuvars miktarı (mikroskop tayini)

C: Asitte çözünen 125 µm elek bakiyesi

A: 45 µm üstü kuvars dışında asitten çözünmeyen maddeler (mikroskop tayini)

2. Eşitlik

$$\begin{aligned} \% S. Kireç_{1400} &= 0,33 \cdot (KDF/LSF-0,95) + 1,8 \cdot (SM-2) + 0,93 \cdot SiO_2 (45 \mu m \text{ üstü/residue}) + 0,56 \cdot CaCO_3 (125 \mu m \text{ üstü/residue}) \\ \% F.Lime_{1400} & \end{aligned}$$

3. Eşitlik

$$\begin{aligned} \% S. Kireç_{1500} &= 0,33 \cdot (KDF/LSF) + 1,8 \cdot (SM) + 34,98 + 0,5a - 0,13b \\ \% F.Lime_{1500} & \end{aligned}$$

a: asit işleminden sonra 45 µm bakiyesi

b: asit işleminden sonra 125 µm bakiyesi

16. Free Lime

CaO, which is not bound with "silicates" and "aluminates" in clinker, is named as "free lime". It reacts with water and turns into "Portlandite $(Ca(OH)_2)$ ", which has a larger crystal structure. This causes cracks in the concrete.

The reasons of free lime presence in the clinker:

- High Lime Saturation Factor,
 - Inhomogeneous raw meal mixture,
 - Inhomogeneous burning conditions,
 - Slow cooling (alite phase degradation or C_3A formation)
- The alite phase has a reversible reaction at the temperatures below 1250°C and turns into free lime and belite.

Apart from the analyse methods of free lime, there are theoretical calculation approaches.

1. Equation

LSF: Lime Saturation Factor

SM: Silica Modulus

Q: Amount of quartz over 45µm after HCl (%20) washing (microscope determination)

C: 125µm sieve residue dissolved in acid

A: Acid insoluble substances other than 45µm quartz (microscope determination)

2. Equation

3. Equation

a: 45µm residue after acid treatment

b: 125µm residue after acid treatment

17. Fazla Sülfür (Excess sulphur)

"Fazla sülfür" miktarı 100 kg klinker içerisindeki SO_3 'ün gram olarak ifade edilmesidir ve aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Fazla Sülfür} = 1000 \cdot SO_3 - 850 \cdot K_2O - 0,650 \cdot Na_2O$$

Genel olarak 250 ila 600 gr / 100 kg klinker arasında olması istenir.

600 gram SO_3 / 100 kg klinker içerisinde bulunması fırın operasyonlarında bir problem yaratmadan kolay pişme işlemi gerçekleşir. Bu değer düşer ise zor pişme işlemi gerçekleşir. Bu limitlerin üzerinde ise sülfür ön-ısıtma kulelerinde sıvama (coating) problemlerinin artmasına sebep olabilir.

17. Excess Sulfur

The amount of "excess sulfur" is the expression of SO_3 amount in 100 kg clinker in grams and it is calculated by the formula below:

$$\text{Excess Sulfur} = 1000 \cdot SO_3 - 850 \cdot K_2O - 0,650 \cdot Na_2O$$

Generally, it is expected to be between 250 and 600 gr / 100 kg clinker.

Being around 600 grams of SO_3 / 100 kg clinker does not cause a problem in the burning operations and an easy burning process performed. If this value decreases, difficulties in burning take place. Above these limits, sulfur may cause increased coating problems in preheating towers.

18. Farin Klinker Faktörü

Farin Klinker Faktörü = (100 – kül absorpsiyonu) / (100 – KK)

Kül absorpsiyonu = % yakıt kül miktarı * spesifik yakıt tüketimi

Spesifik yakıt tüketimi = kg kömür / kg klinker
= spesifik ısı tüketimi / kömür
net kalorifik değeri (NKD)

Not: Klinkerdeki kızdırma kaybı ihmal edilebilir.

19. Fırın besleme klinker faktörü

Fırın besleme klinker fak. = $\frac{\text{(fırın besleme (kg))}}{\text{(klinker çıkışı (kg))}}$

Not: klinker beslemedeki hata ihmal edilebilir.
veya

Fırın besleme klinker fak. = $\frac{\text{farin klinker faktörü} * 100}{\text{en üst siklon verimliliği}}$

20. Klinker Çimento Faktörü

Klinker çimento Faktörü = $\frac{\text{klinker + jips + uçucu kül veya cüruf + katkıları (kg)}}{\text{harcanan klinker (kg)}}$

18. Raw Meal to Clinker Ratio

Raw Meal to Clinker Factor = (100 – ash absorption) / (100 – LoI)

Ash absorption = % fuel ash content * specific fuel consumption

Specific fuel consumption = kg kömür / kg klinker
= Specific heat consumption /
Coal net calorific value (NCV)

Note: Loss on ignition of the clinker is negligible.

19. Kiln Feed to Clinker Factor

Kiln Feed to Clinker Factor = $\frac{\text{Kiln feed (kg)}}{\text{Clinker output (kg)}}$

Note: Considering error in kiln feeding system as negligible.
or

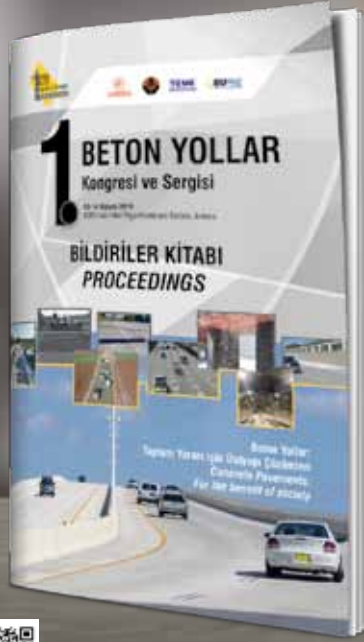
Kiln Feed to Clinker Factor = $\frac{\text{Raw meal to clinker factor} * 100}{\text{top stage cyclone efficiency}}$

19. Kiln Feed to Clinker Factor

Clinker to Cement Factor = $\frac{\text{Clinker + Gypsum + Fly ash or Slag + Additives (kg)}}{\text{Consumed Clinker (kg)}}$

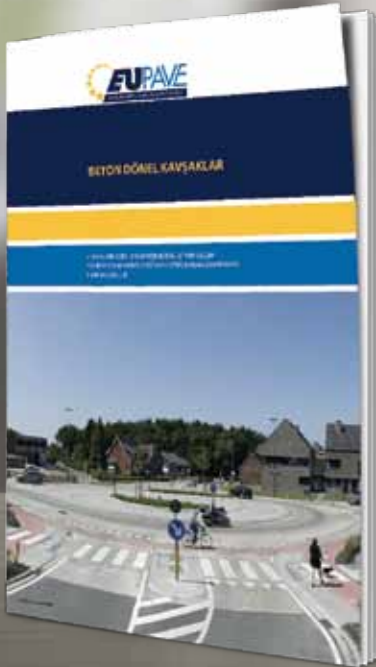
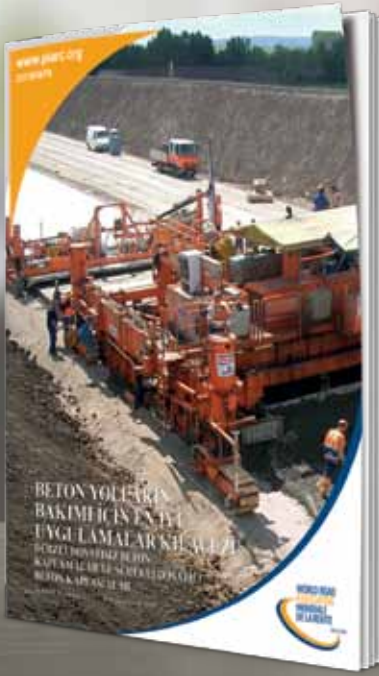
Kaynaklar / References

1. Yüzer, A. F. (2004). İstatistik. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi
2. Gündüz, T. (2010). Kimyacılar için İstatistik. Ankara: Gazi Kitabevi.
3. Işığışık, E. (2005). Altı Sigma Kara Kuşaklar için Hipotez Testleri Yol Haritası. Bursa: Sigma Center Yönetim Sistemleri Yayını.
4. Duda, W. H. (1985), Cement Data-Book. French & European Pubns.
5. Kuleli, Ö. (2010). Çimento Mühendisliği El Kitabı. Ankara.
6. Yalçın, H., Gürü, M. (2006). Çimento ve Beton. Ankara: Palme Yayıncılık.
7. Yıldız, N. (2010). Çimento Üretimi. Ankara: Ertem Basım Ltd. Şti.
8. Quality Control Formulas, The Cement Institute.
9. Labahn, O., Kohlhaas, B. (2002). Cement Engineers' Handbook. Berlin: Bauverlag GmbH
10. Mosci, R. A. (2011), Understanding Clinker Liquid Phase (pdf paper)
11. Marsicano, E., Dienemann, W. (2004). Clinker Reactivity – Heidelberg Technology Center Guidance Paper.
12. Truedsson, A. (2000). Cement Grinding Training Book - Scancem International Technical Support
13. Mohamed, Y. A., Elhameed, A., Kosif, M. O., Alla, E. A. A., Elhamadi, M. M. (2018), Calculation of the formation process of clinker inside the rotary cement kiln. Proceeding of VSUET (80), No:1.
14. <https://cementindusneed.com/clinkerization>
15. <https://vdchari.com/alkali-to-sulfur-balancing-in-cement-kiln>
16. <https://www.cementequipment.org/home/kiln-and-cooler/everything-need-know-chemistry-kiln-feed-clinker/>
17. Training on kiln operation&optimization, K.P.Pradeep kuman
18. https://slideshare.net/pradeepdeepi/cement-raw-mix-characteristics?qid=6d569303-7ab0-414f-aa09-efa832295d2b&v=&b=&form_search=2



Bildiri kitabına dijital erişim için
For digital access to the Proceedings





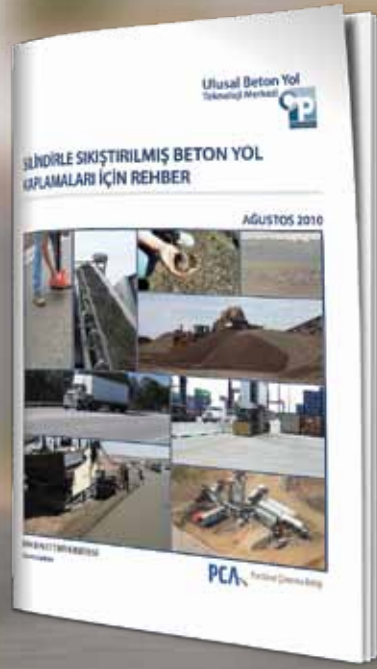
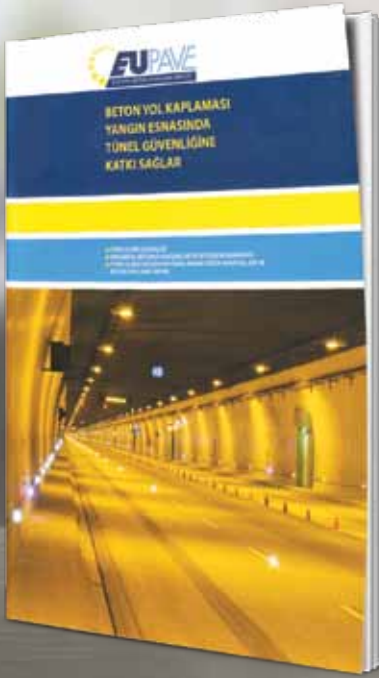
TCMB Yayınları, Birlik Adresinden Temin Edilebilir.
Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi Cyberpark 1605.Cad. Dilek Binası 06800-Bilkent/ANKARA Tel: (03 12) 444 50 57 (Pbx)





TCMB Yayınları, Birlik Adresinden Temin Edilebilir.

Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi Cyberpark 1605.Cad. Dilek Binası 06800-Bilkent/ANKARA Tel: (03 12) 444 50 57 (Pbx)



*Ücretlidir.



TCMB Yayınları, Birlik Adresinden Temin Edilebilir.
Ankara Teknoloji Geliştirme Bölgesi Cyberpark 1605.Cad. Dilek Binası 06800-Bilkent/ANKARA Tel: (03 12) 444 50 57 (Pbx)







ÇÖZÜM ORTAĞINIZ KÖRFEZ DÖKÜM

Çimento sektöründe 29 yıllık tecrübemize, üstün kaliteli ürünlerimize
ALMAN MÜHENDİSLİĞİNİ EKLEDİK !



- Yerli ve Yabancı uzmanlarımız sisteminizi sizinle birlikte inceleyerek **en uygun çözümü sunar.**
- Değirmen astar ve diyaframlarınızı en uzun ömürlü malzemelerle ve en üstün dizaynda projelendirerek **verimli üretmenize** yardımcı olur.

Bu yüzden çözüm ortağınız KÖRFEZ DÖKÜM'dür



KÖRFEZ DÖKÜM

www.korfezdokum.com
teklif@korfezdokum.com



KORFEZ ENG

www.korfez-eng.de
info@korfez-eng.de

1974 'DEN BERİ

İLK VE TEK

ENDÜSTRİ LİDERİ



T: +90 216 499 34 91
e-posta: info@martin-eng.com.tr
<http://www.martin-eng.com.tr/>



A GLOBAL FAMILY

İşletmeler Martin Engineering Company'nın lisanslı ve diğer ağıllı kuruluşlarıdır. ©2017 Martin Engineering Company.
Ekstra bilgi için lütfen www.martin-eng.com adresine veya info@martin-eng.com adresine yazın.