

“HAZIR BETON” THBB YAYIN ORGANIDIR.

“HAZIR BETON” IS A PUBLICATION OF THE TURKISH READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION.

• YIL: 29 > MAYIS - HAZİRAN 2022 • YEAR: 29 > MAY - JUNE 2022





Yapı Malzemeleri LABORATUVARI

Güvenilir Sonuçlar Güvenli Yapılar



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0767-T



Kalibrasyon
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0131-K

TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ YAPI MALZEMELERİ LABORATUVARI
Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü Teknoloji Geliştirme Bölgesi
(TeknoPark) B2 Blok No:101 Esenler - İstanbul / Türkiye
Tel: 0 212 483 73 68-69
Faks: 0 212 483 73 70
Web: www.thbb.org
Eposta: laboratuvar@thbb.org - kalibrasyon@thbb.org

HER GÜVENLİ
YAPIDA
İMZAMIZ VAR



www.thbb.org

TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİNE ÜYE KURULUŞLAR

TURKISH RMC ASSOCIATION - MEMBER COMPANIES

Adoçim

İstanbul: 0212 286 69 82
Çorum, Sivas, Tokat

Ak Beton

İstanbul: 0216 365 18 66

Aker Tarsus Beton

Mersin: 444 60 33

Akgün Beton

Tekirdağ: 0282 654 60 69

Akova Beton

Kocaeli: 0262 381 01 01

Albayrak Beton

İstanbul: 0216 466 52 47

Alağözler Beton

Zonguldak: 0372 615 84 16

Altaş Beton

Ordu: 0452 230 00 04

Altın Beton

İstanbul: 0216 484 65 70

As Beton

Aydın: 0256 231 04 52

Asdur Beton

Hatay: 0326 413 81 85

Atılım Beton

Tekirdağ: 0282 726 23 77
İstanbul

Ayhanlar Hazır Beton

Kocaeli: 0262 759 10 22

Batıbeton

İzmir: 0232 478 44 00
Aydın, Manisa, Muğla

Besantaş Beton

İstanbul: 0212 689 02 63

Betoçim Çimento ve Beton

İstanbul: 0216 482 48 66

Bempa Mıdır Beton

Ankara: 0312 417 90 78
Kocaeli

Betonsa

İstanbul: 0216 571 30 00
Amasya, Balıkesir, Bursa,
Çanakkale, Edirne, İzmir,
Kırklareli, Kocaeli, Samsun,
Tekirdağ, Tokat

BHB Bolu Hazır Beton

Bolu: 0374 220 10 20

Birlik Beton

Ankara: 0312 278 43 91

Bodrum Beton

Muğla: 0252 559 01 12

Bursa Beton

Bursa: 444 16 22

Balıkesir, Kütahya, Yalova

Cantaş Beton

Edirne: 0284 268 62 03

Çağdaş Beton

Muğla: 0252 358 60 61

Cihan Beton

Bursa: 0224 413 22 44

Çimbeton

İzmir: 0232 472 06 72
Edirne, Kırklareli, Tekirdağ

Çimko Beton

Kahramanmaraş: 0344 228 77 00
Adana, Adıyaman, Gaziantep,
Hatay, Kilis, Osmaniye, Bartın,
Zonguldak

Çimsa Çimento

İstanbul: 0216 651 53 00
Adana, Afyonkarahisar, Aksa-
ray, Bilecik, Bursa, Eskişehir,
Kahramanmaraş, Kayseri,
Konya, Kütahya, Mersin,
Nevşehir, Sakarya, Niğde

Çimya

Elâzığ: 0424 247 20 42
Malatya

Danış Beton

İstanbul: 0216 471 34 34

Denizli Çimento

Denizli: 0258 816 34 00
Antalya, Manisa

Genç Manisa Beton

Ankara: 0312 427 20 20
Manisa

Göлтаş

Isparta: 0246 237 14 51
Antalya, Burdur

Gümüştas Beton

İstanbul: 0212 266 63 02

Gür Beton

İstanbul: 0212 880 44 73
Kırklareli, Tekirdağ

Hacıoğulları Beton

İstanbul: 0216 446 71 00
Kocaeli

Hamak İnşaat

İstanbul: 0216 731 31 28

İnci Beton

Sakarya: 0264 276 61 00

İsmail Demirtaş Beton

İstanbul: 0216 378 66 66

İston

İstanbul: 0212 537 82 00

Kafkas Hazır Beton

Balıkesir: 0266 377 25 48
İzmir

Kar Beton

Kocaeli: 0262 751 23 24
Bursa, Yalova, İstanbul

Kavanlar Beton

Kocaeli: 0262 349 56 56

Köroğlu Beton

Bolu: 0374 243 96 42

Limak Beton

İstanbul: 0216 404 10 71
Ankara

Medcem Beton

Mersin: 0324 744 40 00
Adana

Miltaş Beton

İstanbul: 0216 311 91 61

Nas Beton

Hatay: 0326 221 32 00

Nuh Beton

İstanbul: 0216 564 00 00
Bursa, Kocaeli, Sakarya

Onur Beton

İstanbul: 0212 798 21 13

Orbetaş

Ordu: 0452 233 28 16

Oyak Çimento

Ankara: 0312 278 78 00
Adana, İstanbul, Kocaeli, Ordu,
Osmaniye, Rize, Samsun,
Denizli, İzmir, Manisa, Aydın,
Afyonkarahisar, Hatay, Kahra-
manmaraş

Özgüven Beton

İzmir: 0232 520 30 00
Manisa

Öz Seç Beton

İstanbul: 0212 798 25 38

Özyurt A.Ş.

İstanbul: 0212 485 90 49

Paksoy

İstanbul: 0212 883 30 00

Polat Beton

Ankara: 0312 384 30 97

Sayın Hazır Beton

Afyonkarahisar: 0272 221
10 30

Antalya

Selka Hazır Beton

Eskişehir: 0222 237 62 62

Tarmac

Kocaeli: 0262 728 12 56

Traçim

İstanbul: 0212 315 53 32

Uğural

Ankara: 0312 284 81 00

Ulu Beton

İstanbul: 0212 688 08 88

Ulusal Beton

İstanbul: 0212 615 61 12
Kocaeli

Votorantim

Ankara: 0312 860 63 00
Kayseri, Kırıkkale, Samsun,

Yapısoy Beton

Kocaeli: 0262 371 13 04

Yılmaz Beton

Karabük: 0370 452 02 22

Yiğit Hazır Beton

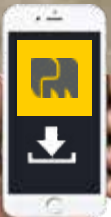
Ankara: 0312 278 79 00
Bolu

Güncel üye listemiz için www.thbb.org adresini ziyaret ediniz. Tüm üyelerimiz **KGS** tarafından sürekli belgelendirilmektedir.

For the list of our current members, please visit our web site www.thbb.org All members are certified by **KGS**



Putzmeister



**PUTZMEISTER
EXPERTS APP**



Google Play



AppStore

Putzmeister Makine San. ve Tic. A.Ş.

G.O.P. Mah. Namık Kemal Bulvarı No: 6 59500

Çerkezköy / Tekirdağ

Tel : +90 282 735 1000

Fax : +90 282 735 1001

info.turkey@putzmeister.com



/ www.putzmeister.com



/ PutzmeisterTurkiye

İçindekiler : contents :

6

Başkan'ın Gözüyle President's Opinion

İnşaat, hazır beton, çimento ve agrega sektörlerini Beton 2023'te bir araya getireceğiz

We will bring together the construction, ready mixed concrete, cement, and aggregate sectors at Beton 2023

20

Haberler News

Türkiye ekonomisi 2022 yılı birinci çeyreğinde %7,3 büyüdü

The economy of Turkey grows by 7,3% in the first quarter of 2022

8

Etkinlikler Activities

İnşaat, Hazır Beton, Çimento ve Agrega Sektörleri Beton 2023'te Buluşuyor

Construction, Ready Mixed Concrete, Cement, and Aggregate Sectors to Meet in Beton 2023

44

İnovasyon Innovation

Kendi kendini onaran beton İngiltere'de satışa çıkıyor

Self-healing concrete goes on sale in the UK

İLAN İNDEKSİ ADVERTISEMENT INDEX

THBB LAB.	Ön kapak içi	GÜRİŞ (1)	s > 13	HİDROMEK	s > 27
THBB	Ön kapak içi karşısı	FORD TRUCKS	s > 15	FOSROC	s > 29
THBB ÜYELER	s > 2	MERCEDES	s > 17	PI MAKİNA	s > 31
PUTZMEISTER	s > 3	BETONSTAR	s > 25	İMER	s > 33

ISSN:1300-8390



TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ
Adına İmtiyaz Sahibi
Yönetim Kurulu Başkanı
President of Executive Board
Yavuz Işık

Genel Yayın Yönetmeni
Editor in Chief
Reşat Sönmez - İnş. Müh.

Yayın Kurulu
Advisory Committee
Prof. Dr. Fevziye Aköz
Prof. Dr. Ergin Arioğlu
Prof. Dr. Nuray Aydınöğlu
Prof. Dr. Bülent Baradan
Prof. Dr. Zekai Celep
Prof. Dr. Şakir Erdoğan
Prof. Dr. İlhan Eren
Prof. Dr. Abdurrahman Güner
Prof. Dr. Hulusi Özkul
Prof. Dr. Erbil Öztekin
Prof. Dr. Turan Özturan
Prof. Dr. Canan Taşdemir
Prof. Dr. M. Ali Taşdemir
Prof. Dr. Mustafa Tokyay
Prof. Dr. Fikret Türker
Prof. Dr. Mustafa Karagüler

Tanıtım ve Halkla İlişkiler Komitesi
Publicity and PR Committee
Onurhan Kışkı
Muhittin Tarhan

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Responsible Editor-in-Chief
Hakan Zengin (MA)

İlan Sorumlusu
Advertising
Yasemin Çankaya Anıl

55	Yazışmalı Üyelerimiz Our Corresponding Members	67	Makale Article Agrega Türü ve Mekanik Özelliklerinin Yüksek Dayanımlı Betonların Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkisi Effect of the Type and the Mechanical Properties of Aggregate on the Mechanical Characteristics of High-Strength Concrete
56	Uygulamalar Applications Numune Kalıbı Şekli, Numune Alımı-Saklaması ve Yüzey Düzeltme Parametrelerinin Beton Basınç Dayanımına Etkisi The Effect of Sample Type, Sampling-Curing, and Sample Capping Parameters on Concrete Pressure Strength	75	Makale Article Katı Atık Külünün Beton Basınç Dayanımına Etkisinin Araştırılması Investigation of Solid Waste Ash Effects on Compressive Strength of Concrete

KORDSA	s > 35	BETAMIX	s > 43	AGÜB	s > 66	BMS	Arka kapak içi
GÜRİŞ (2)	s > 37	NT MAKİNE	s > 45	BETONART	s > 74	CHRYSO	Arka kapak
KOLUMAN	s > 39	CSC	s > 49	ARREDAMENTO	s > 79		
ÖZBEKOĞLU	s > 41	KGS	s > 54	AKÇANSA	s > 80		

Teknik Editörler

Technical Editors
Aslı Özbora Tarhan - Y. İnş. Müh.
Koray Saçlıtöre - Y. Jeoloji Mühendisi
Cenk Kılınc - Y. İnş. Müh.
Didem Nur Bülbül - İnş. Müh.

İngilizce Çeviri
Translation
Edda Çeviri

Yayımlayan

Publisher
Türkiye Hazır Beton Birliği
Turkish Ready Mixed Concrete Association
Rüzgârlıbahçe Mah. Özalp Sok. No.:2
K Plaza Kat: 3 34805 Beykoz / İstanbul
Tel: (0216) 322 96 70 (pbx)
Faks: (0216) 413 61 80
www.thbb.org - info@thbb.org

Baskı

Printing
Şan Ofset Matbaacılık
San. Tic. Ltd. Şti.
Hamidiye Mah.
Anadolu Cad. No: 50
Kağıthane / İstanbul
Tel: 0212 289 24 24

Grafik Tasarım
Graphic Design
FUTURA

Yayın Türü

Publication Type
Yerel Süreli Yayın, 2 Aylık
Baskı: 9 Ağustos 2022

Hazır Beton dergisinde yayımlanan yazıların her hakkı Türkiye Hazır Beton Birliğine aittir. Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz.



İnşaat, hazır beton, çimento ve agrega sektörlerini Beton 2023'te bir araya getireceğiz

Yavuz Işık

THBB Yönetim Kurulu Başkanı

President

Toplumsal ve sektörel sorumluluktan hareketle ülkemizde üretilen ve kullanılan betonların yüksek nitelikli olması ve beton uygulamalarının tekniğe uygun, çevreci ve güvenli olması konusunda çalışmalar yapmak-

tayız. Bu doğrultuda, 1995 ve 2015 yıllarında ERMCO Avrupa Hazır Beton Kongrelerini; 2004, 2008, 2011, 2013 ve 2017 yıllarında ise Hazır Beton Kongrelerini düzenledik. Kongrelerimizin başarısı ve sağladığı faydaları göz önünde bulundurarak Beton 2023 Kongresi'ni düzenlemek üzere çalışmalarla başladık. 15-17 Mart 2023 tarihlerinde Yeşilköy'de İstanbul Fuar Merkezi'nde düzenleyeceğimiz Beton 2023 Kongresi'nde; betonda döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik; hazır beton sektöründe endüstri 4.0 ve dijitalleşme; beton özellikleri, bileşenleri, tasarımı ve testler; özel betonlar ve uygulamaları; beton yollar ve kara yolu beton güvenlik yapıları; betonda yenilikçi yaklaşımlar ve ürünler; üretim aşamasında ve yerindeki betonda nitelik denetimi; betonun dayanıklılığı (dürabilitesi) ve iç yapı özellikleri; hazır beton sektöründe güncel konular ve yapısal uygulamalar başlıkları altında sektörümüzün gelişimine katkı sağlayacak bildiriler sunulacak. Önceki kongrelerimizde olduğu gibi yeni çalışmaların yapılmasını ve paylaşılmasını sağlayarak sektörümüzün gelişmesine katkı sağlamayı amaçlıyoruz. Kongremiz için bildiri özetleri gelmeye de-

vam ederken, kongre sponsorluklarımız da hızla tamamlanıyor. Kongrenin yanı sıra Birliğimiz tarafından düzenlenen ve TG Expo tarafından organize edilecek "Beton 2023 Hazır Beton, Çimento, Agrega, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı", hazır beton sektörüyle ilgili en önemli ortak platform olacak. 15-18 Mart 2023 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi 9, 10 ve 11'inci salonlarda düzenlenecek Fuarımızda, hazır beton ve çimento ekipmanlarının yanı sıra beton santralleri, iş makineleri, kamyon ve çekiciler, transmikserler, pompalar, kalıp sistemleri, vinçler, çeşitli beton kimyasalları, otomasyon sistemleri, lastik

ve akaryakıt ürünleri, sektörel makineler başta olmak üzere çok geniş bir ürün yelpazesi hazır beton ve agrega üreticilerine ve inşaat yapımcılarına sunulacak. Ekonominin lokomotifini inşaat ve onun en temel kolu hazır beton ve ile ilgili sektörlerden birçok firmayı aynı çatı altında buluşturacak olan Fuarımızda, firmalarımız hızla yerini almaya başladı.

Bildiğiniz üzere 2023 yılında, Aziz Milletimizin Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün önderliğinde yazdığı tarihte eşi ve benzeri görülmemiş zaferin sonucunda ilan ettiği Cumhuriyetimizin 100. yılını kutlamanın mutluluğunu ve gururunu yaşayacağız. Araştırmacılarımızı, sektör mensuplarımızı ve sektörümüze hizmet ve malzeme sağlayan tüm dostlarımızı Cumhuriyetimizin

100. yılında düzenlediğimiz Beton 2023'e katılmaya ve son gelişmeleri takip etmeye davet ediyoruz.

Kongre ve fuar çalışmalarımıza odaklandığımız bu süreçte sür-

We will bring together the construction, ready mixed concrete, cement, and aggregate sectors at Beton 2023

We work through social and sectoral responsibility to ensure that the concrete produced and used in our country is of high quality and that concrete applications are technically appropriate, environmentally friendly, and safe. In this direction, we organized ERMCO European Ready Mixed Concrete Congresses in 1995 and 2015 and Ready Mixed Concrete Congresses in 2004, 2008, 2011, 2013, and 2017. Considering the success and benefits of our congresses, we started working to organize the Beton 2023 Congress. Alongside congress, Beton 2023 Ready Mixed Concrete, Cement, Aggregate, Construction Technologies, and Equipment Exhibition", which will be organized by TG Expo and held by our Association, will be the most important common platform regarding the ready mixed concrete sector.

dürülebilirlik alanındaki faaliyetlerimize devam ediyoruz. Birliğimiz tarafından ülkemize tanıtılan Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (CSC) "Kaynakların Sorumlu Kullanımı Belgelendirme Sistemi" Belgesini Türkiye'de ilk kez bir agrega tesisi almaya hak kazandı. Altın seviyesinde belge alan Alevtaş Madencilik'i kutluyor; bir kez daha hazır beton, çimento, agrega ve prefabrik sektörlerini bu sisteme dâhil olmaya davet ediyorum.

Ekonomik ve Güvenli Sürüş Eğitimlerimizi, Transmikser ve Pompa Operatörleri Kursları Ana Sponsorumuz Mercedes-Benz Türk A.Ş.'nin katkılarıyla Mayıs-haziran aylarında Samsun, Kayseri, İzmir, Ankara ve Yalova'da düzenledik. Yine ana sponsorumuzun katkılarıyla Hazır Beton Şantiye Operasyonlarında Yer Tespit Elemanı ve Beton Pompa Operatörleri için Teknik Emniyet Kuralları Eğitimlerimizi Mayıs-haziran aylarında İstanbul, İzmir ve Adana'da yaptık. Kaynakların verimli kullanılması amacıyla Beton Pompasının ve Beton Santralinin Verimli Kullanımı Eğitimlerimizi Gürış İş Makinaları Endüstri AŞ'nin katkılarıyla Mayıs ayında Antalya'da düzenledik.

Telekonferans yöntemiyle Temmuz ayında yaptığımız Teknik Komite toplantımızda, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler başta olmak üzere sektörümüzü ilgilendiren konular görüşülerek kararlar aldık.

Üyesi olduğumuz Avrupa Hazır Beton Birliğinin (ERMCO) Mayıs ayında telekonferans yöntemiyle yapılan Yönetim Kurulu toplantısında sektörümüzün gündemindeki maddeleri görüşerek kararlar aldık. ERMCO'nun 2-3 Haziran 2022 tarihlerinde Viyana'da yapılan 2022 yılı Temsilciler Toplantısı, 29. Dönem Yönetim Kurulunun 6. ve son toplantısı ve 30. Dönem Yönetim Kurulunun ilk toplantısına katıldık. Yeni Yönetim Kurulunun da seçiminin yapıldığı toplantıda Francesco Biasioli'nin emekli olmasıyla birlikte ERMCO Genel Sekreterliğine Peter De Vylder seçildi. Bu vesileyle bir kez daha ERMCO'ya ve dünya çapında sektörümüze uzun yıllar emek vermiş Francesco Biasioli'ye teşekkür ediyorum. Peter De Vylder'a yeni görevinde başarılar diliyorum, ERMCO'ya ve sektörümüze hayırlı olmasını diliyorum.

Üyesi ve Bölgesel Sistem Operatörü olduğumuz İsviçre merkezli Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (CSC) Haziran ayında telekonferans yöntemiyle yapılan Yönetim Kurulu toplantısında ülkemizi ve sektörümüzü temsil ettik. Avrupa Beton Kaplamaları Birliğinin (EUPAVE) Haziran ayında yapılan Yönetim Kurulu, Teknik ve Tanıtım Komitesi ve Beton Kaplamalar İstatistik Çalışma Grubu toplantılarına katıldık.

Geçtiğimiz aylarda yaptığımız çalışmaları özetledikten sonra ekonomik değerlendirmelerimi sizlerle paylaşmak istiyorum. Küresel piyasalarda alışıkmı olmadığımız, ciddi hareketler yaşanmaya devam ediyor. Başta petrol ve altın olmak üzere emtia fiyatlarında büyük dalgalanmalar yaşanırken euro/dolar paritesi 20 yılın en düşük seviyesini görmüştür. Makro ekonomi ta-

rafında ABD, Almanya gibi gelişmekte olan ülkeler dâhil bütün ülkeler enflasyonla topyekûn mücadeleye girişmiş durumdadır. ABD Merkez Bankası (FED) mart ayı toplantısında 25 baz puanlık artışla 2018'den bu yana ilk kez faiz artırımı kararı alırken, Mayıs toplantısında 50 baz puan ile 2000 yılından bu yana en yüksek faiz artışını yapmıştı. Haziran ayı toplantısında ise FED, 75 baz puanlık artışla 1994 yılından bu yana tek seferde gerçekleştirdiği en hızlı faiz artışı ile politika faizini yüzde 1,50-1,75 aralığına yükseltmişti.

Avrupa Merkez Bankası geçen hafta perşembe günü 11 yıl aradan sonra faiz artırımına gitti ve politika faizini 50 baz puan artırdı. Beklenti, 25 baz puanlık artırımı yönündeydi. Karar sonrası yapılan açıklama, faiz artırımlarının Eylül'de de süreceği beklentilerini kuvvetlendirmiştir.

ABD ekonomisinde resesyon beklentisi iyiden iyiye realize olurken artık bunun ne derece derin ve uzun süreli olacağı tartışılmaktadır. ABD'nin uzun vadeli faizleriyle kısa vadeli faizleri arasındaki farkın eksiye dönmüş olması, en önemli resesyon göstergesidir. Elli yıldan bu yana oluşan bütün resesyonların öncesinde bu fark eksi olmuş. En son 2008 krizinin hemen öncesinde 2006-2007 yıllarında 10 yıllık ve 2 yıllık tahvil faiz farkı eksi olmuştu. Bu yıl da Temmuz ayının ilk haftasından itibaren faiz farkı hızlı bir şekilde eksiye doğru gitmiş bulunmaktadır.

Ülkemiz açısından beklenti ise, dünyanın geri kalan kısmına benzer şekilde yılın ikinci yarısında büyümenin yavaşlamasıdır. Henüz ikinci yarıya ilişkin elimizde somut büyüme rakamları bulunmamaktadır, ancak öncü göstergelerden olan elektrik tüketimi rakamları yavaşlamanın başlamış olabileceğini göstermektedir. Buna paralel olarak sanayi üretiminin de düşmesi beklenmelidir.

Döviz kuru ve enflasyon tarafındaki gelişmelere bağlı olarak uluslararası kredi derecelendirme kuruluşu Fitch, Türkiye'nin kredi notunu 5 ay içinde ikinci kez düşürmüştür. Fitch Türkiye'nin kredi notunu Şubat ayında BB- düzeyinden B+ düzeyine düşürmüştü. Şimdi de B+ düzeyinden B düzeyine düşürdü. Üstelik görünüm değerlendirmesini de olumsuz olarak tutmuştur. Yani Fitch Türkiye'nin kredi notunun daha da düşme ihtimalini yüksek görmektedir. Türkiye'nin kredi notu, 2001 krizi düzeyine inmiştir.

Ülkemizin risk algısı da hâlen çok yüksektir. CDS ile ölçülen risk düzeyinin artması borçlanma maliyetinin de artması anlamına gelmektedir. 300 baz puanın üzerinde CDS'e sahip ülkeler aşırı riskli kabul ediliyor. Yüksek CDS, yüksek risk anlamına geldiği için, CDS primleri yüksek olan ülkelerin dış borçlanma faizi de yükselmektedir. 300 sınırı riskin başlangıcı olarak görülürken Türkiye'nin CDS'i 15 Temmuz'da 908 rakamı ile zirve yapmıştır, bu aralar 840'larda gezinen CDS primlerinde Türkiye'nin üstünde yer alan ülke Rusya'dır.

İNŞAAT, HAZIR BETON, ÇİMENTO VE AGREGA SEKTÖRLERİ BETON 2023'TE BULUŞUYOR

Kongre Tarihi: 15-17 Mart 2023

Fuar Tarihi: 15-18 Mart 2023



TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN 100. YILI

BETON

2023 HAZIR BETON KONGRESİ VE FUARI

Hazır Beton • Çimento • Agreg
İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları

Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından düzenlenen ve TG Expo tarafından organize edilen "Beton 2023 Hazır Beton Kongresi ve Fuarı", hazır beton, çimento, agrega ve inşaat sektörlerini bir araya getirecek. Beton 2023 Hazır Beton Kongresi 15-17 Mart 2023 tarihlerinde; Beton 2023 Hazır Beton, Çimento, Agreg, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı ise 15-18 Mart 2023 tarihlerinde Yeşilköy'de İstanbul Fuar Merkezi'nde gerçekleştirilecek.

Hazır beton sektörü, 2021 yılı resmî verilerine göre 4 milyar doları aşan cirosu, 35 bini aşan istihdam hacmi ve yıllık 105 milyon metreküpü bulan üretimiyle Türkiye ekonomisi ve inşaat sektörü açısından çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu kapsamda da Türkiye'nin ve yakın coğrafyanın en önemli fuar ve kongresine ev sahipliği yapacak olan "Beton 2023" sektörün tüm paydaşlarını aynı çatı altında buluşturacaktır.

Türkiye Hazır Beton Birliği'nin düzenlediği ve TG Expo tarafından organize edilen "Beton 2023 Hazır Beton Kongresi ve Hazır Beton, Çimento, Agreg, İnşaat Teknolojileri ve

Ekipmanları Fuarı" inşaat, hazır beton ve agrega sektörlerini İstanbul'da bir araya getirecek. Fuar, Yeşilköy'de İstanbul Fuar Merkezi 9, 10 ve 11'inci salonlarda, 15-18 Mart 2023 tarihlerinde yapılacaktır.

Ülkemizde üretilen ve kullanılan betonların yüksek nitelikli olması ve beton uygulamalarının tekniğe uygun, çevreci ve güvenli olması konusunda çalışmalar yapan THBB, 1995 ve 2015 yıllarında ERMCO Avrupa Hazır Beton Kongreleri'ni; 2004, 2008, 2011, 2013 ve 2017 yıllarında da hazır beton kongreleri düzenlemiştir. Sektörün karşılıklı görüş alışverişi ile gelişeceğine inanan THBB, bu sebeple 2023 yılında bir kongre düzenleme kararı aldı.

Beton 2023 Kongresi'nde; betonda döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik; hazır beton sektöründe endüstri 4.0 ve dijitalleşme; beton özellikleri, bileşenleri, tasarımı ve testler; özel betonlar ve uygulamaları; beton yollar ve kara yolu beton güvenlik yapıları; betonda yenilikçi yaklaşımlar ve ürünler; üretim aşamasında ve yerindeki betonda nitelik denetimi; betonun dayanıklılığı (dürabilitesi) ve iç yapı özellikleri; hazır beton sektöründe güncel konular ve yapısal uygulamalar başlıkları altında sektörümüzün gelişimine katkı sağlayacak bildiriler sunulacaktır.

Beton 2023 Kongresi ile ilgili gelişmeler www.beton2023.com adreslerinden takip edilebilir.

**CONSTRUCTION,
READY MIXED
CONCRETE,
CEMENT, AND
AGGREGATE
SECTORS TO MEET
IN BETON 2023**

Arranged by Turkish Ready Mixed Concrete Association and organized by TG Expo, "Beton 2023 Ready Mixed Concrete Congress and Exhibition" will bring together the ready mixed concrete, cement, aggregate, and construction sectors. Beton 2023 Ready Mixed Concrete Congress will take place on 15-17 March 2023 and Beton 2023 Ready Mixed Concrete, Cement, Aggregate, Construction Technologies, and Equipment Exhibition on March 15-18, 2023 at Istanbul Expo Center in Yeşilköy.



BİLDİRİ KONULARI:

1. BETONDA DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

- Yaşam Döngüsü Analizi
- Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları
- Düşük Karbonlu Ürünler
- Geri Kazanılmış/ Dönüştürülmüş Malzemelerin Beton Üretiminde Kullanılabilirliği
- İklim Değişikliği ve Beton
- Karbonun Yakalanması, Depolanması ve Kullanılması

2. HAZIR BETON SEKTÖRÜNDE ENDÜSTRİ 4.0 VE DİJİTALLEŞME

- IOT (nesnelerin interneti), Sensörler, AI (yapay zekâ) vb. Uygulamalar
- Operasyonel Verimlilik Uygulamaları
- Lojistik ve Sevkiyat Uygulamaları
- Dijital Beton, 3D Yazdırılabilir Beton ve Uygulamaları
- Veri Yönetimi

3. BETON ÖZELLİKLERİ, BİLEŞENLERİ, TASARIMI VE TESTLER

- Taze, Sertleşen ve Sertleşmiş Beton Özellikleri
- Beton Bileşenleri
- Beton Tasarımında Güncel Yaklaşımlar
- Yeni Deney Yöntemleri

4. ÖZEL BETONLAR VE UYGULAMALARI

- Mega Projelerde Beton

- Tasarımı ve Uygulamaları
- Kütle Beton ve Uygulamaları
- Endüstriyel Zemin Betonları
- Deniz Yapılarında Beton Üretimi
- Ultra Yüksek Performanslı Betonlar
- Mimari Beton Uygulamaları
- Diğer Özel Beton Uygulamaları

5. BETON YOLLAR VE KARA YOLU BETON GÜVENLİK YAPILARI

- Beton Yollar
- Beton Bariyerler
- Gürültü Bariyerleri
- Havaalanı Betonları
- Geçirimli Beton Kaplamaları

6. BETONDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR VE ÜRÜNLER

- Nano Malzemelerin Kullanımı
- Kendini Onaran Beton
- Kendini Temizleyen Beton
- Geopolimer Betonu ve Alkalilerle Aktive Edilmiş Beton
- Yenilikçi Çimentolar ve Bağlayıcı Bileşimleri
- Özellikleri Geliştirilmiş Betonlar (iletkenlik, yangın Direnci, elektromanyetik vb.)

7. ÜRETİM AŞAMASINDA VE YERİNDEKİ BETONDA NİTELİK DENETİMİ

- Üretimde Nitelik Denetimi
- Tahribatsız Deney Yöntemleri

- Karot Alınması ve Değerlendirilmesi
- Silindir Numunelerin Basınç Deneyleri için Hazırlanması
- Kür Koşulları ve Numune Boyutu Etkileri

8. BETONUN DAYANIKLILIĞI (DÜRABİLİTESİ) VE İÇ YAPI ÖZELLİKLERİ

- Betonda Dürabilite Sorunları
- Dürabiliteye Dayalı Beton Tasarımı
- Tasarım Servis Ömrü
- Betonun Zamana Bağlı Davranışı (rötre, sünme ve gevşeme)
- Çimento Bazlı Malzemelerin Çok Ölçekli (nano-mikro-mezo-makro) Modellenmesi

9. HAZIR BETON SEKTÖRÜNDE GÜNCEL KONULAR

- Beton Üretim Süreçlerinde Kalite Güvence
- Pazarlama ve Sektörel Sorunlar
- Standartlar ve Yasal Düzenlemeler
- Üretim ve Uygulama Teknolojileri
- Çevre ve İSG

10. YAPISAL UYGULAMALAR

- Beton için Bakım, Onarım ve Güçlendirme Malzemeleri
- Ön Üretimli ve Modüler Yapılarda Beton

BİLİM KURULU:

- Abdurrahman GÜNER
Abdüssamet ARSLAN
Ahmet GÖKÇE
Ali Osman ATAHAN
Asım YEĞİNOBALI
Aslı PELİN GÜRGÜN
Atiye TUĞRUL
Ayda Şafak AÇAR ÖZBEK
Bekir Yılmaz PEKMEZCİ
Burak FELEKOĞLU
Burcu AKÇAY ALDANMAZ
Bülent BARADAN
Canan TAŞDEMİR
Çağla Meral AKGÜL
Emine AÇAR
Erbil ÖZTEKİN
Fahriye KILINÇKALE
Fevziye AKÖZ
Fikret TÜRKER
Fuat KÖKSAL
Galip YÜCE
Hakan Nuri ATAHAN
Halit YAZICI
Hasan YILDIRIM
Hulusi ÖZKUL
İdris BEDİR HANOĞLU
İsa YÜKSEL
İsmail Özgür YAMAN
Kambiz RAMYAR
Kamile TOSUN FELEKOĞLU
Kemalettin YILMAZ
Mehmet Ali TAŞDEMİR
Mehmet EMİROĞLU
Mert Yücel YARDIMCI
Murat ERGÜN
Mustafa Erkan KARAGÜLER
Mustafa ŞAHMARAN
Mustafa TOKYAY
Nabi YÜZER
Nihat KABAY
Nilüfer ÖZYURT ZİHNİOĞLU
Niyazi Uğur KOÇKAL
Oğuz GÜNEŞ
Özge ANDIÇ ÇAKIR
Özgür ÇAKIR
Özgür EKİNCİOĞLU
Özkan ŞENGÜL
Remzi ŞAHİN
Saim AKYÜZ
Selçuk TÜRKEL
Serdar GÖKTEPE
Sinan Turhan ERDOĞAN
Şakir ERDOĞDU
Şemsi YAZICI
Turan ÖZTURAN
Tümer AKAKIN
Ünal Anıl DOĞAN
Yavuz ABUT
Yılmaz AKKAYA
Yuşa ŞAHİN
Zeynep BAŞARAN BUNDUR

Kongre Tarihi: 15-17 Mart 2023

Kongre Yeri: İstanbul Fuar Merkezi, Salon 9-10-11, Yeşilköy / İstanbul

Hazır Beton Sektörünün Büyük Buluşması: Beton 2023 Fuarı



Kongrenin yanı sıra THBB tarafından düzenlenen ve TG Expo tarafından organize edilecek “Beton 2023 Hazır Beton, Çimento, Agregat, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı”, hazır beton sektörüyle ilgili en önemli ortak platform olacak. 15-18 Mart 2023 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi 9, 10 ve 11’inci salonlarda düzenlenecek fuarda, inşaat, hazır beton, çimento ve agregat sektörleri ile ilgili son teknolojik ürünler, araç, makine ve ekipmanlar, hizmet ve donanımlar sergilenecek. Fuarda hazır beton ve çimento ekipmanlarının yanı sıra beton santralleri, iş makineleri, kamyon ve çekiciler, transmikserler, pompalar, kalıp sistemleri, vinçler, çeşitli beton kimyasalları, otomasyon sistemleri, lastik ve akaryakıt ürünleri, sektörel makineler başta olmak üzere çok geniş bir ürün yelpazesi hazır beton ve agregat üreticilerine ve inşaat yapımcılarına sunulacak. Avrupa, Asya, Afrika ve Orta Doğu’dan çok sayıda profesyonel katılımcının ziyaret etmesi beklendiği Fuar, ekonominin lokomotifi inşaat ve onun en temel kolu hazır beton ile ilgili sektörlerden birçok firmayı aynı çatı altında buluşturacak.

Beton 2023 Fuarı ile ilgili gelişmeler www.beton2023.com adresinden takip edilebilir.

The most Important Sectoral Meeting of the Year: Beton 2023 Exhibition

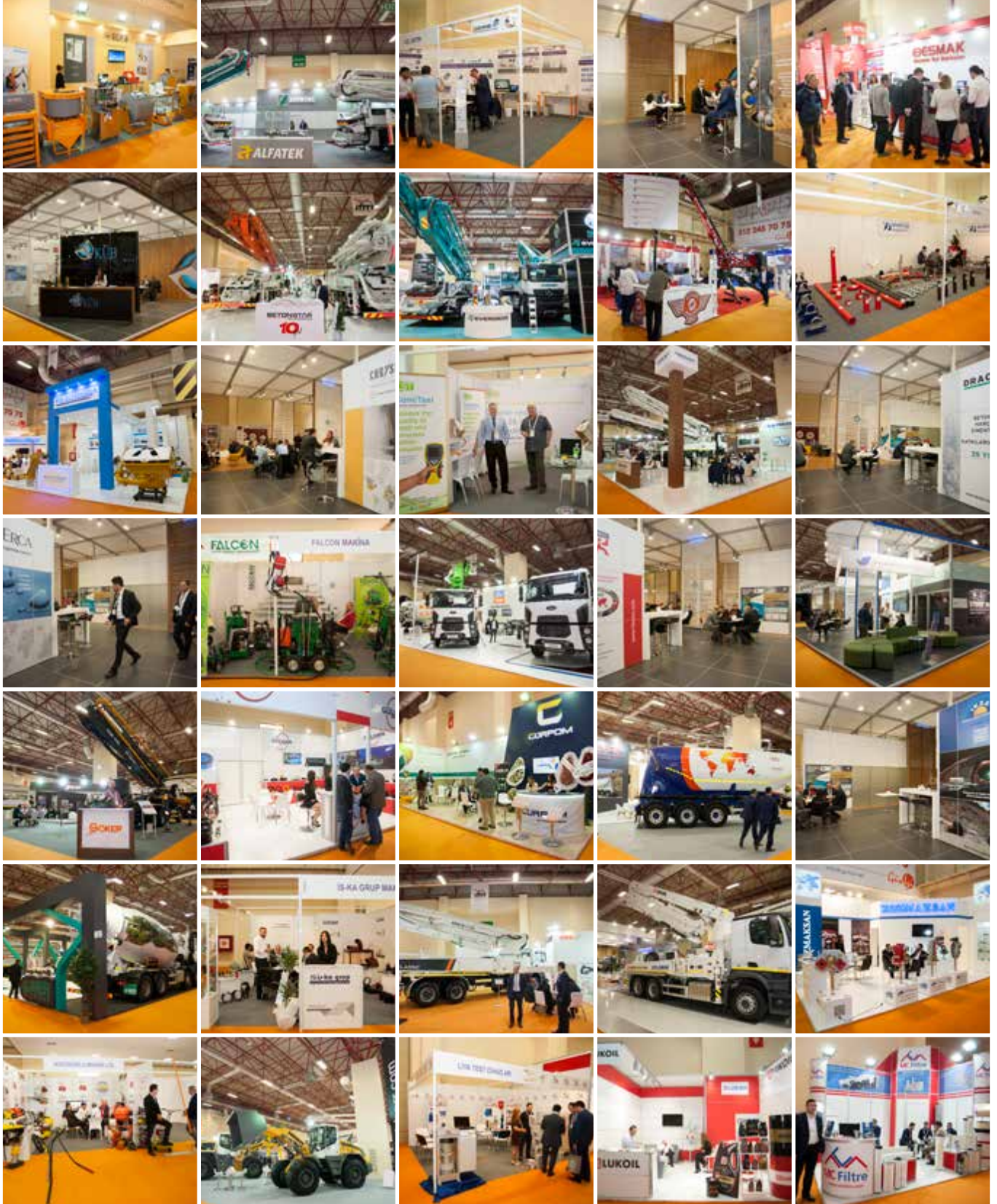
Alongside the Congress, “Beton 2023 Ready Mixed Concrete, Cement, Aggregate, Construction Technologies, and Equipment Exhibition” arranged by THBB and organized by TG Expo, will be the most important common platform related to the ready mixed concrete sector. The latest technological products, tools, machinery and equipment, services and equipment related to the construction, ready mixed concrete, cement, and aggregate sectors will be exhibited at the exhibition, which will be held in the halls 9, 10, and 11 of the Istanbul Expo Center between 15-18 March 2023. In addition to ready mixed concrete and cement equipment, a very wide range of products including primarily concrete plants, construction equipment, trucks and tow trucks, truck mixers, pumps, molding systems, cranes, various concrete chemicals, automation systems, rubber and fuel oil products, and sectoral machines will be presented to concrete and aggregate producers and construction builders at the exhibition. Expected to be visited by numerous professional participants from Europe, Asia, Africa, and the Middle East, the Exhibition will bring together many companies from the sectors related to construction, the locomotive of the economy, and ready mixed concrete, its most basic branch, under the same roof.



Fuar Tarihi: 15-18 Mart 2023

Fuar Yeri: İstanbul Fuar Merkezi, Salon 9-10-11, Yeşilköy / İstanbul

BETON 2017'DEN



“ALEVTAŞ MADENCİLİK”in Saray Agregat Tesisi, Türkiye’de CSC sertifikası alan ilk agrega tesisi oldu

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) tarafından ülkemize tanıtılan Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) “Kaynakların Sorumlu Kullanımı Belgelendirme Sistemi” kapsamında belgelendirmeleri devam ediyor. Konseyin Belgelendirme Kuruluşu olan KGS İktisadi İşletmesi (KGS) tarafından yapılan denetimler sonucunda ALEVTAŞ MADENCİLİK SAN. VE TİC. AŞ Saray Agregat Tesisi CSC Belgesi almaya hak kazanan Türkiye’deki ilk agrega tesisi oldu. “Altın” seviyesinde belge almaya hak kazanan ALEVTAŞ MADENCİLİK böylece iki başarıya birden imza attı.

Beton ve çimento sektöründe faaliyet gösteren uluslararası kuruluşlar, sorumlu kaynak kullanımı belgelendirme sisteminin geliştirilmesi için 2013 yılında bir araya geldi. Bunun sonucunda, 2016 yılında İsviçre merkezli Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (The Concrete Sustainability Council) kuruldu. Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), 2017’de Konseyin üyesi ve “Bölgesel Sistem Operatörü” olmayı başardı. Beraberinde betonun kalite denetiminde etkin kurum olan Kalite Güvence Sistemi (KGS) de “Belgelendirme Kuruluşu” olarak atandı.



“ALEVTAŞ MADENCİLİK” with its Saray Aggregate Plant became the first aggregate producer with the CSC Certificate in Turkey

The Concrete Sustainability Council, which was launched in Turkey by the Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB), continues its certifications in accordance with the “Responsible Use of Resources Certification System”. Following the independent audits conducted by the Economic Enterprise of KGS, the Certification Body of the Concrete Sustainability Council, ALEVTAŞ MADENCİLİK Saray Aggregate Plant has received the “Responsible Sourcing Certificate” as the first awarded aggregate plant in Turkey. ALEVTAŞ MADENCİLİK was awarded the “CSC Certificate” at the level of “Gold”, thus achieving two successes.

CSC, beton sektörü, çimento ve agrega gibi beton bileşenleri için bütün dünyada kabul gören bir ürün “Belgelendirme Sistemi” getirmektedir. Konsey; beton, agrega ve çimento üreticilerinin sürdürülebilirlik odaklı çalışmalarının, güvenilir, bağımsız, verilere dayanan bir belgelendirme sistemi ile ödüllendirilmesi imkânı sunmaktadır. CSC Belgelendirme Sistemi, üreticileri Yönetim, Çevre, Ekonomi, Sosyal ana başlıkları altında sürdürülebilirlik yönünden incelemektedir. Böylece üreticilerin sürdürülebilirlik açısından yüksek standartlara ulaşması sağlanmaktadır. Bu belgeyi almaya hak kazanan üreticiler, özellikle son yıllarda sürekli artarak önem kazanan Yeşil Bina Derecelendirme sistemlerinde de büyük avantaj sağlamaktadır.

Türkiye’de standartlara uygun beton üretilmesi ve inşaatlarda doğru beton uygulamalarının sağlanması için 34 yıldır uğraş veren THBB, “Kaynakların Sorumlu Kullanımı Sistemi”nce belgelendirmek üzere başvuran firmalara yönelik çalışmalarına yoğun bir şekilde devam ediyor.

Bu doğrultuda, ALEVTAŞ MADENCİLİK, Saray Agregat Tesisi’nin CSC Kaynakların Sorumlu Kullanımı Sistemi kapsamında belgelendirilmesi için başvuruda bulundu. CSC’nin Belgelendirme Kuruluşu olan KGS tarafından yapılan denetimler sonucunda ALEVTAŞ MADENCİLİK’in Saray Agregat Tesisi, 28 Temmuz 2022 tarihinde “Altın” belge almaya hak kazandı. Böylece, Alevtaş Madencilik’in Saray Tesisi, “Altın” seviyesinde CSC Belgesi almaya hak kazanan Türkiye’deki ilk agrega tesisi oldu.

CSC Belgelendirme Kuruluşları tarafından yapılan denetimler sonucunda başarılı olan tesislere Platin, Altın, Gümüş ve Bronz seviyelerinde sertifika veriliyor ve CSC Sertifikaları üç yıl süreyle geçerli oluyor.



SABİT ve MOBİL
BETON SANTRALLERİ
Stationary and Mobile Concrete Mixing Plants



GELECEK ŞEKİLLENİRKEN YANINIZDA



THBB Teknik Komite toplantısı yapıldı

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Teknik Komite toplantısı 6 Temmuz 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. THBB Komiteleri hazır beton sektörünün gelişimi ve sorunların çözümü için çalışmalarına yoğun bir şekilde devam ediyor. THBB Komiteleri sektörü ilgilendiren gelişmeleri takip ederek aldığı kararlar ile Yönetim Kuruluna katkı sağlıyor.

6 Temmuz 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle gerçekleşen THBB Teknik Komite toplantısında bir önceki Komite kararlarının değerlendirilmesinin ardından gündemdeki maddelerin görüşülmesine geçildi. Toplantıda; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar ve görüşmeler, 7410 Sayılı Çevre Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun'da belirtilen 4708 sayılı Yapı Denetim Hakkında Kanun ile ilgili olarak yapılan revizyonlar, PGD kapsamında

yapılan denetimlerde karşılaşılabilen farklı uygulamalar, beton olgunluk konusundaki alt komite çalışması, CEN/TC104, CEN/TC104/SC1, CEN/TC350, CEN/TC350/SC1 toplantıları, Beton 2023 Hazır Beton Kongresi ve Hazır Beton, Çimento, Agregat, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı başta olmak üzere sektörümüzü ilgilendiren konular görüşülerek kararlar alındı.

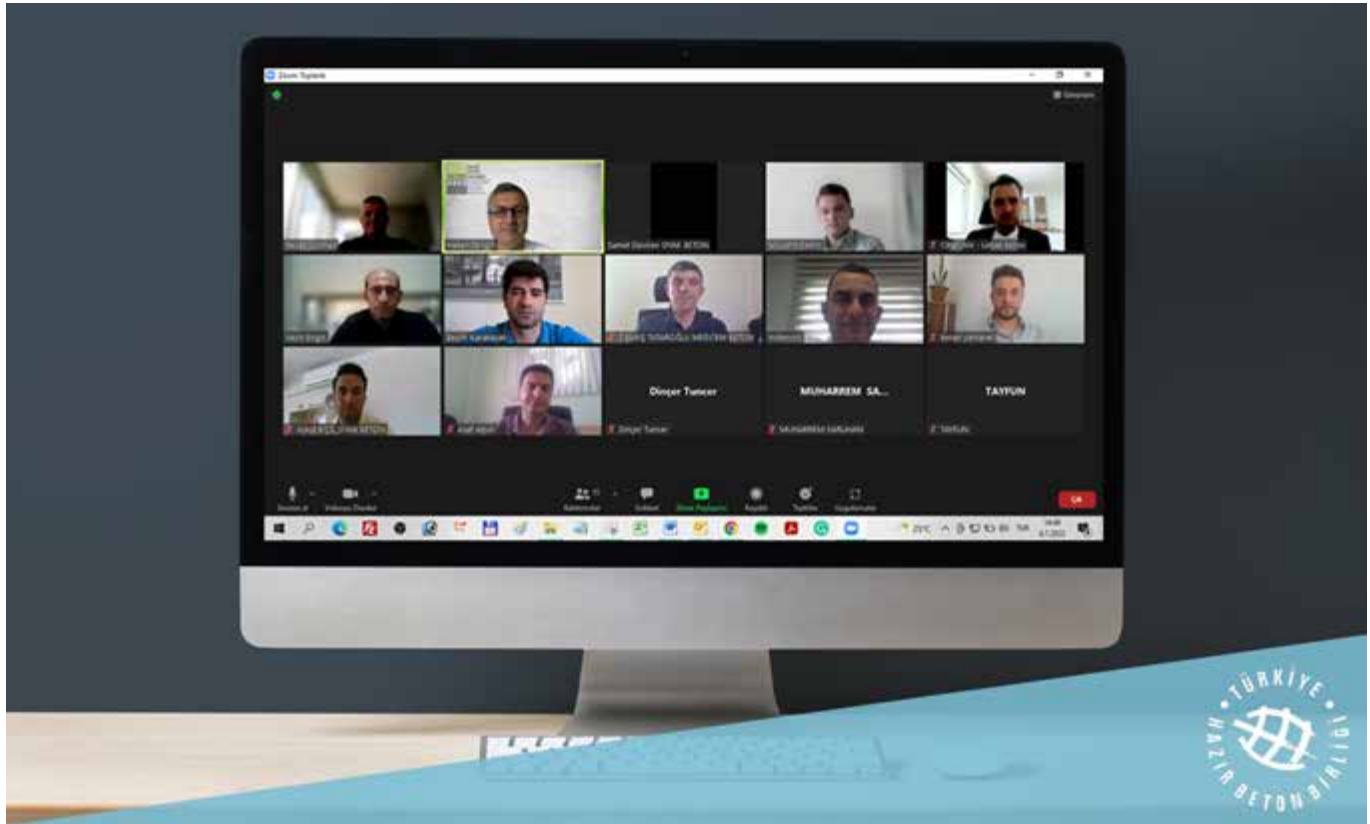
THBB Komiteleri hakkında

THBB bünyesinde Teknik Komite, Çevre ve İş Güvenliği Komitesi, Tanıtım ve Halkla İlişkiler Komitesi ve Üye ve Dış İlişkiler Komitesi bulunmaktadır. THBB'nin Ana Tüzüğü gereği oluşturulan bu komitelerde THBB'nin faaliyetleri planlanmakta, sektörümüzün sorunları tartışılmakta ve çözüm önerileri getirilmektedir. Bu özelliği ile komiteler, Yönetim Kuruluna yardımcı bir yürütme ve çalışma kurulu özelliği taşımaktadır.

THBB Technical Committee Meeting held

The meeting of THBB Technical Committee, was held via teleconference on July 6, 2022.

The Committees of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) keep on working for the improvement of the ready mixed concrete sector and solution of problems non-stop. The THBB Committees contribute to the Board of Directors through the decisions they take by keeping track of the developments that concern the sector.



FORD TRUCKS BETON MİKSERİ: BAŞKALARIYLA KARIŞTIRMAYIN.

Ford Trucks Mikser Serisi; disk fren ve farklı motor seçenekleri ile her işin altından kalkar. 2.250 saate kadar çıkan bakım aralığı ile hem zamandan kazandırır hem tasarruf sağlar.

Kazandıkça kazanın diye, her yükte birlikte.

444 36 73 / 444 FORD
www.fordtrucks.com.tr



TRUCKS

Her yükte birlikte

İnşaat faaliyetleri yılın en yüksek seviyesine ulaştı

Construction activities reach the highest level of the year

Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) has announced the "Ready Mixed Concrete Index" 2022 June Report, which shows the current situation and expected developments in the construction and related manufacturing and service sectors and which is curiously awaited every month. According to the report, the activity that fell below the threshold value in May has increased. The Confidence Index, which navigated around the limit and went above the threshold last month, fell below the limit again in June. The expectation still continues to be the lowest index.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), her ay merakla beklenen inşaat ve bununla bağlantılı imalat ve hizmet sektörlerindeki mevcut durum ile beklenen gelişmeleri gösteren "Hazır Beton Endeksi" 2022 Haziran Ayı Raporu'nu açıkladı. Rapora göre Mayıs ayında eşik değer altına inen faaliyet yükselmiş durumdadır. Sınırdaki hareket eden ve geçen ay eşik değer üstüne çıkan Güven Endeksi haziranda yeniden sınırın altına inmiştir. Beklenti hâlen en düşük endeks olmaya devam etmektedir.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) her ay açıkladığı Hazır Beton Endeksi ile Türkiye'de inşaat sektörü ve bağlantılı imalat ve hizmet sektörlerindeki mevcut durumu ve beklenen gelişmeleri ortaya koymaktadır. İnşaat sektörünün en temel girdilerinden biri olan ve aynı zamanda üretiminden sonra kısa bir süre içinde stoklanmadan inşaatlarda kullanılan hazır betonla ilgili bu Endeks, inşaat sektörünün büyüme

hızını ortaya koyan en önemli göstergelerden biridir.

THBB, her ay merakla beklenen Hazır Beton Endeksi'nin 2022 Haziran Ayı Raporu'nu açıkladı. Rapora göre, Mayıs ayında eşik değer altına inen faaliyet yükselmiş durumdadır. Sınırdaki hareket eden ve geçen ay eşik değer üstüne çıkan Güven Endeksi haziranda yeniden sınırın altına inmiştir. Beklenti hâlen en düşük endeks olmaya devam etmektedir, faaliyetteki artışa rağmen beklenti iyileşmemiş görünmektedir. Birleşik Beton Endeksi, faaliyetteki yükselme neticesinde yukarı yönlü hareket göstermiş ve bu yılın en yüksek düzeyine çıkmıştır.

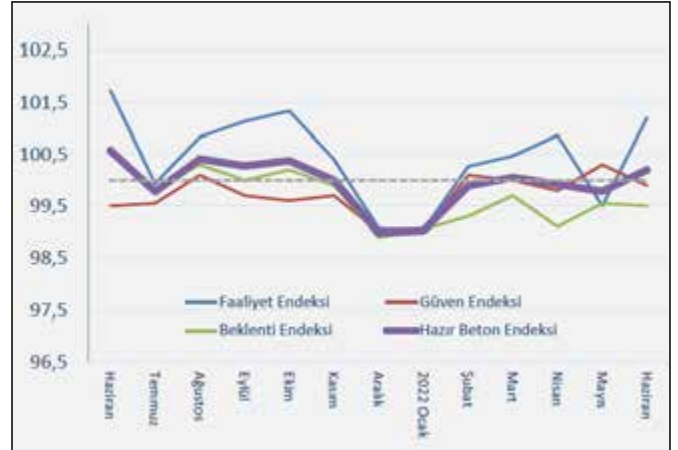
Faaliyet Endeksi'nin haziran ayında yılın en yüksek düzeyine ulaşmasına rağmen, geçen yılın aynı ayına göre düştüğü görünmektedir. Bu durum faaliyetteki yükselişin, geçen yıla kıyasla düşük kaldığını ortaya koymaktadır. Ekonomiye olan güvenin yükselmiş görünmesine rağmen beklentinin zayıflaması, inşaat sektörü özelinde olumlu bir senaryonun bu yıl için hâlen gerçekleşmediğini ortaya koymaktadır. 3 endeksin bileşeni olan Hazır Beton Endeksi de önceki yıla kıyasla düşüş göstermiştir.

"Artan maliyetler sektör açısından beklenti olumsuz etkilemektedir."

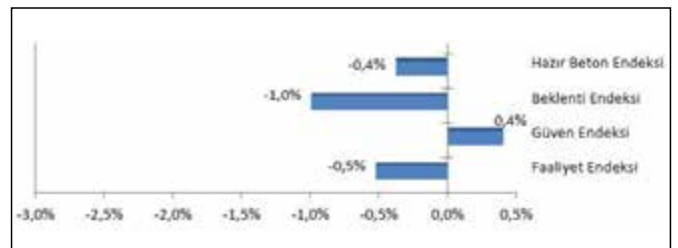
Raporun sonuçlarını değerlendiren THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "TÜİK tarafından son açıklanan İnşaat Maliyet Endeksi nisan ayı itibarıyla yıllık bazda %106 düzeyine ulaşmıştır. Malzeme maliyetinde %130'un üzerine çıkan artış rakamı Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi ile paralel bir görünüm sergilemektedir. Son uygulamaya konulan inşaat sektörüne yönelik destek paketlerinin etkisi ile inşaat sektöründe bir hareketlilik beklenmekle birlikte özellikle artan maliyetler sektör açısından beklenti olumsuz etkilemektedir." dedi.

Konut kredi faiz düzeyinin diğer kredi türlerine kıyasla düşük seyretmesinin konut talebini pozitif etkilemeye devam ettiğini belirten Yavuz Işık "Artan konut talebine rağmen inşaat sektörü oyuncularının beklentisinin buna paralel yükselmesi sektör açısından önemli bir göstergedir." diye konuştu.

Grafik 1: Endeks Değerleri



Grafik 2: Endeks Değerlerindeki Değişim (Önceki Yılın Aynı Ayına Göre, %)





Tanıyanlar bilir, gücünü şantiyede gösterir.

Sağlam ve güçlü motoru, PowerShift 3 şanzımanıyla Arocs 4851 K.
Zorlu koşullara meydan okumak için üretildi.

#YeniliğinÖncüsü

Mercedes-Benz
Trucks you can trust.



THBB eğitimleri devam ediyor

Trainings of THBB ongoing

Trainings of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) that has been providing educated, conscious, and qualified personnel to the ready mixed concrete sector through its trainings it has been organizing for many years, oriented to the concrete pump, truck mixer, and batching plant operators and laboratory technicians are ongoing. It is ensured through the Economic and Safe Driving Trainings held both theoretically in the facilities and practically onsite that the resources of ready mixed concrete facilities are used efficiently.

Uzun yıllardır düzenlediği eğitimlerle hazır beton sektörüne eğitilmiş, bilinçli ve kalifiye eleman yetiştiren Türkiye Hazır Beton Birliği'nin (THBB), transmikser, pompa ve santral operatörleri ile laboratuvar teknisyenleri için düzenlediği eğitimler devam ediyor. Tesislerde hem teorik hem de sahada uygulamalı olarak düzenlenen Ekonomik ve Güvenli Sürüş Eğitimleri ile hazır beton tesislerinin kaynaklarının verimli kullanılması sağlanıyor.

Transmikser üzerinde uygulamalı ve teorik olarak yapılan Ekonomik ve Güvenli Sürüş Eğitimi, 19-21 Mayıs 2022 tarihlerinde Akçansa'nın Samsun İl-kadım Hazır Beton Tesisinde, 28-29 Mayıs 2022 tarihlerinde Votorantim

Çimento'nun Kayseri Anbar Hazır Beton Tesisinde, 11-12 Haziran 2022 tarihlerinde Özgüven Beton'un İzmir Işıkkent ve Menemen Hazır Beton Tesislerinde 18-19 Haziran 2022 tarihlerinde Votorantim Çimento'nun Ankara Sincan Hazır Beton Tesisinde, 25-26 Haziran 2022 tarihlerinde Votorantim Çimento'nun Ankara Kayaş Hazır Beton Tesisinde ve 28-29 Haziran 2022 tarihlerinde Bursa

Beton'un Yalova Hazır Beton Tesisinde düzenlendi. Trafik kazalarının azaltılması ve sıfıra indirilmesi ve hazır beton tesislerinin kaynaklarının verimli kullanılması amacıyla bire bir uygulamalı olarak yapılan bu eğitimler THBB'nin 2022 yılı Transmikser ve Pompa Operatörleri Kursları Ana Sponsoru Mercedes-Benz Türk A.Ş.'nin katkılarıyla düzenlendi.

Şantiye operasyonlarında görev yapan yer tespit ve sevkiyat görevlileri ile beton pompa operatörlerine yönelik olarak düzenlenen "Hazır Beton Şantiye Operasyonlarında Yer Tespit Elemanı ve Beton Pompa Operatörleri için Teknik Emniyet Kuralları Eğitimi" teorik ve uygulamalı olarak 27 Mayıs 2022 tarihinde Oyak Beton'un İstanbul Yenibosna Hazır Beton Tesisinde, 10 Haziran 2022 tarihinde Akçansa'nın Menemen Hazır Beton Tesisinde ve 14 Haziran 2022 tarihinde Oyak Beton'un Adana Barkal Hazır Beton Tesisinde yapıldı. THBB'nin 2022 yılı Transmikser ve Pompa Operatörleri Kursları Ana Sponsoru Mercedes-Benz Türk A.Ş.'nin katkılarıyla düzenlenen eğitimlerde, katılımcılar inşaat mahallinde dikkat edilmesi gereken kurallar konusunda hazırlanmış videolar ve görüntüler eşliğinde bilgilendirildi.

Kaynakların verimli kullanılması amacıyla düzenlenen Beton Pompasının ve Beton Santralinin Verimli Kullanımı Eğitimi 21 Mayıs 2022 tarihinde Göltaş Hazır Beton Antalya Merkez Tesisinde yapıldı. Bu eğitimler Gürış İş Makinaları Endüstri AŞ'nin katkılarıyla düzenlendi.



THBB Meslek İçi Kursları hakkında

THBB tarafından düzenlenen eğitimler Mesleki ve Teknik Eğitim Yönetmeliğine uygun olarak uzman eğitimci tarafından verilmektedir. Her branşta verilen eğitimin ilk konu başlığı ise iş güvenliği kuralları esas alınarak çalışma disiplini kazanılması olarak belirlenmiştir.

Pompa ve Transmikser Operatörleri eğitimi için hazırlanan ders programında; kullanılan araçların teknik özelliklerinin bilinmesi, ileri ve güvenli sürüş tekniklerinin öğrenilmesi konuları işlenmektedir.

Santral Operatörleri eğitimi için hazırlanan ders programında; başta kullanılan ekipman bakımlarının öğrenilmesi, beton hakkında temel bilgiler öğrenilmesi, arıza durumlarının tespitinin

yapılması ve beton üretimine etki edecek arıza ve yanlış uygulamaların öğrenilmesi konuları hakkında eğitim verilmektedir.

Laboratuvar Teknisyenleri kursu (Depreme Dayanıklı Yapılarda Beton Betonarme Deneyleri) ders programında; standarda uygun beton üretimi yapılması, standarda uygun beton numune değerlendirmesi yapılması gibi teorik konuların yanında laboratuvar ortamında uygulamalı eğitim verilmektedir.

4 farklı branş için özel olarak hazırlanan programlarda eğitim alan katılımcılar kurs sonunda sınava tabi tutulmakta ve başarılı olanlara Millî Eğitim Bakanlığından onaylı sertifika verilmektedir.

Talepler doğrultusunda da açılacak kurslar ile ilgili güncel bilgi için egitim@thbb.org adresine yazabilir veya 0534 087 82 36 numaralı telefonu arayabilirsiniz.

Transmikser ve Pompa Operatörleri Kursları Ana Sponsoru 2022

Mercedes-Benz

Pompa Operatörleri Kursları Sponsoru 2022**Santral Operatörleri Kursları Sponsoru 2022****Beton-Betonarme Deneyleri Kursları Sponsorları 2022**

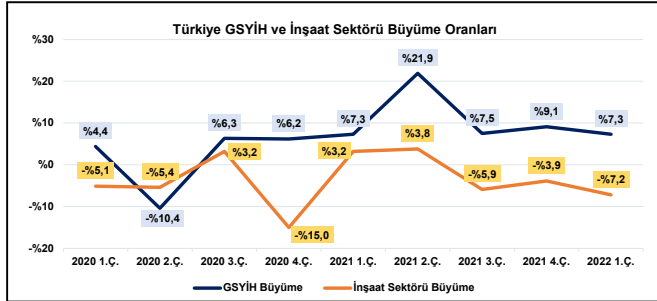
Türkiye ekonomisi 2022 yılı birinci çeyreğinde %7,3 büyüdü

The economy of Turkey grows by 7,3% in the first quarter of 2022

First quarter estimate of Gross Domestic Product (GDP) for 2022, as a chained volume index, increased by 7,3% compared to the same quarter of the previous year. When the activities that make up the GDP are scrutinized, in the first quarter of 2022, as a year-on-year chained volume index,

Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH) 2022 yılı birinci çeyrek ilk tahmini; zincirlenmiş hacim endeksi olarak, bir önceki yılın aynı çeyreğine göre %7,3 arttı.

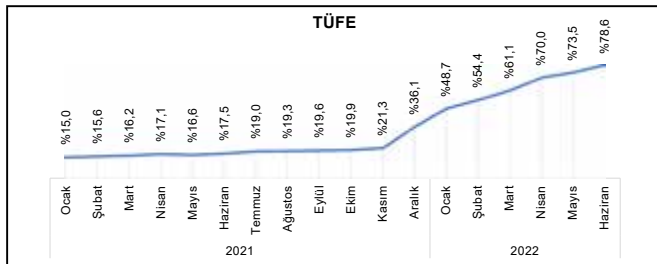
GSYH'yi oluşturan faaliyetler incelendiğinde; 2022 yılı birinci çeyreğinde bir önceki yıla göre zincirlenmiş hacim endeksi olarak; finans ve sigorta faaliyetleri %24,2, bilgi ve iletişim faaliyetleri %16,8, hizmetler %14,9, mesleki, idari ve destek hizmet faaliyetleri %8,9, sanayi %7,4, diğer hizmet faaliyetleri %6,8, gayrimenkul faaliyetleri %5,4, kamu yönetimi, eğitim, insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri %5,2 ve tarım %0,9 arttı. İnşaat sektörü ise %7,2 azaldı.



Kaynak: TÜİK

Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) yıllık %78,62, aylık %4,95 arttı

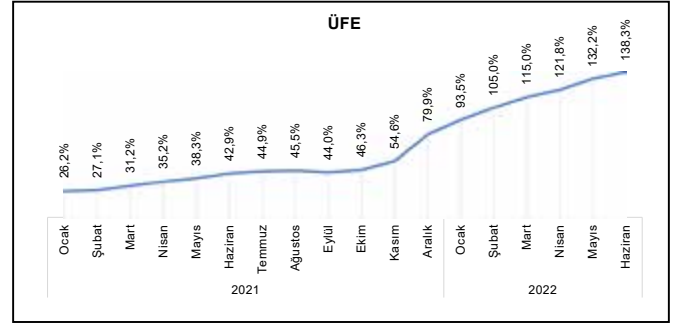
TÜFE'de (2003=100) 2022 yılı haziran ayında bir önceki aya göre %4,95, bir önceki yılın aralık ayına göre %42,35, bir önceki yılın aynı ayına göre %78,62 ve on iki aylık ortalamalara göre %44,54 artış gerçekleşti.



Kaynak: TÜİK

Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi (Yİ-ÜFE) yıllık %138,31, aylık %6,77 arttı

Yİ-ÜFE (2003=100) 2022 yılı haziran ayında bir önceki aya göre %6,77, bir önceki yılın aralık ayına göre %61,68, bir önceki yılın aynı ayına göre %138,31 ve on iki aylık ortalamalara göre %88,77 artış gösterdi.



Kaynak: TÜİK

Ekonomik Güven Endeksi 93,6 oldu

Ekonomik Güven Endeksi mayıs ayında 96,7 iken, haziran ayında %3,3 oranında azalarak 93,6 değerini aldı. Bir önceki aya göre haziran ayında Tüketici Güven Endeksi %6,2 oranında azalarak 63,4 değerini, Reel Kesim (imalat sanayi) Güven Endeksi %2,2 oranında azalarak 104,6 değerini, Hizmet Sektörü Güven Endeksi %1,7 oranında azalarak 119,6 değerini, Perakende Ticaret Sektörü Güven Endeksi %2,3 oranında azalarak 118,7 değerini aldı. İnşaat Sektörü Güven Endeksi %1,7 oranında artarak 83,0 değerini aldı.

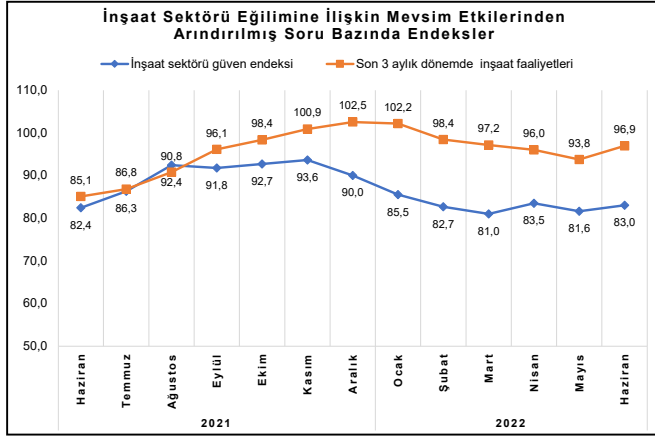
Mevcut İnşaat İşleri Seviyesi haziran ayında 3,3 puan artış gösterdi

İnşaat sektöründe mevcut işler seviyesi mevsimsellik ile tekrar artış eğilimine girmiştir. Mevcut işler seviyesi nisan ve mayıs aylarındaki sınırlı artışlar sonrası haziran ayında önemli bir artış göstermiştir. Haziran ayında işler seviyesi bir önceki aya göre 3,3 puan yükselmiştir. Mevsimsellik hemen tüm bölgelerde olumlu etkisini göstermektedir. İnşaat maliyetlerindeki artışa rağmen mevcut işlerin toparlanması ümit vermektedir. Toparlanma yaz ayları boyunca sürecektir.

Yeni Alınan İnşaat İşleri Seviyesi haziran ayında 4,5 puan yükseldi

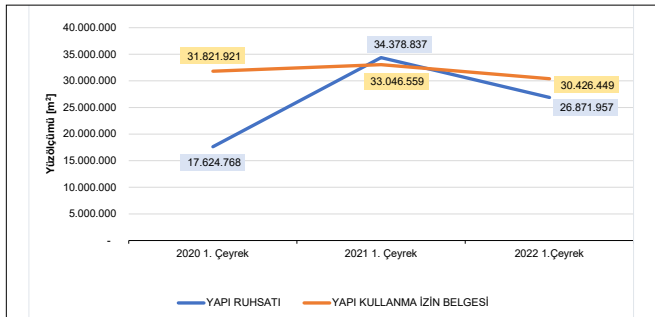
Alınan yeni iş siparişlerinde mayıs ayında yüksek maliyetler ve ekonomik belirsizlikler nedeniyle düşüş yaşanmıştı. Haziran ayında ise alınan yeni iş siparişleri bir önceki aya göre 4,5 puan ile önemli ölçüde artış göstermiştir. Böylece alınan

siparişlerde yılın başlangıç seviyesinin de oldukça üzerine çıkmıştır. Mevsimselliğin yeni alınan işler üzerindeki etkisi de giderek artmaktadır. Genel olarak yeni alınan işler seviyesi geçen yılın yaz ayları seviyesine ulaşmıştır, ancak yeni alınan siparişler, pandemideki destekler ile ulaşılan 2020 yaz ayları seviyesinin hâlen altındadır.



Yapı ruhsatı verilen yapıların yüz ölçümü %21,8 azaldı

Bir önceki yılın aynı çeyreğine göre, 2022 yılı I. çeyreğinde belediyeler tarafından yapı ruhsatı verilen yapıların bina sayısı %22,5, daire sayısı %27,9, yüz ölçümü %21,8 azaldı. Belediyeler tarafından 2022 yılı I. çeyreğinde yapı ruhsatı verilen yapıların toplam yüz ölçümü 26,9 milyon m² iken; bunun 14,9 milyon m²'si konut, 6,6 milyon m²'si konut dışı ve 5,4 milyon m²'si ise ortak kullanım alanı olarak gerçekleşti.



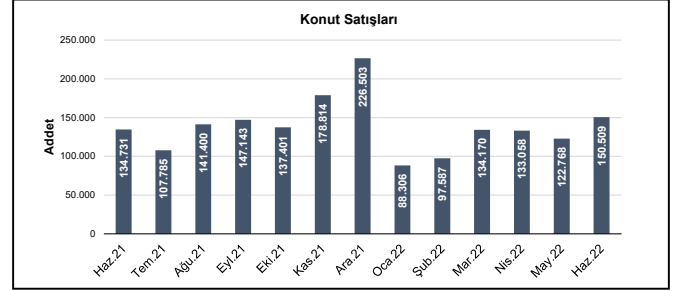
Kaynak: TÜİK

Yapı kullanma izin belgesi verilen yapıların yüz ölçümü %7,9 azaldı

Bir önceki yılın aynı çeyreğine göre, 2022 yılı I. çeyreğinde belediyeler tarafından yapı kullanma izin belgesi verilen yapıların bina sayısı %7,1 artarken, daire sayısı %2,4, ve yüz ölçümü %7,9 azaldı. Belediyeler tarafından 2022 yılı I. çeyreğinde yapı kullanma izin belgesi verilen yapıların toplam yüz ölçümü 30,4 milyon m² iken; bunun 17,7 milyon m²'si konut, 6,0 milyon m²'si konut dışı ve 6,7 milyon m²'si ise ortak kullanım alanı olarak gerçekleşti.

Türkiye genelinde haziran ayında 150 bin 509 konut satıldı
Türkiye genelinde konut satışları haziran ayında bir önceki

yılın aynı ayına göre %11,7 artarak 150 bin 509 oldu.



Kaynak: TÜİK

Konut satışları Ocak-Haziran döneminde %31,4 arttı

Konut satışları Ocak-Haziran döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %31,4 artışla 726 bin 398 olarak gerçekleşti.

İpotekli konut satışları 40 bin 610 olarak gerçekleşti

Türkiye genelinde ipotekli konut satışları haziran ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %40,6 artış göstererek 40 bin 610 oldu. Toplam konut satışları içinde ipotekli satışların payı %27,0 olarak gerçekleşti. Ocak-Haziran döneminde gerçekleşen ipotekli konut satışları ise bir önceki yılın aynı dönemine göre %63,5 artışla 170 bin 317 oldu. Haziran ayındaki ipotekli satışların, 11 bin 229'u; Ocak-Haziran dönemindeki ipotekli satışların ise 43 bin 114'ü ilk el satış olarak gerçekleşti.

İlk el konut satış sayısı 44 bin 732 olarak gerçekleşti

Türkiye genelinde ilk el konut satış sayısı, Haziran ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %11,6 artarak 44 bin 732 oldu. Toplam konut satışları içinde ilk el konut satışının payı %29,7 oldu. İlk el konut satışları Ocak-Haziran döneminde ise bir önceki yılın aynı dönemine göre %24,2 artışla 208 bin 451 olarak gerçekleşti.

Dönem	İlk El Satış [Oran]	İkinci El Satış [Oran]	Toplam Konut Satışı (adet)	İpotekli Satış Oranı (%)
2020	469.740 [%31]	1.029.576 [%69]	1.499.316	%38
2021	461.523 [%31]	1.030.333 [%69]	1.491.856	%20
2021 (Ocak-Haziran)	167.878 [%30]	384.932 [%70]	552.810	%19
2022 (Ocak-Haziran)	208.451 [%29]	517.947 [%71]	320.063	%23
Ocak 2022	27.203	61.103	88.306	%20,6
Şubat 2022	28.897	68.690	97.587	%20,4
Mart 2022	38.337	95.833	134.170	%22,6
Nisan 2022	36.421	96.637	133.058	%24,1
Mayıs 2022	32.861	89.907	122.768	%23,9
Haziran 2022	44.732	105.777	150.509	%27,0

Sanayi Üretimi yıllık %9,1 arttı

Sanayinin alt sektörleri (2015=100 referans yılı) incelendiğinde, 2022 yılı mayıs ayında Madencilik ve Taşocakçılığı Sektörü Endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %5,7 azalırken, İmalat Sanayi Sektörü Endeksi %10,7 ve Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım Sektörü Endeksi %0,3 arttı. Sanayinin alt sektörleri incelendiğinde, 2022 yılı mayıs ayında Madencilik ve Taşocakçılığı Sektörü Endeksi bir önceki aya göre %3,0 azaldı, İmalat Sanayi Sektörü Endeksi %0,8 arttı ve Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım Sektörü Endeksi %0,3 azaldı.

İnşaat Malzemesi Sanayi Üretimi 2022 nisan ayında yüzde 2,8 arttı

İnşaat malzemeleri sanayi üretimindeki artış 2022 yılı ocak ayında enerji kesintileri nedeniyle önemli ölçüde yavaşlamış ve %0,1 olmuş, şubat ayında üretim artışı %8,3 olarak gerçekleşmişti. Mart ayında üretim artışı %4,8 olmuştu. 2022 yılı nisan ayında inşaat malzemeleri sanayi üretimi büyümeye devam etmiş ve üretim geçen yılın aynı ayına göre %2,8 artış göstermiştir, ancak üretim artışı yavaşlamıştır. Böylece yılın ilk dört aylık döneminde üretim artışı geçen yılın ilk dört ayına göre %4,2 olmuştur. İnşaat malzemelerine yönelik iç talep zayıflarken dış talep büyümeye devam etmiştir. Yeni yılda alt sektörler itibarıyla üretimde farklı gelişmeler yaşanmaktadır. 2022 yılında bir bölüm sektörde üretim artışları olurken, bir bölüm alt sektörde üretimde gerilemeler yaşanmıştır. Yılın ilk dört ayında 13 alt sektörde üretim geçen yıla göre artarken, 9 alt sektörde üretim gerilemiştir.

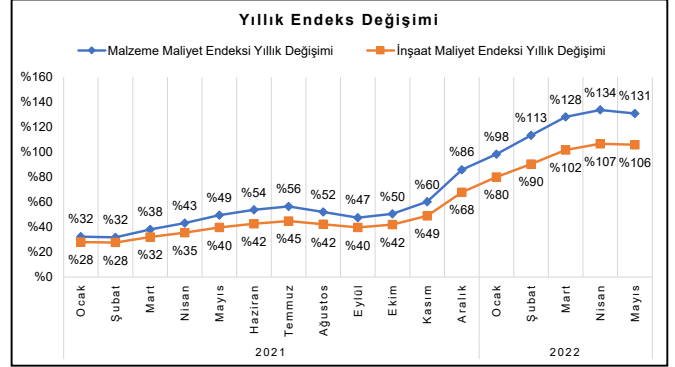
İnşaat Maliyet Endeksi yıllık %105,73, aylık %3,97 arttı
İnşaat Maliyet Endeksi, 2022 yılı mayıs ayında bir önceki aya göre %3,97 bir önceki yılın aynı ayına göre %105,73 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %4,97, İşçilik Endeksi %0,18 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %130,73 İşçilik Endeksi %44,06 arttı.

Bina İnşaatı Maliyet Endeksi yıllık %102,32, aylık %3,84 arttı

Bina İnşaatı Maliyet Endeksi, bir önceki aya göre %3,84, bir önceki yılın aynı ayına göre %102,32 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %4,88, İşçilik Endeksi %0,06 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %126,55, İşçilik Endeksi %43,98 arttı.

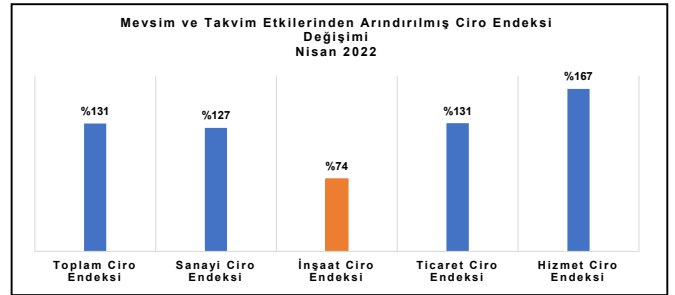
Bina Dışı Yapılar İçin İnşaat Maliyet Endeksi yıllık %117,40, aylık %4,37 arttı

Bina Dışı Yapılar İçin İnşaat Maliyet Endeksi, bir önceki aya göre %4,37, bir önceki yılın aynı ayına göre %117,40 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %5,23, İşçilik Endeksi %0,64 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %144,66, İşçilik Endeksi %44,34 arttı.



Toplam ciro yıllık %132,7 arttı

Sanayi, inşaat, ticaret ve hizmet sektörleri toplamında ciro endeksi (2015=100), 2022 yılı mayıs ayında yıllık %132,7 arttı. Toplam cironun alt detaylarına bakıldığında; 2022 yılı mayıs ayında yıllık Sanayi Sektörü ciro endeksi %128,7, İnşaat ciro endeksi %78,1, Ticaret ciro endeksi %132,6, Hizmet ciro endeksi %167,3 arttı. Sanayi, inşaat, ticaret ve hizmet sektörleri toplamında ciro endeksi (2015=100), 2022 yılı mayıs ayında aylık %4,8 arttı. Toplam cironun alt detaylarına bakıldığında; 2022 yılı mayıs ayında aylık Sanayi Sektörü ciro endeksi %6,3, Ticaret ciro endeksi %3,5, Hizmet ciro endeksi %7,8 artarken, İnşaat ciro endeksi %1,4 azaldı.



Mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı %10,9 seviyesinde gerçekleşti

Hanehalkı İş Gücü Araştırması sonuçlarına göre; 15 ve daha yukarı yaştaki kişilerde işsiz sayısı 2022 yılı mayıs ayında bir önceki aya göre 56 bin kişi azalarak 3 milyon 785 bin kişi oldu. İşsizlik oranı ise 0,3 puanlık azalış ile %10,9 seviyesinde gerçekleşti. İşsizlik oranı erkeklerde %9,5 iken kadınlarda %13,8 olarak tahmin edildi. İstihdam edilenlerin sayısı 2022 yılı mayıs ayında bir önceki aya göre 358 bin kişi artarak 30 milyon 839 bin kişi, istihdam oranı ise 0,5 puanlık artış ile %47,8 oldu. Bu oran erkeklerde %65,3 iken kadınlarda %30,6 olarak gerçekleşti. İş gücü 2022 yılı mayıs ayında bir önceki aya göre 302 bin kişi artarak 34 milyon 624 bin kişi, iş gücüne katılma oranı ise 0,4 puanlık artış ile %53,6 olarak gerçekleşti. İş gücüne katılma oranı erkeklerde %72,2, kadınlarda ise %35,5 oldu.

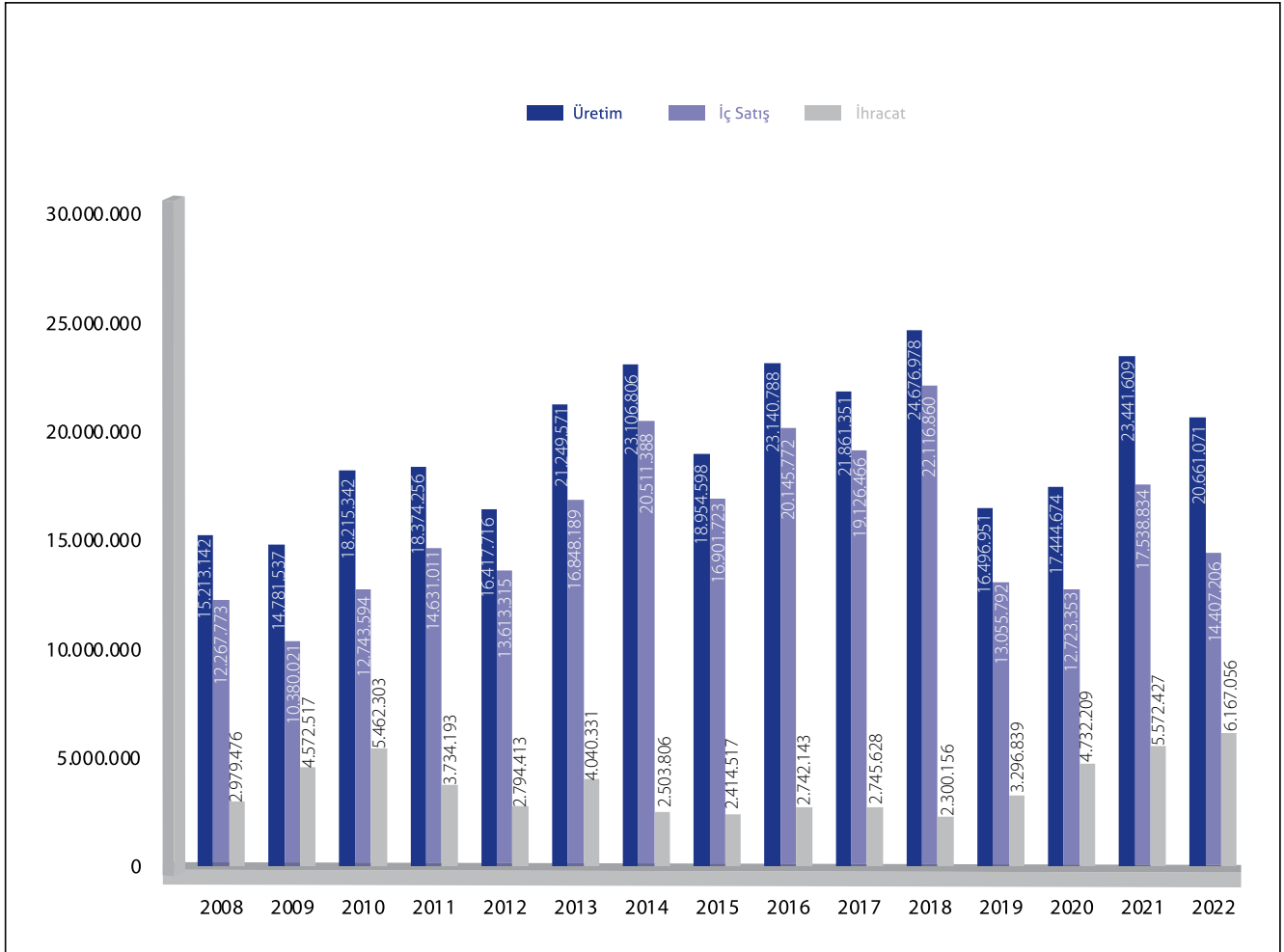
Ücretli çalışan sayısı yıllık %5,7 arttı

Sanayi, inşaat ve ticaret-hizmet sektörleri toplamında ücretli çalışan sayısı 2022 Mayıs ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %5,7 arttı. Ücretli çalışan sayısı bir önceki yılın aynı ayında 13 milyon 529 bin 149 kişi iken, 2022 yılı Mayıs ayında 14 milyon 299 bin 713 kişi oldu. Ücretli çalışanların alt detaylarına bakıldığında; 2022 yılı Mayıs ayında ücretli çalışan sayısı yıllık olarak sanayi sektöründe %4,6 arttı, inşaat sektöründe %7,0 azaldı ve ticaret-hizmet sektöründe %9,2 arttı. Sanayi, inşaat ve ticaret-hizmet sektörleri toplamında ücretli çalışan sayısı 2022 Mayıs ayında bir önceki aya göre %1,0 arttı. Ücretli çalışanların alt detaylarına bakıldığında; 2022 yılı Mayıs ayında ücretli çalışanlar aylık olarak sanayi sektöründe %0,6 arttı, inşaat sektöründe %1,9 arttı ve ticaret-hizmet sektöründe %1,2 arttı.

Çimento iç satışı 2022 yılı Ocak-nisan döneminde %17,9 azaldı

2022 yılı Ocak-Nisan döneminde çimento üretimde, geçen yıla oranla %11,9'luk bir düşüş yaşanmıştır. Yine 2022 yılı ilk 4 aylık dönemde üretilen çimentonun yaklaşık %29,8'i ihracata konu olmuştur. 2022 yılı Ocak-Nisan döneminde önceki yıla göre iç satışlarda %17,9 azalma yaşanırken, çimento ihracatında ise %10,7'lik artış gerçekleşmiştir. Sektör, yaklaşık %6 büyümeye yaşadığı 2021 yılından sonra 2022 yılına, iç piyasada düşüş ve ihracatta artış ile başlamıştır. Önümüzdeki aylarda, ülkemizdeki olumsuz ekonomik durum ve Rusya-Ukrayna krizi nedeniyle, iç satışlarda düşüş yaşamaya devam edeceğimizi tahmin ediyoruz.

2008 - 2022 Çimento Verileri (ton)



Kaynak: TürkÇimento

Avrupa Hazır Beton Birliği toplantıları yapıldı



Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) 2022 yılı Temsilciler Toplantısı, 29. Dönem Yönetim Kurulunun 6. ve son toplantısı ve 30. Dönem Yönetim Kurulunun ilk toplantısı 2-3 Haziran 2022 tarihlerinde Viyana'da yapıldı. Toplantılara, THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, THBB Yönetim Kurulu Başkan Vekili Halit İnci, THBB Yönetim Kurulu Üyesi Mehmet Ali Onur ve ERMCO Teknik Müdürü - THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora katıldı. 2 Haziran 2022 tarihinde yapılan 29. Dönem ERMCO Yönetim Kurulunun son toplantısında ERMCO Başkanı Marco Borroni'nin toplantı gündemi ve önceki Yönetim Kurulu kararlarını onaya sunmasının ardından komite çalışmalar ve ERMCO Temsilciler Toplantısı gündemi görüşüldü.

3 Haziran 2022 tarihinde Viyana'da yapılan ERMCO Temsilciler Toplantısı öncesinde "Kara Yolu Taşımacılığının ve Teslimatın Karbondan Arındırılması: Sanayinin Değerlendirmeleri" başlıklı bir çalıştay düzenlendi. Çalıştaya, Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA) Ticari Araçlar Direktörü Thomas Fabian, Avrupa İnşaat Ekipmanları Komitesi (CECE) Genel Sekreteri Riccardo Viaggi, Volvo Trucks'dan Lars Mårtensson, LIEBHERR Mischtechnik GMBH'den Nico Müller, Cifa

S.p.A'dan Gianmarco Ronco ve Imer International'dan Alfonso Sciandra konuşmacı olarak katıldı. Çalıştayda Lafarge Zementwerke GmbH'den Joseph Kitzweger, "C2PAT - Karbondan Ürüne"; Birleşik Krallık Yapı Birliğinden Mike Leonard, "Yapı Malzemeleri için CO2 Azaltımı - Kanıta Dayalı Tüm Yaşam Döngüsü"; Avusturya Çimento Endüstrisi Birliğinden (VOZ) Sebastian Spaun "Ahşap Ürünlerin Üretimi Sırasındaki CO2'e Atmosferde Ne Olur" ve "Betonarme Binaların Isıtılması ve Soğutulması" başlıklı sunum yaptı.

3 Haziran 2022 tarihinde yapılan ERMCO Temsilciler toplantısı, toplantı gündemi ve önceki Temsilciler Toplantısı kararlarının onaya sunulmasıyla başladı. Toplantının devamında ERMCO Başkanı Marco Borroni'nin mesajı ve Yönetim Kurulunun 2021-2022 Faaliyet Raporu görüşüldü. ERMCO komitelerinin 2021-2022 faaliyet raporlarının değerlendirilmesiyle devam eden toplantıda, Strateji ve Gelişim Komitesi (ESD), Sürdürülebilirlik Komitesi (ESC) ve Teknik Komitenin (ETC) çalışmaları paylaşıldı. ERMCO'nun 2021 yılı hesap durumu hakkında bilgi verilen toplantıda 2021 yılı denetçi raporları paylaşıldı. Yönetim Kurulu ve Genel Sekreterin ibrası sonrası üyelik ve bütçe konuları başlığı altında revize edilen 2022 bütçesi, 2023 bütçesi ve üyeliklerle ilgili konular değerlendirildi.

Meetings of European Ready Mixed Concrete Organization held

The Representatives meeting of the European Ready Mixed Concrete Organization for the year of 2022, the 6th and final session of the 29th ERMCO Board and the first session of the 30th ERMCO Board meetings were held in Wien on 2 and 3 June 2022. On behalf of the Turkish Ready Mixed Concrete Association, Yavuz Işık, President of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB); Halit İnci Vice President of THBB and Mehmet Ali Onur, Member of the Board of Directors of THBB; and Aslı Özbora, ERMCO Technical Manager and THBB Secretary General, attended these meetings.

ERMCO Temsilciler Toplantısı'nda yapılan seçim sonucunda Thorsten Hahn (Almanya), Marco Borroni (İtalya) ve Ludwig Zetters-tröm (İsveç) ERMCO Başkanlık Komitesine seçildi. Toplantıda Francesco Biasioli'nin emekli olmasıyla birlikte ERMCO Genel Sekreterliğine Peter De Vylder (FEDBETON, Belçika) seçildi. Denetçi seçimi ile devam eden toplantı, ERMCO Temsilciler toplantısının 15-16 Haziran 2023 tarihinde yapılmasına karar verilmesiyle sona erdi.

ERMCO Temsilciler Toplantısının ardından ERMCO 30. Dönem Yönetim Kurulunun 1. Toplantısı yapıldı. THBB'yi temsilen THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık ile ERMCO Teknik Müdürü - THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora'nın katıldığı toplantıda Başkanlık Komitesinin aralarında yaptığı seçimde ERMCO Başkanlığına Marco Borroni yeniden seçildi.

GOLD STAR!

Ödül, atılan adımların doğruluğu niteliğindedir.

Gücümüzün dijital yansımalarından biri olan web sitemiz, dünyanın en prestijli interaktif ödülllerinden olan **Horizon Interactive Awards**'da, **"Corporate & B2B"** kategorisinde **"Gold Winner"** ödülüne layık görüldü.

HORIZON
INTERACTIVE AWARDS

GOLD WINNER



Metrobüs yolu, beton kaplama ile yenileniyor

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), metrobüs hattı için duyurduğu "Beyaz Yol" uygulaması çalışmalarına başladı. Uygulama ile asfalt kaplama yol, özel reçeteli beton ile değiştirilecek.

İBB'den yapılan açıklamada, metrobüslerin tonajından kaynaklı bakım isteyen ve çabuk bozulan asfaltın yerine, kaliteli, bakım istemeyen ve konforlu yolculuk imkânı sunan "Beyaz Yol" uygulamasının hayata geçirileceği belirtildi.

İBB birimlerinin, uygulamayı Cevizlibağ-Yenibosna hattında başlattığı, eylül ayında çalışmaları tamamlayacağı aktarılan açıklamada, bu süreç içerisinde metrobüs hattının kesintiye uğramayacağı kaydedildi.

Açıklamada, özel reçeteli beton kaplama "Beyaz Yol" ile metrobüs hattında 21 yıl boyunca bozulma ve deformasyon olmayacağı, her yıl 2 defa yapılan bakım çalışmasına gerek duyulmayacağı, bakım maliyetlerinin de ortadan kalkacağı vurgulandı.

Çalışma olan istasyonlarda iniş-binişler olmadan diğer istasyona geçileceği, karşı yola yönlendirilip dönüş hattından İstanbulluların aktarmayla kendi istasyonuna ulaşacağı belirtilen açıklamada, istasyon başına çalışmanın iki gün süreceği bildirildi.

The Metrobus line is being renewed with concrete pavement

Istanbul Metropolitan Municipality (IMM) has started to work on the "White Road" application that it has announced for the Metrobus line. With the application, the asphalt paved road will be replaced with concrete having a special concrete design.

Açıklamada görüşlerine yer verilen İBB Genel Sekreter Yardımcısı Arif Gürkan Alpay, 7 durak gidiş-dönüş 18 kilometrelik hatta uygulamayı başlatacaklarını belirtti. Alpay, metrobüs yolcularının sıkıntı yaşamaması için önlemler alındığına dikkati çekerek, "D-100 kara yolunun en sol şeridinde eksiltme yapılacak ama metrobüs hattı hiçbir zaman kesintiye uğramayacak." ifadelerini kullandı.

İBB, AR-GE çalışmaları sonucu ekonomik ömrü yüksek, teknik dayanıklılığı fazla,

yolculuk konforu yüksek olan özel reçeteli beton kaplama beyaz yolda karar kıldı. 2 yıllık bir hazırlık sürecinin ardından ağır tonajlı araçların kullandığı güzergâhlarda beyaz yol test edildi. İETT'nin kullandığı metrobüs peronlarında da uygulanan teknolojiye olumlu sonuçlar alındı. Metrobüs yolundaki "Beyaz Yol" çalışması için özel makineler dizayn edildi. Metrobüs yolu ölçülerindeki 4 metrelik alanda çalışabilen makineler sayesinde, yol kenarındaki aydınlatma direkleri ve korkulukların kaldırılmasına gerek kalmadan çalışma yapılabilecek. "Freeze" adı verilen makine ile mevcut asfalt yol kaldırırken, "Finişer" isimli yol kaplama makinesiyle de "Beyaz Yol" dönecek.

Metrobüs beyaz yol projesinde beton "unbounded" yani yüzer döşeme olarak dökülmektedir. Beton kıvamı yol betonu dökümüne uygun olacak şekilde S2 kıvam sınıfındadır. Beton sınıfı olarak C30/37 ve C40/50 sınıfları seçilmiştir. Üretim sonrasında transmikser içerisine mikro ve makro sentetik lifler eklenerek dökümler gerçekleştirilmektedir. Çimento olarak CEM I 42.5 R, Kimyasal katkı olarak polikarboksilat tipi süper akışkanlaştırıcı kullanılmaktadır. Yüksek erken mukavemet ihtiyacından dolayı uçucu kül, öğütülmüş yüksek fırın cürufu gibi mineral katkıları tasarımlarda kullanılmamaktadır. Günlük ortalama 100 m³ transmikserli beton dökümü yapılmaktadır. Beton dökümleri genellikle geceleri yapılmaktadır. Beton döküm hızı yaklaşık hızı saatte 20 m³tür. Derz kesiminden sonra beton yol trafiğe yaklaşık 24 saat içerisinde açılmaktadır.



HMK 640 WL ile yakıt tüketimini azaltırken yüksek performans elde edin!

HMK 640 WL, yüksek kaldırma kapasitesi ve boşaltma seviyesinin yanı sıra güçlü motoru, optimum yaklaşma mesafesi ve eşsiz manevra kabiliyeti sayesinde kısa zamanda az yakıtla çok iş üretir.



324 HP
Güç

4.2 m³
Kova Kapasitesi

26.300 KG
Çalışma Ağırlığı



Müşteri
İletişim
Hattı
444 6 465
444 6 HMK

www.hidromek.com.tr

HIDROMEK®

Birlikte Daha Güçlüyüz

Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu açıklandı

İstanbul Sanayi Odası (İSO), sanayi sektörünün en değerli kuruluşlarının verilerini oluşturan "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" araştırmasının 2021 yılı sonuçlarını açıkladı. Raporda 7'si Türkiye Hazır Beton Birliği üyesi olmak üzere hazır beton ve çimento sektöründen toplam 10 firma yer aldı.

Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu-2021 araştırmasının sonuçları, İSO Yönetim Kurulu Başkanı Erdal Bahçivan'ın ev sahipliğinde 31 Mayıs 2022 tarihinde düzenlenen ve İSO Yönetim Kurulu Başkan Yardımcıları İrfan Özhamaratlı ve Sadık Ayhan Sarunan'ın katıldığı basın toplantısında açıklandı. Odakule'de Fazıl Zobu Meclis Salonu'nda düzenlenen basın toplantısında İSO Yönetim Kurulu Başkanı Erdal Bahçivan tarafından 54.sü açıklanan "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu

Araştırması"na göre, 2021 yılında üretimden satışlara göre en büyük kuruluş 136 milyar 793 milyon TL TÜPRAŞ (Türkiye Petrol Rafinerileri AŞ) oldu. Sıralamada ikinci 67 milyar 305 milyon TL ile Ford Otomotiv Sanayi AŞ, üçüncü 55 milyar 187 milyon TL ile Star Rafineri, dördüncü 46 milyar 152 milyon TL ile Toyota Otomotiv ve beşinci de 38 milyar 669 milyon TL ile İskenderun Demir ve Çelik oldu.

İSO Yönetim Kurulu Başkanı Erdal Bahçivan, Türkiye ekonomisinin geçen yıl dünya genelinin çok üzerinde gerçekleşen

500 largest industrial enterprises of Turkey announced

Istanbul Chamber of Industry (ISO) has made public its "500 Largest Industrial Enterprises of Turkey" research, which constitutes the data of the most valuable institutions of the industry sector. A total of 10 companies, seven of which being members of Turkish Ready Mixed Concrete Association, from the ready mixed concrete and cement sector took place in the report.

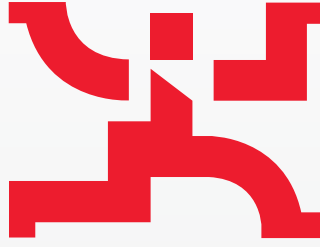
yüzde 11'lik büyüme ile son 10 yılın en güçlü performansını sergilediğini, İSO 500'ün ihracat rakamlarında da görüleceği üzere bunun özellikle dış talepteki artıştan kaynaklandığına dikkat çekti. İhracatta yüksek artışı sağlayan ana unsurun Türk sanayisinin dünya genelindeki alıcılar için önemli bir alternatif üretici olarak öne çıkması sonucu ortaya çıkan ilave tedarik talebi olduğuna değinen Bahçivan, ayrıca yurt içinde salgına karşı yürütülen başarılı aşı uygulamaları sonrasında iktisadi ve sosyal faaliyetlerde kısıtlamaların kademeli olarak kaldırılması ve buna bağlı olarak genişleyen iç talebin de ekonomik büyümeyi desteklediğini söyledi. Bütün bu gelişmelerin etkisiyle sanayi sektörünün yüzde 16,6, imalat sanayinin ise yüzde 17,2 büyüyerek ekonominin genelinden pozitif ayrıştığını ve büyümeye de en yüksek katkıyı sağlayan sektör

olduğunu dile getiren Bahçivan "Sanayi sektörünün sürükleyici rolü, her ay açıkladığımız İstanbul Sanayi Odası Türkiye İmalat PMI'nın geçen yılki verilerinde de zaten görülüyordu. Türkiye İmalat PMI verileri 2021 yılında tam kapanma ve bayram tatilinin denk geldiği mayıs ayı dışında tüm aylarda eşik değer 50'nin üzerinde seyretti. Endeksin yıl ortalaması da 52,1 olarak gerçekleşti. Dolayısıyla İmalat PMI, yaşanan güçlü büyümenin sinyalini bizlere önceden vermişti." dedi.

Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2021 Raporu'nda Yer Alan THBB Üyeleri

Sıra No	Kuruluşlar	Üretimden Satışlar (Net) (TL)
91	OYAK Çimento Fabrikaları AŞ	4.353.021.002,00
123	Limak Çimento San. ve Tic. AŞ	3.477.434.097,00
158	Çimsa Çimento San. ve Tic. AŞ	2.833.547.915,00
175	Akçansa Çimento San. ve Tic. AŞ	2.649.627.046,00
198	Çimko Çimento ve Beton San. Tic. AŞ	2.370.207.671,00
268	Nuh Çimento Sanayi AŞ	1.824.983.512,00
334	Medcem Madencilik ve Yapı Malzemeleri San. ve Tic. AŞ	1.471.470.534,00

FOSROC



Dünya Geneline Yapısal Çözümler Sunma Konusunda Lider!



- Beton Katkıları
- Çimento Kimyasalları
- Yapıştırıcılar
- Koruyucu Kaplamalar
- Beton Onarımları

- Endüstriyel Zemin Döşemeleri
- Grout ve Ankraj Ürünleri
- Derz Dolguları
- Yüzey Kaplamaları
- Su Yalıtım Sistemleri

Fosroc Yapı Kimyasalları San. ve Tic. A.Ş.

Aydınevler Mah. Sanayi Cad. Demirtaş Plaza No:13 D: 7-8, 34854 Maltepe / İstanbul T.C. Türkiye
Tel: +90 216 463 69 63 | Fax: +90 216 463 67 76
www.fosroc.com / enquiryturkey@fosroc.com

Beton Sürdürülebilirlik Konseyi Yönetim Kurulu toplantısı yapıldı



Türkiye Hazır Beton Birliği'nin (THBB) üyesi ve Bölgesel Sistem Operatörü olduğu Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) Yönetim Kurulu toplantısı 14 Haziran 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. Toplantıda ülkemizi temsil eden THBB Genel Koordinatörü ve CSC Sekreteryaya Yöneticisi Aslı Özbora, 2022 yılında satılan lisans hakları ve belgelendirmelerle ilgili bilgi verdi.

14 Haziran 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapılan CSC Yönetim Kurulu toplantısı, CSC Başkanı Christian Artelt'in (HeidelbergCement) konuşmasıyla başladı. Toplantı, Aslı Özbora'nın 2022 yılında satılan lisans hakları, gerçekleşen belgelendirmeler ve CSC R ve CO₂ modülleri belgelendirmeleriyle ilgili bilgi vermesiyle devam etti. CSC Başkan Yardımcısı Michael Scharpf'in (Holcim) 2022 yılı bütçesiyle ilgili güncel durumu paylaşmasının ardından CSC'nin yeni banka hesaplarıyla

ilgili CSC Sürdürülebilirlik Müdürü ve Koordinatörü Cynthia Imesch bilgi verdi.

Yönetim konularının görüşülmesiyle devam eden toplantıda Christian Artelt, Hollanda Yeşil Bina Konseyiyle (DGBC) yapılan sözleşmeyle ilgili toplantı hakkında bilgi verdi.

CSC Belgelendirme Sistemi'nin görüşüldüğü toplantıda Christian Artelt ve Michael Scharpf, CSC M5.02'nin adaptasyonu ve R-Modülü; Michael Scharpf, CO₂-Modülü; Christian Artelt R Modülü; Andreas Tuan Phan, Beton Değerlendirme Aracı, Cynthia Imesch Biyoçeşitlilik Çalıştayı; Olaf Aßbrock (BTB) ve Andreas Tuan Phan, CSC Modülleri için gerekli seviyeyle ilgili bilgi paylaştı.

Yeşil bina değerlendirme sistemleriyle uyum konusunun görüşüldüğü toplantıda, Michael Scharpf, Alman Sürdürülebilir Bina Konseyinin sertifika sistemi DGNB ve Amerikan Yeşil Binalar Konseyinin (US Green Building Council) sertifika sistemi LEED ile ilgili bilgi paylaştı.

İletişim Komitesi çalışmalarının görüşüldüğü toplantıda Cynthia Imesch, Komitenin 2021-2022 taslak faaliyetleri, sponsorluk fırsatları, CSC web sitesinin güncellenmesi, Beton Değerlendirme Aracı'nın düzeni, dijital stratejiler ve Avrupa'nın önde gelen endüstriyel karbonsuzlaştırma zirvesi "Decarb Connect EU 2022"ye katılım konuları başta olmak üzere gündemdeki gelişmeleri aktardı.

Bölgesel sistem operatörlerinin ülkelerindeki gelişmelerle ilgili bilgi paylaştığı toplantı, Almanya adına Olaf Aßbrock (BTB), Hollanda adına Ron Peters (Betonhuis-VOBN), Belçika adına Bert De Schrijver (FEDBETON), İtalya adına Marco Borroni (FEDERBETON) Latin Amerika ve ABD adına Cynthia Imesch ve Türkiye adına Aslı Özbora'nın (THBB) bilgi vermesiyle sona erdi.

Executive Committee meeting of the Concrete Sustainability Council

Executive Committee meeting of the Concrete Sustainability Council (CSC), in which Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) has acted as a member and Regional System Operator, was held via teleconference on 14 June 2022. Aslı Özbora, THBB General Coordinator & CSC Secretariat Executive, represented Turkey at the meeting.

BETON DAĞITIM SİSTEMLERİ

Prekast uygulamalarda betonun çok daha hızlı ve temiz bir şekilde taşınıp; farklı konum ve yüksekliğe sahip kalıplara kolay ve emniyetli bir şekilde dökülmesini sağlıyor.



Pi Makina,
Beton Santralleri alanında tüm ihtiyaçlarınızı düşünerek;
Mobil, Kompakt, Prekast ve Sabit Beton Santralleri ile
sizin için en uygun çözümü sağlıyor.

BETON SANTRALLERİ



Türkiye'nin ikinci 500 büyük sanayi kuruluşu açıklandı

İstanbul Sanayi Odası (İSO) "İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" araştırmasını açıkladı. Raporda 9'u Türkiye Hazır Beton Birliği üyesi olmak üzere hazır beton ve çimento sektöründen toplam 13 firma yer aldı.

İstanbul Sanayi Odası'nın (İSO), "İSO Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu-2021" araştırmasına göre, İkinci 500'ün üretimden net satışları, yüzde 77,5 artarak 191,1 milyar TL'den 339,2 milyar TL'ye yükseldi.

İSO, Mayıs ayında açıkladığı "İSO Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu-2021" araştırmasının ardından daha çok KOBİ niteliğindeki kuruluşları kapsayan "İSO Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu-2021" araştırmasının sonuçlarını da açıkladı.

Buna göre, İSO İkinci 500'ün 2021 yılındaki üretimden net satışları yüzde 77,5 artarak 191,1 milyar TL'den 339,2 milyar TL'ye yükseldi.

Üretimden net satışlar baz alınarak yapılan İSO İkinci 500'ün 2021 yılı sıralamasına bakıldığında; Ege Seramik 980,1 milyon TL ile ilk sırayı aldı. Ege Seramik'i, küçük bir farkla 979,8 milyon TL ile Kozlu Gıda takip ederken, Kangal Termik Santral 979,7 milyon TL ile üçüncü oldu.

İSO İkinci 500'ün bu yılki listesine 137 yeni sanayi kuruluşu girdi. Bunlardan 57 tanesi İSO 500'den İSO İkinci 500'e

düşen şirketlerden oluştu. Listeye geçen yılki İSO 1000 dışından giren yeni firma sayısı 80 olurken, 2020 yılının İSO İkinci 500 listesinden İSO 500'e çıkan firma sayısı ise 39 olarak gerçekleşti.

Açıklamada görüşlerine yer verilen İSO Yönetim Kurulu Başkanı Erdal Bahçıvan, İSO İkinci 500'ün 2021 yılı sonuçlarının dünya ekonomisinin salgın krizinden çıkış sancılılarıyla geçirdiği hareketli bir yılın sanayiye yansıyan fotoğrafı niteliğinde olduğunu belirtti.

Öncelikle 2021 yılındaki aşı uygulamalarıyla dünyada hemen her sektöre dönük talebin beklenenden erken toparlandığına tanıklık edildiğini aktaran Bahçıvan, "Bu, beraberinde tedarik krizini getirdi. Gevşek para ve maliye

politikalarının sağladığı rekor parasal genişlemenin en yıkıcı yan etkisi ise sonuçlarını bugün de yaşamakta olduğumuz küresel enflasyon oldu." ifadelerini kullandı.

Turkey's second 500 largest industrial enterprises announced

Istanbul Chamber of Industry (ISO) has made public its "Turkey's Second 500 Largest Industrial Enterprises" research. A total of 13 companies, nine of which being members of Turkish Ready Mixed Concrete Association, from the ready mixed concrete and cement sector took place in the report.

Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu - 2021 Raporu'nda Yer Alan THBB Üyeleri

Sıra No	Kuruluşlar	Üretimden Satışlar (Net) (TL)
101	Göлтаş Gölle Bölgesi Çimento San. ve Tic. AŞ	829.406.090,00
136	İSTON İstanbul Beton Elemanları ve Hazır Beton Fabrikaları San. ve Tic. AŞ	788.448.135,00
164	Batısöke Söke Çimento Sanayii TAŞ	758.718.156,00
280	Traçim Çimento San. ve Tic. AŞ	629.686.211,00
352	Altaş Yağ Su ve Tarım Ürünleri Gıda İnşaat Otomotiv Nakliyat San. ve Tic. AŞ	562.844.149,00
382	Batıçim Batı Anadolu Çimento Sanayii AŞ	536.360.472,00
435	Bursa Çimento Fabrikası AŞ	495.030.337,00
458	Nuh Beton AŞ	475.565.850,00
466	Denizli Çimento Sanayii TAŞ	471.626.156,00



“Her Yiğidin Harcı Değil”

Avrupa'nın en büyük transmikser fabrikası olmak!



linkedin/IMER-LAT Is Makinaları A.Ş.



instagram/imerlti



facebook/imerltimakinalari

Avrupa Beton Kaplamaları Birliği Genel Kurul Toplantısı yapıldı



Avrupa Beton Kaplamaları Birliğinin (EUPAVE) Genel Kurul toplantısı 29 Haziran 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle düzenlendi. Toplantıda, Ülkemizi ve Avrupa Hazır Beton Birliğini ERMCO Teknik Müdürü ve THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora temsil etti.

EUPAVE Genel Kurul toplantısı 29 Haziran 2022 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. Gündemin onaylanmasıyla başlayan Genel Kurul toplantısında, 25 Haziran 2021 tarihli toplantı tutanağı onaylandı. Üyelerin durumunun değerlendirildiği top-

European Concrete Paving Association General Assembly meeting held

The General Assembly Meeting of the European Concrete Paving Association (EUPAVE) was held via teleconference on June 29, 2022. Aslı Özbora, ERMCO Technical Manager and THBB Secretary General, represented Turkey and European Ready Mixed Concrete Organization (ERMCO) at the meeting.

lantı, üyelikten ayrılanların ve yeni üyelerin onaylanmasının ardından Yönetim Kurulunun ibrası ve Yönetim Kurulu adaylarının görüşülmesiyle devam etti.

2021 yılı harcamalarının ve 2022 yılı bütçesinin onaylandığı toplantıda, Belçika Resmî Gazetesi "Moniteur Belge" kayıtlarında mali durumun yayımlanmasının onaylanması görüşüldü. Yönetim ve Denetim Kurulu üyelerinin ibrası ve 2022 yılı Denetim Kurulu üyelerinin seçilmesinin ardından toplantı sona erdi.

Yapıları güçlendirerek dayanıklılığı artırıyor, projelerinize değer katıyoruz.

Yapıları güçlendirerek uzun ömürlü olmasını sağlayan **Kratos Yapısal Güçlendirme Ürünleri**, projelerinize yüksek performanslı ve yenilikçi çözümler sunarak değer katıyor.



www.kordsa.com
kratos@kordsa.com

Nuh Çimento'nun kaya kamyonları elektrikli araca dönüşecek



Nuh Çimento ve ABB, sıfır emisyon ile çalışacak kaya kamyonlarının, tam elektrikliye dönüştürülmesi projesinde iş birliği yaptı.

Proje kapsamında, kaya kamyonlarının tamamen elektrikliye dönüştürülmesi ile madencilik faaliyetlerinin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin düşmesi, taşıma verimliliğinin ve performansın artması hedefleniyor. Kaya kamyonlarının tamamının elektrikliye dönüştürüldüğünde yıllık yaklaşık 1 milyon litre dizel yakıt tasarrufu sağlanması bekleniyor. Projedeki tüm kaya kamyonlarının tamamen elektrikli araçlara dönüştürülmesi ile yıllık 2 bin 450 ton karbondioksit salımının engellenmesi hedefleniyor.

Düşük karbonlu ve alternatif yakıtlara yönelen projeler ile maliyet ve çevresel etkileri düşürmeye gayret ettiklerini ifade eden Nuh Çimento Grubu CEO'su Kamil Gökhan Bozkurt, Yılda 4,5 milyon ton hammadde taşıyan kaya kamyonlarının dizel yakıttan elektrikliye dönüşüm projesiyle hem madencilik hem de çimento sektörü için örnek teşkil edeceğini söyledi. Bozkurt, "Kullanılmayan motorinin ekonomik katkısı yanı sıra daha temiz bir enerji kaynağı olan elektriğin tercih edilmesi karbon emisyonlarımızı

azaltarak, nakliye kaynaklı karbon ayak izimizi silecektir. ABB Türkiye ve ABB Global'in teknoloji ve deneyimleri ile gerçekleştirilecek olan projenin hem şirketlerimize hem de dünyamıza değer katacağına inanıyorum. Proje ortağımız, 2030 Global Sürdürülebilirlik hedefleri kapsamında operasyonlarında ve gerçekleştirdiği projelerde sıfır emisyon hedefiyle hareket ediyor. Bu projede ortağımızın yüksek teknoloji fabrikalarında üretilen enerji verimliliği yüksek ürünler kullanılacaktır. Proje kapsamında, kaya kamyonlarının elektrikliye çevrilmesi için ihtiyaç olan tüm ekipmanların 'traction sistemi', batarya paketi, elektrik motoru, araç kontrol sistemi, elektrikli araç şarj istasyonunun tedariki ve sistem mühendisliğinden sorumlu olacaktır." dedi.

Projenin en anlamlı kazanımının, kullanım ömrü dolmuş makinelerle ikinci bir hayat verilmesi olacağını belirten Nuh Çimento Sanayi AŞ Genel Müdürü Halim Tekkeşin, "2016 yılında tohumları atılan ve 2018 yılında hayata geçen projenin ilk safhasında, ocaklarımızda çalışan ekskavatörlerin elektrifikasyonunu tamamladık. Türkiye'de ilk defa dizel motorlar yerine elektrik motorları ile iş makinesi çalıştıran çimento fabrikası olduk. Bu sayede bugüne kadar 2 milyon litre moto-

rin tasarrufu sağlarken, karbon ayak izimizi küçülttük. Tıpkı ilk safhada yapılan çalışmalar ile iş makinelerimizin ömrünü uzattığımız gibi, hurdada ayrılması gereken, on beş milyon dolar yerine koyma bedeli olan kamyonlarımız; artık 30 yıl daha güvenle ve maksimum verimlilikte yaşamaya devam edecektir. Nuh Çimento ve ABB arasındaki bu iş birliği ile yüksek güçlü ve uzun ömürlü enerji depolama sistemlerinin kullanılmaya başlanması, kaya kamyonlarının işletmecilik maliyetlerini düşürecek, daha uzun kullanılabilirlik ömrü sunacak ve daha yüksek verimlilik sağlanmasına zemin oluşturacak. Kaya kamyonları yokuş aşağı giderken ortaya çıkan rejeneratif enerji, bataryaların yeniden şarj edilmesini sağlayacak." diye konuştu.

Nuh Cement's rock trucks to turn into electric vehicles

Nuh Cement and ABB collaborated on the project of transforming the rock trucks into fully electric vehicles that will operate with zero emissions.

When all its rock trucks are converted into electric ones, it is expected to save approximately 1 million-liter diesel fuel annually. It is aimed to prevent 2 thousand 450 tons of carbon dioxide emissions annually upon converting all the rock trucks in the project into fully electric vehicles.

MADE IN GERMANY
by SCHWING-Stetter



SCHWING BETON POMPALARI

S 47 SX III

7.99m

9.69m

7.48m

8.58m

8.07m

3.00m

SEKTÖRÜNDE DÜNYANIN TEK LİDERİ...

Fark Yaratan Teknolojiler

- Daha Az Suyla Daha Hızlı Temizlik
- Akıllı Aşınma Koruması
- Az Aşınma Daha Fazla Kar
- Daha Hızlı Konumlandırma İçin Daha Fazla Dönüş
- Kolay Bakım
- Daha Fazla Güvenlik İçin Daha Fazla Esneklik

*Mecidiyeköy-Kağıthane-Mahmutbey Metro Hattı İnşaatı / İSTANBUL

info@gurisendustri.com



GÜRİŞ
İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.

GÜRİŞ İş Makinaları Endüstri A.Ş.,
Schwing Türkiye Distribütörüdür.

www.gurisendustri.com

T: +90(216) 305 05 57



Dünyanın ilk ağır sınıf elektrikli kamyonu Mercedes-Benz eActros, "Sürüş Deneyimi" etkinliğinde sahne aldı



Daimler Truck, Haziran 2021'de dünya lansmanını gerçekleştirdiği ve Würth Fabrikası'nda seri üretimine başladığı dünyanın ilk ağır sınıf elektrikli kamyonu eActros'u, "Sürüş Deneyimi" adını verdiği etkinlikte uluslararası gazetecilere tanıttı.

eActros'un yanı sıra markanın amiral gemisi Actros L'yi de yakından tanıma ve kullanma fırsatı sunan şirket, Avrupa'nın her köşesinden yaklaşık 1000 katılımcı için birkaç hafta süren bir müşteri etkinliği de düzenleyecek. Söz konusu etkinlikte ise müşterilere altyapı, hizmetler ve elektrikle çalışan kamyonlar hakkında ayrıntılı bilgiler verilecek. Ayrıca müşteriler, eActros 300'ü zorlu rotalarda ve gerçekçi yüklerle kullanma fırsatına da sahip olacaklar.

Modeline bağlı olarak üçlü veya dörtlülü batarya paketleri bulunan ve menzili 400 km'ye kadar çıkabilen eActros'lar, 160 kW'a kadar şarj edilebiliyor. Üçlü bataryalar, 400A'lık bir şarj akımına sahip standart bir DC hızlı şarj istasyonunda bir saatten biraz uzun sürede yüzde 20'den yüzde 80 oranına kadar şarj edilebiliyor.

Daimler Truck, günlük dağıtım operasyonları için oldukça ideal olan eActros'ları, nakliye firmalarına e-mobiliteye geçişlerinin her aşamasında destek sağlayabilmek için danışmanlık ve servis hizmetleri dâhil olacak şekilde kapsayıcı bir sistemle oluşturdu. Böylece marka, mümkün olan en iyi araç kullanma deneyimini sunmanın yanı sıra maliyet optimizasyonunda ve şarj altyapısının oluşturulmasında da destek sağlayacak.

Seri üretim eActros ilk etapta Almanya, Avusturya, İsviçre, İtalya, İspanya, Fransa, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Norveç ve İsveç'te piyasaya sürülürken diğer pazarlar için de çalışmalar devam ediyor.

Elektrikli araçlar konusunda uzun yıllardır önemli AR-GE çalışmalarına imza atan şirket, tek şarj ile yaklaşık 500 kilometre yol kat edebilen eActros LongHaul'u da 2024 yılında seri üretime hazır hâle getirmeyi planlıyor. 40 tonluk kamyonun ilk prototiplerinin çeşitli testlerini gerçekleştirmeye başlayan şirket, bu yıl içinde aracın sürüş denemelerini halka açık yollarda başlatmayı amaçlıyor. eActros LongHaul, "megawatt şarj" olarak adlandırılan yüksek performanslı şarjı da mümkün kılıyor.

eActros 300 ve eActros 400 olmak üzere eActros'un farklı modelleri için de çalışmalar sürdürülürken, kamu hizmeti kullanımına yönelik üretilecek eEconic'in de temmuz ayında yollara çıkması planlanıyor. eEconic, Würth'te üretilen ikinci tamamen elektrikli seri üretim araç olacak.

Batarya elektrikli Mercedes-Benz eEconic, 30 Mayıs-3 Haziran 2022 tarihleri arasında Münih'te düzenlenen dünyanın önde gelen su, kanalizasyon, atık ve ham madde yönetimi fuarı IFAT'ta ticari fuar prömiyerini yaptı. Daha düşük gürültü emisyonlarına sahip olan eEconic, bu sayede erken saatlerde gerçekleştirilen kentsel uygulamalara uygun yapısıyla öne çıkıyor.

Mercedes-Benz eActros, the world's first heavy-duty electric truck, takes the stage in the "Driving Experience" event

Daimler Truck introduced eActros, the world's first heavy-duty electric truck, which it launched worldwide in June 2021 and started its mass production at its Würth Plant, to international journalists at the event it named "Driving Experience." The company offered the opportunity to know and use the brand's flagship Actros L alongside eActros will also organize a customer event that lasts a few weeks for approximately 1000 participants from all corners of Europe.



47 Metre Beton Pompası

Toplam Kütle $\leq$ 32 ton
Toplam Uzunluk $<$ 12 m

"Tüm Büyük Yapıların Temelinde Biz Varız"



SOD System: Denge Güvenlik Sistemi.



Uygulama Mağazalarında
KOLUMAN

Google play Apple App Store



Şahin Mah., Sait Polat Bulvarı, No:386/C
Tarsus - MERSİN / TÜRKİYE



@koluman_ticari
@kolumanotomotiv

SOD System Manual
Youtube Channel QR



koluman-otomotiv.com.tr



0324 651 0020 (pbx)



0324 651 4602



0850 840 9933

Ford Trucks'ın Özel Araç Merkezi açıldı

Ağır ticari araç üretiminde 60 yılı aşkın deneyimi ve mühendislik gücü ile öne çıkan Ford Trucks, Özel Araç Merkezi sayesinde müşteri odaklı yaklaşımını üretiminin kalbine yerleştiriyor. Özel Araç Merkezi ile Ford Trucks, hâlihazırdaki araç portföyünün yanında, müşterilerin özel veya kişiselleştirilmiş araç taleplerini fabrika içerisinde tasarlayıp üretecek.

Türkiye otomotiv sanayisinin öncü gücü Ford Otosan'ın ağır ticari araç markası Ford Trucks, Eskişehir Fabrikası'ndaki Özel Araç Merkezi ile müşterilerinin özel ve kişiselleştirilmiş araç taleplerine yanıt verecek. Ford Trucks'ın Eskişehir Fabrikası'nın içinde kurulan Özel Araç Merkezi'nde ağır vasıta kullanıcılarının talepleri çok hızlı, esnek ve en yüksek kalitede karşılanırken müşteriye özel kişisel opsiyonlu araçlar da tasarlanıp üretililecek.

En verimli taşıma çözümleri ile değer yaratmak vizyonu ile hareket eden Ford Trucks, müşteri memnuniyeti odaklı yaklaşımıyla varoluş amacını "Müşterilerini önemseyen ve işlerini geliştiren yol arkadaşı olmak" olarak tanımlıyor ve bu doğrultuda attığı adımların en önemlilerinden birisi olan Özel Araç Merkezi'nde hattan çıkan araçlar, müşterilerin iş alanındaki ihtiyaçlarına uygun şekilde özelleştirilebilecek. Bu merkezde sadece donanımsal değil yazılımsal uygulamalar da özelleştirilebilirken talep doğrultusunda araçlar yeni akıllı uygulamalar ve yazılımlar gibi özel teknolojilerle donatılabilecek.

Müşterilerin ve bayilerin hızlı ve acil taleplerinin konvansiyonel yöntemler ve geleneksel seri üretim dışında daha esnek bir yapı gerektirdiğini fark eden Ford Trucks, 2 fazdan oluşan plan ile Özel Araç Merkezi'ni geliştirdi. Ford Trucks, müşteri talepleri doğrultusunda yapılan modifikasyonların, üretim hatları yerine özel araç merkezinde yapılması ile

Ford Trucks' Private Vehicle Center inaugurated

Ford Trucks, which stands out with its more than 60-year experience and engineering power in heavy commercial vehicle production, places its customer-oriented approach at the heart of its production thanks to its Private Vehicle Center. With the Private Vehicle Center, Ford Trucks will design and produce the customers' private or personalized vehicle demands in-house alongside its current vehicle portfolio.

başlayacak birinci fazda, önce stoktaki araçların müşteri taleplerine göre modifiye edilmesi kabiliyetini kazandırarak yola çıkacak.

İkinci fazda ise, üstyapı uygulamalarına uygun araç üretilmesi başta olmak üzere, teknolojik yetkinliklerin daha da geliştirilmesiyle, pazarın talep ettiği yeni niş ürünler, kişiselleştirilmiş lüks paket talepleri, araç giydirme gibi müşterinin hayal ettiği ve ihtiyaç duyduğu araçları üretebilmeyi ve dolayısıyla, stoktaki araçları hızla dönüştürme kabiliyeti ile belirli siparişler için araç teslim sürelerini iyileştirmeyi hedefliyor.

Böylece Özel Araç Merkezi ile farklı üstyapı taleplerine uygun çözümler üretirken, standart tasarımda olmayan hızlı revizyonları fabrika çıkışlı olarak teslim edebiliyor hâle gelecek.

Ford Trucks, fabrikasında sıfır emisyonlu geleceğin araçlarını üretirken, Özel Araç Merkezi'nin getirdiği güç ile global pazarın farklı ve konvansiyonel üretim teknikleriyle üretilmesi zor taleplerini karşılayarak AB ve Türkiye pazarlarında rekabet avantajını güçlendirecek.





GERİ DÖNÜŞÜMLE GELEN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Geri dönüşüm suyunun tamamen
kullanımı ile "Sürdürülebilir Beton Üretimi"



www.ozb.com.tr

info@ozb.com.tr

Merkez

Çetin Emek Bulvarı, 2. Cad. No: 6/1-7,
Dikmen, Ankara / TÜRKİYE

+90(312) 472 04 04

+90(312) 472 09 30

Fabrika

Hürriyet Mah. Hükmü Peker Cad. No: 12/A,
Temelli, Ankara / TÜRKİYE

+90(312) 646 52 70

+90(312) 646 51 76

Beton Kano Yarışması'nın altıncısı yapıldı



İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesindeki Mühendisliğe Hazırlık Kulübünün ilkinin 2016 yılında düzenlendiği Beton Kano Yarışması'nın altıncısı yapıldı.

İTÜ Göleti'nde düzenlenen Beton Kano Yarışmasında bu yıl Balıkesir Üniversitesi Beton Kano Takımı birinci gelirken, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Karaoğlan Takımı ikinci ve Yozgat Bozok Üniversitesi Beton Kano Takımı ise üçüncü oldu.

Beton Kano Yarışması, mühendislik fakültesi öğrencilerine betonun kimyasını, tüm özelliklerini tanıma fırsatı vererek, özgüveni yüksek, rekabetçi ruhlu, ilkeli öğrencilerin yarışmalarına imkân sunuyor. Yarışma, mühendislik fakültesi öğrencilerinin betonun sınırlarını zorlayıp, betondan üret-

The sixth the Concrete Canoe Competition held

The sixth the Concrete Canoe Competition, which was organized by the Engineering Preparation Club of Istanbul Technical University for the first time in 2016 has been held.

In the Concrete Canoe Competition held at ITU Pond, this year Balıkesir University Concrete Canoe Team came first, Zonguldak Bülent Ecevit University Karaoğlan Team second, and Yozgat Bozok University Concrete Canoe Team third.

tikleri kanoları suda yüzdürmelerini amaçlamaktadır. Yarışma 4 değerlendirme aşamasından oluşmaktadır. Tasarım Raporu, Sunum, Nihai Ürün Sergisi ve Sportif Yarışlar bu aşamalardır. Yarışmacılar, beton kanolarını yaparken jüriye sunmak için de Tasarım Raporu hazırlamaktadır. Bu tasarım raporu jüri tarafından yarışma tarihinden bir hafta önce değerlendirilmekte ve yarışma günü 7 dakikalık sunumla jürinin karşısına çıkılmaktadır. Bir diğer bölüm de Nihai Ürün Sergisi'dir. Bu bölümde de jüri kanoların tasarımlarını ve estetik görünümünü değerlendir-

mektedir. Yarışmanın son etabı olan Sportif Yarışlar kısmında yarışmacılar İTÜ Göleti'nde kıyasıya bir mücadeleye girmektedir.

ONU DİĞERLERİYLE **KARIŞTIRMAYIN**



Kendi kendini onaran beton İngiltere’de satışa çıkıyor



Prefabrik Uzmanı JP Beton, İngiltere’de gerçekleştirecekleri kendi kendini onaran beton üretimi için Hollandalı firma ile tedarik anlaşması imzaladı. Şirket, Sensicrete ürününün tedariki için Basilisk ile çalışıyor.

Mucit Henk Jonkers tarafından geliştirilen sistem, çatlaklardan süzülen hava ve su teması olmadığı sürece uykuda bulunan, kireç taşı üretebilen bakteriler için yaşam alanı oluşturuyor. Üretilen kireç taşı çatlağı kapattıkça bakteriler yeniden uykuya geçiyor. Böylelikle, betonun kendi kendini onarmasına olanak sağlanıyor.

Jonkers, geliştirdiği sistemin işlevini ve yöntemini şu şekilde özetledi: “Betonarme, donatıları hasara uğradığında güven-siz hâle gelir. Beton genellikle çelik inşaat demiri ile güçlendirilir, fakat bu çelik su ile temas ettiğinde paslanır. Su inşaat demiri-ne ulaşmadan önce betonun çatlakları ka-

Self-healing concrete goes on sale in the UK

Precast specialist JP Concrete has signed a supply deal with a pioneering Dutch firm to offer self-healing concrete in the UK.

JP Concrete has linked-up with Basilisk to supply its new Sensicrete product in this country.

The self-healing system was developed by inventor Henk Jonkers and allows concrete to seal its own cracks.

It acts as a habitat for limestone-producing bacteria which sleep in the concrete until woken by air and water, which get in through cracks.

They then begin producing limestone until the crack is sealed – at which point the bacteria go back to sleep.

pattığından emin olarak çeliği daha uzun süre güvende tutabilir ve yapının ömrünü uzatabiliriz.

“Bu, betona karıştırılırken özel bir bakteri bileşeni eklenerek elde edilebilir. Yerleştirilen bakteriler ancak beton çatladığında ve su içeri girdiğinde aktif hâle gelir.

“Bakteri aktive olduğunda kireç taşı üretmeye başlar. Kireç taşı çatlağı doldurur, kapatır ve su geri çekilir. Bu, betonu çok daha dayanıklı hâle getirir ve yapının ömrünü uzatır. Bu kadar basit.”

Jonkers, sistemin sürdürülebilir yapısına da dikkat çekti. “Yaptığımız şey esasında yapı malzemeleri ile doğayı bir araya getirmek. Doğaya savaş açmak yerine avuç açmak.”

Kaynak: <https://www.constructionenquirer.com/2021/07/06/self-healing-concrete-goes-on-sale-in-the-uk/>

3 KITADA 40'A YAKIN ÜLKEYE DÜNYANIN HARCINI TAŞIYORUZ!



Saray Mahallesi 195. Sokak No : 1 Kahramankazan / ANKARA - TÜRKİYE
Telefon: +90 312 815 50 06 - +90 312 815 22 22 Faks: +90 312 815 41 94
GSM: +90 530 386 70 96 info@ntmakine.com www.ntmakine.com



NT MAKİNA
TRANSMİKSER A.Ş.

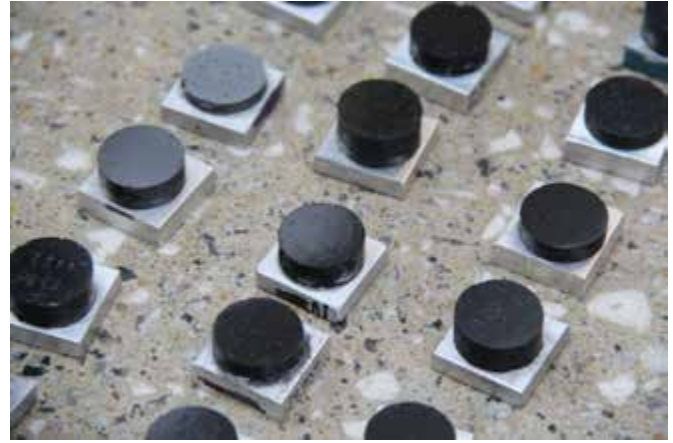
Siyah nanokarbonlu, elektrik veren çimento harcı

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ve Fransız Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi (CNRS), elektriği ileten ve ısı üreten çimento harcı üretti.



MIT araştırmacıları Nicolas Chanut ve Nancy Soliman iletken çimento harcı numunelerini gösteriyor.

Chanut ve Soliman, nanokarbon katkılı çimento ile yapılan bu harç numunesinden akım geçirerek onu 115 F'ye kadar ısıtmayı başardılar.



Araştırmacılar, numunelerinin mekanik özelliklerini çizik testleri kullanarak test ettiler. Test sonuçları numunelerin yüzeylerinde görülebilir.

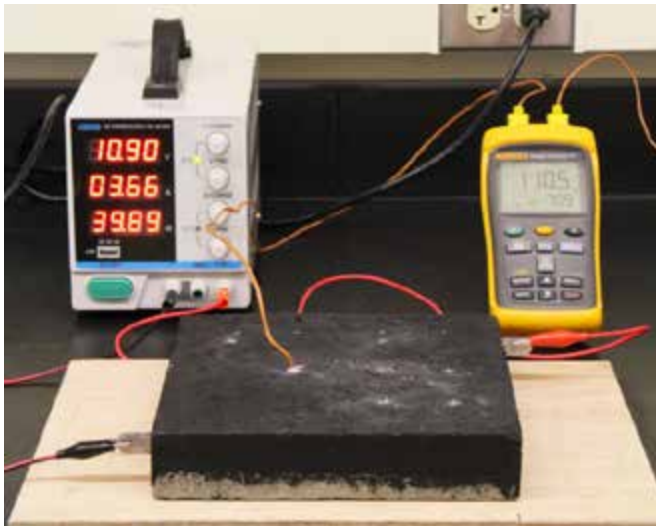
Birkaç bin yıl önce gerçekleşen icadından bu yana beton, uygarlığın ilerlemesi için bir araç hâline geldi ve köprülerden binalara kadar sayısız inşaat uygulamasında kullanıldı. Yüzyıllar süren araştırma ve getirilen yeniliğe rağmen, işlevi esas olarak yapısal kaldı.

MIT Beton Sürdürülebilirlik Merkezi (CSHub) araştırmacılarının, Fransız Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi (CNRS) ile iş birliği içinde yürüttüğü proje, bunu değiştirmeyi amaçlıyor. Proje, elektron iletkenliği gibi yeni işlevler ekleyerek betonu daha sürdürülebilir hâle getirmeyi vaat ediyor. Elektron iletkenliğinin, kendiliğ-

Electrifying cement with nanocarbon black

A collaboration between MIT and CNRS has yielded a cement that conducts electricity and generates heat.

Since its invention several millennia ago, concrete has become instrumental to the advancement of civilization, finding use in countless construction applications — from bridges to buildings. And yet, despite centuries of innovation, its function has remained primarily structural.



den ısınmadan enerji depolamaya kadar çeşitli yeni uygulamalar için beton kullanımının önünü açması bekleniyor.

Yaklaşımları, yüksek iletkenliğe sahip nanokarbon malzemelerin kontrollü bir şekilde karışıma eklenmesine dayanıyor. Physical Review Materials dergisinde yayımlanan makalelerinde, malzemenin iletkenliğini belirleyen parametreleri sunarken bu yaklaşımın doğrulamasını sundular.

Makalenin başyazarı ve MIT CSHub'da araştırmacı olarak görev yapan Nancy Soliman, bu araştırmanın hâlihazırda popüler bir inşaat malzemesi olan maddeye tamamen yeni bir boyut ekleme potansiyeline sahip olduğuna inanıyor.

Nancy Soliman, "Bu, iletken çimentonun birinci dereceden bir modeli ve bu tür (çok işlevli) malzemelerin yaygınlaştırılmasını teşvik etmek için gereken teknik bilgiyi beraberinde getirecek." dedi.

Nano ölçekten en son teknolojiye

Son birkaç yılda, nanokarbon malzemeler, başta iletkenlik olmak üzere, benzersiz özellik kombinasyonları nedeniyle yaygınlaştı. Bilim insanları ve mühendisler, daha öncesinde içine dâhil edildiğinde çimento ve betona iletkenlik kazandırabilecek malzemelerin geliştirilmesini önermişti.

Bu yeni çalışma için Soliman, seçtikleri nanokarbon malzemenin uygun ölçekte üretilebilecek kadar uygun fiyatlı olmasını istedi. Araştırmacılar, mükemmel iletkenliğe sahip ucuz bir karbon malzeme olan nanokarbon siyahına karar verdiler. İletkenlik tahminleri doğru çıktı.

Betonun doğal olarak yalıtkan bir malzeme olduğuna dikkat çeken Soliman, siyah nanokarbon eklenildiğinde iletken bir maddeye dönüştüğünü belirtti.

Soliman ve ekibi, karışımın yalnızca %4'lük hacmine siyah nanokarbon ekleyerek, numunenin bir akım taşıyabileceği nokta olan sızma eşiğine ulaştığını gözlemlediler.

Araştırmacılar aynı zamanda Joule etkisi olarak bilinen fenomenlerden dolayı elde ettikleri malzemenin ısı iletebildiğini keşfettiler. Makalenin ortak yazarlarından ve MIT CSHub'da araştırmacı olarak görev yapan Nicolas Chanut, Joule ısıtma-

sını, "İletkendeki hareketli elektronlar ve atomlar arasındaki etkileşimlerden kaynaklanır" şeklinde açıkladı. "Elektrik alanındaki hızlandırılmış elektronlar, bir atomla her çarpıştıklarında kinetik enerjiyi değiştirirler, kafesteki atomların titreşimini indüklerler, bu da malzemede ısı ve sıcaklık artışı olarak kendini gösterir."

Yapılan deneyler, 5 volt kadar düşük küçük bir voltajın bile numunelerin yüzey sıcaklıklarını (yaklaşık 5x3 cm boyutunda) 41 santigrat dereceye kadar artırabildiğini gösterdi. Standart bir su ısıtıcısı kadar sıcaklığa ulaşabilirken, geleneksel ısıtma stratejileriyle karşılaştırıldığında bu malzemenin uygulama alanlarını göz önünde bulundurmak gerekiyor.

Chanut, "Bu teknoloji, radyan iç mekân yerden ısıtma için ideal olabilir." diye açıklıyor. "Genellikle, iç mekân radyan ısıtması, ısıtılmış suyun zeminin altından geçen borularda dolaştırılmasıyla yapılır, ancak bu sistemin inşası ve bakımı zor olabilir. Çimentonun kendisi bir ısıtma elemanı haline geldiğinde ise, ısıtma sisteminin kurulumu daha basit ve daha güvenilir hâle gelir. Ayrıca, nanopartiküllerin malzeme içinde çok iyi dağılması nedeniyle karışım daha homojen bir ısı dağılımı sunuyor."

Nanokarbon çimentonun dış mekânlarda da çeşitli uygulama alanları mevcut. Chanut ve Soliman, beton kaplamalarda uygulanması hâlinde nanokarbon çimentonun dayanıklılık, sürdürülebilirlik ve güvenlik endişelerini azaltılabileceğine inanıyor. Bu endişelerin çoğu, buz çözme amaçlı tuz kullanı-

mından kaynaklanmaktadır.

Soliman, "Kuzey Amerika'da çok fazla kar görüyoruz. Karı yollardan temizlemek için betona zarar verebilecek ve yer altı suyunu kirletebilecek buz çözücü tuzların kullanılması gerekiyor," şeklinde açıkladı. Yolları tuzlamak için kullanılan ağır hizmet kamyonları aynı zamanda yüksek emisyonu sahip olup yüksek maliyetlidir.

Kaplamalarda radyan ısıtmayı mümkün kılarak, nanokarbon çimentosu, yol tuzu olmadan kaplamaların buzunu çözmek

A multiyear effort by MIT Concrete Sustainability Hub (CSHub) researchers, in collaboration with the French National Center for Scientific Research (CNRS), has aimed to change that. Their collaboration promises to make concrete more sustainable by adding novel functionalities — namely, electron conductivity. Electron conductivity would permit the use of concrete for a variety of new applications, ranging from self-heating to energy storage. Their approach relies on the controlled introduction of highly conductive nanocarbon materials into the cement mixture. In a paper in Physical Review Materials, they validate this approach while presenting the parameters that dictate the conductivity of the material. Nancy Soliman, the paper's lead author and a postdoc at the MIT CSHub, believes that this research has the potential to add an entirely new dimension to what is already a popular construction material.

için kullanılabilir, böylelikle güvenlik ve çevresel endişeleri giderirken potansiyel olarak onarım ve işletme maliyetlerinde de milyonlarca dolar tasarruf edilmesini sağlayabilir. İstisnai kaplama koşullarının korunmasının çok önemli olduğu bazı uygulamalarda, havaalanı pistleri gibi, bu teknoloji özellikle avantajlı olabilir.

Karmaşık kablolar

Bu son teknoloji ürünü bu karışım, bir dizi soruna çözümler sunarken, çok işlevliliğe ulaşmak çeşitli teknik zorluklar doğurdu. Örneğin, nanoparçacıkları, çimento içinde hacimsel kablolama olarak bilinen, işleyen bir devreye yerleştirmenin bir yolu bulunmadan iletkenliklerinden yararlanmak imkânsız. İdeal bir hacimsel kablolamayı sağlamak için araştırmacılar, dolambaçlılık olarak bilinen bir özelliği araştırdılar.

Makalenin yazarlarından, MIT İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümünde profesör ve CSHub'da fakülte danışmanı olan Franz-Josef Ulm, "Dolambaçlılık, difüzyon alanından analogiyle tanıttığımız bir kavramdır." şeklinde açıkladı. "Geçmişte, iyonların nasıl aktığını anlatmıştı. Bu çalışmada, hacimsel telden elektron akışını tanımlamak için kullanıyoruz."

Ulm, dolambaçlılığı bir şehirde iki nokta arasında seyahat eden bir araba örneği ile açıklıyor. Kuş uçuşu olarak bu iki nokta arasındaki mesafe 3 km olabilirken, gidilen gerçek mesafe sokakların dolambaçlı olması nedeniyle daha fazla olabilir.

Aynısı çimentodan geçen elektronlar için de geçerlidir. Numune içinde izlemeleri gereken yol her zaman numunenin uzunluğundan daha uzundur. Bu yolun daha uzun olma derecesi dolambaçlılıktır.

Optimum dolambaçlılığa ulaşmak, karbon miktarını ve dağılımını dengelemek anlamına gelir. Karbon çok yoğun bir şekilde dağılırsa, hacimsel kablolama seyrekleşecek ve yüksek

From the nanoscale to the state-of-the-art Over the past several decades, nanocarbon materials have proliferated due to their unique combination of properties, chief among them conductivity. Scientists and engineers have previously proposed the development of materials that can impart conductivity to cement and concrete if incorporated within.

For this new work, Soliman wanted to ensure the nanocarbon material they selected was affordable enough to be produced at scale. She and her colleagues settled on nanocarbon black — a cheap carbon material with excellent conductivity. They found that their predictions of conductivity were borne out.

"Concrete is naturally an insulative material," says Soliman, "But when we add nanocarbon black particles, it moves from being an insulator to a conductive material." By incorporating nanocarbon black at just a 4 percent volume of their mixtures, Soliman and her colleagues found that they could reach the percolation threshold, the point at which their samples could carry a current. They noticed that this current also had an interesting upshot: It could generate heat. This is due to what's known as the Joule effect.

"Joule heating (or resistive heating) is caused by interactions between the moving electrons and atoms in the conductor," explains Nicolas Chanut, a co-author on the paper and a postdoc at MIT CSHub. "The accelerated electrons in the electric field exchange kinetic energy each time they collide with an atom, inducing vibration of the atoms in the lattice, which manifests as heat and a rise of temperature in the material."

dolambaçlılığa yol açacaktır. Benzer şekilde, numune yeterli karbon olmadan, dolambaçlılık, yüksek iletkenliğe sahip doğrudan, verimli bir kablolama oluşturmak için çok büyük olacaktır.

Çok miktarda karbon eklemek bile verimsiz olabilir. Belirli bir noktada iletkenlik gelişmeyi bırakacak ve yalnızca ölçekte uygulandığında maliyetleri artıracaktır. Araştırmacılar bu karmaşıklıkların önüne geçmek için karışımlarını optimize etmeye çalıştılar.

Ulm, karbon hacminde ince ayar yaparak 2'lik bir bükülme değerine ulaşabileceğimizi bulduklarını ve bunun elektronların izlediği yolun örneğin uzunluğunun sadece iki katı olduğu anlamına geldiğini açıkladı.

Bu tür özellikleri ölçmek Ulm ve meslektaşları için hayati önem taşıyordu. Son makalelerinin amacı, sadece çok işlevli çimentonun mümkün olduğunu kanıtlamak değil, aynı zamanda seri üretim için de geçerli olduğunu kanıtlamaktı.

Ulm, "Önemli nokta, bir mühendisin bir şeyleri toplaması için nicel bir modele ihtiyaç duymasındır." diye açıklıyor. "Malzemeleri birlikte karıştırmadan önce, belirli tekrarlanabilir özellikler bekleyebilirsiniz. Makale tam olarak bu konuya parmak basıyor; sınır koşullar –(harici) çevresel koşullar– ve gerçek malzeme içindeki temel mekanizmalardan kaynaklanan farkı özetliyor.

Soliman, Chanut ve Ulm, bu mekanizmaları izole ederek ve nicelleştirerek, mühendisler için çok işlevli çimentoyu daha geniş bir ölçekte uygulamak için tam olarak ihtiyaç duydukları şeyi sağlamayı umuyor.

Kaynak: <https://news.mit.edu/2021/electrifying-cement-nanocarbon-black-0420>



Hazır Beton, Çimento ve Agrega Sektörleri için
“KAYNAKLARIN SORUMLU KULLANIMI SİSTEMİ”



Sistemle ilgili bilgi almak için

0216 322 96 70

www.thbb.org

Teknoloji beton dökümünü hızlandırmaya yardımcı oluyor

Kür oranlarını tespit eden sensörleri bina bilgi modellemesiyle birleştiren teknoloji, bir Hong Kong müteahhidi-nin beton dökümünü %38 daha hızlı gerçekleştirmesini sağladı.

COVID-19, dünya çapında hızlandırılmış bir teknoloji alımının ana nedenlerinden biri oldu. En azından, son altı ayda inşaat endüstrisinin küpleri kır-mak yerine sensör kullanarak beton dayanımını belirlemek için tamamen teknik bir çözüm benimsediği Hong Kong'da durum kesinlikle böyle.

Gammon Construction ve inşaat tek-nolojisi öncüsü Converge tarafından dünyada bir ilk olarak tanımlanan bir sonraki adım, yeni Converge ConcreteDNA Pro sistemi aracılığıyla sensörleri ve bina bilgi modellemesini (BIM) entegre etmek oldu. Teknoloji, sahada beton dökümü için dijital bir ikiz oluşturarak, döküm ve kürlenme oranları ile üretkenliğin gerçek zamanlı görünürlüğünü sunuyor.

İş gücü eksikliği ve gelişen teknoloji

Hong Kong'un yılda 30 milyar sterlinlik inşaat sektörünün, hükûmetin İnşaat 2.0 – Değişim Zamanı politikasının Eylül

Digital twin helps speed concrete casting in Hong Kong

Evolution of a concrete "digital twin" combining sensors that detect curing rates with building information modelling has allowed one Hong Kong contractor to strike its pours 38% faster.

Covid-19 is regarded as the cause of an accelerated uptake of technology worldwide. And that is certainly the case in Hong Kong where in the last six months the construction industry has adopted a purely technical solution for determining concrete integrity by using sensors instead of crushing cubes.

2018'de yayımlanmasının ardından, yani pandemiden çok daha önce, yeniliği benimsemesi ivme kazandı. Politika, Hong Kong inşaat sektörünün inovasyon ve yeni iş gücü eksikliklerini gidermek ve üretkenliği artırmak için teknolojinin benimsenmesini teşvik ediyordu.

Converge'in sensörleri, başta Hong Kong'daki Tuen Mun-Chek Lap Kok köprüsünde ve Londra'daki City Airport'ta olmak üzere son dört yıldır dünya çapında kullanılıyor.

Bu projelerdeki sensörler, beton çerçevelerdeki ve döşeme plakalarındaki donatıya kabloyla bağlandı ve betonun kürünü alırken basınç dayanımını ölç-

tü. Mühendisler daha sonra verileri el cihazları aracılığıyla topladı, ancak Gammon Construction tarafından Hong Kong Science & Technology Parks Corporation'ın Gelişmiş Üretim Merkezi'nde (AMC) kullanılan en son ConcreteDNA Pro, Signal Live Hub adlı yeni bir hücresel ağ geçidi kullanıyor. Sensör verilerini gerçek zamanlı olarak buluta yükleyen bu sistem manuel veri toplama gereksinimini ortadan kaldırıyor.

Gerçek zamanlı sensör verileri, ConcreteDNA platformunda bulunan AMC betonlama programının bir BIM modeline bağlanıyor ve paketin parçası olan ek yapay zekâ tabanlı tahminlerle birlikte bir dijital ikiz oluşturuyor.

Converge CEO'su Raphael Scheps, "Geçmişteki birkaç yüz projeden on binlerce sensörden veri topladık ve bu, betonun ne zaman olgunlaşacağını tahmin eden algoritmalar oluşturmamıza olanak sağladı, bu sayede müteahhitler gelecekteki dökümleri programlayabilir." şeklinde açıkladı.

ConcreteDNA Pro, platforma beton performansı ve sıcaklık farkı analitiği sunuyor, bu da proje ekiplerinin betonun beklenen standartları karşılayıp karşılamadığını kontrol edebileceği anlamına geliyor, şeklinde ekledi.



BIM bazlı kontrol

Gammon Yönetici Direktörü ve Teknik Direktör Paul Evans, modelin getirilerini şu şekilde sıraladı; "BIM modelinde, dö-kümler renk kodludur. Mukavemet süreci izlenebilir, gerçek zamanlı olarak neyin yapıldığını ve neyin yapılmadığını görebilir, ortalama kattan zemine döngü sürele-ri oluşturabilir, farklı karışım türlerinin performansını değerlendirebilir, haftanın farklı günlerinde veya farklı gruplar-daki ilerlemeyi ve ne kadar yakın oldu-ğunu karşılaştırabiliriz."

Gammon Bina Müdürü Sammy Lai de belli faydaları gördüğünü dile getirdi; "AMC proje ekibi, her dökümden çok daha az manuel veri toplayarak önem-li ölçüde insan gücü tasarrufu sağlıyor ve olası insan hatalarını önüyor. Bir dö-kümün gerekli dayanıma ulaştığına dair kürlleme tahminleri ve bildirimleri, aynı zamanda doğru kişilerin doğru zamanda doğru yere ulaşması anlamına geliyor." "Tahminleri iyileştirmeye yönelik bağ-lamsal bilgiler, ekibimizin daha iyi koor-dine etmesine, kaynakları daha verimli

bir şekilde tahsis etmesine ve daha iyi 4D gözetimi ile önce-den planlayarak proje risklerini azaltmasına olanak sağladı." Modelin karbon azaltımı açısından da faydaları mevcut. Gam-mon, AMC projesinde yaklaşık 14.000 küp numuneyi test et-mek zorunda kalmayarak 110 tondan fazla beton atığı tasarrufu sağladı.

İnşaat sektörünün küresel karbon emisyonlarının %11'ini ve çimento emisyonlarının ise %7'sini oluşturduğuna dikkat çe-ken Scheps, bu durumu değiştirmenin sensör kullanımının hedefleri arasında olduğunu belirtti.

Gammon ve Converge, karışım tasarımı geliştirmek için sensörler ve şimdiye kadar geliştirilmiş yapay zekâ tarafın-dan sağlanan verileri kullanma potansiyelini de göz önünde bulunduruyor.

Emisyonları göz önünde bulundurarak betondaki çimento içeriğini azaltmak amaçlanıyor. Bu, gerçekten ne kadar çim-entoya ihtiyaç duyulduğunu görmek için karışımları gözden geçirmek ve doğrudan karbon maliyetini azaltacak herhangi bir gereksiz tasarımı ortadan kaldırırken, aynı zamanda daha az karbon yoğun çimento ikamesi kullanma fırsatları yarat-mak anlamına geliyor.

Evans, "Daha yeşil, çimentosuz betonun genellikle bir deza-vantajı vardır: Mukavemete ulaşmak daha uzun sürdüğü için

üretkenliği kaybedersiniz. BetonDNA Pro ile maliyeti düşüre-rek ve üretkenliği artırarak maliyet eğrisini yeşil (çözümler) lehine değiştirebiliriz." diyor.

Sonraki adımlar, sensör teknolojisinin ve dijital ikizin kapsa-mının genişletilmesini içeriyor.

Teslimat takibi

Evans, "Hong Kong, İnşaat 2.0 kapsa-mında üretim için daha modülerleştir-meye ve tasarıma geçtiğinden, lojistik kurulumun bir parçası olarak sensör-leri kullanmak, prefabrik birimleri üre-timden teslimata ve yerinde kurulumu kadar takip etmek için Digital G dijital projemizde Converge ile birlikte çalışacağız." şeklinde duyurdu. "Lojistik hakkında veri toplamanın henüz ilk gün-lerindeyiz, ancak bu noktada bile gele-cekteki ihalelere dâhil etmek için karşı-laştırma ölçütleri alıyoruz.

"Ayrıca yapısal kararlılığı izlemek, eği-mi, hareketi, titreşimi ve yükü ölçmek için sensörler yerleştirmek istiyoruz. Vizyonumuz, lojistikle bağlantılı olan be-

tonlamayı optimize etmek üzerine kurulu. Bu, site üretkenlik oranlarına ve ardından yapısal performansa doğrudan etki ediyor.

"Şu anda bazı problemlerle karşı karşıyayız. Örneğin, saha-daki Wi-Fi anlık olarak değişken, ancak bu önümüzdeki bir-kaç yıl içinde değişecektir. Sensör pilleri ömrü yaklaşık üç yıl sürüyor. Binalar kullanımdayken toplanan verilerle tam bir dijital ikiz oluşturmak istiyorsak, çok daha uzun bir ömre ih-tiyaçları olacak."

Scheps ve Evans, önümüzdeki birkaç yılın inşaatta bir kültür değişikliği gerektireceğini tahmin ediyor. "Müteahhitler gibi düşünmeyi bırakmalıyız. Zamanımızın %70'i kadarında lo-jistik uzmanı gibi düşünmemiz gerekiyor ve yeteneklerimizi geliştirmek için verileri yorumlayabilen insanlara ihtiyacımız olacak."

Converge ile olan ortaklık Gammon'un bu yola girmesine yardımcı oldu. Gammon CEO'su Thomas Ho'nun dediği gibi: "ConcreteDNA Pro, inşaatın geleceği için süreçlerimizi geliştirmede gerçekten adım atmamızı sağladı."

Kaynak: <https://www.newcivilengineer.com/innovative-thinking/digital-twin-helps-speed-concrete-casting-in-hong-kong-05-05-2021/>

Dünyadaki en popüler madde olan beton, CO₂ depolamak için harika bir malzeme



Küresel ısınmaya karşı verilen mücadelede yeni bir adım atıldı.

Dünya salınan tüm karbondioksit nedeniyle hızla ısınıyor. Atmosferdeki tüm CO₂ bir şekilde yakalansa bile sonrasında akıbetinin ne olacağı hâlâ sorun teşkil ediyor.

Buna getirilen çözümlerden biri karbondioksiti belirli ürünlerin yapısına bilhassa betona eklemektir. Modern çağın en çok kullanılan maddesi olan betondan her yıl 10 milyar ton daha fazla üretiliyor. Bilim insanları ise betonun CO₂ saklamak adına en çok gelecek vadedilen seçeneğimiz olduğunu düşünüyor.

Bu bulgu, Michigan Üniversitesinin yürüttüğü, 20'den fazla farklı CO₂ kullanım teknolo-

Good news: The most popular material on Earth is great for storing CO₂

More proof that we can fight global warming . . . but it's going to require work.

Our Earth is heating up because of all the carbon dioxide in the air. But even if we can suck that much CO₂ out of the atmosphere, there's still a problem: What do we do with all of it once it's recaptured?

jisini analiz eden araştırmadan geliyor. Araştırmacılar, bu opsiyonlardan yalnızca dört teknolojinin çevreye fayda sağlama şansını %50'den fazla buldu. En umut verici ikinci seçenek ise betondaydı.

Peki neden beton? Michigan Üniversitesi Sürdürülebilirlik Okulu Direktörü ve makalenin yazarlarından Greg Keoleian'ın da açıkladığı gibi, olay CO₂'nin moleküler yapısında bitiyor.

CO₂, gaz ve kömür gibi fosil yakıtları her yakıtımızda atmosfere salınır. Değişmesi için enerji gereken, kararlı bir yapıya sahip olan CO₂, bir kez atmosfere girdi mi orada sabit kalır. Gereken enerji seviyesi dönüştürüle-

cek yapıya bağlı olarak değişir, bu nedenle harcanan enerjinin yüksek miktarlarda olmaması önemlidir. Dönüştürülen CO₂'nin, harcanacak enerjiyi üretirken salınan CO₂'yi dengelemesi gerekmektedir.

Keoleian, üretilen enerjinin yeni den prosese yedirilmesinin daha mantıklı olduğunu öne sürdü. Dönüştürme işlemi için yeşil enerji kullanılsa dahi üretilen enerjinin günlük hayatta kullanılmasının uzun vadede daha faydalı olacağı düşünüyor. Önde gelen beton projeleri ise CO₂'yi beton yapısına eklemek için oldukça az miktarda enerji harcıyor. Bunun nedeni, CO₂'nin betona dâhil edildiğinde, kelimenin tam anlamıyla karışıma aktarılmasıdır. Çalkalanan betonun doğal yuvarlanma hareketi CO₂'yi kalsiyum karbonata dönüştürmek için yeterlidir. Kalsiyum karbonat, dolgu görevi görürken aynı zamanda betonu aktif olarak güçlendirir. Eklenen ekstra kalsiyum karbonat sayesinde beton karışımı normalden daha az bir çimento miktarıyla elde edilebilir. Çimento üretiminin çevreye verdiği zarar göz önünde bulundurulduğunda, ihtiyacın azalması çevresel bağlamda başka bir pozitif etki daha yaratmış oluyor.

Sürdürülebilir Sistemler Merkezi

Araştırma Görevlisi Dwarak Ravikumar, durumu "çifte kazanç" olarak nitelendirdi.

Bu, CO₂ dolgulu betonun iklim krizine getirilen mucizevi bir çözüm olduğu anlamına gelmiyor. Bazı CO₂ bazlı betonlar

hâlihazırda ticari olarak mevcut olsa dahi, Michigan Üniversitesi araştırmacıları, bunu yapmak için her yöntemin doğrulanması gerektiğini vurguluyor. Bunun yanı sıra, inşaat

süreçleri çevreye oldukça zararlıdır. Sera gazı emisyonlarının çoğundan binalar sorumludur ve beton, altyapımızda kullanılmak için çevresel açıdan giderek daha sorunlu bir madde olarak görülüyor. Yaygın bir malzeme olmasına rağmen, beton, yaşlandıkça ortaya çıkan, zaman zaman öngörülemeyen doğası nedeniyle son zamanlarda birçok eleştiriye maruz kaldı. Haziran ayında Miami yakınlarındaki yüksek katlı bir apartman da dâhil olmak üzere son birkaç yılda çöken binaların bu düşüncedeki rolü büyük.

Keoleian, karbonu yakalamak için başka yollarımızın da olduğunu altını çiziyor. Hasattan sonra yeniden ekilerek sorumlu bir şekilde yetiştirilebilen kerestenin aynı zamanda karbonu atmosferden uzaklaştıran bir yapı malzemesi olduğuna dikkat çekti (Bir şirket havadan fazladan CO₂ çekmek için "süper ağaçlar" bile üretiyor.), ancak yine de, betonda gizlenen potansiyeli görmezden gelmemek gerekiyor.

Keoleian, "Malzeme açısından beton, gezegende en yaygın kullanılan malzemedir" şeklinde belirtti. "Bunu CO₂ ile hesapladığınızda, önemli getirileri olabilir."

Kaynak: <https://www.fastcompany.com/90669645/good-news-the-most-popular-material-on-earth-is-great-for-storing-co2>

The short answer is, put it into products. The longer answer is, put it into the right products. Specifically, concrete. This seemingly innocuous substance that holds up our buildings is actually the most used material of the modern era. More than 10 billion tons of concrete are produced each year. And luckily, scientists are showing that it's our most promising place to stick all of that CO₂, too.

The finding comes from new research out of the University of Michigan, which analyzed more than 20 separate CO₂ utilization technologies. Of that pile, researchers found that only four technologies had a better than 50% chance of benefiting the environment. And the most promising two were in concrete. But why concrete? Of course it's a popular material in terms of scale, but what about concrete makes it a good place to store CO₂? As Greg Keoleian, an author on the paper and director of the Center for Sustainable Systems at the University of Michigan, explains, it comes down to the actual molecule of CO₂.

CO₂ enters the atmosphere whenever we burn fossil fuels, like gas and coal. Once it's made, it sticks around because CO₂ has a stable structure that requires energy to change. Depending on exactly what you want to turn CO₂ into, that can take more or less energy. If you put too much energy into turning CO₂ into something else, it's simply not worth it. Why? Because most energy we generate today causes CO₂ emissions. And it doesn't make sense to spend more CO₂ to capture CO₂.



KGS

TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ
KALİTE GÜVENCE SİSTEMİ
İKTİSADİ İŞLETMESİ

"Bizim Standartlarımız

Sizin Güvenliğiniz. . . "

www.kgsii.com.tr

Beta İş Makinaları

Beta İş Makinaları San. Tic. Ltd. Şti. sektörün önde gelen isimlerinden olan Mustafa Güler tarafından 1974 yılında Ankara Ostim Sanayi Bölgesi'nde beton pompası ve yedek parçaları imal etmek amacı ile kurulmuştur. Kuruluşundan kısa bir süre sonra, ülkemizin hazır beton konusundaki ihtiyacını göz önünde bulundurarak transmikser imalatı için çalışmalarına başlamıştır. Yüzde yüz yerli sermaye ile kurulan ve üretim hacmini her geçen gün artıran firmamız, Ankara Saray Sanayi Bölgesi'nde 6.500 m² saha üzerinde inşa ettiği 3.500 m² kapalı alandaki modern entegre tesisinde üretimine devam etmektedir.

Beta İş Makinaları

Beta İş Makinaları San. Tic. Ltd. Şti. was founded by Mustafa Güler, one of the leading names in the sector, with the aim of manufacturing concrete pumps and spare parts in Ankara Ostim Industrial Zone in 1974. Shortly after its establishment, it started to work on the production of truck mixers, taking into account the needs of our country in terms of ready mixed concrete. Our company, which was established with 100% domestic capital and which increases its production volume day by day, continues its production in a 3,500 m² indoor area in its modern integrated facility that it has built on a 6,500-m² area in Ankara Saray Industrial Zone.

Sektördeki bilinirliği ve güvenilirliği neticesinde hızla artan talebi karşılamak amacıyla Beta İş Makinaları 40 yılı aşkın deneyimini yeni fabrikasına taşımaktadır. 2022 yılı sonunda bitirilmesi planlanan ve 12.500 m² üretim alanı olmak üzere, toplamda 13.500 m² kapalı alan ile 40 dönüm arazi üzerine kurulan yeni fabrikasıyla yılda 3.000 adet transmikser üretmeyi ve 250 kişiden fazla istihdam kapasitesine ulaşmayı hedeflemektedir.

2016 yılında sektörün öncüsü Alman Schwing Stetter firması ile gerçekleştirmiş olduğu anlaşma doğrultusunda Stetter Beta markasını yaratarak yalnızca Türkiye'de değil, yurt dışı pazarında da ciddi bir ivme kazanmıştır.

4m³'ten 14m³'e kadar yüksek kalite standartlarında ve geniş ürün yelpazesiyle üretim hacmi günden güne artan Beta İş Makinaları sektör ihtiyaçlarını karşılayan ekipmanlarla üretimine devam etmektedir. Öte yandan, Alman kalitesini yerli üretim ile buluşturarak ortaya çıkarmış olduğu Stetter Beta markasıyla ise 8m³'ten 12m³'e kadar üretmekte olduğu transmikserler ile her geçen gün satış ağını genişletmektedir.

Bugün, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyanın dört bir yanında ki referansları sayesinde tanınırlığını günden güne artırmaktadır.



Firmanın öncelikli amacı sektör bazındaki ihtiyaçların karşılanması, montaj ve servis aşamalarında en iyi hizmetin sunulması ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır. Bu doğrultuda, deneyimli ekibi, çözüm odaklı hizmet anlayışı, güvenilir yedek parça ve satış sonrası hizmetleriyle de 7/24 müşteri desteğini taahhüt eder.

Beta İş Makinaları, en zor koşullarda en üst düzey performansı elde etmek için tasarlanan kalitesi, işlevselliği, verimliliği ve kusursuz tasarımlarıyla Türkiye'nin yerli sermaye ile kurulan en büyük transmikser üreticisi olmanın haklı gururunu yaşamaktadır.



Adres: Bayraktar Caddesi 1014 Sokak No.: 3

Kazan - Sarayköy / ANKARA

Tel: +90 (312) 815 52 08-09

Faks: +90 (312) 815 48 39

Web: <http://betamixturkiye.com>

Numune Kalıbı Şekli, Numune Alımı- Saklaması ve Yüzey Düzeltme Parametrelerinin Beton Basınç Dayanımına Etkisi

Cenk Kılınç¹, Mehmet Mutlu², Serap Dinç³, Ömer Yıldırım⁴

Özet

1999 Gölcük Depremi sonrasında betonarme binaların büyük çoğunluğunun yıkılması üzerine, o zamanki Bayındırlık ve İş-

kan Bakanlığı (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı) tarafından getirilen Yapı Denetimi Kanunu ile birlikte sıkı bir denetime tabi tutulan hazır beton üretimi, son yıllarda numune kalıpları, numune alım şekli, kürü, kırımı ve yüzey düzeltmesi kaynaklı büyük bir basınç dayanımı karmaşası yaşamaktadır. Taze beton numuneleri, Bakanlık onaylı yapı laboratuvarları tarafından genellikle 15 cm'lik PLASTİK KÜP veya nispeten daha az sayıda 10x20 cm PLASTİK SİLİNDİR NUMUNE kalıplara alınmakta, bu taze beton numunelerinin yaklaşık yarısı düşük sonuç verdiği için, istisna olması gerekirken, karot numune alımına gidilmekte ve taze beton numune sonucu düşük olarak raporlanan yapı elemanının karot numune sonuçları bu aşamada yaklaşık

%99 oranında uygun sonuç vermektedir. Gereksiz yere alınan bu karot numuneleri nedeniyle, yapıya çentik hasarı verilmekte olup, yapı güvenliği tehdit altında kalmaktadır. Bu durum, aşağıdaki konularla ilgili sorgulamanın yapılması gerekliliğini doğurmaktadır:

- Kullanılan 15 cm'lik plastik küp kalıp betonu yeterince tem-

sil ediyor mu?

- Silindir numune kalıplarının başlıklama yöntemleri dayanımı etkiliyor mu?
- Numune kalıp kalitesi, numunelerin alımı ve saklanması şartları değiştiğinde dayanım nasıl etkileniyor?

Konuya ilişkin olarak sahada yaşanan sıkıntıları azaltmak üzere, THBB gözetiminde Beton Danışmanı eşliğinde ve gönüllü 2 hazır beton firmasının imkânlarını kullanarak kapsamlı bir plan çerçevesinde endüstriyel denemeler yapılmıştır. Çalışmanın amacı, sahada tartışmalara yol açan bazı uygulamaların etkilerini masaya yatırmaktır. Yurdumuzda en çok kullanılan beton sınıfı olan C30/37 sınıfında, bir beton santralinde, 3 farklı tarihte, 4'er m³ beton (4*3=12 m³) üretilmiş ve 19 farklı tip ve koşul için, 7 ve 28 günlük üçer adetten, 19*6*3=342 **adet numune** ile denemeler gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde, öncelikle numune tipi ele alınmış; 10 cm'lik KÜP, 15 cm'lik KÜP, 10/20 SİLİNDİR ve 15/30 SİLİNDİR numune tipleri seçilmiş olup, en çok kullanılan tiplere ağırlık verilmiştir.

Numune alımında ve saklanmasında standartlara uygun olanları ve olmayanları ele alınmış, silindir ile kırılacak yüzeylerin düzeltilmesi konusunda da AŞINDIRMA, EPOKSİ BAŞLIK ve KAUCUK BAŞLIK ile düzeltme seçenekleri denenmiştir.

Yapılan bu çalışmanın sonunda; Küçük-Büyük numune katsayıları ile çarpılarak elde edilen ortalama KÜP dayanımı 41 MPa ve aynı şekilde bulunan SİLİNDİR dayanımları ise 39 MPa gibi, sadece 2 MPa'lık bir fark çıkmış olup, standarda göre bu fark; 37-30=7 MPa'dır. Bu durum, küp aleyhine 5 MPa'lık fark demektir. Dolayısıyla hedefin daha yüksek olması nedeniyle (Küp için 37 MPa iken, Silindir için 30 MPa), KÜP'lerin hedefi tutturmakta zorlandığı, bunun sebebinin de SENTİL ile yapı-

The Effect of Sample Type, Sampling-Curing, And Sample Capping Parameters on Concrete Pressure Strength

Ready mixed concrete production, which has been subject to strict inspections upon the Building Inspection Law enacted by the then Ministry of Public Works and Settlement (presently Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change) after the collapse of the large majority of reinforced concrete buildings following the 1999 Gölcük Earthquake, has been experiencing a substantial compressive strength confusion arising from sample type and size, sampling method, curing, testing, and sample capping in recent years.

%99 oranında uygun sonuç vermektedir. Gereksiz yere alınan bu karot numuneleri nedeniyle, yapıya çentik hasarı verilmekte olup, yapı güvenliği tehdit altında kalmaktadır. Bu durum, aşağıdaki konularla ilgili sorgulamanın yapılması gerekliliğini doğurmaktadır:

- Kullanılan 15 cm'lik plastik küp kalıp betonu yeterince tem-

1) THBB Mekanik Deney Laboratuvarı Müdürü, 2) TeknoBeton, Beton Danışmanı, 3) Karbeton Kalite Kontrol Müdürü, 4) Mİtaş Kalite Kontrol Müdürü

lan yüzey düzgünlüğü kontrollerinde, PLASTİK KÜP numunelerin hiçbirinin toleransları sağlamamasına bağlanabileceği düşünülmektedir. Standart numune alımı ve uygun şartlarda saklanma koşulları kötüleştikçe, kusurların artmasına paralel olarak dayanımların düştüğü görülmüştür. Bu düşüşler, Küplerde daha çok hissedilmiştir. Küp numunelerde 1 kusur bile etkili olduğunda dayanım 37 MPa'nın altına inerek, 35-36 MPa olmaktadır. Silindir numunelerde ise 2 kusur mevcut olduğunda bile dayanımın 30 MPa'nın altına düşmediği ve 30,7 MPa çıktığı gözlenmiştir. Silindirlerin başlık düzeltmesi konusunda ise, Kauçuk Başlığın hakiki beton dayanımını iyi yansıttığı, betonun potansiyel basınç dayanımının düşüşünü en aza indirdiği, Epoksi başlığın kauçuk başlığa çok yakın olduğu ve Aşındırmanın sonra geldiği gözlenmiştir. Hiç başlık yapılmaması hâlinde de aşırı düşüşlerin yaşandığı ve hedefi tutmayan sonuçların elde edilebildiği görülmüştür.

1. DENEYSEL ÇALIŞMA PLANI VE ÜRETİM

Yapılan çalışmada ele alınan konular aşağıdaki gibi seçilmiştir.

1.1. Deney Planı ve Özellikleri

Sahada kullanılan kalıp tip ve ebatlarına bakıldığında, Yapı Denetim Laboratuvarlarının, yüzey düzeltme zahmeti olmadığı için, tercih ettiği kalıp tipinin 15 cm Plastik KÜP olduğu görülmektedir. Dayanım Sınıfının nispeten yüksek olduğu projelerde ise, 10/20 cm Silindir Kalıp kullanılmaktadır. Daha seyrek kullanılan; Küp kalıplardan 10 cm'lik Küp'ler ve 15/30 cm Silindir kalıplar da deney planına eklenmiştir. Kalıpların genel özellikleri aşağıya çıkartılmıştır; TS EN 12390-1 [1] Standardı'na uygun;

- 10 cm KÜP, Plastik, Alttan Üflemler, 2'li, Yerli (4 seri)
- 15 cm KÜP, Plastik, Alttan Üflemler, İthal (4 seri), Yerli (1 seri),
- 10/20 cm SİLİNDİR, Plastik, Yandan Açmalı, İthal (9 seri),
- 15/30 cm SİLİNDİR, Plastik, Alttan Üflemler, Yerli (1 seri)

Toplam 19 seri deneme tipi belirlenmiştir.

Numune alımı ve kür koşullarına gelince, TS EN 12390-2 [2] ye göre;

- Standart Numune (SN) alımı ile standartlara uygun olarak alınan numuneleri göstermektedir.
- Standart Dışı Numune (SDN), laborantların numuneyi uygun olarak almadığı, koşulların uygun olmadığı (düzgün

zeminde numune alınmaması, el arabası olmaması, çatlak, yıpranmış-boyutları hatalı kalıp kullanımı, kalıpların yağlanmaması, yeterince sıkıştırılmaması, vb.) durumları göstermektedir.

- Standart Kür (SK), standarda uygun ortam ve sıcaklıkta saklanan numuneleri göstermektedir.
- Standart Dışı Kür (SDK), numunelerin; kalıbında $20 \pm 5^\circ\text{C}$, kür havuzunda; $20 \pm 2^\circ\text{C}$ su sıcaklığının sağlanamadığı durumları göstermektedir.

Silindirler için alt-üst yüzeylerin düzeltilmesi ile ilgili olarak, TS EN 12390-3 [3] Standardı'nda yer alan 4 yöntemden, sadece Aşındırma metodu seçilmiştir. Diğerleri sağlıklı-pratik olmadığı ve piyasada az kullanıldığından tercih edilmemiştir.

Yüzey düzeltme yöntemleri karşılaştırıldığında;

- **Aşındırma:** İlk yatırım maliyeti yüksek, işletme giderleri (su, elektrik) fazla, işçilik gideri yüksek, aşındırıcı kafenin (kullanım sıklığına göre) belirli periyotlarla değişmesi maliyeti ve su-gürültü kirliliği sorunları mevcuttur. Küçük çaplı AR-GE faaliyetlerine uygun olup, endüstriyel kullanıma pek uygun değildir.

- **Epoksi Başlık:** Epoksi maliyeti ve işçilik gideri yüksektir. Sağlık tehdidi mevcuttur. İstisna olarak çıkacak karotlar için uygun ve faydalı olup, taze beton için ekonomik değildir.

- **Kauçuk Başlık:** İlk yatırımı düşüktür (alt ve üst çelik çanak maliyeti var). İşletme maliyeti olarak da Kauçuk yastıkların 100 kullanımda düşük bir değişim maliyeti mevcuttur. Amerika'da ve Amerikan

standartlarının kullanıldığı pek çok ülkede (Meksika, Afganistan vb.) kullanılan ASTM C1231 Standardı'na [4] göre olan bu yöntem, henüz Türk standartlarına girmemiş durumdadır. Kauçuk ile kırım metodu, TS EN 12390-3 Standardı'nda yer alan Kum Kutusu'na oldukça benzemekte olup, farkı; yüzey kusurları Kum ile değil Kauçuk ile düzeltilmektedir.

Standartta göre, aşındırmaya eş değerliği ispatlanmış herhangi bir metot ile de düzeltme yapılabilir notu ile başka yöntemlere de izin verildiği için, Amerikan Standardı'nda (ASTM C 1231-00) yer alan, KAUÇUK YASTIKLAR (Neoprene Pads) Metodu ve piyasada karot başıklamasında çok kullanılan EPOKSİ BAŞLIKLAMA Yöntemi eklenerek, uygulanan düzeltme yöntemleri ve özellikleri aşağıya (Tablo 1) çıkartılmıştır;

Tablo 1: Deney Planı

KÜPLER	10 cm'lik					15 cm'lik				
DENEY NO.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	SN	SDN	SN	SDN	SN	SDN	SN	SDN	SN	
	SK	SK	SDK	SDK	SK	SK	SDK	SDK	SK	(yerli)
SİLİNDİRLER	15/30	10/20 cm'lik								
DENEY NO.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	SN	SN	SDN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SDN
	SK	SK	SDK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
	SA	SA	SA	SDA	AY	KB	EB	EB	SA+EB	SA
SN : Standart Numune			SDN : Standart Dışı Numune							
SK : Standart Kür			SDK : Standart Dışı Kür							
SA : Standart Aşındırma			SDA : Standart Dışı Aşındırma			AY : Aşındırma Yapılmamış				
EB : Epoksi Başlık			SA+EB : SA + Epoksi Başlık			KB : Kauçuk Başlık				

1.2. Betonun Üretimi ve Saklanması

Yapılan bu çalışmada, Türkiye çapında genellikle C30/37 sınıfı (büyük şehirlerde C30/37 ve C35/45, küçük yerleşimlerde C25/30 ve C30/37) betonun kullanılması nedeniyle, beton sınıfı olarak, en yoğun olarak dökülen C30/37 tercih edilmiştir. İlk 2 üretim, 340 kg CEM II/A çimentosu ile ≥ 280 , süper akışkanlaştırıcı bir formülle, 3. Üretim ise, 265 kg CEM II/A çimentosu + 60 kg/m³ uçucu küllü ve süper akışkanlaştırıcı katılmış bir reçete ile yapılmıştır. S/Ç değeri 0,52-0,55 ($\leq 0,55$), çökme (slamp) değeri 17,0 cm ve taze beton birim ağırlığı 2.350 kg/m³ bulunmuştur. Bu değerler, TS13515:2021 [5] Standardı'ndaki C30/37 beton sınıfının XC3 Çevresel Etki Sınıfının gerekleri olan eş değer çimento ≥ 280 kg/m³ ve S/Ç oranı $\leq 0,55$ koşullarına uygundur. İstanbul piyasasına hazır beton tedarik eden iki firmanın Samandıra ve Gebze hazır beton santrallerinde, katılımcıların eşliğinde, 10 Şubat 2022, 14 Şubat 2022 ve 03 Mart 2022 olmak üzere 3 ayrı tarihte, dörder m³ C30/37 betonu üretilmiş, deney planına göre 114'er adet numune alınmıştır.



Foto 1: Deneylere katılan ekip



Foto 2: Kalıbındaki numuneler (iç ortam, SK)



Foto 3: Kalıbındaki numuneler (dış ortam, SDK)

Alınan numunelerin bir kısmı, 1 gün standarda uygun (SK) $20\pm5^{\circ}\text{C}$ de iç ortamda saklanmıştır. (Foto 2), bir kısmı da standart dışı bir şekilde (SDK) dış ortamda soğukta (foto 3) bırakılmıştır.

Ertesi gün sökülen numuneler, deney planına göre; 6 ve 27 gün boyunca,

Standart Kür (SK): $20\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de Standarda uygun bir kür havuzunda veya

Standart Dışı Kür (SDK): $10\pm10^{\circ}\text{C}$ 'de dış ortam şartlarında saklanmıştır.

2. NUMUNELERİN TOLERANS KONTROLLERİ

2.1. Numunelerin Tolerans Kontrolleri

Sağlıklı bir basınç dayanım testi yapılabilmesi için, yük uygulanacak alt ve üst yüzeylerin düzlükten sapma, diklikten sapma, ebat, paralellik vb. toleransları mutlaka denetlenmelidir. Bu amaçla, KUMPAS, SENTİL, SU TERAZİSİ ve GÖNYE vb. aletlerden yararlanılmıştır.

Numunelerin ebatları ve çapları KUMPAS ile ölçülerek standartlara uygun olup olmadığına bakılmış ve toleranslar içerisinde olduğu görülmüştür.

Basınç Dayanımını etkileyen en önemli konu, yük uygulanacak yüzeylerin düzlükten sapması (çukurluk-tümseklik) olup, 0,03 mm'den 1,00 mm aralığına kadar olan bir SENTİL kullanılarak, tüm numunelerin ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıda gösterilmektedir;

TS EN 12390-1 [1] Standardı'na göre; $0,0006 \cdot d$ toleransı (onbinde 6) mevcut olup; burada, mm olarak, d: çap/kenardır. Numuneler için izin verilen toleranslar aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

10'luk KÜP ve 10/20 SİLİNDİR için; $0,0006 \cdot 100 = 0,06$ mm'den küçük olmalıdır.

15'lik KÜP ve 15/30 SİLİNDİR için; $0,0006 \cdot 150 = 0,09$ mm'den küçük olmalıdır.

Yani 15'lik KÜP ve 15/30 SİLİNDİR için 0,09 mm sentil GEÇMEZ ise UYGUN denir.

Tablo 2: Tolerans Kontrolleri

KÜPLER		10 cm'lik					15 cm'lik				
DENEY NO.:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	GEÇEN	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	mm
	GEÇMEYEN	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	mm
	(SENTİL)	TOLERANS : 0,06					TOLERANS : 0,09				
KÜP NUMUNELERİN HİÇBİRİ STANDARDA UYGUN DEĞİL											

SİLİNDİRLER		15/30 10/20 cm'lik									
DENEY NO.:		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	GEÇEN	SA	SA	SA	SDA	AY	KB	EB	EB	SA+EB	SA
	GEÇMEYEN	0,06	0,03	0,03	0,03	1,00	Kauçuk	0,03	0,03	0,03	0,03
	(SENTİL)	0,09	0,06	0,06	0,06	1,20	Başlık	0,06	0,06	0,06	0,06
		TOLERANS : 0,06									
SİLİNDİR NUMUNELERİN HEPSİ STANDARDA UYGUN											
(14 No.lu Aşındırma yapılmamış hariç)											

Tolerans ile ilgili olarak aşağıda fotoğraflar eşliğinde irdeleme yapılmıştır;

Foto 4: 10 cm KÜP numunenin (3 Numaralı deney) sentil ile ölçümü yapıldığında, 0,06 mm sentilin geçmemesi gerekirken geçtiği için, bu numune kalıbının kullanılmaması gerekir.

Foto 5: 10/20 cm SİLİNDİR numunenin (14 Numaralı deney) sentil ile ölçümü yapıldığında, 0,09 mm sentilin geçmemesi gerekirken geçtiği için, bu numune kalıbının kullanılmaması gerekir. Yani bu numuneler (Foto 5 ve 6) UYGUN OLMAYAN numunelerdir.

Dolayısıyla, bu numunelerden (Foto 4 ve 5) alınacak sonuçlar geçersiz kabul edilmelidir.

Foto 6: 10/20 cm SİLİNDİR numunenin (17 Numaralı deney) Epoksi başlık ile başlıklanması sonrası, sentil ile ölçümü yapıldığında, 0,05 mm sentilin geçmediği, dolayısıyla 0,06 mm de geçmeyeceği için, numunenin UYGUN olduğu görülmektedir.

Foto 7: 10/20 cm SİLİNDİR numunenin (19 Numaralı deney) aşındırma düzeltilmesi sonrası, SU TERAZİSİ ile ölçümü yapıldığında, alt ve üst yüzlerin paralel olduğu, yani, numunenin UYGUN olduğu görülmektedir.



Foto 4: Deney 3, 0,06 mm geçiyor UYGUN OLMAYAN numune



Foto 5: Deney 14, 1,00 mm geçiyor UYGUN OLMAYAN numune



Foto 6: Deney 17, 0,05 mm geçmiyor
10/20 cm silindir, 0,06'da geçmez
UYGUN numune



Foto 7: Deney 19, Su terazisi ile Alt-Üst yüzlerin paralelliği
UYGUN numune

Yük uygulanacak yüzeylerin düzgünlüğü bakımından, çok eski kalıp kullanılmayıp, ithal ve nispeten yeni (3-5 aylık) plastik küp kalıplar tercih edilse dahi hiçbir standarda uygun olmamaktadır.

Silindir numunelere gelince, herhangi bir yöntemle düzeltme yapıldığı takdirde UYGUN YÜZEY elde edilirken, düzeltme yapılmayan yüzeylerin UYGUN OLMAYAN yüzeye sahip olduğu, dolayısıyla, silindirlerin düzeltilmesi halinde yüzeylerin uygun hâle geldiği görülmüştür.

2.2. Numunelerin Yüzeyindeki Çizikler, Oluklar-Tümsekler

Gerçekleştirilen çalışmada, dikkati çeken bir durum olarak, alttan üflemlerli PLASTİK KÜP kalıplarda ebat toleransları dâhilinde kalan, alt kenarların kısa, üst kenarların uzun olması sorunu ile karşılaşmıştır. Küp kalıpların, numunelerin kalıptan rahat çıkarılmasını temin amaçlı alt kısmı dar, üst kısmı geniş olarak üretildiği bilinmektedir. Bu durum, yükün dik uygulanmasını etkileyebilir. Alt ve üst kenarların eşit veya az fark olması durumunda, numunenin alttan yukarı doğru çıkarken zorlanması nedeniyle yüzeyde çizilmeler (Foto 8) olmaktadır. Eğer, yanlara açılan ÇELİK veya PİK kalıp kullanılması hâlinde ise, çizilmeler olmayacağı için, yüzey kusurlarının ortaya çıkmayacağı düşünülebilir, ancak piyasa koşullarında, ağırlığının fazla olması, temizliğinin zaman alması vb. nedenlerle plastik dışındaki kalıplar ilgi görmemektedir. Plastik küp kalıpların yüzeyindeki çiziklerin yarattığı tolerans dışı durum, başka bir araştırmanın konusu olabilir. Yani, küp numunelerin çizik yüzeyleri aşındırılarak düzeltildikten sonra kırım yapılarak bu hatadan kurtulmanın mümkün olup olmadığı sorusunun yanıtı aranabilir.

(NOT: 25 sene öncesinde plastik küp kalıplar henüz kullanılmıyorken, yüzeyleri yanlara açılan ÇELİK veya PİK kalıplar kullanıldığı için, yüzeylerde çizilme ve oluklanmalar söz konusu olmamakta ve bugün yaşanmakta olan küp-silindir ikilemi ile dayanımlarda bu denli şüpheli durumlara rastlanmamakta idi).



Foto 8: Küp yüzeylerindeki çizikler

3. NUMUNELERİN KIRIMLARI

3.1. Numunelerin Kırıma Hazırlanması

Havuzda veya dış ortamda bulunan 7. ve 28. gününü dolduran küp numuneler, tolerans kontrolleri yapıldıktan sonra, silindir numuneler ise, farklı başlıklar uygulanarak basınç dayanım testi için hazırlandı (Foto 9).

Küp numunelerin hiçbirinin standarda uygun düzlükte olması nedeniyle testinin yapılmaması gerekmesine rağmen, araştırma amacı ile testleri yapılmıştır.

Silindir numunelerin başlıklarının yapılması, tam otomatik Aşındırma Cihazı (aynı zamanda 3 adet 10/20 silindirin bir yüzünü aşındıran) kullanılarak, bütün aşındırmaları aynı teknisyen yapacak şekilde, alt-üst yüzleri hazırlanmıştır.

Epoksi başlık yapımı da tek kişi tarafından gerçekleştirilmiştir (Foto 10).



Foto 9: Test için hazırlanan küp-silindir numuneler



Foto 10 : 10/20 cm silindir EPOKSİ BAŞLIK yapımı

3.2. Numunelerin Basınç Dayanım Testi

Numuneler TS EN 12390-4 [5] Standardı'na uygun 2.000 kN (200 Ton) kapasiteli, 3 ay önce kalibre edilmiş bir preste, tecrübeli bir teknisyen tarafından, temiz bir alt ve üst yüzeye merkezlenerek yerleştirildikten sonra, titiz bir şekilde kırılmıştır (Foto 11).

Kauçuk Başlık ile kırım için, ASTM C 1231'e göre, işçilik istenmeden alta-üste çanak içine kauçuk başlık konularak hazırlanmıştır (Foto 12). En sağdaki fotoğraftan da kauçuk ile yapılan testin TAM KUM SAATİ şeklinde doğru bir kırım örneği görülmektedir.



Foto 11: Numune Testi



Foto 12: Deney 15, Kauçuk Başlık ile Numune TESTİ

4. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Numune Alım ve Kür Şartlarının karşılaştırması

Çalışma kapsamındaki değişkenler, deney numaraları ve özellikleri aşağıya çıkartılmıştır.

10 cm KÜP için; 1- SN, SK 2- SDN, SK, 3- SN, SDK, 4- SDN, SDK
15 cm KÜP için; 5- SN, SK 6- SDN, SK, 7- SN, SDK, 8- SDN, SDK
10/20 SİLİNDİR: 11-SN, SK 12-SDN, SDK, 13- SDA, 14-AY, 15-KB,
16-EB, 17-EB (EI vib.), 18-SA+EB, 19-SDN, SK

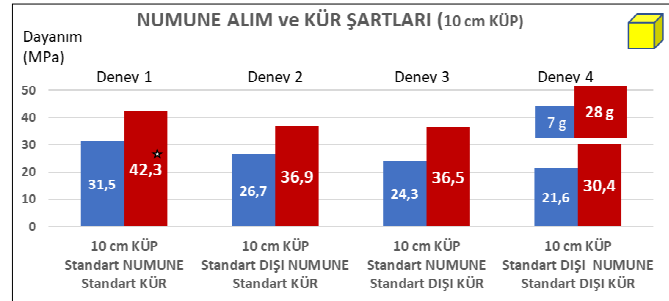
Özetle hem küp, hem silindir numunelerde, KÜP (10 cm): 1-5-11.Deney, tamamen STANDARTLARA uygun iken,

KÜP (15 cm): 2-6-19.Deneyde, sadece NUMUNE ALIM kusuru
SİLİNDİR: 3-7.Deneyde sadece NUMUNE KÜR'ü kusuru ve
SİLİNDİR: 4-8-12.Deneyde ise, Her iki OLUMSUZLUK değişkenlerine yer verilmiştir.

Yani, en iyi koşuldan en kötü koşula doğru yola çıkılmıştır.

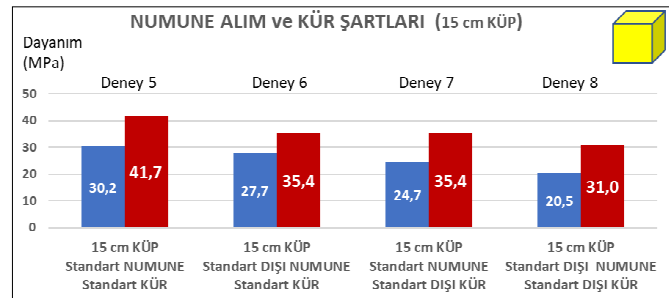
Silindirlerin yüzeyinin düzeltilmesi konusunda, aşındırmanın yanı sıra diğer yöntemler de denenmiştir.

10 cm KÜP üzerinde Değerlendirme

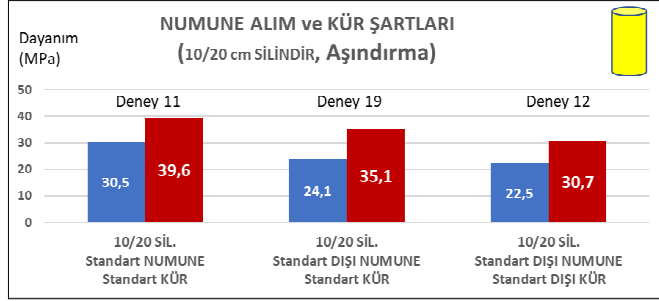


Not: Her rakam 9 adet kırım sonucunun, yani 3 deney sonucunun ortalamasıdır

15 cm KÜP üzerinde Değerlendirme



10/20 cm SİLİNDİR üzerinde Değerlendirme



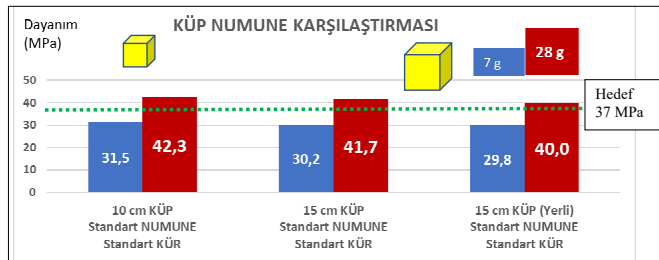
10 cm KÜP, 15 cm KÜP ve 10/20 SİLİNDİR tiplerinde yapılan kapsamlı deneylerin, her 3 numune tipi ve her olumsuzluk için çizilen grafikleri dikkatlice incelenirse;

- Her 3 numune tipinde de olumsuzluklar arttıkça dayanımlar da düşmektedir.
Örneğin, 15 cm KÜP'ün 28 günlük sonuçları; 41,7- 35,4- 35,4- 31,0 MPa şeklinde, giderek azalma yönünde çıkmıştır. Diğer tiplerde de aynı şekilde düşüşler gözlenmiştir.
- Her bir olumsuzluk (Standart DIŞI NUMUNE ve Standart DIŞI KÜR, yaklaşık 5 MPa (1 Sınıf azalma), ve 2 olumsuzluk birden olduğunda da yaklaşık 10 MPa'ya (2 Sınıf azalma) dayanım kayıpları gözlenmiştir.

Buradan, numunenin standartlara uygun alınması kadar, uygun olarak saklanması da benzer etkiye sahip olduğu, her kusurun basınç dayanımını 1 Sınıf düşürdüğü söylenebilir. Her 2 olumsuzluk bir arada olduğunda 2 Sınıf düşük dayanımlar elde edilebilmektedir.

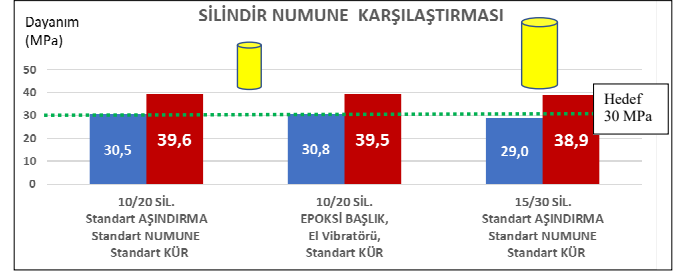
4.2. Numune Kalıbı Tipi ve Ebat Değişkenlerinin Karşılaştırması

10 ve 15 cm KÜP üzerinde Değerlendirme



Standartta uygun bir şekilde alınan ve kür edilen, 10 ve 15 cm KÜP numunelerin dayanım deney sonuçlarına göre, en yüksek değer 10 cm'lik küp numunelere ait olduğu (42,3 MPa), 15 cm küp numunelerin'in ikinci yüksek dayanım sonucunu verdiği (41,7) ve sonrasında ise (40,0 MPa) ile yerli 15 cm küp numunelerin geldiği görülmüştür. Standartta 10 ve 15 cm küp numuneler arasındaki ilişki olan 0,95'in, 0,98 olarak gerçekleştiği tespiti yapılmıştır. Ayrıca, yerli diye adlandırılan standartta uygunluğu çok zayıf olan 15 cm küp numuneler de beklendiği gibi en düşük sonucu vermiştir.

10/20 ve 15/30 cm SİLİNDİR üzerinde Değerlendirme



Standartta uygun bir şekilde alınan, kür edilen ve aşındırılan 10/20 ve 15/30 cm SİLİNDİR numunelerin değerlendirilmesi yapıldığında, aşındırılan numuneler arasında en yüksek değer 10/20 cm'lik silindir numunelere ait olduğu (39,6 MPa), sonrasında ise 15/30 cm'lik silindir numunelerin geldiği (38,9 MPa) görülmüştür.

Standartta 10/20 ve 15/30 cm silindir numuneler arasındaki ilişki olan 0,97 katsayısı, 0,97 olarak aynı şekilde bulunmuştur. Tüm numuneler masa vibratörü ile alınırken, 17 No.lu deneyde el vibratörü kullanılmış ve 28 günlük dayanımlarda standart numune alımına göre önemli bir fark bulunmamıştır (39,6 MPa ve 39,5 MPa).

Genel olarak, numune tipleri ve ebatlarına dair bir değerlendirme yapıldığı takdirde;

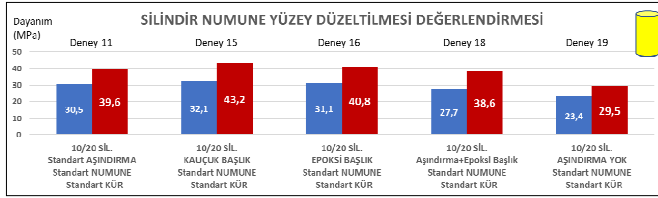
- Küçük numunelerin (10 cm Küp ve 10/20 Silindir), büyük numunelere (15 cm Küp ve 15/30 Silindir) göre, %2-3 oranında daha yüksek basınç dayanım değeri verdiği görülmüştür ki, bu durum standarttaki değerlere yakındır.
- KÜP'ler ile SİLİNDİR'lerin, düzeltilmiş hâlinin sırasıyla, 41 MPa ve 39 MPa dayanım sonucu verdiği, KÜP'ün SİLİNDİR'den **2 MPa daha yüksek** çıktığı gözlenmiştir. Oysa standartta göre, KÜP numunenin, Silindir'den **7 MPa daha yüksek** olduğu öngörülmektedir. (C30/37'de, KÜP'ün hedefi 37 MPa iken, SİLİNDİR'in hedefi 30 MPa olmalı). Grafiklere bakıldığında da KÜP numunelerde hedef dayanımın 3-5 MPa üzerinde ve düşük güvenilirlikli değerler bulunmuştur. Pratikte bu durumda hedefin altına düşen değerlerden KAROT alınması gerekmektedir. SİLİNDİR numunelerde ise hedef dayanımın 10-11 MPa üzerinde ve yüksek güvenilirlikli değerler bulunmuştur. Aynı harmanda oluşan bu fark nedeniyle pratikte daha az karot alımı ihtiyacı olacak ve standartlarda belirtildiği gibi, karot numuneler "İSTİSNA" olacaktır.



4.3. Silindir Numunelerin Yüzeylerini Düzeltme Yöntemlerinin Karşılaştırması

Numune kırım yüzeyinin düzgünlüğü basınç dayanımı tayininde çok önemli olup, presin basacağı yüzeyin çukur veya tümsek olmasının dayanımlarda büyük rol oynadığı küp numunelerde görülmüştür. TS EN 12390-3 EK A'da verildiği üzere, standarda uygun numune alınması ve saklanması durumunda dahi, 4 farklı düzeltme metodundan sadece AŞINDIRMA alınmış, farklı olarak EPOKSİ ve KAUCUK BAŞLIK yöntemleri ile denemeler yapılmıştır. (Grafik aşağıdadır)

10/20 cm SİLİNDİRLERİN Yüzey Düzeltme Tipleri Üzerinde Değerlendirme



Grafik incelendiğinde;

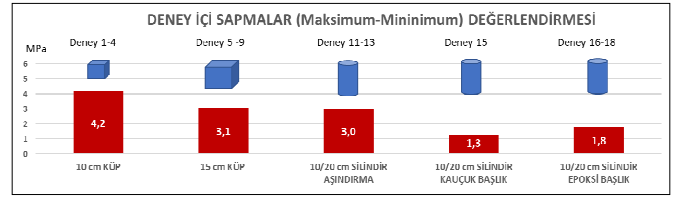
1. Yüzeyin kusursuz hâle getirilmesi amaçlı bu yöntemlerden anlaşmazlık durumlarında, standardımız AŞINDIRMA'yı referans almakla beraber, KAUCUK BAŞLIK ile kırım metodu, BETONUN POTANSİYEL DAYANIMINI en iyi koruyan, yani, en az dayanım kaybı yaşatan yöntem olarak öne çıkmaktadır. Kauçuk başlıklı numune sonuçları 43,2 MPa iken, aşındırma yöntemi uygulanan numuneler 39,6 MPa'da kalmıştır (Aşındırma, Kauçuktan 43,2-39,6=3,6 MPa daha düşüktür). EPOKSİ BAŞLIK yapılan numuneler ise, diğer iki yöntem uygulanan numunelerin arasında bir dayanım değeri vermiştir. (40,8 MPa),
2. Aşındırma yapılmayan numuneler, alım ve kür şartları uygun olsa bile, 2 sınıf daha düşük dayanım vermiştir. Deney 11'de 39,6 MPa veren aşındırılmış silindir ile deney 19'da 29,5 MPa veren aşındırma yapılmamış silindir numunelerin sonucu arasında yaklaşık 10 MPa (2 sınıf düşük) fark ortaya çıkmıştır. Yani, numunelerin üst yüzeylerinin düzeltilmemesinin ciddi dayanım kayıplarına sebep olduğu görülmekte olup, aşındırma yapıldıktan sonra da mutlaka denetlenmesi gerektiği gerçeği öne çıkmaktadır.

4.4. Kırım Sonuçlarının Sapmalarının Karşılaştırması

Değerlendirme yapılırken numune sonuçlarının dağılımını da göz ardı etmemek lazımdır, çünkü bu değer (deney içi maksimum-minimum farkı), minimum ile ortalama arasındaki farkı belirleyecektir. Yani, sapmayı dikkate alarak istenen HEDEF dayanımının tutturulabilmesi için, ortalamanın ne kadar MPa uzakta tutulması gerektiği ortaya çıkacaktır. Sapmalar ne kadar az olur ise, ortalama hedefi o kadar yakınlaşacak, sapmanın çoğalması hâlinde ise, ortalama hedefi uzaklaşacaktır.

Deney İçi Sapmalar (Maksimum-Minimum) Değerlendirmesi grafiğinden görüleceği üzere; deney sonuçlarının sapmaları, SİLİNDİRLER için; KAUCUK (1,3 MPa) ve EPOKSİ (1,8 MPa) başlıkta en az sapma olurken, AŞINDIRMA'nın sapması 3,0 MPa gibi diğerlerinden yüksek seyretmektedir.

KÜPLER için ise; 15'lik KÜP 3,1 MPa iken, 10'luk KÜP'ün çok daha fazla sapsmış (4,2 MPa) olduğu görülmüştür. Buradan da SİLİNDİR numune kalıbı ve KAUCUK veya EPOKSİ başlık kullanımı ile düzeltmenin yapılması hâlinde, çok daha güvenilir ve tutarlı sonuçlar elde edilebileceği söylenilebilir.



5. SONUÇLAR

Mevcut koşullar altında, sahada yaşanan karot numunesi kargaşasına ışık tutmak amacıyla farklı tip ve ebatla KÜP/ SİLİNDİR ve farklı yüzey düzeltmeli 342 numune ile en çok kullanılan C30/37 Sınıfı, 3 defa tekrarlı beton üretimi, beton santrali ile sınırlı tutulmuştur. Son yıllarda yüklenici, hazır beton üreticisi, yapı denetim ve yapı laboratuvarları arasında, taze beton numune deney sonuçları düşük çıkınca itilaflar oluşmuş, numunelerin tipleri, ebatları, alım şekli, kürü, başlık yapımı vb. konular tartışılmaya başlanmıştır. Hangi konunun etkisinin ne kadar olacağını bilebilmek amacı ile yapılan bu çalışmanın sonunda;

1. 10 ve 15 cm'lik PLASTİK KÜP numune kalıplarından çıkan numunelerden elde edilen dayanımlar ile 10/20 ve 15/30 cm SİLİNDİR'lerden elde edilen 28 günlük dayanımlar arasında, standartta belirtilen 7 MPa fark, sadece (41-39) 2 MPa olarak ortaya çıkmakta ve KÜP kullanımı hâlinde aynı betonun 1 sınıf daha düşük olduğu kanısına varılmaktadır. Aynı beton için, diğer tüm şartlar aynı olduğunda SİLİNDİR numune alan laboratuvar betonu C30 olarak bulmakta, KÜP numune alan laboratuvar ise aynı betonu C25 olarak bulabilmektedir. Bunun temel nedeni olarak, KÜP'lerin yük uygulanan yüzeylerinin SENTİL ile ölçüldüğünde standartların izin çukurluk-tümseklik sınırlarına uygun olmadığı söylenebilir.
2. Numune alımı ve saklamasının basınç dayanımı üzerinde ne kadar etki yaptığı sorusunun cevabı da araştırılmıştır. İster küçük ebatlı ister büyük ebatlı, ister KÜP, ister SİLİNDİR kalıp olsun, hepsinde de numune alımı kusuru veya saklama kusurunun, dayanımları yaklaşık 5 MPa (1 Sınıf) düşürdüğü gözlenmiştir. **Hatta eğer her 2 kusur da bir-**

likte mevcut ise, beton sınıfının 10 MPa (2 Sınıf) düşük elde edildiği görülmüştür.

3. Çalışma sonuçlarına göre, silindir numunelerin yüzeylerin düzeltilmesinde kullanılan yöntemlerden en sağlıklı olanı olarak, henüz Türk standartlarına girmemiş olan KAUÇUK metodu öne çıkmaktadır. Kauçuk yöntem ile alınan sonuçlar 43,2 MPa iken, Aşındırma Metodu ile 39,6 MPa olup, arasında 3,6 MPa kauçuk lehine fark vardır. Bu durum, KAUÇUK ile kırım yapılması hâlinde, yüzeydeki tümsek ve çukurların çok iyi derecede kapatılması nedeniyle, dayanım kayıplarının en aza indiği görülmüştür. Epoksi başlığın da Aşındırma ile yaklaşık aynı olduğu görülmüştür.
4. Deney sonuçlarının sağlıklı olabilmesi için, aynı harmandan alınan deney içindeki kırım sonuçlarının birbirine yakın olması esastır. Çalışmada maksimum ile minimum değerler arasındaki farklara bakıldığında ise, KÜP numunelerin sapmasının SİLİNDİR numunelere göre daha az olduğu, özellikle de KAUÇUK ve EPOKSİ başlıkla yapılan kırımların 1-2 MPa gibi küçük bir sapma ile daha sağlıklı bir deney sonucuna ulaşılmasına imkân tanıdığı söylenebilir.

Sonuç olarak, numune tipi seçimi, numune alımı-saklama ve yüzey düzeltme konularında daha sağlıklı olanının seçilmesi, sahadaki doğru uygulamalar ile birlikte sektörü ve tüm tarafları bu KAROT kaosundan kurtarabilir. Aksi hâlde, tecrübeli kişilerce yapılması gereken karot işleminin yaşattığı süreçler maliyete, bunca zahmete ve yapılara zarar vermeye devam edecektir. Bu sebeple, silindirik olan karot numunesi almak yerine, beton dökümü sırasında alınan taze beton numunesini silindir alarak küp ve silindir farkı nedeniyle oluşan beton dayanımı anlaşmazlıkları bir nebze ortadan kaldırılabilir. Özellikle yüksek sınıflı betonlarda bu fark daha fazla olduğu için anlaşmazlık kaçınılmazdır. Ayrıca, beton sınıfı tarif edilirken ve kısaca yazılırken silindir telaffuz edilmekte (C30/37 yerine kısaca C30), ancak numune alımına gelince küp kullanılmaktadır. Bu durumda ise, dayanımlar konuşulurken tekrardan silindire dönülmekte, yani iki kez dönüşüm yapılarak gereksiz yere emniyet katsayılarının artırılmasına neden olunmaktadır. Dayanım hedefi tutmayınca üretici tarafından çimento dozajı artışına gidilecek, bu da ekonomik olarak gereksiz yere fazla çimento kullanımına sebep olacaktır.

Öte yandan, taze beton silindir olarak alındığında bu kez de başlıklama konusu kritik hâle gelmekte ve bu noktada uygulama zafiyeti oluşması riski mevcut olmaktadır. Yani bir olumsuz parametreyi düzeltirken, bir başka olumsuz etki ile karşı karşıya kalınabilmektedir. Ülke çapındaki saha uygulamalarında numune tipi seçiminde bölge bazında beton sınıflarının yüksekliğine ve laboratuvar firmalarının teknik yeterliliklerine göre, silindir veya 15 cm'lik küp kullanımı söz konusu olabilir.

10 cm'lik küp numune kullanımı ise pratiklik olarak sahada avantajlı görünmekle beraber, gerek numune homojenitesinin daha önemli hâle gelmesi, gerekse vibrasyon kalitesinin tutarlılığı açısından sapmaya çok duyarlıdır. Bu yüzden 10 cm'lik küp numunelerinin laboratuvar AR-GE çalışmaları dışında sahada kullanımı sakıncalı görülmektedir.

Kaynaklar

- [1]. TS EN 12390-1 Haziran 2013 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 1: Deney Numunesi ve Kalıplarının Şekil, Boyut ve Diğer Özellikleri
- [2]. TS EN 12390-2 Eylül 2019 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 2: Dayanım Deneylerinde Kullanılacak Deney Numunelerinin Hazırlanması ve Küre Tabi Tutulması
- [3]. TS EN 12390-3 Eylül 2019 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 3: Deney Numunelerinin Basınç Dayanımının Tayini
- [4]. ASTM C1231-00 Use of Unbonded Caps in Determination of Compressive Strength of Hardened Concrete Cylinders
- [5]. TS 13515:2021 TS EN 206'nın Uygulanmasına Yönelik Tamamlayıcı Standart
- [6]. TS EN 12390-4 Nisan 2002 Beton- Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 4: Basınç Dayanımı - Deney Makinelerinin Özellikleri.



AGREGA

YAŞAMI İNŞA EDER



TÜRK İŞLETİM VE
İŞİ DOKTRİNE
KONFERANSI
TÜRKİYE
TÜRKİYE
TÜRKİYE

www.agub.org.tr

AGREGA TÜRÜ VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN YÜKSEK DAYANIMLI BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Erçin Gürsel¹, Can Erenson²

Özet

Agregalar, beton iskeletini oluşturan ve beton kalitesini büyük ölçüde etkileyen önemli bir beton bileşenidir. Jeolojik oluşum farklılığından dolayı agregaların mineralojik ve petrografik yapıları değişik formlarda ortaya çıkmaktadır. Bu form çeşitliliği, agregaların mekanik özelliklerini etkilediği gibi kullanıldıkları betonun mekanik özelliklerine de yansımaktadır. Çalışmada, magmatik, sedimanter ve metamorfik kökenli kayalardan elde edilen agregalar kullanılarak C100, C130, C160 dayanım sınıflarında, boyutları 100x200 mm, silindirik yüksek dayanımlı beton (YDB) numuneleri üretilmiştir. Laboratuvarda hazırlanan numunelere uygun koşullarda 28 gün süreyle kür uygulanmış daha sonra ise bu numuneler ultrasonik darbe, schmidt çekici, yarmada çekme ve basınç dayanımı deneylerine tabi tutulmuştur. Sonuçlarda, agrega mekanik özelliklerinin beton mekanik özelliklerini önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir ve elde edilen deney sonuçları detaylı olarak incelenerek yüksek dayanımlı betonların üretiminde kullanılması gereken agregaların mekanik özellikleri hakkında yorumlamalarda bulunulmuştur.

Effect of the Type and the Mechanical Properties of Aggregate on the Mechanical Characteristics of High-Strength Concrete

Aggregates, which constitute the skeleton of concrete and significantly influence the concrete quality, are an important component of concrete. Because of the geological formation differences, the mineralogical and petrographic structures of the aggregates arise in various forms. This formation variety influences the mechanical properties of aggregates and reflects on the mechanical properties of concrete, where they are used. In this study, the high-strength concrete (HSC) specimens at resistance classes of C100, C130, and C160 in dimensions of 100x200mm were prepared by using aggregates obtained from magmatic, sedimentary, and metamorphic rocks. The cure was applied on the specimens prepared under laboratory conditions for 28 days, and then these specimens were exposed to ultrasonic pulse, Schmidt hammer, splitting tensile strength, and pressure tests. At the end of these tests, it was observed that the mechanical properties of aggregates significantly affected the mechanical properties of concrete. In conclusion, the experiment results were examined in details, the interpretations were made on the mechanical properties of aggregates that should be used in manufacturing the high-strength concretes.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu, günden güne artan şehirleşme ve merkezi alanların kullanım ihtiyaçlarından dolayı daha yüksek veya daha geniş kapasiteli yapılara yönelmektedir. Güvenilirlik, ekonomi, verimlilik ve fonksiyonellik hedefleri altında inşa edilen yapıları daha da efektif yöntemlerle geliştirmek her araştırmacının esas gayesidir. Yapı elemanların büyük bölümünü oluşturan beton üretimi ise çeşitli kaynaklarda birçok önemli mühendislik özellikleri vurgulanarak anlatılmıştır. Agregalar beton hacminin yaklaşık olarak %75'ini oluşturmaktadır [1]. İçerisinde bu denli yüksek miktarda agregaya barındıran bir malzemenin mekanik özellikleri üzerinde, agregaların mekanik özelliklerinin etkili olması beklenen bir durum olmakla beraber agregaların mineralojik tane yapısı, kristal sistemleri, özgül ağırlıkları, dilinim ve sertlikleri beton mekanik özelliklerini dayanım, aşınma ve parçalanma özellikleri farklı yönde etkiler.

Agrega dayanımının yüksek olması, beton dayanımında yüksek olmasına katkıda bulunmaktadır [2]. Ayrıca, agregaya taneleri istenen özellikli bir betonun yapımına elverişli olacak kadar dayanıklı olmalıdır [3]. Nor-

¹) ercingursel@gmail.com ²) Aksaray Üniversitesi, Aksaray

(*) Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından düzenlenen Beton İstanbul 2017 Hazır Beton Kongresi'nde sunulmuştur.

mal dayanımlı betonun kırılma davranışını hidrasyona uğramış çimento hamuru tayin etmektedir, çünkü agrega dayanımı çok düşük değilse çimento hamurunun dayanımı agrega dayanımından düşük olacak, kırılma çimento hamurunda veya çimento hamuru ile agrega arasındaki yüzeyde gerçekleşecektir [4], ancak yüksek dayanımlı betonlarda çimento hamuru ve bu hamur ile agrega arasında kalan yüzeyin dayanımı, agreganın dayanımından genelde daha yüksektir. Bu sebeple, kırılma yüzeyi agregayı keserek oluşur. Yani agreganın dayanımı, yüksek dayanımlı betonların davranışını belirleyen ana malzeme olur [5]. Beton Agregaları Standardı'nda belirtilen agrega mekanik özelliklerinin üst sınırlarına dayanarak normal dayanımlı beton üretmek mümkünken, yüksek dayanımlı beton üretmek mümkün değildir. Örneğin; Los Angeles parçalanma değeri L_{50} ve L_{40} olan agrega türleri kullanılarak, basınç dayanımı C100 ve üzeri sınıfı beton üretmek mümkün olmamaktadır. Bu çalışmada, yüksek dayanımlı betonlarda kullanılması gereken agrega kalitelerine değinilerek sınıflandırma oluşturulmaya çalışılmıştır.

2. DENEY GRUBU VE SİSTEMİN OLUŞTURULMASI

Çalışmamızda hassas sonuçlar elde edebilmek ve agregalar arası dayanım sınıflarına göre kategorizasyon yapmak için birbiri hakkında fikir veren parametrelere dayalı deneyler seçilmiştir. Bu deneyler; ultrasonik darbe, geri sıçrama (Schmidt çekici), yarmada çekme dayanımı ve basınç dayanımı testlerinden oluşmaktadır.

Ultrasonik ses iletim hızı, beton için tahribatsız deney türlerinden biri olarak bilinmektedir. Beton numunesine gönderilen ses dalgalarının, iletim hızına göre betonun yoğunluğu, sertliği, porozitesi, bağ kuvveti ve dolayısıyla dayanımı hakkında bilgi vermektedir. Yürütülen bu mantığa bir örnek olarak; kalkerden elde edilmiş bir plaka üzerine, belli yükseklikten bir bilye bırakıldığında plakadan duyulan ses tok, aynı şartlarda granit plaka üzerine bırakılan bilyenin yaptığı ses ise tizdir. Bu farklılığın sebebi, kalkerin mohs skalasına göre sertliğinin $n=3$ iken, granitte $n=6,5$ olmasıdır. Sertlik arttıkça dayanım artar ve ses malzeme üzerinde daha hızlı ilerler. Ses dalgaları her frekansta aynı hıza sahip olsa da sert malzemede ilerleyen sesin frekansı yüksektir ve tınısı tizdir. Malzeme üzerinde ses dalgalarının yüksek frekansta ilerlemelerinin sebebi, malzemenin sahip olduğu yapı taşlarının birbirleri ile etkileşim kuvvetlerinin yüksek değerlerde olmasından kaynaklanmaktadır. Ses iletim hızından yola çıkarak, malzemenin mekanik özellikleri üzerine çıkarımlar yapılabilir. Sesin daha hızlı ilerlediği granit malzemesinin; basınç dayanı-

mı 800-3100 N/mm² iken, kalkerin basınç dayanımı 350-1700 N/mm² arasındadır. Görüldüğü üzere, sadece ses tınısından bile malzemelerin mekanik farklılıkları hakkında kısmen yorum yapılabilir. Bu çalışmada, ultra-sonik darbe testi standardına uygun olarak yapılmıştır [6].

Standartlarda "geri sıçrama" testi olarak bilinen, uygulanmasında "Schmidt çekici" kullanılan deneyin, betonun sertliği ve buna bağlı olarak betonu oluşturan kristallerin bağ kuvvetleri hakkında çok kesin sonuçlar olmasa da bilgi verdiği standartlarda belirtilmiştir [7]. Deney sonucunda elde edilen değerlerin tek başına kullanılması çok hassas değerler ortaya çıkarmasa da, malzeme hakkında diğer deneylerin de getirdiği sonuçlarla birlikte ön yaklaşımda bulunulmasına elverişlidir.

Basınç dayanımı betonun en önemli özelliklerin başında gelmektedir. Yapıların tasarım hesaplarında genellikle kullanılmakta olan dayanım türü, betonun basınç dayanımıdır ancak oldukça gevrek bir malzeme olan betonun çekme kuvvetlerine karşı direnme kabiliyeti çok düşük olduğundan, çekme dayanımının değeri betonun içerisindeki çatlakların oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Genellikle, yapıdaki betona doğrudan çekme kuvveti uygulanmamaktadır, fakat beton elemanların üzerlerine gelen basınç ve eğilme kuvvetleri betonun üzerinde dolaylı olarak çekme kuvvetlerinin oluşmasına sebebiyet vermektedir. Standartlarda, yüksek dayanımlı betonların çekme dayanımıyla ilgili herhangi bir bilgi yer almamaktadır. Beton izotropik bir malzeme olmadığı için basınç-çekme dayanımları arasında tahmin yapmak oldukça zordur. Çalışmamızda, çekme dayanım testine yer verilerek, basınç dayanımı, geri sıçrama miktarı ve ultrases iletim hızı arasında korelatif bir bağlantı kurulmaya çalışılmıştır.

3. MALZEME ÖZELLİKLERİ VE KARIŞIM BİLEŞENLERİ

Bu bölümde, deney grupları oluşturulurken kullanılan malzemelerin mühendislik parametreleri aşağıda verilen tablolarda ayrıntılı olarak belirtilmiştir ve uygulama ile deney esnasında kullanılan malzemelerin karışım bileşenlerine, oranlarına ve reçetesine değinilmiştir.

3.1. Malzeme Özellikleri

3.1.1. Çimento

Tüm deney gruplarında kullanılan bağlayıcı malzemesi CEM I 52,5R Portland Çimentosu olarak belirlenmiştir. Karışımların içerisine dâhil edilen çimentonun fiziksel ve dayanım özellikleri Tablo 1'de verilmiştir [8].

Tablo 1: CEM I 52,5R Çimentosunun Fiziksel Özellikleri

Fiziksel Özellikler	CEM I 52,5R
Özgül Ağırlık	3,05 (gr/cm ³)
Özgül Yüzey (Blaine)	6100 (cm ² /gr)
0,045 mm Elekte Kalıntı	1,3 (%)
0,090 mm Elekte Kalıntı	0,1 (%)
2 Günlük Basınç Dayanımı	32,8 (N/mm ²)
28 Günlük Basınç Dayanımı	59,2 (N/mm ²)

3.1.2. Mineral katkılar**3.1.2.1. Silis dumanı**

Dubai menşeli ASTM C1240 1. sınıf türünde seçilen silis dumanı, deneylerde beton sınıfına göre değişiklik gösteren miktarlarda kullanılmıştır ve silis dumanının kimyasal kompozisyonu Tablo 2’de fiziksel özellikleri ise Tablo 3’te verilmiştir [9].

Tablo 2: Silis Dumanı Kimyasal Analizi

Kimyasal Kompozisyon	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Bulunma Değerleri (%)	96,1	0,2	0,6	0,2	0,1	-	0,3

Tablo 3: Silis Dumanı Fiziksel Özellikleri

Fiziksel Özellikler	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Özgül Yüzey Alanı (cm ² /gr)	0,045 mm Elekte Kalıntı (%)	7 Günlük Aktivite (%)	28 Günlük Aktivite (%)
Silis Dumanı	2,25	233600	0,58	93	>100

3.1.2.2. Öğütülmüş yüksek fırın cürufu

Numunelerde silis dumanının yanı sıra bir diğer mineral katkı malzemesi Payas, Hatay menşeli öğütülmüş yüksek fırın cürufu kullanılmıştır. ASTM C989 Standardı’na göre 80 sınıfı türünde olan öğütülmüş yüksek fırın cürufunun mühendislik parametreleri Tablo 4 ve Tablo 5’te belirtilmiştir [10].

Tablo 4: Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu Kimyasal Analizi

Kimyasal Kompozisyon	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Bulunma Değerleri (%)	44,1	10,7	-	34,1	6,3	-	0,7

Tablo 5: Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu Fiziksel Özellikleri

Fiziksel Özellikler	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Özgül Yüzey Alanı (cm ² /gr)	0,045 mm Elekte Kalıntı (%)	7 Günlük Aktivite (%)	28 Günlük Aktivite (%)
ÖYF Cürufu	2,82	4147	8,7	54	81

3.1.3. Agregalar

Çalışmada kullanılan agregata türlerinin özgül ağırlığı, yoğunluğu, mohs sertliği, parçalanma direnci ve su emme yüzdesi değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Jeolojik Türlerle Verilmiş Agrega Kodları ve Mühendislik Parametreleri

Fiziksel Özellikler	Jeolojik Tür	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Yoğunluk (kg/m ³)	Sertlik (Mohs)	Parçalanma Direnci	Su Emme (Ağırlıkça) “%”	Basınç Dayanımı (N/mm ²) “f _{100x100} ”
Agrega Kodu					Los A. 500 devir “%”		
A1	Bazalt	2,62	2,56	5	29	2	78
A2	Masif Bazalt	2,91	2,86	6,5	5	0,3	192
A3	Dişabaz	2,98	2,87	6,5	7	0,5	229
A4	Afanitik Granit	2,69	2,64	6,5	12	0,3	132
A5	Kalkerli Dolomit	2,77	2,66	3,5	17	0,5	94
A6	Magnezyumlu Kireçtaşı	2,68	2,65	3	41	1,2	51
A7	Kuvarsit	2,64	2,59	7	13	0,9	138
A8	Mermer	2,73	2,66	3,5	35	0,4	63
A9	Dolomitik Kireç taşı	2,8	2,69	3,5	10	0,3	149
A10	Kireç taşı	2,79	2,66	3,5	13	0,3	128

3.1.4. Kimyasal katkı

Dayanım sınıfı C100 olan numunelerde 8 kg/m³, C130 olan numunelerde 14 kg/m³ ve C160 olan numunelerde 21 kg/m³ polikarboksilat bazlı su azaltıcı plastikleştirici (Aydosnew-Flow 365) türünde yeni nesil süper akışkanlaştırıcı F sınıfı ASTM C494 tipinde kimyasal katkı kullanılmıştır [11].

3.2. Karışım Bileşenleri

Deneylerde üretilecek numunelerin, 130-160 MPa gibi oldukça yüksek dayanımları 28 günlük süre zarfında kazanabilmesi için, standartlarda üst dayanımı sınırlandırılmamış norm dayanımı 525 kg/cm² olan CEM I 52,5R çimentosundan yararlanılmıştır. Erken dayanımlarda çimento yüzey alanının etkili olduğu bilinen bir gerçektir.

Spesifik yüzey alanı 4000 cm²/gr olan deney çimentosuna pulverizasyon işlemi uygulanarak yüzey alanı 6100 cm²/gr seviyesine getirilmiştir. Bu sayede, 28 gün sonunda 160 N/mm² dayanım elde etmek kolaylaştırılmıştır. Yüksek dayanımların elde edilebilmesinin olmazsa olmaz parametrelerinden birisi de düşük (s/b ≤ 0,30) su/bağlayıcı oranıdır. Bu denli düşük s/b oranlarında beton üretmeye sadece yüksek performanslı

su azaltıcı-plastikleştirici kimyasal katkılar olarak sağlamak-tadır. Deneylerimiz için, katı madde içeriği en az %40 ve pH değeri ~7,0 olan yüksek performanslı azaltıcı-plastikleştirici kimyasal katkıdan yararlanılmıştır.

Deneylerde, beton uniformluğunun iyi derecede korunması, geri sıçrama çekicinin ve ultrasonik darbe testinin yanıtıcı sonuçlarını en aza indirmek için karışım granülometri D_{max} değeri “4,0mm” olarak ayarlanmıştır. C-S-H kristalleri, doğada doğal hâlde bulunan tobermorite kristaliyle oldukça benzerlik gösterir ve mohs sertlik değerleri aynıdır (n=2,5), çimento hamuruna vurulan geri sıçrama çekici ile beton içerisindeki agregaya vurulan geri sıçrama değerleri, agregası sertliğine göre yanıtıcı sonuçlar verebilir.

YDB üretimindeki diğer bir püf nokta ise, hidratasyon sonucu oluşan ve bağlayıcılığa katkısı yok denecek kadar az olan hidratik kirecin bağlanarak, bağlayıcılık değeri çok daha yüksek olan kalsiyum-silikat-hidrat kristallerinin oluşmasıdır. Bu durumu sağlamak amacıyla, deney karışımlarımızın içerisine yardımcı bağlayıcı olarak silis dumanı ve öğütülmüş yüksek fırın cürufu ilave edilmiştir. İçerik tablosu aşağıdaki gibidir;

Tablo 7: Beton Dayanım Sınıflarına Göre Karışım Bileşenleri

Dayanım Sınıfı	Kullanım Miktarları (Kg/m ³)					Su/Bağlayıcı (Eş değer)
	Çimento	ÖYFC	Silis Dumanı	Kimyasal Katkı	Su	
C100	420	50	40	8,0	151	0,29
C130	500	50	50	14,0	144	0,24
C160	560	70	80	21,0	141	0,20

Yukarıda verilen karışım oranları, deneyler öncesi yapılan deneme karışımları sonucunda belirlenmiştir. Dayanım sınıflarına göre 28 gün sonunda alınan sonuçlar, C100, C130 ve C160 için sırasıyla 103,2 MPa, 134,1 MPa ve 159,7 MPa'dır. Bu değerler, her dayanım sınıfı için altışar adet alınan 100x200mm silindirik numune kırılmalarının aritmetik ortalama değerleridir.

Yapılan bir çalışmada araştırmacılar, YDB'ler için küp numune ve silindirik numune farkını ve silindirik numune başlık çeşitlerinin (kükürt, kauçuk, aşındırma) YDB numune kırılmalarında basınç dayanımı üzerindeki performanslarını incelemişlerdir ve araştırma sonucunda YDB'lerde en iyi performansı silindirik numunenin sergilediği ve başlık olarak aşındırma yapılması kanısına varmışlardır [12]. Bu çalışmadan yola çıkarak, uygulanan tüm deneyler boyunca 100x200mm silindirik numune kullanılmasına karar verilmiştir. Numune başlıklarına traşlama uygulanarak, kırıma hazır hâle getirilmiştir. Traşlama sonucunda, standartlarda yer alan hata payları sınırının aşıldığı numuneler kırımlara dâhil edilmemiştir. Hazırlanan taze beton numunelerinin kıvamına ilişkin çökme yayılması ve T_{500} yayılma zamanı deney sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Numunelerin Çökme Yayılması ve T_{500} Yayılma Zamanı Deney Sonuçları

Dayanım Sınıfı	Deney Türü	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
C100	Yayılma Çapı (mm)	460	740	730	740	690	660	700	710	730	710
	T_{500} (sn)	*	6,6	6,9	7,4	9,1	10,2	7,4	8,8	8,1	8,2
C130	Yayılma Çapı (mm)	*	660	670	670	640	580	630	630	650	640
	T_{500} (sn)	*	15,0	16,2	16,0	20,4	24,5	19,1	18,1	21,0	19,3
C160	Yayılma Çapı (mm)	*	540	520	530	520	*	500	520	520	520
	T_{500} (sn)	*	28,3	29,1	28,1	32,5	*	31,6	28,6	29,4	31,0

(*) Numunelerin koyu kıvamlarından dolayı deneye uygun olmadıklarını göstermektedir.

4. DENEY SONUÇLARI VE ÖNERİLER

Elemanlarda beton kullanımının esas gayesi, yapı kullanım amaçlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, genellikle basınç dayanımıdır [13]. Bu çalışmada, hedeflenen beton kalitesine ulaşabilmek için agrega türlerinin mühendislik özellikleri baz alınarak yüksek dayanımlı betonlarda kullanılacak olan agregaların seçimi hususunda bir kılavuz oluşturulmuştur.

Tablo 9: Agregaların Mühendislik Parametrelerinin Numunelerin Basınç ve Yarmada Çekme Dayanımına Etkileri

AGREGA KODU	A1	A2	A3	A4	A5
KAYAÇ TÜRÜ	Bazalt	Masif Bazalt	Diyabaz	Afanitik Granit	Kalkerli Dolomit
C100	Schmidt Değeri (n)	55	60	60	51
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4867	5146	5171	5158
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	4,8	4,7	4,4	4,9
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	104,2	107,1	106,9	103,6
C130	Schmidt Değeri (n)	61	65	66	64
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4939	5255	5261	5258
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	5,8	5,4	5,5	5,2
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	112	139,2	137,7	132,4
C160	Schmidt Değeri (n)	61	69	71	70
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4967	5410	5435	5391
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	6,4	5,9	6,1	6
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	116	163,7	166,2	167,2

Tablo 9: Agregaların Mühendislik Parametrelerinin Numunelerin Basınç ve Yarmada Çekme Dayanımına Etkileri (devam)

AGREGA KODU	A6	A7	A8	A9	A10
KAYAÇ TÜRÜ	Magnezyumlu Kireçtaşı	Kovarsit	Mermer	Dolomit Kireçtaşı	Kireçtaşı
C100	Schmidt Değeri (n)	45	59	50	53
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4698	5180	4799	4988
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	5,1	4,1	3,3	4,6
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	63,8	102,8	81,7	104,4
C130	Schmidt Değeri (n)	47	65	52	59
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4726	5264	4843	5111
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	5,9	5,2	4,1	5,3
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	66,5	138,6	83,2	137,5
C160	Schmidt Değeri (n)	47	70	55	61
	Ultrasonik Ses Hızı (m/sn)	4739	5352	4855	5243
	Yarmada Çekme Dayanımı (N/mm ²)	6	5,7	4,4	6
	Basınç Dayanımı (N/mm ²)	69	158,5	90	169,2

Her bir dayanım sınıfı için deneyler sonucunda elde edilen Schmidt çekici, ultrasonik ses hızı, yarmada çekme dayanımı ve basınç dayanımı değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

İnşaat sahasında elemanlara dökülen betonun basınç dayanımının standartlar doğrultusunda yapılan deneylerin basınç dayanımı değerlerine ulaşması gerçekçi bulunmamaktadır. Bu konuda araştırmacıların ve kurumların yaptığı birçok çalışmada, yapı betonu üzerinde elde edilen değerlerin nadiren projesinde öngörülen değere yaklaştığı tespit edilmiştir. Bu sebeple, beton dayanımı için projesinde öngörülen karakteristik dayanımdan daha yüksek bir dayanım hedef almakta yarar bulunmaktadır [14].

Betonun çok düşük olan çekme dayanımı hesaplarda dikkate alınmadığından, üzerinde durulan en önemli özelliği basınç dayanımıdır [15]. Bundan dolayı, numuneler üzerinde yapılan yorumlar öncelikli olarak basınç dayanımı dikkate alınarak yapılmıştır. Yapılan deneyler sonucu tespitler aşağıda madeler hâlinde verilmektedir:

- Beton basınç dayanımı, agrega basınç dayanımı ile doğru- dan ilintilidir.
- Agregası sertliği, agreganın basınç dayanımı üzerinde yorum yapabilmek için tek başına yeterli değildir ve yanıltıcı sonuçlara sebebiyet verebilmektedir. A1, A9 ve A10 agregaları buna güzel birer örnek olmakla birlikte magmatik kayalarda sertliğin dışında, özgül ağırlık ve porozite kavramlarının değerlendirilmesi gerekmektedir.
- A2, A3, A4 ve A7 agregaları yapısal olarak parlak yüzeyli minerallerden meydana gelmektedir. C160 sınıfı numune dayanımları incelendiğinde, normal dayanımlı betonlarda geçerlilik sahibi olan parlak yüzey-düşük aderans davranışının yüksek dayanımlı betonlarda tahmin edildiği kadar etkide bulunmadığı gözlemlenmiştir.
- Literatürde, beton çekme dayanımı basınç dayanımı ile bağdaştırılmakta ve oranlanmaktadır, ancak yürütülen çalışmada bu durum YDB'ler için farklı sonuçlar göstermektedir. Örneğin, A6 ile üretilen YDB numunelerinde basınç dayanı-

mı 69,0 MPa değerini geçmezken, yarmada çekme dayanım değeri 6,0 MPa'ı bulmaktadır. Benzer şekilde A1 ile üretilen YDB'de basınç değeri 116,0 MPa, yarmada çekme dayanımı 6,4 MPa'dır. Bu değerler, daha yüksek basınç dayanımı veren A2, A3, A4, A7, A9 ve A10 agregaları ile üretilen YDB'ler ile kıyaslanırsa, normal dayanımlı betonlara ilaveten kullanılan mineral ve kimyasal katkılara bağlı olarak çimento hamurunun çekme mukavemeti ile ilişkili olduğu söylenebilmektedir.

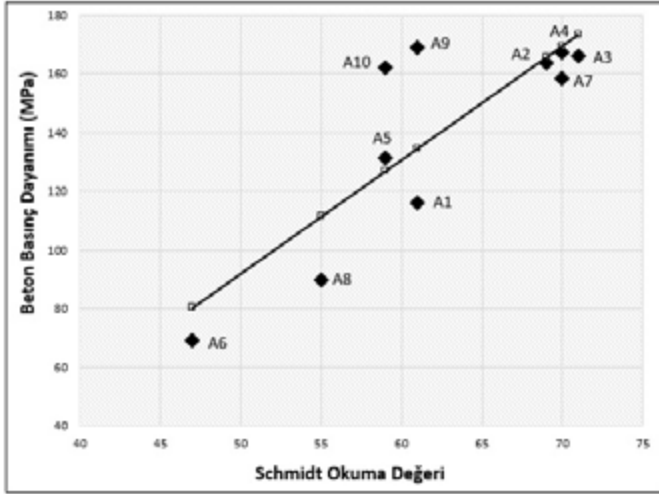
• Agregasertliği, beton basınç dayanımına göre geri sıçrama (Schmidt çekici) deneyi sonuçlarına daha çok etkide bulunmaktadır. C160 dayanım sınıfında A2, A3 ve A4 agregalarıyla üretilen YDB'lerin Schmidt değerleri sırayla 69, 71 ve 70 iken, yaklaşık olarak aynı basınç dayanımlarına sahip A9 ve A10 agregalarıyla üretilen YDB'lerin Schmidt değerleri sırasıyla 61 ve 59'dur. Bu sebeple, Schmidt çekici deneyi YDB'ler üzerinde yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir (Bkz. Tablo 10 (a) Schmidt

Okuma Değeri-Beton Basınç Dayanımı regresyon analizi).

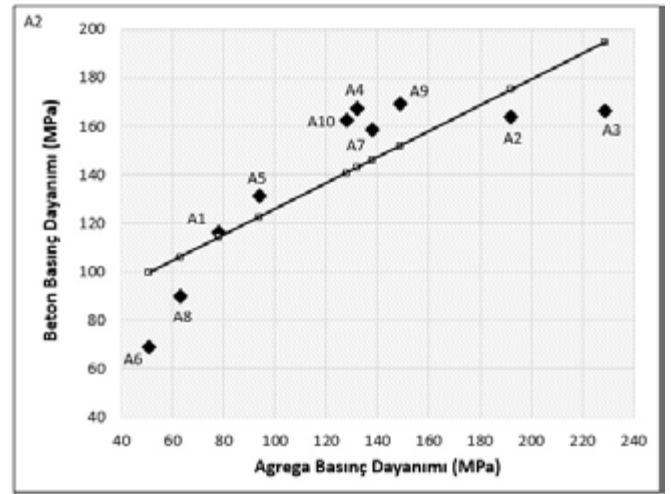
• Ultrasonik ses hızı testinde alınan sonuç agregasertliği ile doğrudan ilişkilidir. A9 ve A10 agregaları ile üretilen YDB'lerden alınan basınç dayanım değerleri A2, A3, A4, A7 ile alınan sonuçlara oldukça yakın iken, ultrasonik darbe değerlerinde yaklaşık 200 m/sn fark vardır. Bu sebeple, ultrasonik ses hızı tayini, YDB'ler için kullanıldığında sonuçların iyi irdelenerek değerlendirilmesi gerekmektedir (Bkz. Tablo 10 (d) Agregasertliği-Ultrasonik Ses Hızı regresyon analizi).

Yapılan tüm deneyler arasında en yüksek değerleri veren ve dayanım sınıfları C160 olan numuneler için beton basınç dayanımına doğrudan etkide bulunan agregasertliği ve bu sertlik ile ilişkili Geri Sıçrama Testleri ile Ultrasonik Ses Hızı Deneyleri üzerinde regresyon analizleri yapılmıştır ve grafikler Tablo 10'da sunulmuştur.

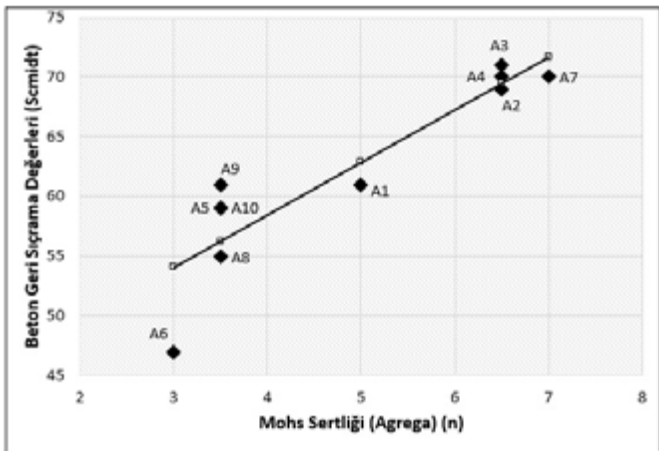
Tablo 10: Regresyon Analizleri a) Beton Basınç Dayanımı - Geri Sıçrama Testi b) Agregasertliği - Beton Basınç Dayanımı c) Agregasertliği - Geri Sıçrama Testi d) Agregasertliği - Ultrasonik Darbe Testi



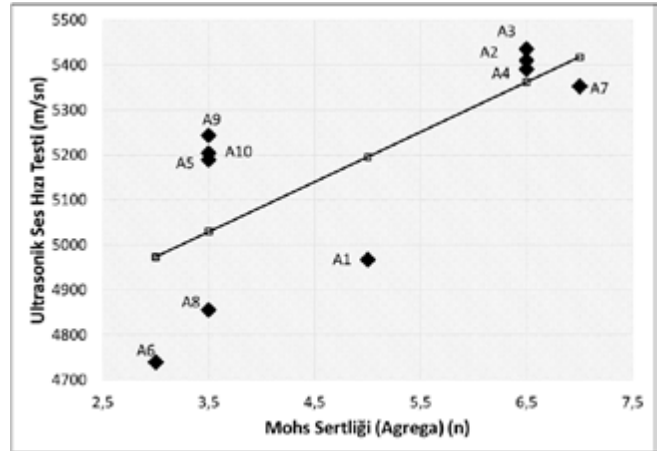
(A)



(B)



(C)



(D)

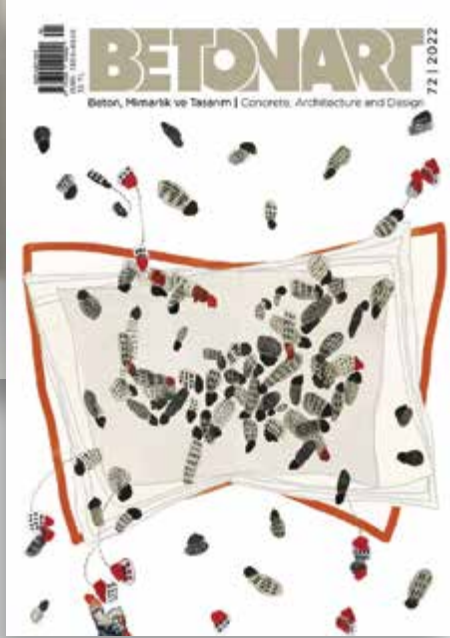
5. TEŞEKKÜR

Çalışma süresince desteklerini esirgemeyen herkese ve Aksaray Ortaköy, Hasandağı mevki, Ankara Ayaş, Gölbaşı, Güvercinlik mevki, Bursa Orhanlı mevki, Nevşehir Tuzköy mevki, Amasya Suluova mevkisindeki tüm ocaklara teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

1. Turhan, E. Y., "Beton". Ankara Syf, 183, 2003.
2. Yalçın, H., ve Gürü, M., "Çimento ve Beton", Palme Yayıncılık., 2006.
3. Çağlayan, M., Haberveren, S., İpekoğlu, B., ve Kurşun, İ., "Beton Yapımında Kullanılan Agregaların Özellikleri ve Örnek Bir Kuruluş: İSTON", 2. Ulusal Kırmataş Sempozyumu, İstanbul, 1999.
4. Fırat, F.K., ve Ağca, R., "Yüksek Dayanımlı Betonda Kalite Denetimi". Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, (1), 75-89, 2004.
5. Mertol H., "Normal ve Yüksek Dayanımlı Beton Kullanılan Tasarımların Karşılaştırılması", 5. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi Bildirileri, 2010.
6. TS EN 12504-4: Beton Deneyleri - Bölüm 4: Ultrasonik Atımlı Dalga Hızının Tayini.
7. TS EN 12504-2 : Yapılarda Beton Deneyleri - Bölüm 2: Tahribatsız Muayene - Geri Sıçrama Sayısının Belirlenmesi.
8. TS EN 197-1-12: Çimento - Bölüm 1: Genel Çimentolar - Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri.
9. TS EN 13263 - 1 +A1: Silis Dumanı - Betonda Kullanılan - Bölüm 1: Tarifler, Gerekler ve Uygunluk Kriterleri.
10. TS EN 15167 - 1 : Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu - Beton, Harç ve Şerbette Kullanım için - Bölüm 1: Tarifler, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri.
11. TS EN 934 - 2 : Kimyasal Katkılar- Beton, Harç ve Şerbet için- Bölüm 2: Beton Katkıları- Tarifler ve Özellikler, Uygunluk, İşaretleme ve Etiketleme.
12. Mutlu, M. ve Öztekin, M. G. E., "Pompalanabilir C 100/115 Sınıfı Beton Tasarımı".
13. Çakıroğlu, M. A., Terzi, S., Kasap, S., & Çakıroğlu, M. G., "Beton Basınç Dayanımının Bulanık Mantık Yöntemiyle Tahmin Edilmesi". Electronic Journal of Construction Technologies, 6(2), 1-8, 2010.
14. Doğançün, A., "Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı: DBYBHY-2007 TS500-2000 ve Deprem Yönetmeliği-2007'ye Uygun". Birsan Yayınevi, 2008.
15. Ersoy, U., ve Özcebe, G., "Betonarme: Temel İlkeler, TS-500-2000 ve Türkiye Deprem Yönetmeliğine (1998) Göre Hesap", Evrim Yayınevi, 2001.

BETONART



Şimdi PressReader'da!

BETONART'ı
PressReader uygulamasıyla
mobil cihazlarınızdan okuyabilirsiniz!



www.betonart.com.tr

KATI ATIK KÜLÜNÜN BETON BASINÇ DAYANIMINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Hüseyin Temiz¹, Buçin Paçacı², İbrahim Halil Beşli³

Özet

Gaziantep Büyükşehir Belediyesinin katı atıklardan elektrik enerjisi üreten tesisinde katı atıkların yakılması sonrasında atık kül ortaya çıkmaktadır. Katı atık külü çevre sorunlarına neden olmaktadır. Katı atık külünün kimyasal özellikleri pozolanik malzemelerin kimyasal özelliklerine benzerdir. Bu nedenle atık külün beton katkı maddesi olarak kullanılabilme imkanı incelenmiştir. Yapılan çalışmada atık külün kimyasal analizi, taze betonun çökme (slump) değeri, sertleşmiş betonun 7 ve 28 günlük basınç dayanımları bulunmuştur. Betona farklı oranlarda (çimento kütlelerinin %5, 10, 20) ilave edilen atık kül oranı yükseldikçe dayanımda düşüşe neden olmuştur; ancak 7 ve 28 günlük basınç dayanımları incelendiğinde, referans numuneye göre atık kül katkılı numunelerde atık külün oranının yükselmesiyle dayanım gelişmesindeki artış daha yüksektir. Basınç dayanımı gelişmesindeki artışa atık külün kimyasal yapısında bulunan silisin sebep olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma ile katı atık küllerinin beton üretiminde değerlendirilerek ekonomiye katkı sağlayabileceği ve çevre kirliliğine olan etkisinin azaltılabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

1. GİRİŞ

Tüm ülkelerde ve ülkemizde tüketim malzemelerinin çeşitlenmesi ve miktarlarının artması ile çevre kirliliğinin arttığı ve atık maddelerin depolama sorunlarının ortaya çıktığı görülmektedir. İnsanoğlu belirtilen sorunları çözmek ve atıklardan

Investigation of Solid Waste Ash Effects on Compressive Strength of Concrete

Waste ash comes out after the solid wastes are incinerated at the facility of Gaziantep Metropolitan Municipality, which produces electrical energy from solid waste. Solid waste ash causes environmental problems. Chemical properties of solid waste ash are similar to those of pozzolanic materials. For this reason, the possibility of using waste ash as a concrete additive has been investigated. In the study, chemical analysis of waste ash, slump value of fresh concrete, 7 and 28-day compressive strengths of hardened concrete were found. As the amount of waste ash added to the concrete at different rates (5, 10, 20% of the cement mass) increased, it caused a decrease in strength. However, when the 7 and 28-day compressive strengths are examined, the increase in strength development is higher with the increase in the proportion of waste ash in the samples with waste ash compared to the reference sample. It is thought that the increase in the compressive strength development is caused by the silica in the chemical structure of the waste ash. With this study, it has been concluded that solid waste ash can be evaluated in concrete production, contributing to the economy and reducing its effect on environmental pollution.

Key Words: Solid Waste; Compressive Strength; Silica; Mineral Additives

yararlanmak için uygun teknolojileri geliştirme yolunda uzun süre araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunmuşlardır. Sonunda büyük başarılarla imzalar atılarak atıkları işleyen teknolojiler geliştirilmiş ve insanoğlunun faydasına sunulmuştur. Bazı atıkların geri dönüşüm işlemiyle tamamen değerlendirildiği bilinmektedir.

Atıklardan enerji üretilmesi, atıkların oksijen varlığında ve yüksek sıcaklıkta yakılması işlemidir. Yanma ürünleri, ısı enerjisi, gaz ve kül şeklinde sayılabilir. Enerji miktarı atıkların bileşimine, yoğunluğuna, nem oranına ve inert maddelere bağlıdır. Yakma, organik maddenin ısı içeriğinin %65-80 oranında sıcak hava, buhar ve sıcak suya dönüştürebilir [1].

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi GASKİ Genel Müdürlüğü'nün merkez biyolojik atık su arıtma, Kızılhisar ve Oğuzeli ileri biyolojik atık su arıtma tesislerinden gelen arıtma çamurunun bertarafına yönelik tasarlanan, Atık Su Arıtma Çamuru Termal Kurutma ve Yakma Tesisi, 2012 yılı ekim ayında hizmete girmiştir. Atık su arıtma tesislerinden çıkmakta olan çamurun %27 kuruluk oranındaki 170 ton/gün arıtma

çamuru, çamur deposunda toplanarak iletim ekipmanları yardımıyla termal kurutmaya sevk edilmektedir. Termal kurutucunun ısı kaynağı, akışkan yataklı kazanın eşanjör sistemiyle 200 °C'ye kadar ısıtılan kızgın yağdır. Termal kurutucuda %40 kuruluk oranına kadar kurutulan çamur, iletim sistemiyle akışkan yataklı kazana alınarak, 850 °C'de yakılmaktadır. Girişte 170 ton olan arıtma çamurundan sistemden 15 ton kül çıkmaktadır [2]. Ortaya çıkan külün kimyasal analizi sonucu bulunan

1) htemiz@ksu.edu.tr, 2) burcinpacaci@gmail.com, 3) ibrahimbesli@hotmail.com Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

(*) Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından düzenlenen Beton İstanbul 2017 Hazır Beton Kongresi'nde sunulmuştur

Anahtar Kelimeler: Katı Atık; Basınç Dayanımı; Silis; Mineral Katkı

oksitleri ve yüzde oranları puzolanik malzemelerle benzerlik göstermektedir.

Bazı atık maddelerin önlem alınmadan gelişi güzel yakılması büyük çevre kirliliğine ve yangınlara neden olmaktadır. Taşıt lastiklerinin ve birikmiş çöpün yakılması sonucu ortaya çıkan kirlilik Şekil 1 ve 2'de görülmektedir.



Şekil 1. Taşıt lastiği yakılması



Şekil 2. Biriktirilmiş çöpün yakılması [3].

Çizelge 1: Atık külün kimyasal kompozisyonu

	İçerik (%)			
	1	2	3	4
SiO ₂	25,16	32.88	32.41	32.10
Al ₂ O ₃	9,768	10.12	10.01	9.93
Fe ₂ O ₃	5,482	5.37	5.21	5.32
CaO	32,93	26.16	25.38	25.36
MgO	3,938	2.77	2.69	2.69
SO ₃	7,174	7.29	7.40	7.40
K ₂ O	1,285	1.4	1.37	1.37
Na ₂ O	0,325	1.98	1.85	1.85
Cl	0,1703	-	-	-
TiO ₂	0,4749	0.71	0.72	0.70
P ₂ O ₅	6,692	6.55	6.36	6.16

Katı atıkların yakılarak kül edilmesi, atığın fiziki varlığını de-ğiştirmektedir. Katı atıklar kaliteli bir tesiste, filtre sistemi tam çalışır halde ve sıkı bir denetim altında yakılmazsa, varlığının çöp durumundayken oluşturduğu tehlikeden daha fazlası ka-lıcı ve tehlikeli başka kimyasalların üretilmesine neden olu-nabilir. Plastik ve benzeri çöplerin kontrolsüz veya kontrollü bile yakılsa ağır metallerin, dioksinlerin, poliklorlu bifenillerin (PCB) ve diğer tehlikeli maddelerin toprağa, suya ve havaya karışmasına neden olunabilir. Gıda maddelerini de etkileyen bu kimyasalların nesiller boyu sürmesi de en önemli özellikleridir. Belirtilen gerekçelerle bertaraf tesislerinin kaliteli ve çevre kirliliğine en az zarar veren özellikte olması, atıklardan yararlanma yollarının bulunması ve plastik yerine alternatif maddelere ağırlık verilmesi önem arz etmektedir [3].

Bu çalışmada GASKİ atıksu arıtma tesislerinden elde edilen ça-murun yakılması sonucu ortaya çıkan külün beton katkı mad-desi olarak değerlendirilmesi araştırılmıştır. Bulunan sonuçlar katı atık külünün beton katkı maddesi olarak değerlendirilebi-leceğini göstermiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Atık kül Gaziantep Büyükşehir Belediyesi GASKİ Genel Müdürlüğü arıtma tesislerinden alınmıştır. Atık külün kimyasal analiz değerleri Çizelge 1'de, atık kül ise Şekil 2'de verilmiştir. Araş-tırmada bağlayıcı malzeme olarak CEM I 42.5R çimentosu ku-lanılmıştır. CEM 1 42.5 çimentosunun kimyasal analizi Çizelge 2'de verilmiştir. Agregat Gaziantep'te kullanılan mıcır olup tane dağılımı analizleri yapılarak kullanılmıştır.

Beton küp numunelerin hazırlanması ve basınç dayanımlarının bulunmasında TS EN standartları esas alınmıştır [4,5].

Katı atık külünün kimyasal yapısındaki değişimi görebilmek amacıyla katı atık külünden dört ayrı tarihte numuneler alınmış ve kimyasal analizler bu numuneler üzerinde bulunmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde, tüm numunelerde SiO_2 oranı %25'in üzerindedir. SiO_2 TS EN 197-1'de puzolanik maddeler için verilen en az %25 olma koşulunu sağlamaktadır. Dört numunenin kimyasal yapısı arasında çok büyük farklılıklar yoktur. Bu değerler yakılan atıkların genelde benzer olduklarını göstermektedir [6].

Çizelge 2: Kimyasal analizi (CEM I 42,5)

Ana oksitler ve diğer bulunanlar	Ağırlıkça (%)
SiO_2	18,63
Al_2O_3	4,73
Fe_2O_3	3,17
CaO	62,69
MgO	3,15
SO_3	2,90
K_2O	0,63
Na_2O	0,33
Cl^-	0,0056
Cr^{+6} (ppm)	33,80
Serbest CaO ,	1,00
Kızdırma kaybı	3,10
Çözünmeyen alıntı	0,24

Şekil 2: Atık kül

Çalışmada C40 beton sınıfı üretilmesi planlanmıştır. Buna göre TS 802 esas alınarak karışım oranları bulunmuştur [7]. Değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Hazırlanan numunelerin agrega ve su miktarlarında değişme olmamıştır. Bağlayıcı madde oranlarındaki değişiklik ise Çizelge 4' te verilmiştir. Kontrol numunesinde kullanılan çimentodan %5, %10 ve %20 oranlarında azaltılıp aynı oranlarda atık kül ilave edilerek numuneler hazırlanmıştır. Her karışım için altışar adet numune hazırlanmıştır.

Çizelge 3: TS 802'ye göre karışım miktarları (kg/m^3)

CEM I 42.5	Kum (0/4)	Orta çakıl (4/11.2)	İri çakıl (11.2/22.4)	Su	Toplam
400	903	290	567	201	2361

Çizelge 4: Bağlayıcı madde oranları

Numune ismi	Çimento (%)	Katı atık külü (%)
NK	100	-
N1	95	5
N2	90	10
N3	80	20

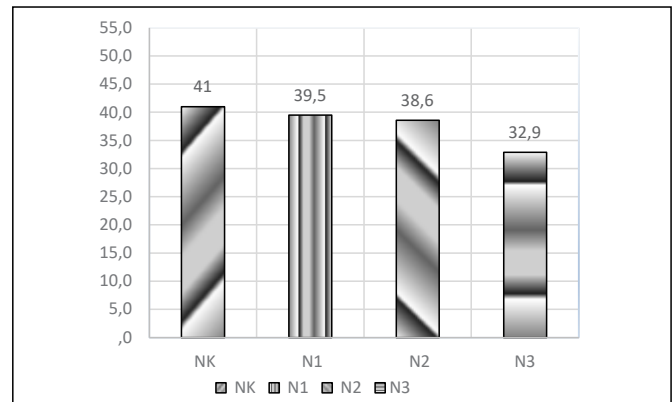


3. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

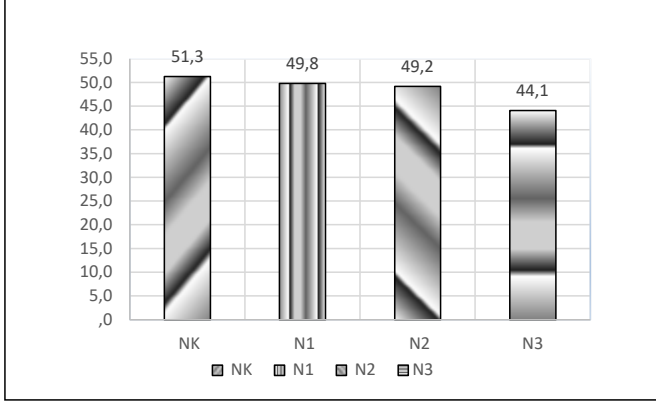
Kontrol numunesinin ortalama birim ağırlığı $2,39 \text{ kg/dm}^3$ olarak bulunmuş ve atık kül katkılı karışımlarda küçük miktarlarda azalma meydana gelmiştir. Örneğin %20 atık kül katkılı numunenin ortalama birim ağırlığı $2,33 \text{ kg/dm}^3$ bulunmuştur. Bu durum katkının birim ağırlığının çimentodan düşük olması ile açıklanabilir.

NK, N1, N2 ve N3 numunelerinin işlenebilirlik özelliği konusunda bilgi edinmek için uygulanan slump deneyi ile saptanan çökme değerleri 10-15 cm arasında bulunmuştur.

Standard ortamda kür edilen üç adet beton küp numunenin 7 ve 28 günlük basınç dayanımları Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 3: Numunelerin 7 günlük basınç dayanımları (N/mm^2)



Şekil 4. Numunelerin 28 günlük basınç dayanımları (N/mm²)

Şekil 3 incelendiğinde 7 günlük numunelerde en yüksek basınç dayanımının kontrol numunesinde bulunduğu görülmüştür. Kontrol numunesinin (NK) ortalama 7 günlük basınç dayanımı değeri 41,8 N/mm² dir. Bu yaş grubunda en düşük basınç dayanımı değeri %20 atık kül katkılı (N3) numunesinde bulunmuştur. Bu numunenin ortalama basınç dayanımı değeri 32,9 N/mm² dir. 7 günlük numunelerin basınç dayanımı değerlerinden katkı oranının artması ile basınç dayanımı değerlerinde azalma meydana geldiği görülmüştür. %5 atık kül katkılı numunenin (N1) basınç dayanımı, kontrol numunesinin basınç dayanımından %5,7 düşüktür. Bu oran N2’de %7,6 ve N3’te %21,2 olmuştur.

Şekil 4’te verilen 28 günlük basınç dayanımları gözönüne alındığında; kontrol numunesinin basınç dayanımının en yüksek, %20 atık kül katkılı numunenin ise en düşük çıktığı görülmektedir. Kontrol numunesinin ortalama dayanımı 51,3 N/mm² bulunmuştur. N1 ve N2 numunelerinin (%5 ve %10 atık kül katkılı) dayanımlarının kontrol numunesine yakın çıktığı belirlenmiştir. N1 ve N2 numunelerinin basınç dayanımları sırası ile 49,8 ve 49,2 N/mm²’dir. N1 numunesi kontrol numunesinden %2,9, N2 numunesi %4,1, N3 numunesi %14 düşük çıkmıştır.

7 ve 28 günlük N1, N2 ve N3 katı atık külü katkılı numunelerin kontrol numunesi ile basınç dayanımları farkları incelendiğinde, 7 günlük numunelere göre 28 günlük numunelerin basınç dayanımlarındaki fark azalmıştır. Örneğin 7 günlük numunelerde N3 numunesinin NK numunesinden farkı %21,2 iken, bu fark 28 günlük numunelerde %14’e inmiştir. N1 ve N2 numunelerinde de 28 günde fark azalmıştır. Bu sonuçlar ile N1, N2 ve N3 numunelerinde kullanılan atık külünün ilerleyen zamanlarda reaksiyonun devam etmesi sayesinde ilk yaşlara göre dayanım farklarının azaldığı saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre katı atık külünün beton katkısı olarak değerlendirilmesi halinde puzolanik özellik gösterebileceği söylenebilir.

4. SONUÇ

Yapılan çalışmanın bulgularına göre atık külün puzolanik özellik gösterdiği ifade edilebilir. 7 günlük numunelerde atık kül katkılı numunelerin basınç dayanımlarının düşük, 28 günde dayanımın daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlar katı atık külünün puzolanik özelliği sayesinde dayanım gelişmesinin ileri yaşlarda devam ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Kül katkısının artmasıyla slump değeri azalmıştır. Bunun külün su emme kapasitesinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol numunesinin slump değerine en yakın olan değer %5 kül katkılı N1 numunesinde görülmüştür.

Çizelge 1’deki katı atık külün kimyasal yapısındaki SO₃, Cl- ve alkali oksitlerin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bakımdan atık kül katkılı betonların dürabilitesi üzerine araştırma yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmadan yola çıkılarak atık külün beton katkı malzemesi olarak kullanılmasıyla betonun daha ileri yaşlardaki dayanımları ve yalıtım özellikleri incelenmelidir. Ülkemizde bu şekilde faaliyette olan ve kurulması planlanan çok sayıda proje olduğu için çalışmanın önemi artmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. ESWET, “Europen Suppliers of Waste to Energy Technology”, S. 4-9.
- [2]. GASKİ Genel Müdürlüğü, <http://gaski.gov.tr/page.php?m1id=13&m2Id=44>.
- [3]. Gündoğdu, S., <https://yesilgazete.org/acikta-ya-da-tesiste-yakmak-copten-yakarak-kurtulabilir-miyiz/>
- [4]. TS 3323. Beton - Basınç Deney Numunelerinin Hazırlanması, Hızlandırılmış Küre Tabi Tutulması ve Deneyleri, Türk Standardları Enstitüsü, 2012.
- [5]. TS EN 12390 - 3. Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 3: Deney Numunelerinde Basınç Dayanımının Tayini, Türk Standardları Enstitüsü, 2010.
- [6]. TS EN 197-1. Genel Çimentolar-Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri, Türk Standardları Enstitüsü, 2012.
- [7]. TS 802. Beton Karışım Tasarımı Hesap Esasları, Türk Standardları Enstitüsü, 2016.

Şimdi Shopier'de!



Arredamento Mimarlık'ı Shopier uygulamasından satın alabilirsiniz!

arredamentomimarlik.com

*KADİM TOPRAKLARIN
TARİHİNDEN ALDIĞIMIZ
İLHAMLA,
SAĞLAM TEMELLER
ÜZERİNDE İLERLEMekten
GURUR DUYUYORUZ.*

1803
BETON



BMS

BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.

www.bmsservis.com /// www.betonpompasi.com.tr
info@bmsservis.com /// info@betonpompasi.com.tr

“Hayallerinizi İnşa Ediyoruz”

Satınalmanıza gerek yok kiralama yapabilirsiniz

BMS BETON MAKİNE olarak;

25 Yıldır Beton Pompası Kiralama,

Satış, Servis ve Yedek Parça

Hizmeti Vermekteyiz.

M22' MT'den M56' MT'ye

Kadar En Geniş Beton Pompası

Ürün Yelpazesi ile Sizlerin

Hizmetinizdeyiz.

**Putzmeister SCHWING
EVERDIGM**



BMS BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.

İşıklar İstanbul Caddesi No:53 Işıklar Köyü Göktürk - Eyüp - İSTANBUL / TURKEY
Tel.: +90 212 206 54 00 Faks: +90 212 206 54 03



**ZOR AGREGALAR için
Çözüm Ortağınız...**

İnovasyon Kimyamızda Var

CHRYSO®Quad

