

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

• YIL: 31 > EYLÜL - EKİM 2024 • YEAR: 31 > SEPTEMBER - OCTOBER 2024



# BETON

# 2025

## HAZIR BETON

Hazır Beton · Çimento · Agreg  
İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları

# 12-15 KASIM 2025

## İSTANBUL FUAR MERKEZİ - YEŞİLKÖY

### HALL 9-10-11

# GÖRÜŞMEK ÜZERE

[www.betonfuarivekongresi.com](http://www.betonfuarivekongresi.com)



/betonfuarivekongresi



Organizatör



BU FUAR 5174 SAYILI KANUN GEREĞİNCE TOBB (TÜRKİYE ODALAR VE BORSALAR BİRLİĞİ) DENETİMİNDE DÜZENLENMEKTEDİR.

# Güvenilir, Verimli, Dayanıklı!

37 yıldır 100'den fazla ülkede beton santrali ekipmanları,  
kırma eleme ekipmanları ve komple tesis üretiminde dünyanın güvendiği marka.



Ürdün



Rusya



Gürcistan



Fransa



İngiltere



Tanzanya



**MEKA**

# TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİNE ÜYE KURULUŞLAR

## TURKISH RMC ASSOCIATION - MEMBER COMPANIES

### Adil İnşaat

İstanbul: 0212 432 19 99

### Adoçim

İstanbul: 0212 286 69 82

Çorum, Sivas, Tokat

### Ak Beton

İstanbul: 0216 365 18 66

### Akdeniz01 Beton

Osmaniye: 0533 319 84 38

### Akova Beton

Kocaeli: 0262 381 01 01

### Albayrak Beton

İstanbul: 0216 466 52 47

### Alagözler Beton

Zonguldak: 0372 615 84 16

### Alton Beton

İstanbul: 0216 484 65 70

### 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

Kocaeli: 0262 335 15 00

### 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

### Bilginler Nakliyat Hazır Beton

Bartın: 0 378 227 64 78

### 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

### Çimbeton

İzmir: 0232 472 06 72

Aydın, Manisa, Edirne, Elâzığ,

Kırklareli, Malatya, Tekirdağ,

İstanbul

### Çimko Çimento ve 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

### Genç Manisa Beton

Ankara: 0312 427 20 20

Manisa

### Göлтаş

Isparta: 0246 237 14 51

Antalya, Burdur

### 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

### Köroğlu Beton

Bolu: 0374 243 96 42

### Limak Beton

İstanbul: 0216 404 10 71

Ankara

### Medcem Beton

Mersin: 0324 744 40 00

Adana

### Me-Ke İnşaat

Tekirdağ: 0282 645 60 69

### 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

### Polat Beton

Ankara: 0312 384 30 97

### Safi Beton

İstanbul: 0216 468 87 00

Bursa

### Salih Yılmaz İnşaat

Karabük: 0370 452 02 22

### Sayın Hazır Beton

Afyonkarahisar: 0272 221 10 30

Antalya, Kütahya

### Selka Hazır Beton

Eskişehir: 0222 237 62 62

### Sinop Beton

Sinop: 0368 613 33 39

### 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

### Yaşar Cihan Beton

Bursa: 0224 413 22 44

### Yiğit Hazır Beton

Ankara: 0312 278 79 00

Bolu

Güncel üye listemiz için [www.thbb.org](http://www.thbb.org) adresini ziyaret ediniz. Üyelerimizin tüm tesisleri **KGS** tarafından sürekli denetlenip belgelendirilmektedir.

Please visit [www.thbb.org](http://www.thbb.org) to get a list of our current members. All of our members' plants are constantly inspected and certified by **KGS**



**Putzmeister**

● **TÜRKİYE'NİN**  
**LIDER**  
**BETON POMPASI**  
**Putzmeister**



**Putzmeister Makine Sanayi Tic. A.Ş.**

A: G.O.P. Mah. Namık Kemal Bulvarı No:6, 59500 Çerkezköy / Tekirdağ

T: +90 282 735 10 00 F: +90 282 735 10 01 M: info.turkey@putzmeister.com



/Putzmeister Türkiye



/Putzmeister Türkiye



/PutzmeisterTürkiye

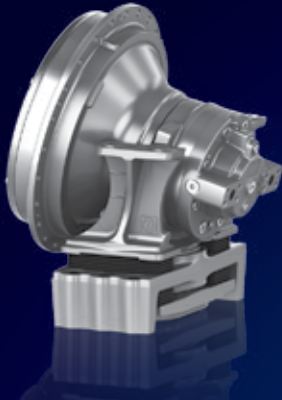


/putzmeister



Yakıt  
tüketiminde  
saatte 0,5lt'ye  
varan tasarruf

## ZF'den Transmikser için Redüktör: Ecomix II Hafif, Küçük, Sessiz ve Ekonomik



ZF'nin yeni nesil mikser çevirme ünitesi Ecomix II, 8 m<sup>3</sup>'ten 16 m<sup>3</sup>'e kadar tüm mikserler için idealdir. Ağırlık ve boyutta avantaj sağlarken, montaj açısı esnekliği ve titreşim izolasyonu ile uygulama ve kullanımda konforu garanti eder. Yakıt tüketiminde saatte 0,5 lt'ye varan tasarrufla beton sektörünün yıldız oyuncusudur.



ZF Services Türk San. ve Tic. A.Ş.

Adil Mah. Demokrasi Cad. No:17 34935 Sultanbeyli, İstanbul



+90 216 808 01 33



zfturk.info@zf.com



HER GÜVENLİ  
YAPIDA  
İMZAMIZ VAR



[www.thbb.org](http://www.thbb.org)

# İçindekiler : contents :

8	<b>Başkan'ın Gözüyle</b> <b>President's Opinion</b> Yerel yönetimlerimizle iş birliği yaparak çalışmalarımızı sürdürüyoruz We continue our work in collaboration with our local governments	20	<b>Haberler</b> <b>News</b> Ekim ayında yıllık enflasyon %48,58 oldu Annual inflation becomes 48,58% in October
12	<b>Etkinlikler</b> <b>Activities</b> THBB Yönetim Kurulu Toplantısı Hatay'da yapıldı THBB Board of Directors Meeting held in Hatay	35	<b>İnovasyon</b> <b>Innovation</b> Özel Beton – Çeşitleri, Avantajları ve Dezavantajları Special Concrete – Types, Advantages and Disadvantages

## İLAN İNDEKSİ ADVERTISEMENT INDEX

BETON 2025	Ön kapak içi	ZF	s > 4	BETAMİX	s > 15	İMER-L&T	s > 27
MEKA	Ön kapak içi karşısı	THBB	s > 5	İMPES	s > 19	HİDROMEK	s > 29
THBB ÜYELER	s > 2	CSC	s > 10	KAZGI METAL	s > 23	FORD TRUKCS	s > 31
PUTZMEISTER	s > 3	GÜVEN	s > 11	GÖKER	s > 25	KOLUMAN	s > 39

ISSN:1300-8390		<b>TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ</b> <b>Adına İmtiyaz Sahibi</b> <b>Yönetim Kurulu Başkanı</b> President of Executive Board Yavuz Işık  <b>Genel Yayın Yönetmeni</b> Editor in Chief Reşat Sönmez - İnş. Müh.	<b>Yayın Kurulu</b> Advisory Committee Prof. Dr. Fevziye Aköz Prof. Dr. Ergin Arıoğlu 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 Karagöler	<b>Tanıtım ve Halkla İlişkiler Komitesi</b> Publicity and PR Committee Cemalettin Danış Adem Genç Erdal Albayrak Timur Asfuroğlu  <b>Sorumlu Yazı İşleri Müdürü</b> Responsible Editor-in-Chief Hakan Zengin (MA)  <b>İlan Sorumlusu</b> Advertising Pınar Taşkın
----------------	---	---	---	--

**Kapak Fotoğrafı:** Philip Am Guay, GCCA Concrete in Life Photography Competition 2023



52 **Sürdürülebilirlik**  
**Sustainability**  
Tekstil takviyeli betondan sürdürülebilir yapılar  
New model makes it easier to build sustainable structures of textile-reinforced concrete

64 **Teknik Notlar**  
**Technical Notes**  
Düşük karbonlu beton  
Low-carbon concrete

62 **Üyelerimiz**  
**Our Members**

72 **Makale**  
**Article**  
İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yüksek Katma Değerli Olarak İnşaat Sektörüne Yeniden Kazandırılması  
High-Value Added Recycling of Construction and Demolition Wastes to the Construction Industry

<b>GÜRİŞ (1)</b>	s > 41	<b>KGS</b>	s > 54	<b>BMS</b>	s > 63	<b>AKÇANSA</b>	Arka kapak içi karşıtı
<b>ZOOMLION</b>	s > 45	<b>TOPSİT</b>	s > 59	<b>PI MAKİNE</b>	s > 71	<b>EKAN KİMYA</b>	Arka kapak içi
<b>NT MAKİNA</b>	s > 49	<b>THBB LAB.</b>	s > 60	<b>THBB</b>	s > 77	<b>CHRYSO</b>	Arka kapak
<b>ÖZBEKOĞLU</b>	s > 51	<b>GÜRİŞ (2)</b>	s > 61	<b>ARREDAMENTO</b>	s > 79		

**Teknik Editörler**  
Technical Editors

Aslı Özbora - Y. İnş. Müh.  
Koray Saçlıtöre - Y. Jeoloji Mühendisi  
Dr. Hasan Yavuz Ersöz - Yük. 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](http://www.thbb.org) - [info@thbb.org](mailto:info@thbb.org)

**Baskı**

Printing  
Şan Matbaa Ambalaj  
San. Tic. AŞ  
Hamidiye Mah.  
Anadolu Cad. No.: 50/3  
Kâğıthane / İSTANBUL  
Tel: 0212 289 24 24

**Grafik Tasarım**

Graphic Design  
FUTURA

**Yayın Türü**

Publication Type  
Yerel Süreli Yayın, 2 Aylık  
Baskı: 29 Kasım 2024

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



## Yerel yönetimlerimizle iş birliği yaparak çalışmalarımızı sürdürüyoruz

**Yavuz Işık**  
THBB Yönetim Kurulu Başkanı  
President

Değerli üyeler ve sektörümüzün değerli paydaşları, inşaatın en temel kolu olan hazır beton sektörünün temsilcisi olarak çalışmalarımızı yoğun bir şekilde sürdürüyoruz.

Yönetim Kurulu Toplantımızı 31 Ekim-1 Kasım 2024 tarihlerinde üyemiz Nas Beton'un davetiyle Hatay'da düzenledik. Hatay Valisi Sn. Mustafa Masatlı, Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Sn. Mehmet Öntürk, Hatay Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürü Sn. İsmail Ceylan ile Antakya Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Sn. Hikmet Çiğin'i ziyaret ettik. Bu ziyaretlerimizde, hazır beton sektörünün dünyadaki ve Avrupa'daki konumu, Birliğimizin faaliyetleri ve öneminden bahsederek sektörümüzün bazı temel sorunlarını ele aldık. Antakya Ticaret ve Sanayi Odasının konuğu olarak The Museum Hotel Antakya'da "THBB Faaliyetleri, İnşaat Sektörü ve Ekonomiye Genel Bakış" başlıklı bir konuşma yaptım. Bu görüşmelerimizin ülkemiz ve sektörümüz için hayırlara vesile olmasını diliyorum. Hatay Valisi Sn. Mustafa Masatlı, Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Sn. Mehmet Öntürk, Hatay Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürü İsmail Ceylan ve Antakya Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Sn. Hikmet Çiğin ve Üyemiz Nas Beton'a misafirperverlikleri için teşekkür ederiz.

Ekim ayında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün daveti üzerine, yapı denetim sistemine ilişkin mevzuat ve uygulamada yaşanan sorunların

tespiti için düzenlenen toplantıya katıldık. Yapı İşleri Genel Müdür Yardımcısı Sn. Dursun Duyar'ın başkanlığındaki toplantıda yapı denetim, laboratuvar, müteahhitlik sektörü paydaşları ile ilgili bazı oda ve sendika temsilcileri yer aldı. Toplantıda, hazır betonun en çok numune alınan ve denetlenen ürünlerden biri olduğuna dikkat çektik. THBB üyeliğinin ön şartı olan KGS belgesinden ve KGS belgeli hazır beton kullanımının öneminden bahsederek yapı denetim sisteminde hazır beton sektörünü

etkileyen bazı sorunları dile getirdik. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mesleki Hizmetler Genel Müdürü olarak atanan Sn. Banu Aslan'a ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürü olarak atanan Sn. Murat Oral'a hayırlı olsun ziyaretlerinde bulunduk. Ziyaretlerimizde Birliğimizin faaliyetlerinden bahsederek THBB Kalite Güvence Sisteminin sektörümüz için önemini vurguladım.

Birliğimizin de katkılarıyla hazırlanan Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) 2023 yılı İstatistik Raporu yayımlandı. Bu çalışmada Avrupa başta olmak üzere, ABD, Güney Amerika ve Japonya'daki hazır beton sektörüyle ilgili kapsamlı veriler

yer alıyor. ERMCO 2023 yılı verilerine göre Avrupa Birliği üyesi bütün ülkelerin toplam üretim miktarı 239 milyon metreküpken Türkiye tek başına 115 milyon metreküp beton üretmektedir. Bu üretim miktarıyla, AB ülkeleri arasında lider ülke konumumuzu sürdürüyoruz.

Düşük Karbonlu Beton Rehberi hazırlayarak sektörümüzle paylaştık. Düşük karbonlu beton, geleneksel betona kıyasla karbon ayak izi azaltılmış betondur. Betonun karbon ayak izi-

### We continue our work in collaboration with our local governments

Dear members and esteemed stakeholders of our sector. We continue working intensively as the representative of the ready mixed concrete sector, the most basic branch of the construction industry.

We held our Board of Directors Meeting in Hatay on 31 October-1 November 2024 upon the invitation of our member Nas Concrete. We visited Hatay Governor Mr. Mustafa Masatlı, Hatay Metropolitan Municipality Mayor Mr. Mehmet Öntürk, Hatay Provincial Director of Environment, Urbanization and Climate Change Mr. İsmail Ceylan, and Antakya Chamber of Commerce and Industry President Mr. Hikmet Çiğin.

ni azaltmak, betonun yaşam döngüsünün her yönünü dikkate alan bütünsel bir yaklaşım gerektirmektedir. Sürdürülebilirlik odaklı inşaat yöntemlerini uygulamak isteyen herkesi rehberimizi incelemeye davet ediyoruz.

Meslek içi eğitimlerimizi ve mesleki yeterlilik sınavlarımızı yoğun bir şekilde sürdürüyoruz. Eylül ayında silobas araç üzerinde uygulamalı ve teorik olarak yapılan Güvenli Sürüş Eğitimimizi ÇİMSA Çimento'nun Afyon fabrikasında düzenledik. THBB MYM olarak Beton Pompa Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavlarımızı eylül ve ekim aylarında AKÇANSA'nın Çorlu tesisinde, ÇİMBETON'un İzmir Işıkkent tesisinde, NUH BETON'un İstanbul Büyükbakkalköy ve Kocaeli İzmit tesislerinde; Beton Santral Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavlarımızı ise BATİBETON'un İzmir Bornova ve Manisa Turgutlu tesislerinde, İSTON BETON'un İstanbul Tuzla tesisinde, ONUR BETON'un İstanbul Eyüp tesisinde, VOTORANTİM BETON'un Ankara Etimesgut tesisinde, ÇİMBETON'un İstanbul Kıraca tesisinde, VOTORANTİM'in Ankara Güvercinlik tesisinde yaptık. İş güvenliğine uyumlu, nitelikli ve sorunsuz çalışma koşulları gereği personelinizin Beton Pompa Operatörlüğü ve Beton Santral Operatörlüğü Mesleki Yeterlilik Belgesi alması için THBB MYM'ye başvurularını bekliyoruz. Eylül ayında yapılan telekonferans yöntemiyle yapılan Beton Avrupa (Concrete Europe) Yönetim Kurulu toplantısına, Brüksel'de yapılan Üyesi ve Bölgesel Sistem Operatörü olduğumuz Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) Genel Kurulu, Bölgesel Sistem Operatörleri ve Belgelendirme Kuruluşları toplantılarına; ekim ayında Brüksel'de yapılan Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) Teknik Komite toplantısı ile Sürdürülebilirlik Komitesi ve Döngüsel Ekonomi Çalışma Grubu toplantısına ve Avrupa Beton Kaplamaları Birliğinin (EUPAVE) Yönetim Kurulu ve Teknik ve Tanıtım Komitesi toplantıları katılarak ülkemizi ve sektörümüzü etkileyen gelişmeleri takip ettik.

Geçtiğimiz aylardaki çalışmalarımızı özetledikten sonra ekonomik değerlendirmelerimi paylaşmak istiyorum. Son açıklanan veriler, reel sektörde bir daralmanın gerçekleştiğini ancak tüketim ve beklenti kanadında henüz istenilen noktada olmadığımızı ortaya koymuştur. Sanayi Üretim Endeksi eylül ayında yıllık bazda %2,4 düşmüştür. Son 4 aydır sanayi üretimi geçen yıla kıyasla negatif tarafta devam etmektedir. Sanayinin

*In these visits, we addressed some of the main problems of our sector by talking about the position of the ready mixed concrete industry in the world and Europe as well as the activities and importance of our Association. As a guest of the Antakya Chamber of Commerce and Industry, I gave a speech titled "Overview of THBB Activities, Construction Sector, and Economy" at The Museum Hotel Antakya. I hope these meetings will benefit our country and our sector. We extend our thanks to the Governor of Hatay Mr. Mustafa Masatlı, the Mayor of Hatay Metropolitan Municipality Mr. Mehmet Öntürk, the Hatay Provincial Director of Environment, Urbanization and Climate Change İsmail Ceylan, the President of Antakya Chamber of Commerce and Industry Mr. Hikmet Çiğin, and our Member Nas Concrete for their hospitality.*

alt sektörlerinde, 13 grubun 11'inde yıllık bazda daralma yaşandığını, bunun sanayideki sorunun sektörel olmadığını ve genele yayıldığını göstermektedir.

İstihdam piyasasına ilişkin genel yapıyı gösteren atıl iş gücü oranı pandemi döneminden bu yana en yüksek düzeylerde gezinmeye devam etmektedir.

Tüketim perspektifinden baktığımızda, henüz arzu edilen yavaşlamanın gerçekleşmediğini anlıyoruz. Perakende satış hacminde devam eden bir ivme söz konusudur, bu da enflasyonun düşüşünü talebin desteklemediği göstermektedir.

Piyasa oyuncularının beklentileri de bu durumu teyit eder durumdadır. Reel sektör ve hane halkı enflasyon beklentileri, sırasıyla, %50 ve %65 civarlarında gezinmektedir ki bu durum Merkez Bankasının hedeflerinin oldukça uzağında olduğumuz anlamına gelmektedir.

İnşaat tarafında ise son 2 aydır farklı bir durum söz konusudur. Yılın son çeyreğine girerken gelen veriler, uzun süre durgun giden konut piyasasında bir hareketliliğin yaşanmaya başladığı şeklinde yorumlanmaktadır. Zira eylül ayındaki konut satış rakamlarına baktığımızda, toplam satışların yüzde 37 ile son 28 ayın en hızlı artışını kaydettiği, satışların ise aylık bazda aralık 2022'den sonraki en yüksek düzeyine çıktığı görülmektedir. Konut satış adedi 2022 başından bu yana ilk kez peş peşe 3 ay artış gösterirken ipotekli satışlar 15 bin 825 adet ile son 16 ayın en yüksek düzeyinde gerçekleşmiştir. İlk el satışlar 44.858 adet ile son 9 ayın en yüksek düzeyine ulaşırken ikinci el satışlar 960.091 adet ile son 21 ayın en yüksek düzeyine ulaşmıştır.

Ekim ayındaki konut satış rakamları da hareketliliğin devam ettiğini teyit etmektedir. Bu hareketliliğin nedenine baktığımızda karşımıza görece düşük kalan konut fiyatları çıkmaktadır. Merkez Bankası tarafından açıklanan eylül verilerine göre konut fiyatları ülke genelinde yüzde 27,4 artış göstermiş ancak reel olarak %14,7 oranında gerilemiştir. Bu, haziran 2020'den bu yana konut fiyatlarında görülen en düşük artış hızı olmuştur. Son 15 ayın 12'sinde konut fiyatları, aylık enflasyonun altında artış kaydetmiştir. Bu durum yılın son çeyreğinde konuta olan talebi artırmıştır.

2025 yılında beklenen faiz indirimi sonrasında konuta olan talebin artacağını ve konut fiyatlarının yeniden yükselişe geçeceğini düşünen tüketiciler, talebini öne çekerek harekete geçmiş gibi görünmektedir.



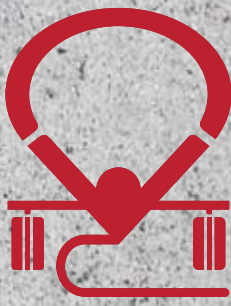
Hazır Beton, Çimento ve Agregata Sektörleri için  
“KAYNAKLARIN SORUMLU KULLANIMI SİSTEMİ”



Sistemle ilgili bilgi almak için

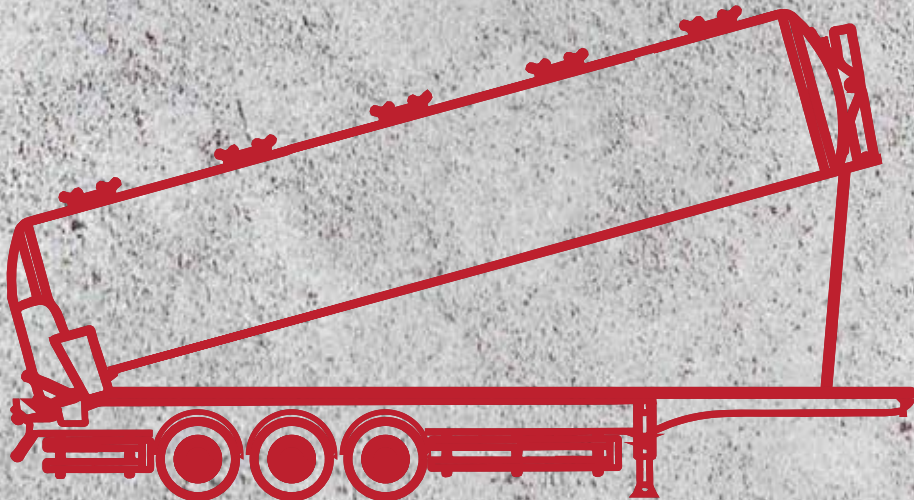
0216 322 96 70

[www.thbb.org](http://www.thbb.org)



# GÜVEN

LİDER SILOBAS ÜRETİCİSİ  
[www.guvenmak.com.tr](http://www.guvenmak.com.tr)



# THBB Yönetim Kurulu Toplantısı Hatay'da yapıldı

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), Yönetim Kurulu toplantısını Hatay'daki üyesi Nas Beton'un davetiyle 31 Ekim-1 Kasım 2024 tarihlerinde Hatay'da düzenledi.

THBB Yönetim Kurulu öncelikle Hatay Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na ziyaret ederek Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Mehmet Öntürk ile görüştü. 31 Ekim 2024 tarihinde yapılan görüşmede, THBB faaliyetlerinden, ülkenin deprem gerçeğinden ve betonun öneminden bahseden THBB Başkanı Yavuz Işık, sektöre giriş bariyeri olmadığından altyapısı zayıf, KGS belgesi olmayan firmaların kolayca faaliyete geçebildiğine dikkat çekti. Özellikle yeni yapılanmakta olan şehrin yollarını beton yol olarak inşa edilmesinin çok faydalı olacağına değindi. Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Mehmet Öntürk'ün belediyenin faaliyetlerinden bahsettiği görüşme sonrası THBB Başkanı Yavuz Işık, günün anısına Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Mehmet Öntürk'e bir şilt takdim etti.

THBB Yönetim Kurulu Antakya Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Hikmet Çinçin, oda üyeleri ve mesleki kuruluş temsilcileriyle de bir araya geldi. THBB Başkanı Yavuz Işık, Antakya Ticaret ve Sanayi Odasının konuğu olarak "THBB Faaliyetleri, İnşaat Sektörü ve Ekonomiye Genel Bakış" başlıklı bir konuşma gerçekleştirdi. The Museum Hotel Antakya'da gerçekleşen etkinlikte THBB Başkanı Yavuz Işık, Birliğimizin çalışmaları ile inşaat ve hazır beton sektörüne dair değerlendirmelerini paylaştı. Türkiye'de ve dünyada hazır beton sektörünün konuşulduğu etkinlikte THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık tarafından THBB faaliyetleri, Kalite Güvence Sistemi, betonda sürdürülebilirlik konuları ve genel Türkiye ekonomisi hakkında bilgiler paylaşıldı. Katılımcılar ile yapı-

## THBB Board of Directors Meeting held in Hatay

Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) held its Board of Directors Meeting in Hatay on 31 October and 1 November 2024 upon the invitation of Nas Beton, its member in Hatay. The THBB Board of Directors first visited the Hatay Metropolitan Municipality, and held a meeting with Mayor Mehmet Öntürk. The THBB Board of Directors also met with members of the Antakya Chamber of Commerce and Industry and representatives of professional organizations. As a guest of the Antakya Chamber of Commerce and Industry, Yavuz Işık, Chairman of the Board of Directors delivered a speech titled "THBB Activities, the Construction Sector, and an Overview of the Economy." The THBB Board of Directors subsequently visited İsmail Ceylan, the Provincial Director of Environment, Urbanization, and Climate Change in Hatay. The THBB Board of Directors finally visited the Hatay Governorship on November 1, 2024, and held a meeting with Hatay Governor Mustafa Masatlı.

lan soru-cevap bölümü ile bölgede hazır beton ve inşaat sektörünün sorunlarının çözümü ve gelişebilmesi için yapılacaklar değerlendirildi.

THBB Yönetim Kurulu daha sonra Hatay Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürü İsmail Ceylan'ı ziyaret etti. Bu ziyarette, THBB Başkanı Yavuz Işık, PGD denetimleri, KGS belgesinin önemi ve kaliteli beton üretimi konularına değinerek, bölgede teknik yeterliliği olmayan firmaların kurduğu tesislerin yaratabileceği riskleri vurguladı. THBB Başkanı Yavuz Işık, güvenli ve standartlara uygun beton üretiminin sağlanabilmesi için KGS belgesinin gerekliliğinin önemini vurguladı.

Hatay'da temaslarına devam eden THBB Yönetim Kurulu, 1 Kasım 2024 tarihinde Hatay Valiliği'ni ziyaret ederek Hatay Valisi Mustafa Masatlı ile görüştü. Görüşmede THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, hazır beton sektörünün dünyadaki ve Avrupa'daki konumu, THBB faaliyetleri ve THBB'nin öneminden rakamlar eşliğinde bahsetti. Bu ziyarette, THBB Başkanı Yavuz Işık, PGD denetimleri, KGS belgesinin önemi ve kaliteli beton üretimi konularına değinerek, bölgede teknik yeterliliği olmayan firmaların kurduğu tesislerin oluşturabileceği risklere dikkat çekti. Güvenli ve standartlara uygun beton üretiminin sağlanabilmesi için KGS belgesinin gerekliliğinin altını çizen THBB Başkanı Yavuz Işık, yapı güvenliğini sağlamada standartlara uygun üretimin hayati önem taşıdığını vurguladı. Görüşme sonrası THBB Başkanı Yavuz Işık, günün anısına Hatay Valisi Mustafa Masatlı'ya bir şilt takdim etti.



THBB Yönetim Kurulu, Hatay Valisi Mustafa Masatlı'yı makamında ziyaret etti.



THBB Yönetim Kurulu, Hatay Büyükşehir Belediye Başkanı Mehmet Öntürk'le görüştü.



THBB Yönetim Kurulu, Hatay Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürü İsmail Ceylan'ı ziyaret etti.



THBB Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, Antakya Ticaret ve Sanayi Odasının konuğu olarak konuştu.

# İnşaatta dalgalanma devam ediyor

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), her ay merakla beklenen inşaat ile bağlantılı imalat ve hizmet sektörlerindeki mevcut durum ile beklenen gelişmeleri gösteren "Hazır Beton Endeksi" 2024 Ekim Ayı Raporu'nu açıkladı. Dalgalı bir hareket gösteren Faaliyet Endeksi yılın ilk 10 ayında yalnızca 4 defa eşik değerine çıkmıştır. Ekim ayında tüm endeksler geçen yılın aynı ayına göre azalarak Beton Endeksi'ni aşağı çekmiştir.

Hazır Beton Endeksi 2024 Ekim Ayı Raporu'na göre, Faaliyet Endeksi dalgalı bir hareket göstermektedir. Yılın ilk 10 ayında Faaliyet Endeksi yalnızca 4 defa eşik değerine çıkarken 6 ay bu değer altında kalmıştır. Beklenti ve Güven Endekslerinde ciddi bir değişim olmamakla birlikte her iki endeks de eşik değerine hareket etmeye devam etmektedir. Faaliyet Endeksi'ndeki artış Beton Endeksi'ni yükseltse de bu hareket, endeksi eşik değerine çıkaracak boyutta değildir.

Geride bıraktığımız ekim ayında tüm endeksler geçen yılın aynı ayına göre azalma göstermiştir. En fazla daralma Faaliyet ve Güven Endekslerinde gerçekleşmiştir. Beklenti Endeksi'ndeki gerileme görece daha düşüktür. Tüm endekslerdeki düşüş birleşik Beton Endeksi'ni de aşağı çekmiştir.

Raporun sonuçlarını değerlendiren Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "Yılın ilk 10 ayında Faaliyet Endeksi yalnızca 4 defa eşik değerine çıkmıştır. Faaliyet Endeksi'ndeki artış Beton Endeksi'ni yükseltse de bu hareket, endeksi eşik değerine çıkaracak boyutta değildir. Ekim ayında tüm endeksler geçen yılın aynı ayına göre azalarak Beton Endeksi'ni aşağı çekmiştir." dedi.

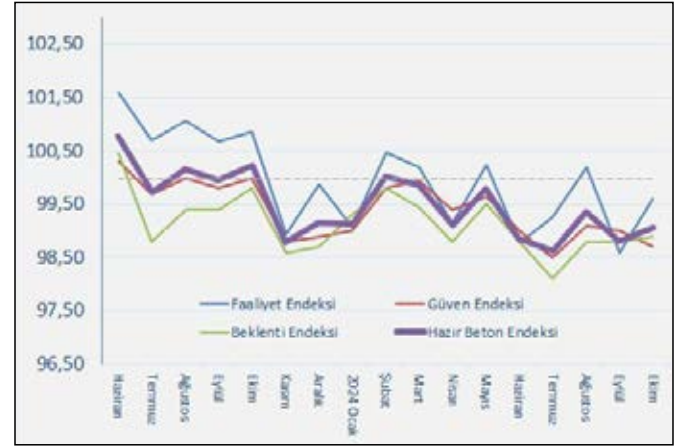
Ekonomik gelişmelerle ilgili görüşlerini paylaşan THBB Başkanı Yavuz Işık, "Ekim ayında konut satışları son 2 yılın en yüksek aylık satış rakamına ulaşmıştır. Özellikle ipotekli satışlarda önemli bir artış görüldü de kredi ile satılan konutların toplam satışlar içindeki payı hâlen düşüktür. Ekim ayındaki konut satışlarının üçte ikisi gibi önemli kısmı ikinci el konutlar üzerinden gerçekleşmiştir. Eylül ayında başlayan ve ekimde

## The fluctuation in construction keeps on

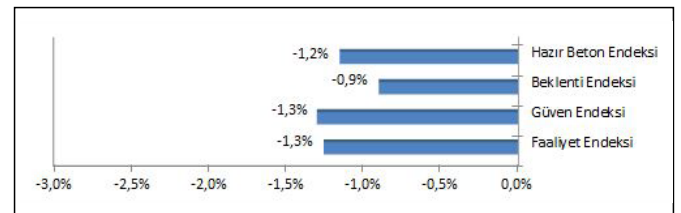
Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) has announced the "Ready Mixed Concrete Index" 2024 October Report, which shows the current situation and expected developments in the construction and related manufacturing and service sectors and is eagerly awaited every month. With a fluctuating movement, the Activity Index exceeded the threshold value only 4 times in the first 10 months of the year. In October, all indices declined compared to the same month of the previous year, bringing down the Concrete Index.

artarak devam eden konut satışlarındaki hareketliliğin temel nedeninin görece düşük kalan konut fiyatları olduğu görülmektedir. Merkez Bankası tarafından açıklanan eylül verilerine göre konut fiyatları ülke genelinde yüzde 27,4 artış göstermiş ancak reel olarak yüzde 14,7 oranında gerilemiştir. Bu, 2020 yılı haziran ayından bu yana konut fiyatlarında görülen en düşük artış hızı olmuştur. 2025 yılında beklenen faiz indirimi sonrasında konut talebinin artacağını ve konut fiyatlarının yeniden yükselişe geçeceğini düşünen tüketiciler, talebini öne çekerek harekete geçmiş görünmektedir." dedi.

Grafik 1: Endeks Değerleri



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







**BETA MIX**



Malıköy Mah Başkent OSB. 56. Sk. No: 1/1  
Sincan / Ankara – TÜRKİYE  
T: (+90) 850 223 23 82  
info@betaismakinalari.com.tr  
[www.beta-mix.com.tr](http://www.beta-mix.com.tr)

**BT PRO SERIES**

## THBB Eğitimleri Devam Ediyor

Uzun yıllardır düzenlediği eğitimlerle hazır beton sektörüne eğitilmiş, bilinçli ve kalifiye eleman yetiştiren Türkiye Hazır Beton Birliğinin (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.

Silobas araç üzerinde uygulamalı ve teorik olarak yapılan Güvenli Sürüş Eğitimi, 12-13 Eylül 2024 tarihlerinde Çimsa Çimento'nun Afyon fabrikasında düzenlendi.

Sektörümüzde kullanılan ağır vasıtalarından transmikser, mobil

### 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 oriented to the concrete pump, truck mixer, and batching plant operators and laboratory technicians are ongoing.

beton pompası, silobas ve damperli kamyonların son yıllarda karıştığı kazalar incelendiğinde yaşanan olayların çok farklı sebeplerinin olduğu görülmektedir. Kazalar çoğu zaman maddi kayıplarla ya da yaralanma ve hatta ölüm ile sonuçlanmaktadır. En deneyimli operatörlerin dahi bu kazalara karışıyor olması konunun önemine dikkat çekmektedir. Sektörün bu tür kazalar ile zarara uğramaması için THBB tarafından uzun süredir yürütülen gözlem ve araştırmalar sonucunda 2 özel eğitim programı düzenlenmektedir. Bu tür kazaların yaşanmaması için sürücülerin farkındalığını artırmak üzere hazırlanan "Ağır

Vasıta Kullanımında Uygulamalı Kör Nokta Eğitimi" programı, tesislerde önce sınıf ortamında verilen görüntü destekli ve teorik



eğitimin ardından her bir operatörün/sürücünün eğitimci eşliğinde bilfiil trafik içinde ağır vasıta (transmikser, beton pompası, silobas ve agrega taşıyan damperli kamyon) kullanması sağlanarak uygulanmaktadır.

Düzenlediğimiz "Ağır Vasıta Kaza Analizi Eğitimi"nde ise yaşanan kazaların video analizi yapılarak firmaların güvenli sürüş çalışmalarına katkı sağlanmaktadır.

Sektörümüzde kullanılan ağır vasıta araçlar için hem teorik hem de araç üzerinde uygulamalı olarak yeni bir eğitim geliştirdik. Ağır Vasıta Araçların Teknik Özellikleri Eğitimimizde, ABS, ESP ve diferansiyel kilit sistemlerini etkili bir şekilde kullanmayı, motor frenini stratejik olarak uygulamayı ve akıllı sürüş modlarıyla nasıl entegre olunacağını anlatıldığı teorik eğitimin ardından araçlar üzerinde uygulamalı olarak devam etmektedir..

#### 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 sağlığı ve 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 ve Betonarme Deneyleri) ders programında; standarda uygun beton üretimi yapılması, standarda uygun beton numune değerlendirilmesi 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](mailto:egitim@thbb.org) adresine yazabilir veya 0534 087 82 36 numaralı telefonu arayabilirsiniz.

### Pompa Operatörleri Kursları Sponsoru 2024



### Santral Operatörleri Kursları Sponsoru 2024



### Beton-Betonarme Deneyleri Kursları Sponsorları 2024



# THBB, Mesleki Yeterlilik Belgelendirmelerine devam ediyor

Türkiye Hazır Beton Birliği Mesleki Yeterlilik ve Belgelendirme Merkezi (THBB MYM), Beton Pompa Operatörü ve Beton Santral Operatörü Mesleki Yeterlilik Belgelendirmelerine tüm hızıyla devam ediyor. THBB MYM'nin yaptığı sınavlarda başarılı olan adaylar, Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) tarafından düzenlenen Mesleki Yeterlilik Belgesi ve Mesleki Yeterlilik Kimlik Kartı ile çalışabiliyor.

THBB MYM, sektördeki çalışanların bilgi, beceri ve yetkinliklerinin, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yayımlanan ulusal yeterliliklere uygunluğunu, TS EN ISO/IEC 17024 Standardı'na göre ölçmek ve belgelendirmek, gizlilik ve tarafsızlığı göz önünde bulundurarak belgelendirme faaliyetleri yürütmek, hizmet alanında başarılı ve kaliteli iş gücünü, güvenilir olarak belgelendirmek amacıyla kaliteden ödün vermeden çalışıyor.

THBB MYM tarafından Beton Pompa Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavları, 16 Eylül 2024 tarihinde AKÇANSA'nın Çorlu tesisinde, 23 Eylül 2024 tarihinde ÇİMBETON'un İzmir Işıkkent tesisinde, 30 Eylül 2024 ve 1-2-3-4 Ekim 2024 tarihlerinde NUH BETON'un İstanbul Büyükkalkköy tesisinde, 8-9-10-11 Ekim 2024 tarih-

lerinde NUH BETON'un Kocaeli İzmit tesisinde, 15-16-17 Ekim 2024 tarihlerinde NUH BETON'un İstanbul Büyükkalkköy tesisinde, 22-23 Ekim 2024 tarihlerinde NUH BETON'un Kocaeli İzmit tesisinde yapıldı.

THBB MYM tarafından Beton Santral Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavları, 2 Eylül 2024 tarihinde BATİBETON'un İzmir Bornova tesisinde, 3-4-5-6-7 Eylül 2024 tarihlerinde BATİBETON'un Manisa Turgutlu tesisinde, 10 Eylül 2024 tarihinde İSTON BETON'un İstanbul Tuzla tesisinde, 11 Eylül 2024 tarihinde ONUR BETON'un İstanbul Eyüp tesisinde, 14 Eylül 2024 tarihinde VOTORANTİM BETON'un Ankara Etimesgut tesisinde, 21 Eylül 2024 tarihinde ÇİMBETON'un İstanbul Kırşehir tesisinde, 14 Ekim 2024 tarihinde VOTORANTİM'in Ankara Güvercinlik tesisinde yapıldı.

THBB MYM'nin yaptığı sınavlarda başarılı olan adaylar, Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) tarafından düzenlenen Mesleki

Yeterlilik Belgesi ve Mesleki Yeterlilik Kimlik Kartı ile çalışacak. Mesleki Yeterlilik Belgesi almak için 0216 322 96 70 numaralı telefondan THBB MYM'yi arayabilir veya [www.thbb.com.tr](http://www.thbb.com.tr) adresini ziyaret edebilirsiniz.

## THBB continues Professional Competence Certifications

The Center for Professional Competence and Certification of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB MYM) continues at full throttle its Professional Competence Certifications for Concrete Pump Operators and Concrete Plant Operators. The prospective operators who pass the examinations held by THBB MYM are able to work with their Professional Competence Identity Cards and Professional Competence Certificates issued by the Professional Competence Agency (MYK).



## Sektöründe 35 Yıllık Uzman Deneyim!

İMPES; kurucu İsmail LODOS'un 1986'dan beri gelen köklü geçmişi ve sektördeki deneyimiyle, 2000'li yılların başında Ankara'da faaliyete başlamış olup; Türkiye'nin en hızlı büyüyen transmikser üreticisi olma konumuna ulaşmıştır. Beton pompaları, beton mikserleri başta olmak üzere portföyünde müşteri ihtiyaçlarına uygun ürünler yer almaktadır. Ürünlerinin üretimini bünyesinde bulundurduğu CNC plazma, lazer kesim, Abkant büküm, silindir tezgahları ve robotik kaynak makineleri ile büküm ve kaynak montaj işlemlerini gerçekleştirerek temel amaç olarak; herkesin İMPES kalitesi ve güvenilirliğindeki transmikserlere en uygun fiyatlarla ulaşabilmesini sağlamaktır.



[www.impesmak.com](http://www.impesmak.com)

Merkez/Satış-Servis: İvedik OSB. 1473. Sokak No:93 • Yenimahalle/ANKARA

Fabrika 1: Susuz Mah. Dempa San. Sitesi 3795. Cadde No:2 • Yenimahalle/ANKARA • Tel: 0 552 323 78 30

Fabrika 2: Susuz Mah. Dempa San. Sitesi 3791. Cadde No:23-25 • Yenimahalle/ANKARA • Tel: 0 530 770 08 64

# Ekim ayında yıllık enflasyon %48,58 oldu

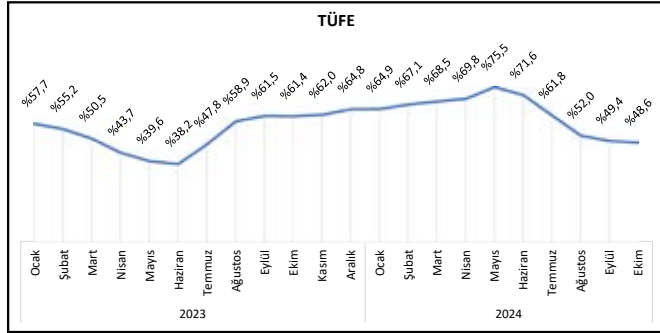
## Annual inflation becomes 48,58% in October

Turkish Statistical Institute (TÜİK) has announced the consumer and producer price indices for October. Accordingly, the Consumer Price Index (CPI) increased by 48,58% year-on-year. Also, the Producer Price Index (PPI) increased by 32,24% year-on-year in October.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ekim ayına ilişkin Tüketici ve Üretici Fiyat Endekslerini açıkladı. Buna göre Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) ekim ayında önceki yılın aynı ayına göre %48,58 arttı. Ekim ayında Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi (Yİ-ÜFE) ise yıllık %32,24 yükseldi.

### TÜFE yıllık %48,58, aylık %2,88 arttı

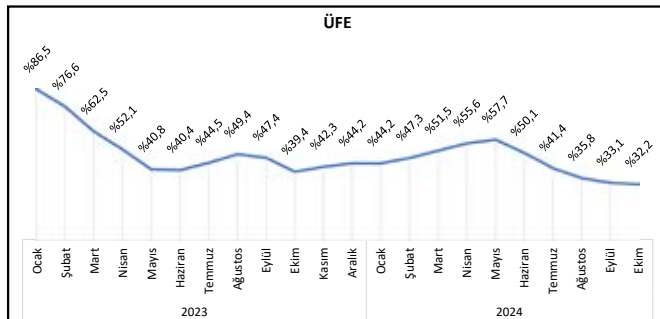
Tüketici Fiyat Endeksi'ndeki (2003=100) değişim 2024 yılı ekim ayında bir önceki aya göre %2,88, bir önceki yılın aralık ayına göre %39,77, bir önceki yılın aynı ayına göre %48,58 ve on iki aylık ortalamalara göre %62,02 olarak gerçekleşti.



Kaynak: TÜİK

### Yİ-ÜFE yıllık %32,24 arttı, aylık %1,29 arttı

Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi (2003=100) 2024 yılı ekim ayında bir önceki aya göre %1,29 artış, bir önceki yılın aralık ayına göre %27,17 artış, bir önceki yılın aynı ayına göre %32,24 artış ve on iki aylık ortalamalara göre %43,93 artış gösterdi.



Kaynak: TÜİK

### Ekonomik Güven Endeksi 98,0 oldu

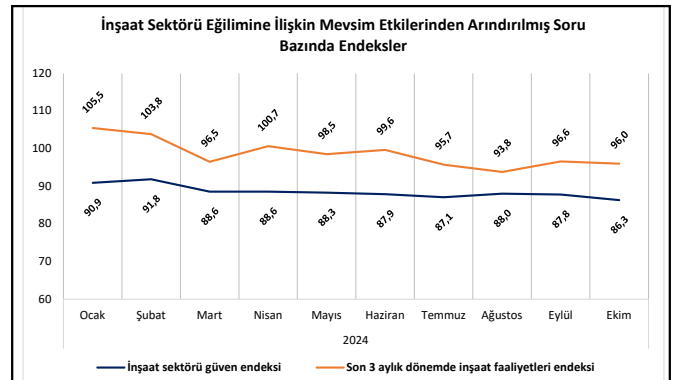
Ekonomik Güven Endeksi eylül ayında 95,0 iken, ekim ayında %3,2 oranında artarak 98,0 değerini aldı. Bir önceki aya göre ekim ayında Tüketici Güven Endeksi %3,0 oranında artarak 80,6 değerini, Reel Kesim (İmalat Sanayi) Güven Endeksi %3,0 oranında artarak 102,2 değerini, Hizmet Sektörü Güven Endeksi %1,5 oranında artarak 114,2 değerini, Perakende Ticaret Sektörü Güven Endeksi %0,1 oranında artarak 110,7 değerini, İnşaat Sektörü Güven Endeksi %1,7 oranında azalarak 86,3 değerini aldı.

### Mevcut İnşaat İşleri Seviyesi ekim ayında 2,9 puan geriledi

Ekim ayında Mevcut İnşaat İşleri Seviyesi 2,9 puan gerilemiştir. Eylül ayında inşaat işleri seviyesi 4,4 artış göstermişti. Mevcut İnşaat İşleri Seviyesi temmuz ve ağustos aylarındaki gerileme ve eylül ayındaki artış ardından ekim ayında yeniden gerilemiştir. Kış aylarına yaklaştığımız bu dönemde yüksek sezon da sona yaklaşmaktadır. Yüksek sezonda yeni inşaat başlangıçları beklentilerin altında kalmıştır. Mevcut İşler Seviyesi'ni mevsimsellik yanı sıra ekonomi politikası uygulamaları ile deprem bölgesi ve kentsel dönüşüm faaliyetleri belirlemeye devam edecektir.

### Yeni Alınan İnşaat Siparişleri Seviyesi ekim ayında 3,3 puan düştü

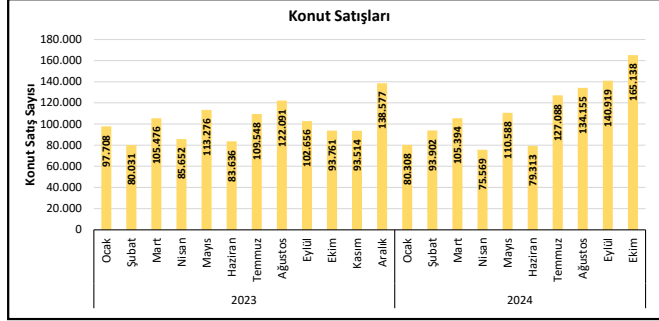
Alınan yeni iş siparişleri yaz aylarında genel olarak durağan kalmıştır. Eylül ve özellikle ekim ayında ise yeni inşaat siparişleri gerilemiştir. Ekim ayında endeks 3,3 puan düşüş göstermiştir. Böylece sonbaharın ikinci ayında yeni alınan siparişler yılın en düşük seviyesine inmiştir. Yeni inşaat siparişleri için öncelikle ekonomi politikası uygulamaları ve etkileri belirleyici olmaktadır.



Kaynak: TÜİK

### Türkiye genelinde ekim ayında 165 bin 138 konut satıldı

Türkiye genelinde konut satışları ekim ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %76,1 oranında artarak 165 bin 138 oldu. Konut satışları Ocak-Ekim döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %11,9 oranında artarak 1 milyon 112 bin 374 olarak gerçekleşti.



Kaynak: TÜİK

### İlk el konut satış sayısı 57 bin 679 olarak gerçekleşti

Türkiye genelinde ilk el konut satış sayısı ekim ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %97,3 oranında artarak 57 bin 679 oldu. Toplam konut satışları içinde ilk el konut satışının payı %34,9 oldu. İlk el konut satışları Ocak-Ekim döneminde ise bir önceki yılın aynı dönemine göre %20,4 oranında artarak 358 bin 558 olarak gerçekleşti.

### İnşaat Malzemesi Sanayi Üretimi 2024 ağustos ayında yüzde 2,7 daraldı

İnşaat Malzemesi Sanayi Üretimi ağustos ayında 2023 yılı ağustos ayına göre yüzde 2,7 daralmıştır. Yılın ilk çeyrek döneminde üretim geçen yılın ilk çeyrek dönemine göre yüzde 10,9 yükselmişti. İkinci çeyrekte ise üretim yüzde 3,9 azalmıştı. Üretimdeki gerileme üçüncü çeyrekte de sürmektedir. Temmuz ayından sonra ağustos ayında da üretimde düşüş yaşanmıştır. 2024 yılının ağustos ayında alt sektörlerin birçoğunda üretim azalmıştır. 2024 ocak-ağustos döneminde ise 8 alt sektörde üretim geçen yılın ocak-ağustos dönemine göre artarken, 14 alt sektörde üretim azalmıştır.

### İnşaat Maliyet Endeksi yıllık %38,93 arttı, aylık %0,57 arttı

İnşaat Maliyet Endeksi, 2024 yılı eylül ayında bir önceki aya göre %0,57 arttı, bir önceki yılın aynı ayına göre %38,93 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %0,77 arttı, İşçilik Endeksi %0,18 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %31,56 arttı, İşçilik Endeksi %56,68 arttı.

Bina İnşaatı Maliyet Endeksi, bir önceki aya göre %0,78 arttı, bir önceki yılın aynı ayına göre %40,59 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %1,14 arttı, İşçilik Endeksi %0,09 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %33,98 arttı, İşçilik Endeksi %55,69 arttı.

Dönem	İlk El Satış	İkinci El Satış	Toplam Konut Satışı (adet)	İpotekli Satış Oranı (%)
2023 Ocak-Ekim	297.827 (%30)	696.008 (%70)	993.835	%17
2024 Ocak-Ekim	358.558 (%32)	753.816 (%68)	1.112.374	%10
Eki.23	29.230	64.531	93.761	%5,9
Kas.23	30.472	63.042	93.514	%5,6
Ara.23	51.243	87.334	138.577	%4,4
Oca.24	25.263	55.045	80.308	%7,4
Şub.24	28.594	65.308	93.902	%9,4
Mar.24	34.399	70.995	105.394	%12,2
Nis.24	24.085	51.484	75.569	%9,4
May.24	35.558	75.030	110.588	%9,0
Haz.24	25.425	53.888	79.313	%8,6
Tem.24	40.784	86.304	127.088	%9,0
Ağu.24	41.913	92.242	134.155	%10,1
Eyl.24	44.858	96.061	140.919	%11,2
Eki.24	57.679	107.459	165.138	%12,8

Kaynak: TÜİK

Bina Dışı Yapılar İçin İnşaat Maliyet Endeksi, bir önceki aya göre %0,11 azaldı, bir önceki yılın aynı ayına göre %33,73 arttı. Bir önceki aya göre Malzeme Endeksi %0,38 azaldı, İşçilik Endeksi %0,50 arttı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre Malzeme Endeksi %24,50 arttı, İşçilik Endeksi %60,32 arttı.

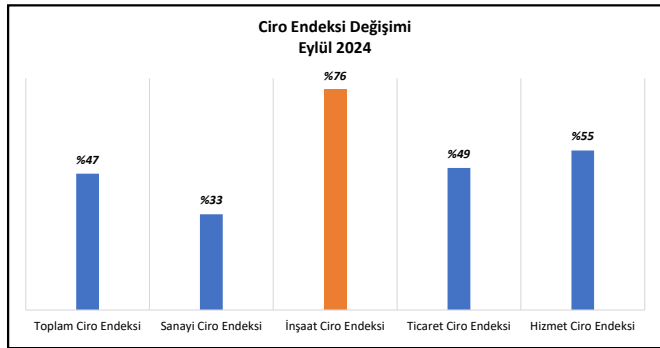
#### Sanayi üretimi yıllık %2,4 azaldı

Sanayinin alt sektörleri (2021=100 referans yılı) incelendiğinde, 2024 yılı eylül ayında Madencilik ve Taş Ocakçılığı Sektörü Endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %5,3 azaldı, İmalat Sanayi Sektörü Endeksi %2,5 azaldı ve Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım Sektörü Endeksi %1,1 arttı. Sanayinin alt sektörleri incelendiğinde, 2024 yılı eylül ayında Madencilik ve Taş Ocakçılığı Sektörü Endeksi bir önceki aya göre %1,2 arttı, İmalat Sanayi Sektörü Endeksi %1,8 arttı ve Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım Sektörü Endeksi %1,8 azaldı.

#### Toplam ciro yıllık %47,0 arttı

Sanayi, inşaat, ticaret ve hizmet sektörleri toplamında Ciro Endeksi (2021=100), 2024 yılı eylül ayında yıllık %47,0 arttı. Toplam cironun alt detaylarına bakıldığında; 2024 yılı eylül ayında yıllık Sanayi Sektörü Ciro Endeksi %33,2 arttı, İnşaat Ciro Endeksi %76,4 arttı, Ticaret Ciro Endeksi %49,0 arttı, Hizmet Ciro Endeksi %55,4 arttı.

Sanayi, inşaat, ticaret ve hizmet sektörleri toplamında Ciro Endeksi (2021=100), 2024 yılı eylül ayında aylık %5,5 arttı. Toplam cironun alt detaylarına bakıldığında; 2024 yılı eylül ayında aylık Sanayi Sektörü Ciro Endeksi %5,8 arttı, İnşaat Ciro Endeksi %5,0 arttı, Ticaret Ciro Endeksi %5,7 arttı, Hizmet Ciro Endeksi %4,3 arttı.



Kaynak: TÜİK

#### Mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı %8,6 seviyesinde gerçekleşti

Hanehalkı İşgücü Araştırması sonuçlarına göre; 15 ve daha yukarı yaşta kişilerde işsiz sayısı 2024 yılı eylül ayında bir önceki aya göre 35 bin kişi artarak 3 milyon 100 bin kişi oldu. İşsizlik oranı ise değişim göstermeyerek %8,6 seviyesinde

gerçekleşti. İşsizlik oranı erkeklerde %6,7 iken kadınlarda %12,3 olarak tahmin edildi.

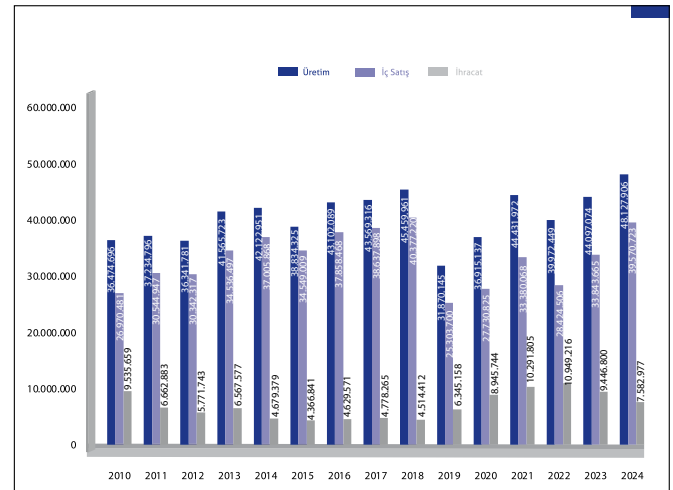
#### Ücretli çalışan sayısı yıllık %2,6 arttı

Sanayi, inşaat ve ticaret-hizmet sektörleri toplamında ücretli çalışan sayısı 2024 ağustos ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %2,6 arttı. Ücretli çalışan sayısı bir önceki yılın aynı ayında 15 milyon 484 bin 782 kişi iken, 2024 yılı ağustos ayında 15 milyon 883 bin 831 kişi oldu. Ücretli çalışanların alt detaylarına bakıldığında; 2024 ağustos ayında ücretli çalışan sayısı yıllık olarak sanayi sektöründe %0,8 azaldı, inşaat sektöründe %6,9 arttı ve ticaret-hizmet sektöründe %3,7 arttı.

#### Çimento iç satışı Ocak-Temmuz döneminde %16,9 arttı

2024 yılı Ocak-Temmuz döneminde çimento üretimde, geçen yıla oranla %9,1'lik bir artış yaşanmıştır. Yine 2024 yılı ilk 7 ayında, üretilen çimentonun yaklaşık %15,8'i ihracata konu olmuştur. 2024 yılı Ocak-Temmuz döneminde, önceki yıla göre iç satışlarda %16,9 artış yaşanırken, çimento ihracatında ise %19,7'lik azalış gerçekleşmiştir. Sektör, yaklaşık %20 büyüme yaşadığı 2023 yılından sonra 2024 yılına, iç piyasada artış ve ihracatta düşüş ile başlamıştır. 2023 yılındaki depremin yarattığı baz etkisi ve Yerel Seçimler sebebiyle, yılın ilk çeyreğinde yüksek büyüme yakalanmıştır. Mayıs ayında üretim ve satışlar yüksek düzeyde seyretmiştir. Haziran ayında iç satışlar 2024 yılında ilk defa aylık bazda azalmıştır. Temmuz ayında satışlar tekrar artmıştır. Bölgesel bazda, Ege Bölgesinde iç satışlarda düşüş yaşanmıştır.

#### 2010- 2024 Ocak-Temmuz Çimento Verileri (ton)



Kaynak: TürkÇimento



# Otomatik Silobas Kapağı **ARTIK VAR**



İş Güvenliği

**Merdiven  
Tırmanmaya Son**



İş Verimi

**Artan Tanker  
Döngü Sayısı**



Zaman Tasarrufu

**Her yüklemde 15 dk  
zaman kazandırır**



İnovasyon

**Elektriksiz, hava  
ile çalışan sistem**



Montaj Kolaylığı

**1 Saatte Kapak ve  
Pano Montajı**



Demirtaşpaşa Mah. Gazcılar Cad. Petek Sk. Hacısalihoğlu İş Merkezi No:1 K:2 D:2  
Osmangazi / Bursa / TÜRKİYE

Üretim-Sevkiyat:  
Üçevler Mahallesi, AKVA Sanayi Sitesi, 79. Sk. No:2/R Nilüfer/ Bursa / TÜRKİYE

+90 532 55 00 532 | +90 224 466 00 55

info@kazgi.com

# Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) toplantıları yapıldı



Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) Teknik Komite toplantısı ile Sürdürülebilirlik Komitesi ve Döngüsel Ekonomi Çalışma Grubu toplantısı Brüksel'de yapıldı. Toplantılarda, ülkemizi ERMCO Teknik Müdürü - THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora temsil etti.

Avrupa Hazır Beton Birliğinin (ERMCO) Teknik Komite toplantısı 8 Ekim 2024 tarihinde Brüksel'de yapıldı. Toplantıda, Beton - Özellikler, Performans, İmalat ve Uygunluk Komitesinin (CEN/TC 104/SC1) 26-27 Haziran 2024'te Oslo'da yapılan toplantısı, Beton ve ilgili ürünler Komitesinin (CEN/TC 104) 27-28 Haziran 2024'te Oslo'da yapılan toplantısı, EN206'nın revizyonu başlığı altında prEN 206-1, prEN 206-2 ve prEN 206-3 ve fabrika üretim kontrolünde dijital araçların ve yapay zekânın kullanımı konuları görüşüldü. Yapı Malzemeleri Yönetmeliğinin revizyonu başlığı altında Avrupa Beton Standardı EN 206'nın uyumlaştırılması çalışmalarına yönelik ERMCO'nun hazırladığı konsept, Avrupa

Standartlar Komitesi (CEN) bünyesinde EN 206'nın potansiyel uyumlaştırılması adına hazırlık çalışmaları kapsamında yeni kurulacak olan çalışma grubu "CEN/TC 104/SC 1 AHG" için başkan ve uzman arayışı, Yapı Malzemeleri Yönetmeliđi müktesebatı kapsamında yeniden aktif hâle getirilecek "CEN/TC 104/HG" 1 konuları görüşüldü.

ERMCO Sürdürülebilirlik Komitesi ve Döngüsel Ekonomi Çalışma Grubu toplantısı 9 Ekim 2024 tarihinde Brüksel'de yapıldı. Komitenin Avrupa Standartlar Komitesi (CEN) ve AB kurumlarındaki girişimlerinin paylaşıldığı toplantıda, CEN/TC 350 - Yapı İşlerinin Sürdürülebilirliği, inşaat sektöründe döngüsel ekonomi, döngüsel ekonomi çerçeve dokümanı taslağı, Hollanda Beton Anlaşması kapsamında geliştirilen Rotterdam Belediyesi Bina Değer Modeli, CEN/TC 442 BIM Komitesi - ERMCO'nun Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) Çalışma Grubu çalışmaları, İçme Suyu Çerçeve Direktifi, Yapı Malzemeleri Yönetmeliđi'yle ilgili güncel gelişmeler görüşüldü. Zehir merkezleri (REACH) ve CLP Tüzüđu başlığı altında, mikro plastiklerin kullanımının kısıtlanması ve NEPSI Solunabilir Kristalin Silika ile ilgili güncel bilgiler görüşüldü. Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (CSC) Belgelendirme Sistemi'ndeki son gelişmelerin paylaşıldığı toplantıda, CEN TC 229 WG5'in yeniden etkinleştirilmesi, "Beton Avrupa" Sürdürülebilirlik Komitesi ile ilgili gelişmeler hakkında bilgiler verildi.

## Committee Meetings of European Ready Mixed Concrete Organization held

European Ready Mixed Concrete Organization (ERMCO) Technical Committee and Sustainability Committee & Circular Economy WG meetings were held in Brussels on 8 and 9 October 2024 respectively. On behalf of the Turkish Ready Mixed Concrete Association, Aslı Özbora, ERMCO Technical Manager and THBB General Coordinator, attended the meeting.

Toplantı, karbonsuzlaştırılmış ve döngüsel binalar ve altyapılar için "Beton Avrupa" manifestosu, "Beton Avrupa" Pozisyon Belgesi - Binaların Enerji Performansı Yönetmeliđi (EPBD) için Küresel Isınma Potansiyeli: Beton ve Çimento Sektörünün Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) metodolojisinin geliştirilmesinde önemli gördüğu parametreler, arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık (LULUCF) Yönetmeliđi değerlendirmesiyle ilgili Beton Avrupa'nın katkısı, inşaat ve yıkım atıkları için gelecekteki AB atık sonu kriterleri için arka plan veri toplama - Nihai rapor: Agregalar ve beton üzerine odaklanma; Avrupa Komisyonu 2024-2029 gündemindeki önceliklerin görüşülmesiyle sona erdi.

 **göker**

 **SERMAC**

**İTALYAN KALİTESİ SERMAC,  
50 YILLIK GÖKER TECRÜBESİYLE  
BULUŞUYOR**



# Beton Sürdürülebilirlik Konseyi Genel Kurulu, Bölgesel Sistem Operatörleri ve Belgelendirme Kuruluşları toplantıları yapıldı

Türkiye Hazır Beton Birliği'nin (THBB) üyesi ve Bölgesel Sistem Operatörü olduğu Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) Genel Kurulu, Bölgesel Sistem Operatörleri ve Belgelendirme Kuruluşları toplantıları 26-27 Eylül 2024 tarihlerinde Brüksel'de yapıldı. Toplantılarda ülkemizi THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora ve THBB Deney Laboratuvarı Müdürü Hasan Yavuz Ersöz temsil etti.

Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) Genel Kurul toplantısı 26 Eylül 2024 tarihinde Brüksel'de yapıldı. Toplantıya, Brüksel'den CSC Başkanı Christian Artelt (Heidelberg-Cement), CSC Başkan Yardımcısı Michael Scharpf (Holcim), CSC Sürdürülebilirlik Müdürü ve Koordinatörü Cynthia Imesch, CSC'nin Sekretarya Yöneticisi, Finans ve Teknik Müdürü Liliana Lasso de la Vega, Sonia Rodríguez Valenzuela (Applus), Jakob Grän (BTB), Andreas Tuan Phan (BTB-CSC), Bert De Schrijver (FEDBETON), Peter De Vylder (FEDBETON), Christoph Ressler (GVTB), Rieck Carsten (Kiwa), Richie Hilgersom (Kiwa), Evert Vermaut (Vincotte/KIWA), Remy Zwerus (SGS Intron), Lorenzo Orsenigo (ICMQ), Manuel Mari (ICMQ), Paul Ewalds (Betonhuis), Remco Kerkhoven (Betonhuis), Michela Pola (FEDERBETON), Jean-Marc Söldner (VDZ), Jean-Marc Söldner (VDZ), Manuel Lascarro (FIHP-PROCEM), THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora, video konferans yöntemiyle de Roberto Mandelli (ASACERT), Rabih Fakih (Grey Matters) ve THBB Deney Laboratuvarı Müdürü Hasan Yavuz Ersöz katıldı. Kay Killmann (GBCI Europe), Alex Cameron (Decarb Connect) ve Jack Figg (Decarb Connect) de sunumlarıyla toplantıda yer aldılar.

CSC Başkanı Christian Artelt ve ev sahibi FEDBETON adına Peter De Vylder'in açış konuşmalarıyla başlayan CSC Genel Kurul Toplantısı'nda geçen yıl yapılan Genel Kurul Toplantısı'ndan bu yana gerçekleşen hedefler hakkında bilgi verildi. CSC Bölgesel Sistem Operatörü olan THBB'nin yanı sıra BTB, FEDBETON, FEDERBETON, FIHP, NRMCA, Betonhuis, Orta Doğu ve Kuzey Afrika ile Avusturya'da yerel olarak gerçekleştirilen çalışma-

## Concrete Sustainability Council General Assembly, Regional System Operators (RSOs) and Certification Bodies (CBs) meetings

The Annual General Assembly, Regional System Operators (RSOs) and Certification Bodies (CBs) meetings of the Concrete Sustainability Council, in which Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) acts as a member and Regional System Operator, were held in Brussels on 26 and 27 September 2024 respectively.

ların paylaşıldığı toplantıda endüstriyel dekarbonizasyonun hızlandırılması ve Hollanda ve Belçika'daki sürdürülebilirlik raporları değerlendirildi.

CSC'nin 2024 yılında sattığı lisans hakları, gerçekleştirdiği belgelendirmelerin yanı sıra 2023 bilançosunun görüldüğü toplantı, CSC Başkan ve Başkan Yardımcısının ibrasının onaya sunulmasıyla devam etti. Geçen yılki Genel Kuruldan bu yana yapılan iletişim ve pazarlama çalışmalarının sunulduğu toplantıda 2025 pazarlama ve iletişim planı ele alındı.

CSC Sistemi'ndeki gelişmelerin görüldüğü toplantıda deniz agregalarının geliştirilmesi, lojistik, prefabrik, R-modül gibi sistem uyarlamaları, Sürdürülebilir Beton

Değerlendirme Aracı'yla ilgili iyileştirmeler ve geliştirmeler paylaşıldı. Danışma Komitesi, 2024 yılı bütçesi tahmini ve 2025 yılı bütçe planlanmasının değerlendirildiği toplantı, CSC'nin 2025 Çalışma Planı'nın görüldüğünün ardından sona erdi.

CSC Bölgesel Sistem Operatörleri ve Belgelendirme Kuruluşları toplantıları da 27 Eylül 2024 tarihinde düzenlendi.



 **IMER**®



*Berlikte İnanç Ediyoruz*

# Avrupa Beton Kaplamaları Birliği toplantıları yapıldı

Avrupa Beton Kaplamaları Birliğinin (EUPAVE) Yönetim Kurulu ve Teknik ve Tanıtım Komitesi toplantıları 25 Eylül 2024 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. Toplantılarda ülkemizi ve Avrupa Hazır Beton Birliğini ERMCO Teknik Müdürü ve THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora temsil etti.

EUPAVE Teknik ve Tanıtım Komitesi toplantısı 25 Eylül 2024 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. EUPAVE Başkan Yardımcısı ve Teknik-Tanıtım Komite Başkanı Rory Keogh'un açış konuşmasıyla başlayan toplantıda, gündem ve bir önceki toplantı kararları onaylandı. Toplantıda, Komitenin çatısı altında çalışmalarını yürüten En İyi Uygulamalar Çalışma Grubu, İletişim Araçları Çalışma Grubu, Beton Güvenlik Bariyerleri Çalışma Grubu ve ERMCO'nun Başkanlığını yaptığı Beton Kaplama İstatistikleri Çalışma Grubunun çalışmaları hakkında bilgi aktarıldı. Toplantıda, daha önce yapılan görüşmeler, "En İyi Beton Kaplama Projesi" ödül töreni, Ocak, şubat ve nisan 2025'te yapılacak dubellerle ilgili atölyeler, En İyi Uygulamalar web semineri, iletişim araçları (LinkedIn, web sitesi, bülten) ile ilgili istatistikler, Güvenli, Sürdürülebilir ve Döngüsel Yol Sınırlama Sistemleri - Beton Güvenlik Bariyerleri için broşür ve beton yollar istatistik raporu görüşüldü. Toplantı, EUPAVE'e gelen teknik ve genel bilgi talepleri, 2024 yılı Faaliyet Planı, teknik ziyaretlerin düzenlenmesi ve 25-29 Ağustos 2024 tarihlerinde gerçekleştirilen 13. Uluslararası Beton Yollar Sempozyumu'na dair geri bildirimlerin görüşülmesiyle tamamlandı.

EUPAVE Teknik ve Tanıtım Komitesi toplantısının ardından Yönetim Kurulu toplantısı yapıldı. EUPAVE Başkanı Stéphane Nicoud'un açış konuşmasıyla başlayan Yönetim Kurulu toplantısında, gündem ve bir

## Meetings of European Concrete Paving Association

Meetings of the Board of Directors and Technical and Promotional Committees of European Concrete Paving Association (EUPAVE) were held online on 25 September 2024. Aslı Özbora, ERMCO Technical Manager and THBB General Coordinator, represented Türkiye and European Ready Mixed Concrete Organization at the meetings.

önceki Yönetim Kurulu toplantısı kararları onaylandı. Toplantıda, EUPAVE 2024-2030 Stratejik Planı, 11 Aralık 2024'te yapılacak ulusal üyeler toplantısı, Üyeler, Paydaşlar ve Üyelik Eylem Planı, EUPAVE'de gerçekleştirilecek kadro değişikliği, 2024 ve 2025 bütçesi ile 15. Uluslararası Beton Yollar Sempozyumu değerlendirildi. Çalışma Gruplarından gelen raporların görüşüldüğü toplantıda AB Savunuculuk Çalışma Grubu tarafından düzenlenen etkinlikler ve savunuculuk stratejisi paylaşıldı. Diğer bir çalışma grubu olan Sürdürülebilirlik ve

Dayanıklılık Çalışma Grubunun düzenlediği toplantılar, ekonomik hususlara ilişkin bilgi formu konuları görüşüldü. Toplantıda paydaşlarla yapılan çalışmalar kapsamında "Beton Avrupa", Avrupa Birliği Yol Federasyonu (ERF) ve Avrupa Yol Yöneticileri Konferansı (CEDR) konuları ele alındı.



HMK 635 WL

# Yüksek üretkenlik, ekstra verimlilik, mükemmel performans: HMK 635 WL!



GÜÇ:  
282 HP



KOVA KAPASİTESİ:  
3,6 M<sup>3</sup>



ÇALIŞMA AĞIRLIĞI:  
20.600 KG

Ürün Videosu



**HIDROMEK**

Birlikte Daha Güçlüyüz

## “Beton Avrupa” Yönetim Kurulu toplantısı yapıldı

Beton Avrupa (Concrete Europe) Yönetim Kurulu toplantısı 30 Eylül 2024 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapıldı. Toplantıya Avrupa Hazır Beton Birliğini (ERMCO) temsilen ERMCO Teknik Müdürü ve THBB Genel Koordinatörü Aslı Özbora katıldı.

30 Eylül 2024 tarihinde telekonferans yöntemiyle yapılan Beton Avrupa (Concrete Europe) Yönetim Kurulu toplantısı, Beton Avrupa (Concrete Europe) Başkanı Marco Borroni'nin açış konuşmasıyla başladı. Gündemin kabulü ile devam eden toplantıda, yönetim başlığı altında önceki toplantı kararlarının kabulü, 2024 bütçesinin durumu, 2025 Beton Avrupa derneklerinin Genel Kurullarının eş zamanlı düzenlenmesi, Uluslararası Geri Dönüşüm Federasyonunun (The Fédération Internationale du Recyclage) potansiyel üyeliği ve web sitesinin güncellenmesi konuları görüldü.

### Concrete Europe Board of Directors meeting held

Concrete Europe (CE) Board of Directors meeting was held via teleconference on 30 September 2024. On behalf of the European Ready Mixed Concrete Organization (ERMCO), Aslı Özbora, ERMCO Technical Manager and THBB General Coordinator, participated in the meeting of the Concrete Europe.

Önemli konular başlığı altında Yeni Avrupa Parlamentosu (2024-2029), Agregat Avrupa (Aggregates Europe) : REACH kapsamında geri kazanılmış agregatlar, Yapı Malzemeleri Yönetmeliğinin (CPR) hazır betonla ilgili mevzuatı, EN 206 “çimento” terminolojisinin “bağlayıcı” olarak değiştirilmesi, CEMBUREAU'nun “Avrupa'nın Geleceğini Sağlamlaştırmak” etkinliği, Avrupa Parlamentosu'nda EUPAVE etkinliği, İçme Suyu Direktifi konuları ele alındı.

Teknik, Sürdürülebilirlik, Savunuculuk, Sağlık ve Çevre Komitelerin çalışmaları hakkında bilgiler verilen toplantıda, Yapı Malzemeleri için Karbon Muhasebesi (CA4BM) konusu değerlendirildi.

Dış üyelikler başlığı altında Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (CSC) Genel Kurulu, Avrupa Yapı Malzemeleri Birliği (CPE) Genel Kuruluna katılım ve Yangına Karşı Güvenli Avrupa'nın (Fire Safe Europe) 2024 Yangın Güvenliği Haftası konuları görüldü.





# GÜVENE BİLECEĞİN TAKIM ARKADAŞI



İLKAY GÜNDOĞAN  
Team Ford Trucks

F-MAX  
Team Ford Trucks



## BAŞARIYA GİDEN YOLDA GÜVENE BİLECEĞİN TAKIM ARKADAŞI

Başarıya giden yolda güçlü bir takım olmak önemlidir. Seni destekleyen bir takım arkadaşı her zaman fark yaratır. Tıpkı İlkay Gündoğan ve Ford Trucks gibi. Teknoloji, konfor ve yüksek performansı ile, güvenebileceğin takım arkadaşları her zaman bir arada.

# İş makinelerinde yerli güç: İMPES



**İsmail Lodos**

İMPES Yönetim Kurulu Başkanı

Beton pompaları ve mikserleri başta olmak üzere hazır beton sektörüne yönelik geniş ürün yelpazesıyla faaliyet gösteren İMPES, kaliteli üretim hedefi doğrultusunda ülke ekonomisine katkı sağlamaya devam ediyor. 1986 yılından bu yana sektörde deneyim kazanan İMPES Yönetim Kurulu Başkanı İsmail Lodos, 2000'li yılların başında İMPES'i kurarak bu birikimi iş makineleri üretimine yansıttıklarını vurguluyor.

Bu sayımızda, İMPES'in ürün ve hizmetlerine dair sorularımızı yanıtlayan İsmail Lodos ile firmanın 2024 yılına dair değerlendirmelerinden gelecek planlarına, ihracat hedeflerinden rekabet koşullarına kadar pek çok konuyu konuşma fırsatı bulduk. Şirketin sektörel duruşunu, inovatif ürün geliştirme sürecini ve Türkiye'de ilk kez ürettikleri elektrikli mikser gibi yenilikçi adımlarını kendisinden dinledik.

## İMPES İş Makinaları'nı kısaca tanıtabilir misiniz?

1986 yılından beri sektörün içerisinde bulunmaktayım. Kazandığım deneyimin bir çıktısı olarak, hem sektöre hem de ülke ekonomisine katkıda bulunmak adına 2000'li yılların başlarında İMPES kuruldu ve Ankara'da kazan üretimine başladı.

Asıl hedefimiz, kaliteli üretim, kaliteli hizmet ve buna bağlı olarak da müşteri memnuniyetidir. Bu amaç doğrultusunda her geçen yıl hedef cirosunu yükselten firmamız yıllık 600 kazan imalatı ile yoluna devam etmektedir.

Üretilen kaliteli mal ve hizmetin arkasında, mutlak kaliteli insan kaynağı ve iş gücü olduğu aşikârdır. Firmamızda işinde tecrübeli 60 kişilik bir aileye sahibiz.

## Hazır beton sektörüne yönelik hangi hizmetleri/ürünleri sunuyorsunuz? Üretim ve ihracat faaliyetlerinizden söz eder misiniz? Pazarın durumunu ve dünya pazarında ürün kalitesi, ihracat ve satış adetleri bakımından gelinen noktayı nasıl değerlendiriyorsunuz?

Beton pompaları ve beton mikserleri başta olmak üzere müşteri ihtiyaçlarına uygun ürünler portföyümüzde yer almaktadır. Firmamız ürünlerinin üretimini bünyesinde bulundurduğu; CNC plazma, lazer kesim, Abkant büküm, silindirik tezgâhları ve robotik kaynak makineleri ile büküm ve kaynak montaj işlemlerini gerçekleştirmektedir. Firmamızda tüm üretim süreçleri deneyimli personel tarafından yönetilmekte olup, boyhanesini de bünyesine ekleyerek 4500 m<sup>2</sup> kapalı

alanıyla sıfır üretim, 1100 m<sup>2</sup> kapalı alanı ile servis ve yedek parça hizmetine devam etmektedir.

İMPES olarak, müşteri memnuniyetini her zaman ön planda tutmaktayız. Profesyonel ekip ve servis bakım hizmetlerimizle, müşterilerine satış öncesi ve sonrası kapsamlı bir destek sunmaktayız. AR-GE departmanımızdaki mühendislerimiz, sektöre proje bazlı ve özelleştirilmiş ürünlerle müşteri ihtiyaçlarına uygun çözümler sunmaktadır.

## Domestic power in construction equipment: İMPES

Operating with a wide range of products for the ready mixed concrete sector, particularly concrete pumps and mixers, İMPES continues to contribute to the country's economy in line with its quality production objective. İsmail Lodos, Chairman of the İMPES Board of Directors, who has gained experience in the sector since 1986, underlines that they reflected that knowledge in the production of construction equipment by establishing İMPES in the early 2000s.

Tecrübesi şantiyeden, işin temelinden gelen çalışanlar sayesinde sahada yaşanabilecek her soruna hazırlıklı üretim yapmakta, müşterilere yardımcı olmaktadır. Kullandığımız sertifikalı yüksek kalite çelik, uluslararası kendini kabul ettirmiş Alman ve İtalyan menşeli ekipmanlar ile dünya ve Avrupa standartlarına uygun kalite ve üretim sertifikalı mikserler üretmekteyiz. Malzeme ve işçilik kalitesi, inovatif çözümler ve bilgi birikimi ile rakiplerinden ayrılan firmamız, farklı markalardaki transmikselerde yaşanan sorunları da çözmektedir.

İMPES olarak, Türkiye’de ilk ve tek olan elektrikli mikser üretimini gerçekleştirdik. İlk demo çalışmasını ASTOR firmasına yaptık. Sonrasında ÇİMSA firmasına ait yaptığımız elektrikli mikser de test ve verimlilik çalışmasına başlamış bulunuyor.

#### **2024 yılı nasıl geçti? 2024 yılını değerlendirebilir misiniz?**

Sektör, global dünyanın ekonomik gidişat ve yönelimine paralel olarak maalesef daraldı. Pazar payının küçülmesiyle de sektörel rekabet arttı lakin firma olarak önceliğimiz kaliteden ödün vermemek oldu. Bu önceliğimiz sayesinde sektörün daralmasına rağmen hedeflerimizin gerçekleşmesinde başarılı olduk.

In this issue, we had the opportunity to talk to İsmail Lodos, who answered our questions about the products and services of IMPES, on many topics from the company’s evaluations for 2024 to its plans, from its export targets to its competitive conditions. We listened to the company’s sectoral stance, innovative product development process, and innovative steps such as the electric mixer they produced for the first time in Turkey.

hâkim olmasıdır.

#### **Sektörde karşılaştığınız sorunlar ve bu sorunlara dair çözüm önerilerinizi aktarır mısınız?**

Biz, üretimlerimizi kaliteden taviz vermeden gerçekleştiriyoruz ancak, bazı firmalar tarafından müşteri taleplerinin daha düşük fiyatlarla karşılanmaya çalışılması, sektörümüzdeki kaliteli mal ve hizmetin esas alındığı firmaların tercih edilmesi konusunda handikap yaratmaktadır.

Sektörümüze çok büyük katkıları olan Türkiye Hazır Beton Birliği ve sektörün en önemli haber kaynağı olan derginin hazırlanmasında emeği geçen, firmamıza değer verip bu röportajı gerçekleştiren tüm emekçilere Başkanımız Sn. Yavuz Işık nezdinde teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunuyorum.



# GÜVEN'de logo değişimi



Türkiye'nin en önemli treyler ve üst yapıcı imalatçılarından biri olan GÜVEN, logosunu yeniledi.

Geçmiş 70'li yılların sonlarına dayanan, İskenderun Organize Sanayi Bölgesi'nde 30 yıldır faaliyet gösteren ve hem yurt içinde hem de yurt dışında 4 kıta da 7 bayisi ve 52 ülkeye gerçekleştirdiği ihracatları ile Türkiye'nin en önemli treyler ve üst yapıcı imalatçılarından biri olan GÜVEN, mevcut logosunu yenilediğini açıkladı.

Hem logo değişim ihtiyacını ve sürecini hem de yeni logo ile anlatılmak istenilenler hakkında bilgiler veren GÜVEN'in Genel Müdür Yrd. Metin Kirit, "Bir markanın en ayırt edici unsurlarından biri şüphesiz ki logolarıdır. Hatta öyle ki bu logolar âdeta markaların yüzü de diyebiliriz. İşte yeni markalaşma çalışması da bu değişim nedeniyle gerçekleşmiştir." ifadelerini kullandı. İki yıldır devam eden bu marka dönüşüm çalışması için çok uğraşıldığını söyleyen Kirit, silobasın şekline ve kullanımına uygun bir logo seçmenin de kolay olmadığını ancak sonucun çok güzel olduğunu dile getirdi.

2023 yılı sonunda mevcut fabrikanın yanındaki araziye yapımı başlanan ve 2025 yılı sonunda bitmesi planlanan yeni yatırım ile silobas üretim kapasitesinin artacağını, çelik silobas imalatı dışında alüminyum silobas imalatının da yapılacağını ifade eden Kirit, silobasta uzmanlaşma ve kapasite artışından dolayı logo değiştirme ihtiyacı duyulduğunu ifade etti.

Bir önceki logoda sadece GÜVEN yazısı öne çıkarken yeni logoda üretilen silobas ve silobas çeşitlerinin bir bakışta anlaşılmasını sağlayan, 2 boyutlu ve daha sade bir tasarı-

## Logo change in GÜVEN

GÜVEN, one of Turkey's most important trailer and bodybuilder manufacturers, has renewed its logo.

GÜVEN, which dates back to the end of the 70s, has been operating in the Iskenderun Organized Industrial Zone for 30 years, and is one of the most important trailer and bodybuilder manufacturers in Turkey with its 7 dealers in 4 continents and its exports to 52 countries both in the country and abroad, has announced that it has renewed its existing logo.

mın tercih edildiğini söyleyen Kirit, bu değişiklik GÜVEN firmasının artık bir treyler firması olmaktan öte öncelikle ulusal ardından global bir silobas üreticisi olarak kendini konumlandırmak istediğini ve bu nedenle silobas üretimine yoğunlaştığını ifade etti. Hem GÜVEN isminin hem de logonun

uyumlu olması için de yazı ve logonun yan yana getirildiğini ifade eden Kirit, firmasının kuruluşundan bu yana renkleri olan ve de dinamizm, süreklilik ve heyecanı temsil eden kırmızı renk tonundan vazgeçilmediğinin altını çizdi. Türkiye'de silobas denince ilk akla gelen marka olmasından dolayı "Lider Silobas Üreticisi" mottosunun da ilk defa kullanıldığını belirten Kirit, logodaki arkadan görünümlü V tipi, Milenium tipi ve Damper tip silobas şeklinin de tampon altındaki lastiklerle ve üstteki kazan ile uyumlu hâle getirildiğini söyledi.

Yeni logonun bundan sonra fabrikada üretilecek olan tüm silobaslarda kullanılacağını belirten Kirit, yeni logonun silobasların üstündeki tozluk, paspas, reklam ve şasi etiketleri, kabartma ve aksesuarlarda yer alacağını, sosyal medya hesaplarında, görsel ve yazılı reklamlarında kullanılacağını dile getirdi.



# Özel beton çeşitleri, avantajları ve dezavantajları

## Special Concrete - Types, Advantages and Disadvantages

Recent advancements in construction technology have resulted in concretes that have almost surmounted these constraints and are close to optimal circumstances. Modifying the microstructure of the cement paste, inducing more air to make it lighter, allowing flexibility in reducing or raising the setting pace, and so on are some of the ways used to improve its qualities. Concrete's versatility allows it to be used for a variety of applications. However, it has several disadvantages, including low tensile strength, reinforcement corrosion, and vulnerability to chemical attacks, all of which limit its endurance.

işlemleriyle her zaman karşılanamayan özel performans ve kıvam standartlarını karşılaması gereken beton" olarak tanımlanıyor.



Şekil 1: Özel Beton

İnşaat teknolojisindeki son gelişmeler, bazı kısıtlamaları neredeyse aşan ve optimal koşullara yakın betonların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Çimento hamurunun mikro yapısını değiştirmek, onu daha hafif hâle getirmek için daha fazla hava sürüklemek, sertleşme hızını azaltmada veya arttırmada esnekliğe izin vermek, vb., niteliklerini geliştirmek için kullanılan yollardan bazılarıdır. Betonun çok yönlülüğü, çeşitli amaçlarla kullanılmasına olanak tanır ancak düşük çekme mukavemeti, donatı korozyonu ve kimyasal saldırılara karşı hassasiyet gibi birçok dezavantajı vardır ve bunların tümü dayanıklılığını sınırlar.

### Özel Beton Nedir?

"Özel beton", "normal malzemeler ve karıştırma, montaj ve kürlenme

### Hafif beton:



Şekil 2: Hafif Beton

Hafif beton, ona düşük yoğunluk veren şeyil, kil veya arduvaz gibi hafif kaba malzemelerden yapılmıştır. Birim ağırlıkları 1840 kg/m<sup>3</sup>'ü geçmeyen ve 28 günlük silindir basınç dayanımı 17 MPa'ı aşan betonlar hafif beton sınıfına girerler. Sonuç olarak hafif beton, küçük kesitli modern yapılar için mükemmeldir ancak betona ekstra puzolan ve su azaltıcı katkıların katılmasını gerektirdiğinden karışımın yoğunluğunu azaltabilir. Charlotte, Kuzey Carolina'daki Bank of America Binası, hafif betondan yapılmış en tanınmış yapılardan biridir.

### Ultra Hafif Beton



Şekil 3: Ultra Hafif Beton

Bu tip betonun yoğunluğu 600 ile 1000 kg/m<sup>3</sup> arasındadır.

#### **Kütle Betonu:**



**Şekil 4:** Kütle Betonu

Betonun hacmi, çimento hidrasyonundan kaynaklanan ısı ve bunun sonucunda ortaya çıkan hacim değişikliğiyle başa çıkmak için yöntemler gerektirecek kadar büyük olabilir. Kütle betonunu diğer beton çalışmalarından ayıran tek özellik termal davranışdır. Çimento-su reaksiyonu, büyük bir beton kütlesi içindeki sıcaklığı yükseltir; bu, eğer ısı dağılmazsa oldukça yüksek olabilir. Hidratasyon ısı dağıldığında sıcaklıktaki düşüşle ilişkili sınırlı hacim değişikliği, önemli çekme gerilmelerine neden olabilir.

#### **Vakumlu Beton:**



**Şekil 5:** Vakumlu Beton

Vakumlu beton, betonun mukavemetini arttırmak için fazla suyun tahliye edildiği bir beton karışımıdır. Suyu uzaklaştırmak için vakum pompasına bağlı vakum matları kullanılır. Taze betonun su dolu kanallardan oluşan bir sistem içermesi nedeniyle, yüzey betonuna vakum uygulanması, beton yüzeyinde önemli miktarda vakum oluşmasına neden olur. Bunun sonucunda betondan belirli bir derinlikte önemli miktarda su tahliye edilir. Gözenekli matın bir vakum pompasına bağlanmasıyla bir vakum oluşturulur. Vakumlu beton daha güçlü bir dayanıma, yüksek yoğunluğa, daha düşük geçirgenliğe ve su-çimento oranı düşürüldüğünden dolayı daha iyi bir dayanıklılığa sahiptir.

#### **Silindire Sıkıştırılmış Beton:**



**Şekil 6:** Silindire Sıkıştırılmış Beton

Silindire sıkıştırılmış beton, çimento, agrega, su ve bazı durumlarda su azaltıcı katkı maddelerinden oluşur. Silindir karışımı sertleştirir ve nemli çakıl kıvamını verir. Bu tür betonun su içeriği minimum olduğundan sürekli olarak dökülür. Betonun sıkıştırılması, özelleştirilmiş bir asfalt finişer ve silindir gerektirir. Geleneksel betonun mukavemetine ve özelliklerine sahiptir.

Silindire sıkıştırılmış beton, iyice sıkıştırmaya olanak tanıyan ince katmanlar hâlinde serilir. İdeal katman kalınlığı 20 ila 30 cm arasındadır. 7 ila 30 MPa arasında bir basınç dayanımı elde etmek gereklidir. Silindire sıkıştırılmış beton, hem titreşimli makinenin kütlesini taşıyabilecek kadar kuru kıvamlı, hem de optimum konsolidasyon için karıştırma ve sıkıştırma işlemi sırasında çimento hamurunun kütle boyunca dağılmasına izin verecek kadar yeterince nemli olmalıdır.

---

**What is Special Concrete?**  
"Special concrete" is described as "concrete that must meet special performance and consistency standards that are not always met by normal materials and mixing, installation and curing processes." Technology is used to improve its special features that are helpful for specific types of work, such as structures, where lightweight concrete is favored for roofs to save money while maintaining the aesthetic element while taking into account the surroundings.

---

**Lifli Beton:**



**Şekil 7:** Lifli-Beton

Lifli Beton, Kompozit Çimento karışımına yapısal mukavemet katan lifli bir malzemedir. Süreksiz, farklı ve düzgün bir şekilde dağılmış uygun liflerle karıştırılmış çimento, harç veya beton dan oluşur. Lifler betonda yaygın olarak plastiğin büzülmesinden ve kuruma büzülmesinden kaynaklanan çatlamaı önlemek için kullanılır.

**Püskürtme betonu:**



**Şekil 8:** Püskürtme Betonu

Püskürtme betonu genellikle ağırlıkça bir kısım çimento ve dört kısım kumdan oluşur ve malzemelerde yaklaşık %7 su bulunur. Aynı zamanda katkı maddeleri ve kaba agrega da içerebilir. Kuru karışım püskürtme betonu, kuru malzemelerin karıştırılması ve nozüle su eklenmesiyle yapılır. Su dâhil tüm malzemeler ıslak karışım püskürtme betonda önceden karıştırılır. Avantajlarından biri, oluşturulması zor veya pahalı olan düzensiz, dikey ve sarkan yüzeylere beton döşeme kapasitesidir. Malzemeler harmanlanabilir ve ihtiyaç duyulan yere büyük mesafelere pompalanabilir. Zorlayıcı unsurlar, iyi bir uygulama için nozul görevlisinin yeterliliğine ve eğitimine olan bağımlılık ve uygulama sırasında meydana gelen toz ve geri tepmedir.

**Nükleer Beton:**



**Şekil 9:** Nükleer Beton:

Etkili radyasyon koruması için nükleer beton kullanılır. Nötron zayıflatma yeteneklerini artırmak için bazen betona kolemanit, bor camı ve borokalsit gibi farklı kimyasallar eklenir.

**Özel Betonun Kullanım Alanları:**

Lifli betonun çeşitli kullanım alanları vardır: Plastik ve kuruma nedeniyle büzülme karşı direnç, daha iyi dayanıklılık, hizmet ömrü ve daha düşük inşaat maliyetleri gerektiren beton uygulamaları için mükemmeldir.

Silindire sıkıştırılmış beton hızlı bir şekilde boyutlandırılıp şekillendirilebildiğinden, daha az iş gücü gerektirdiğinden ağırlık ve toprak barajlarda kullanım için idealdir.

Hem geçici hem de kalıcı kazılar püskürtme beton kullanılarak güçlendirilebilir. İnşaat sırasında bir yer altı otopark tesisi veya yüksek binalar için yapılan kazıları diğer toprak ankrajlarıyla birlikte stabilize etmek için kullanılabilir. Püskürtme beton, geleneksel beton döşeme işlemlerinin zorlu olduğu kavisli yüzeylerde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Dikey yüzeyler, tünel kaplamaları, rezervuarlar ve yüzme havuzları için kullanılır. Mükemmel sıcaklık direnci, diğer uygulamaların yanı sıra bacalarda, fırınlarda ve refrakterlerde kullanım için idealdir.

**Lightweight Concrete:**

Lightweight concrete is constructed of lightweight coarse materials like shale, clay, or slate, which give it a low density. Lightweight structural concrete has 90 to 115 lb/ft<sup>3</sup>. As a result, lightweight concrete is excellent for modern constructions with small cross-sections in the foundation It's becoming more popular as foundation material, and it's proving to be a viable alternative to normal concrete. On the other hand, lightweight concrete can have a compressive strength of 7000 to 10,000 psi. However, because it necessitates the addition of extra pozzolans and water-reducing admixtures to the concrete, this may weaken the mixture's density. The Bank of America Building in Charlotte, North Carolina, is one of the most well-known structures made of lightweight concrete.

Barajlar, kanal kilitleri, köprüler, istinat duvarları, deniz inşaatları, köprü ayakları ve diğer yapılarda kütle beton kullanılır.

Vakumlu beton, soğuk hava depoları, hidroelektrik santraller, köprüler, limanlar ve liman kuleleri gibi tarımsal endüstriyel zemin yapılarında kullanılmaktadır.

Otoyol inşaatında ultra hafif beton, içi boş ve sağlam tuğlalar, hafif sandviç paneller ve alt temel oluşturur. Mükemmel ısı yalıtım verimliliği nedeniyle çeşitli uygulamalarda kullanılır. Köprü tabliyeleri, iskeleler ve kirişler, çelik ve beton çerçeveli binalardaki döşemeler ve duvar elemanları, park yapıları, eğimli duvarlar, üst kaplama levhaları ve metal üzerindeki kompozit levhalar, fiber tabliyelerin tümü hafif yapısal betonla inşa edilebilir.

Radyasyonu emebilen nükleer beton, radyoaktif bölgelerde kullanılmaktadır. Bunun dışında kalkan görevi görerek radyasyonun dışarıya sızmasını ve insan hayatını tehlikeye atmasını engeller.

#### **Özel Betonun Avantajları:**

- Özel betonlar düşük termal özellikler gösterir. Bu tür betonlarda sıcaklık regülasyonu da kolaylaşır.
- Bu tür betonlarda, içeriklerin değiştirilmesiyle priz sürelerinin değiştirilmesi mümkündür. Standart betonda bu imkânsızdır çünkü her beton tipinin karışım tasarımına göre belirlenmiş bir priz süresi vardır.
- Donatıları korumak için korozyona dayanıklı betonlar kullanılabilir.
- Bazı betonların dikkate değer termal özellikleri vardır, bu da onları soğuk alanlar için ideal kılar.
- Geleneksel betona enjekte edilen bileşenler kolaylıkla temin edilebilir.
- Özel niteliklerini koruyarak tıpkı normal beton gibi herhangi bir şekil verilebilir.
- Özel betonun hazırlanmasında belirli koşullar sağlandığı için yapı standart betona göre daha dayanıklıdır.
- Özel betonlar zorlu çevre koşullarına dayanabilir ve aşırı hava koşullarına uygundur.

#### **Özel Beton Maliyet-Fayda Analizi;**

Lifli beton, yarı saydam beton olarak kullanıldığında yüksek bir başlangıç maliyetine sahiptir ancak bazı işletmeler bir çözüm bulmuştur. Lifli betonun doğal olarak mevcut, düşük maliyetli fiberlerden yapılması durumunda ekonomik bir ürüne dönüşebilir. Ayrıca hava sürüklenmiş betonun üretiminde daha az ham madde kullanılmasına rağmen yöntem geleneksel betona göre daha pahalıdır.

#### **Çözüm:**

Üretimin maliyetli olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmadan önce daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Gelişmiş ülkelerde özel betonlar yaygın olarak kullanılmaktadır çünkü maliyet önemli bir husus değildir. Özellikleri nedeniyle, özel betonlar inşaat sektöründe yavaş yavaş ilgi görmektedir. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde önemli bir rol oynamaktadır. Dayanıklılık maliyetten daha önemli olduğundan büyük endüstrilerde yaygın olarak kullanılır. Bunların dışında, sıradan betonun kusurlarını ortadan kaldıran değiştirilmiş özelliklere sahip olduğu için benzersiz beton kalıpları kullanmak mümkündür. Özel betonlar aynı zamanda özelliklerini iyileştirerek yapıları daha güvenli hâle getirebilir. Depreme yatkın bölgelerde bu tür betonların son derece faydası olacaktır.

**Kaynak:** <https://www.engineeringcivil.com/special-concrete-types-advantages-and-disadvantages.html>

---

The density of this type of concrete is between 600 and 1000 kg/m<sup>3</sup>.

It comprises cement, sand, and expanded polystyrene beads with a diameter of 6 mm. It is made by a polymerization method that requires spreading liquid styrene and a polymerization catalyst in an aqueous solution.

The volume of concrete is large enough to require methods to cope with heat from cement hydration and the resultant volume change.

Thermal behavior is the only feature that distinguishes mass concrete from other types of concrete work. The cement-water reaction raises the temperature within a huge concrete mass, which can be fairly high if the heat is not dispersed. The restricted volume change associated with a drop in temperature when the heat of hydration dissipated may cause significant tensile stresses and strains. The Bank of America Building in Charlotte, North Carolina, is one of the most well-known structures made of lightweight concrete.

Vacuum concrete is a mixture of concrete in which the surplus water has been evacuated to increase the strength of the concrete. Vacuum mats attached to a vacuum pump are used to remove the water. In the form-works, a concrete mix with good workability is normal.

The application of a vacuum to the surface concrete results in a considerable quantity of vacuum to the surface of the concrete because fresh concrete comprises a system of water-filled channels. As a result, a considerable amount of water is drained from the concrete at a specific depth. A vacuum is created by connecting porous matting to a vacuum pump. Vacuum concrete has a stronger strength, density, lower permeability, and improved durability since the final water-cement ratio before setting is lowered.

Roller-compacted concrete comprises cement, aggregates, water, and, in some situations, water-reducing additives. It stiffens the mixture and gives it the consistency of moist gravel. Because the water content of such concrete is minimal, it is put continually. Compaction of the concrete requires a customized asphalt paver and roller.

It possesses the strength and properties of traditional concrete.

---



*Koluman Beton Pompaları ile*  
**Güç İşinizde!**



# Yeni grafen ve sert karbon kaplanmış agrega uygulamaları

Yenilikçi şirketler, Grafen ve sert karbon kaplı kum uygulamalarını araştırıyor. Grafen kaplı kumun betonun elektrik iletkenliğini, mekanik gücünü ve dayanıklılığını artıracığı tahmin ediliyor.



Akıllı beton, gerçek zamanlı yapısal sağlık izleme yeteneğine sahip bir malzeme olarak karşımıza çıkmaktadır. Tuzlu su akışlı pil teknolojisinde kullanılan grafen ve sert karbon kaplı kum uygulamalarının yardımıyla bu yapı malzemesini üretmek artık mümkün. Başlangıçta gelişmiş batarya sistemleri için kullanılan bu teknoloji, inşaat sektörüne giriyor.

Grafen kaplı kumun betonun elektrik iletkenliğini, mekanik dayanımını ve dayanıklılığını artırması öngörülmüyor. Akıllı beton, gerçek zamanlı yapısal performans izleme, gerilme ve çatlaklar gibi yapısal elemanların bütünlüğünü bozacak riskleri tespit edebilir. Bu da kestirimci bakımı kolaylaştırıyor ve manuel denetim ihtiyacını azaltıyor.

New York Eyaleti Thruway köprüsünün yenilenmesinde ilk aşama devam edilirken malzemenin iletken özelliklerinin de elektriksel olarak iletken kaldırılmalar geliştiriliyor. Buz oluşumunu önlemek için ısıtılmış yolların in-

şası ve hareket hâlindeki elektrikli araçları potansiyel olarak şarj etmesi bekleniyor. Bu, elektrikli araç altyapısı ve yol güvenliği iyileştirmelerine yönelik artan taleple uyumludur. Ayrıca malzemeyi duvarlara ve zeminlere dâhil ederek binalara daha iyi ısı yalıtımı ve enerji verimliliği sağlanacaktır.

Bunun dışında malzeme, veri merkezleri ve hastanelerdeki hassas elektronik ekipmanı korumak için elektromanyetik parazit kalkanı sunmaktadır. Üretimde, grafen ve sert karbon kaplı kumun iletken beton yapıların 3D baskısında da kullanılması bekleniyor. Ayrıca, malzemenin hafif özelliklere sahip olduğu ve havacılık ve otomotiv endüstrileri için uygun olduğu iddia edilmektedir.

Firma, karbondioksiti azaltabilecek ve iklim değişikliğinin önlenmesine katkıda bulunabilecek karbon kaplı kumun çevre-

resel sürdürülebilirlik potansiyelini araştırıyor. Malzemenin ayrıca su filtreleme sistemlerini geliştirerek temiz suya erişim için daha etkili ve dayanıklı bir çözüm sunması bekleniyor. Şirket, yerleşik sensörlerin ve devrelerin beton yapılara entegrasyonunu araştırarak, yerleşik algılama ve kontrol özelliklerine sahip akıllı duvarların ve zeminlerin önünü açıyor. Son olarak, malzemenin güneş emici olarak işlev görebilecek ve bina yüzeylerinden elektrik üretebilecek güneş perdesi betonunda kullanılmasını düşünüyor. Ayrıca, betonda oluşan yapısal gerilmelerin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü piezoelektrik enerji hasadında da kullanılması öngörülmüyor.

**Kaynak:** [www.worldconstructionnetwork.com/news/salgenx-explores-new-applications](http://www.worldconstructionnetwork.com/news/salgenx-explores-new-applications)

## Salgenx explores new graphene and hard carbon-coated sand applications

Graphene-coated sand is forecast to improve concrete's electrical conductivity, mechanical strength, and durability.

Salgenx, specialising in saltwater flow battery technology, has announced plans to broaden the scope of its graphene and hard carbon-coated sand applications.

Initially developed for advanced battery systems, the company is venturing into the construction industry, and more.

# SCHWING

SABİT VE MOBİL BETON POMPALARI



 **GURİŞ**  
1958 İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.  
[www.gurisendustri.com](http://www.gurisendustri.com)

 **SCHWING**

**EASy**  
**EASyflex**

Tek Taraflı Ayak Açma  
Sistemi **EASY FLEX**



# Gökyüzüne ulaşan yapıların zorlukları: Yüksek katlı projelerde organizasyon ve planlama

Yüksek binalar, modern şehir silüetlerinin ikonik sembolleri hâline gelmiştir. Hem mimari deha göstergesi hem de yoğun nüfuslu şehirlerde dikey büyümeye doğru durmak bilmeyen bir çabanın ürünüdür ancak bu gökdelenlerin inşaatı, yenilikçi çözümler ve titiz planlama gerektiren bir süreçle birlikte gelir.

Yakın zamanda düzenlenen ALLPLAN - Geleceği İnşa Et Zirvesi'nde sektör uzmanları bu mühendislik problemlerini tartışmak üzere bir araya geldi. Katılımcılar, yüksek katlı inşaat projelerinin karmaşıklıkları hakkında değerli bilgiler sundu.

## Overcoming High-rise Construction Challenges

*High-rise buildings have become iconic symbols of modern urban landscapes, representing both architectural ingenuity and the relentless push towards vertical expansion in densely populated cities.*

## Yüksek yapıların organizasyonel zorlukları

Yüksek katlı binaların problemleri hakkında, hem problemleri hem de uygulanan yenilikçi çözümleri örnekleyen üç dikkat çekici yüksek katlı inşaat projesi vurgulandı. Bu projeler arasında Vancouver'daki Deloitte Summit Tower, Toronto'daki 141 Bay Street (CIBC Square Two) ve Maine, Portland'da önemli bir gökdelen bulunmaktadır. Bu projelerin her biri, zorlukların üstesinden gelmek için titiz planlama, yüksek teknoloji ve ortak çaba ile engelleri aştı.



Deloitte Summit Tower, Vancouver Vancouver'daki Deloitte Summit Tower, farklı yönlerde bakan birkaç küpten oluşan benzersiz bir tasarıma sahip modern mimarinin çarpıcı bir örneğidir. 24 katlı bu binada karmaşık geometri nedeniyle önemli zorluklarla karşılaşıldı; bu da karmaşık taşıyıcı sistem detaylandırması ve altı mega kolonun hassas koordinasyonunu gerektirdi. Projenin en zorlu yönlerinden biri, dört seviyeli girişlerin narinlik hesabı ve detaylandırılmasıydı. İnşaat sırasında küpleri desteklemek için geçici hidrolik kriko kullanıldı ve inşaat yükseldikçe kademeli olarak çıkarıldı. Titiş planlama ile sorunlar çözüldü. Mimari açıdan oldukça yenilikçi ve iddialı olan bu proje başarılı bir şekilde tamamlandı.



141 Bay Street (CIBC Square Two), Toronto 141 Bay Street veya CIBC Square Two olarak da bilinen proje, Toronto şehir merkezinin kalbinde yer alan 56 katlı bir gökdeldir. Bu proje için kritik nokta, tren raylarının üzerine inşa edilmesi ve daha küçük proje alanı sağlamak ve binanın taban izini rayların üzerinde genişletmek için eğimli alt kolonlara sahip bir tasarım gerektirmesiydi. Alt katları inşa ederken tren trafiğine göre çalışmak gerektiği. Bu olay inşaatın saat 01.00 ile 04.00 arasında dar bir zaman dilimine sınırlandırılmasını zorunlu kıldı. Bu engellerin üstesinden gelmek için proje ofisleri arasında günlük model transferi kullanıldı, böylece proje dört parçaya bölünerek verimli bir şekilde yönetildi. Dördüncü kattan sonra üst katlar, alttaki tren rayları için kalkan görevi gördüğü için gündüz inşa edildi. Bu projenin başarılı teslimatı, yüksek katlı inşaat stratejik planlama ve gelişmiş teknolojinin önemini vurguluyor.

However, the construction of these towering structures comes with numerous challenges that require innovative solutions and meticulous planning.

At the recent ALLPLAN - Build the Future Summit, industry experts gathered to discuss these very challenges. Among the many standout presentations was one by Tony Poulin, Draft Service Manager at Canam Buildings. With over 30 years of experience and a leadership role in managing a global team of over 400 draftsmen, Tony shared his invaluable insights into the complexities of some of Canam's recent high-rise construction projects.



Portland, Maine'de, eyaletin en yüksek binası olarak 18 katlı bir gökdelen inşa edildi. Bu proje, beton çekirdek olmaması nedeniyle benzersiz zorluklar sundu ve çekirdeği oluşturmak için büyük çelik profillerin kullanılmasını gerektirdi. Çelik kısaltma ile ilgili karmaşıklıklar yarattı. Daha ağır kolonlar, daha hafif

olanlar kadar kısaltılamazdı ve bu da hizalama ile ilgili potansiyel sorunlara neden oldu. Mühendisler bu sorunu çözmek için ilk detaylandırma işleminden sonra 3D modeldeki kolonları grafik olarak değiştirdi. Bu yaklaşım, verilerin otomatik ekipman ve robotlar için olduğu gibi bozulmadan kalmasını ve kısaltmadaki farklılıkları karşılamasını sağladı. Gelişmiş 3D modelleme teknikleri ve yenilikçi sorun çözme stratejileriyle, bu yüksek katlı projenin zorluklarının üstesinden gelerek yapısal bütünlük ve hassasiyeti sağladı.



Yenilikçi teknikler ve uyarlanabilir stratejiler, çelik elemanların deformasyonunu yönetmekten aktif tren raylarının etrafında inşaatı koordine etmeye kadar benzersiz mühendislik problemleriyle başa çıkılmasını sağladı. Bu projelerin başarısı, inşaat sektöründe ekip çalışmasının, sürekli gelişimin ve ileri görüşlü bir yaklaşımın önemini vurguluyor. Kentsel manzaralar gelişmeye devam ederken, bu yüksek katlı projelerden alınan dersler gelecekteki girişimlere rehberlik edecek ve daha iddialı ve çığır açan yapılara zemin hazırlayacaktır.

**Kaynak:** <https://blog.allplan.com/en/overcoming-high-rise-construction-challenges>

# Kemikten esinlenen yüksek dayanımlı beton

İnsan kemiğinin dayanıklı dış katmanından ilham alan araştırmacılar, muadillerine göre 5-6 kat dayanıklı çimento bazlı bir malzeme geliştirdiler. Doğadan esinlenen tasarımı sayesinde, bu malzeme çatlama-ya karşı direnç göstererek sünek davranış sergilemekte olup, geleneksel gevrek yapıda olan çimento bazlı malzemelerden farklıdır. Gevrek yapı malzemelerinin mühendisliğindeki zorluklardan biri, bu malzemelerin ani ve yıkıcı bir şekilde hasar görmesidir.

Araştırmacılar, çimento harcının tüp benzeri bir mimariyle donatıldığında, çatlak ilerlemesine karşı direnci önemli ölçüde artırabileceğini ve ani kırılma olmadan şekil değiştirme yapabileceğini gösterdi.

Laboratuvar ortamında, içinden boş tüpler geçen tuğlalar kullanılarak yapılan deneylerde, bu yapı çatlak ilerlemesine direnç göstermiş ve malzemeyi daha sünek hâle getirmiştir.

Binalarda ve altyapı projelerinde kullanılan gevrek malzemelerde, dayanıklılık yük taşıma kapasitesini sağlarken, tokluk, çatlama ve yapısal hasarın yayılmasına karşı direnç sağlar. Bu yeni teknik, malzemenin dayanıklılığını korurken geleneksel muadillerine göre daha tok bir malzeme oluşturarak bu sorunları çözüyor.

İyileşmenin anahtarının, iç yapının yeniden dizaynında yattığı belirtiliyor. Çatlağa sebep olan gerilmeler, malzemenin genel mekanik cevabıyla dengeleniyor. Malzemelerin temel özelliklerini tasarımla geliştirmek için kırılma mekaniği ve istatistiksel mekaniğin teorik ilkeleri kullanılıyor.

Araştırma ekibi, insan uyluk kemiğinin güçlü ve kırılmaya direnç gösteren dış kabuğundan ilham alıyor. Bu benzersiz yapı, çatlakları belirli bileşenlerin etrafına yönlendirerek ani kırılmayı önleyerek, genel direnci artırıyor.

Ekip, çimento hamuru içinde silindirik ve eliptik tüpler içeren bir tasarım geliştirdi ve bu tüpler, ilerleyen çatlaklarla etkile-

## Tougher concrete, inspired by bone

Inspired by the architecture of human bone's tough outer layer, engineers at Princeton have developed a cement-based material that is 5.6 times more damage-resistant than standard counterparts. The bio-inspired design allows the material to resist cracking and avoid sudden failure, unlike conventional, brittle cement-based counterparts.

şime girerek malzemenin çatlama-ya karşı direncini artırıyor.

Tüpler eklendiğinde malzemenin çatlama-ya karşı daha az dirençli olacağı beklense de, araştırmacılar tüp geometrisi, boyutu, şekli ve doğrultusundan faydalanarak bir özelliği diğerinden ödün vermeden nasıl geliştirebileceklerini keşfettiler.

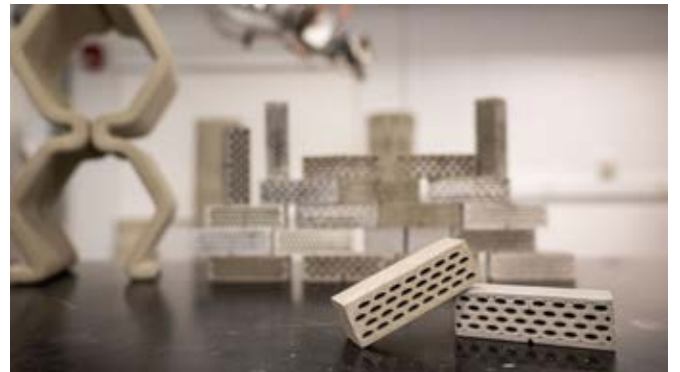
Geliştirilen bu tasarım, çatlak-tüp etkileşimini artırarak, çatlağın tüp tarafından hapsedildiği ve ilerlemesinin geciktirildiği adım adım bir sertleşme mekanizması oluşturuyor. Bu adım adım ilerleme saye-

sinde malzeme, ani ve felaket niteliğinde bir kırılma yerine aşamalı hasara dayanıyor ve bu da onu çok daha dayanıklı kılıyor.

Geleneksel yöntemlerin aksine, bu yaklaşım lifler veya plastikler eklemek yerine geometrik tasarıma dayanıyor. Malzemenin yapısal tasarımını değiştirerek, ek malzeme gerektirmeden toklukta önemli iyileştirmeler elde ediliyor.

Araştırmacılar ayrıca malzemedeki tüplerin boyutuna, şekline ve yönelimine düzensizlik derecesinin uygulanması gibi araştırılması gereken birçok değişken olduğunu belirtti.

**Kaynak:** <https://engineering.princeton.edu/news/2024/09/16/toughen-cement-fill-it-full-holes>



# BETONU ZİRVEYE TAŞIYORUZ

5 Bumlu yüksek verimli pompalama ünitesi  
Çift katmanlı beton sevk boruları  
RZ tipi katlanma sistemi



# 38X-SRZ

**ZOOMLION**

**Zoomlion Cifa Makine San. ve Tic. A.Ş.**

Adres: Aydıntepe Mah. D-100 Karayolu Cad. No:16 Tuzla, İstanbul / Türkiye T: 444 1 157  
Web: [www.zoomlion.com.tr](http://www.zoomlion.com.tr) E-mail: [info.turkey@zoomlion.com](mailto:info.turkey@zoomlion.com)

Telif hakkı ©2023 Zoomlion. Her hakkı saklıdır. İçerinin herhangi bir bölümünün Zoomlion'un onayı olmadan hiçbir amaçla çoğaltılması ve kopyalanmasına izin verilmez. Not: Malzemeler ve teknik özellikler haber verilmekle birlikte değiştirilebilir. Fotoğraflarda öne çıkan makineler ek donanım içerebilir.

[f](#) [yt](#) [in](#) [d](#) [ig](#) [t](#) Zoomlion\_Turkiye



# ETH Zürich hafif ve yeniden kullanılabilir beton merdivenler için yeni bir üretim yöntemi araştırıyor

Malzeme tasarrufu sağlayan ve geri dönüşürülebilir inşaat yaklaşımları, teknoloji üniversitesi ETH Zurich'teki araştırmacıların mühendislerle birlikte oluşturdukları omurga benzeri Cadenza beton spiral merdiveninde sergileniyor.

Cadenza merdiveni, ETH Zurich'in İsviçre'nin Dübendorf şehrindeki diğer araştırma enstitüleriyle paylaştığı deneysel üretim teknikleri için bir laboratuvar olan NEST binasına yapılan en son katkıdır.

Cadenza merdiveni, STEP2 olarak adlandırılan binanın en son biriminde katlar arasında yerleştirilen sarmal bir şekilde düzenlenmiş 16 özdeş prefabrik beton basamaktan oluşuyor.



*Cadenza, malzeme azaltımı ve döngüsel ekonomi düşünülerek tasarlanmış bir beton merdivendir.*

## ETH Zurich explores novel fabrication method for light and reusable concrete staircase

Material-saving and reversible construction approaches are showcased in the spine-like Cadenza concrete spiral staircase, created by researchers at technology university ETH Zurich working with ROK Architects.

Basamakların tamamı, tek kullanımlık kalıpların beton için yaygın olarak kullanılmasıyla ilişkili atık sorununu ele alan aynı 3D baskılı kalıptan yapılmıştır ve kuru bağlantılarla yerinde tutulmaktadır. Bu da merdivenlerin yıkılmak yerine sökülüp başka bir binada yeniden kullanılabilceği anlamına geliyor.

Ayrıca, kullanılan beton miktarı da minimum seviyede tutuldu, bu da merdivenin ince ve iskelet benzeri formlardan oluşan sıra dışı estetiğine katkıda bulunuyor.

ETH Zurich Dijital Yapı Teknolojileri Başkanı Benjamin Dillenburger, merdivenin mimarlık ve mühendislikte dijital araçların avantajlarını simgelediğini ve bu çözümün bireysel bina projelerinde kullanılmaya hazır olduğunu söyledi.



*16 basamağın her biri sadece 20 milimetre kalınlığında.*

Dillenburger, "Özelleştirilmiş beton yapılar, geleneksel kalıplar için bir zorlu bir süreçtir." diyor. "3D baskılı kalıp ile dijital tasarım-üretim çerçeveleri, mimari ifade, yapısal performans ve malzeme verimliliği açısından büyük avantajlar sunuyor. Basamaklar sadece 20 milimetre kalınlığında ve ağırlıkta ciddi bir azaltma sağlamak için yapısal olarak optimize edildi ve tüm basamakların üretimi, tek bir 3D baskılı kalıp seti ile yapılabildiği için çok az atık ortaya çıkıyor." dedi.



Basamakların kalıpları, karbon fiber ile güçlendirilmiş PET plastikten 3D baskı ile üretilmiştir. Bazı mühendisler merdivenleri doğrudan betondan 3D baskı ile yapmayı düşünebilirken, projedeki araştırmacılar kalıbı yazdırmanın avantajlı olduğunu düşünüyor.



*Basamaklar, tek kullanımlık bir 3D baskılı kalıpla üretildi.*

Araştırma görevlisi Angela Yoo, Dezeen'e, "Kompakt, tekrar kullanılabilir bir 3D baskılı kalıp seti, birden fazla basamağı tekrar tekrar dökmek için kullanılabilir. Bu, özel tasarımların geniş ölçekte üretimi için ideal bir çözüm olup, basit dijital üretimle birden fazla merdivenin monte edilmesine olanak tanır." dedi. Bu yaklaşım, ayrıca çelik donatının entegrasyonuna da izin verir ki, bu genellikle 3D baskı ile uyumsuzdur çünkü normalde çubuklar üretim sürecine engel olur.



*Merdiven, ağır makineler olmadan monte edilebilir.*

Cadenza merdiveni, saha dışında monte edilmiş ve vinçle NEST binasına indirilmiştir ancak ETH Zurich, bu merdivenin ağır makineler olmadan taşınabileceğini ve dar alanlarda, hatta yenileme projeleri sırasında kurulabileceğini belirtmiştir.

Basamaklar, ultra yüksek mukavemetli, çelik elyafarla güçlendirilmiş betondan yapılmıştır ve 45 kilogram ağırlığındadır. Bu, geleneksel bir beton basamağa göre yaklaşık yüzde 60 daha azdır. İsviçreli mühendislerle geliştirilen aynı hesaplamalı iş akışı kullanılarak farklı tasarımlar da mümkündür.

Montaj iki bileşen tarafından kolaylaştırılmaktadır: İlki, her bir basamağa hassas şekilde bağlanmak üzere yerleştirilen bir dizi kilitlenebilir bağlantı elemanıdır. İkincisi ise, merdivenin omurgası boyunca basamakların içinden geçen üç çelik alaşımlı kablodan oluşan bir sistemdir.

Bu, bir ön gerilmeli sistemdir; gerilme, basamaklar yerine yerleştirildikten sonra bir jeneratör aracılığıyla kısa süreli ısı uygulaması ile bu çubuklara uygulanarak, basamakların merdivenin merkezine sıkıca tutturulması etkisini yaratır.

Uygulamayı yapan şirket yöneticisi, "Ön gerilme, ısıtma ve soğutma yoluyla güçlü kuvvetler geliştirebilen bir sisteme dayanmaktadır. Geleneksel yöntemlere kıyasla bu sistem yer tasarrufu sağlar ve kullanımı kolaydır." dedi.

Gerilme sistemi sökülebilir ve bireysel basamaklar demonte edilebilir, bu da bunun döngüsel ekonomi odaklı bir inşaat tekniği olduğunu gösterir. Betonun kendisinin ise uzun bir ömre sahip olması beklenmektedir.

Uygulamayı yapan SW Umwelttechnik'in CEO'su Klaus Einfalt, "Prefabrik beton parçalar birçok yönden inşaatta sürdürülebilirliğe katkıda bulunuyor. Stabiliteleri, uzun ömürleri ve geri dönüştürülebilirlikleri, inşaatta sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir faktör haline getiriyor." dedi.

NEST binası, İsviçre'nin önde gelen araştırma kurumları tarafından yönetiliyor ve 2016 yılında açılmıştır. STEP2 Ünitesi gibi farklı modüllerin sınırlı bir süre için kurulabileceği ve araştırma sona erdiğinde sökülebileceği üç açık platformdan oluşuyor.

Tesis bünyesinde daha önce gerçekleştirilen çalışmalar arasında, 3D baskılı havalandırma kanallarına sahip HiRes Beton Tavan ve ahşap yapılar için robotik inşaat yöntemi yer almaktadır.

**Kaynak:** [www.dezeen.com/2024/10/14/eth-zurich-cadenza-concrete-staircase-design/](http://www.dezeen.com/2024/10/14/eth-zurich-cadenza-concrete-staircase-design/)

## Çift sarmallı dizaynın çatlak yayılımına karşı etkileri



Doğadan ilham alan araştırmacılar, mimari tasarımları ve malzeme yerleşimini hassas bir şekilde kontrol eden endüstriyel robotları birleştirerek, beton bileşenlerinde çatlama direncini artırdılar.

Nature Communications dergisinde yayımlanan bir makalede, tasarımlarının geleneksel dökme betona kıyasla çatlama karşı direnci %63 oranında artırdığı açıklandı. Araştırmacılar, antik koelakan balığının pullarını oluşturan çift sarmallı yapıdan ilham aldı. Doğa, malzeme özelliklerini artırmak için zeki bir mimari kullanıyor. Bu mekanik özellikleri elde etmek için, betonu üç boyutlu olarak bireysel iplikler halinde düzenleyen bir tasarım önerildi.

### Double twist makes cracking easier to resist

Taking inspiration from nature, researchers from Princeton Engineering have improved crack resistance in concrete components by coupling architected designs with additive manufacturing processes and industrial robots that can precisely control materials deposition.

In an article published Aug. 29 in the journal Nature Communications, researchers led by Reza Moini, an assistant professor of civil and environmental engineering at Princeton, describe how their designs increased resistance to cracking by as much as 63% compared to conventional cast concrete.

Tasarım, her ipliği komşusuna zayıf bir şekilde bağlayarak robotik eklemeli üretim kullanıyor. Farklı tasarım şemaları, birçok iplik yığını bir araya getirerek kirişler gibi daha büyük şekiller oluşturmak için kullanıldı. Kirişlerde çatlak yayılımına karşı direnci artıran çift sarmallı düzen, her yığının yönünü hafifçe değiştirerek oluşturuluyor.

Araştırmacılar, betonun dayanıklılığını artırmak için iplik ipliklik, çift burğu mimarisi kullandı.

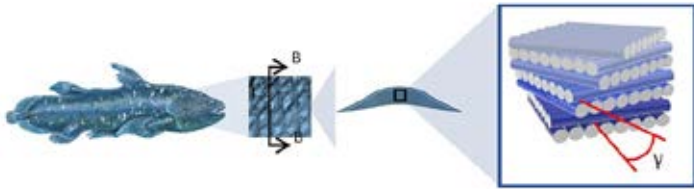
Makalede, çatlak yayılımına karşı temel dirence "sertleştirme mekanizması" deniliyor. Tekniğin, çatlakların yayılmasını engelleyebilen veya oluşan çatlakları düz bir yoldan saptırabilen bir dizi mekanizmanın bileşkesine dayandığı belirtiliyor.

Araştırmacılar, mimari betondan yapılmış yapısal bileşenlerin, gerekli yüksek geometrik dayanımı ölçeklendirmek için bazen robotların kullanılması gerektiğini belirtiyor. Bu, yapısal uygulamalar için kasıtlı iç düzenleri oluşturmanın otomasyon ve robotik üretim olmadan çok zor olabilemesinden kaynaklanıyor. Robotun malzemeyi iplik iplik ekleyerek bir yapı oluşturduğu eklemeli üretim, tasarımcıların geleneksel dökme yöntemlerle mümkün olmayan karmaşık mimarileri keşfetmesine olanak tanıyor.

Araştırmanın bir parçası olarak, taze betonun kendi ağırlığı altında deformasyon eğilimini ele almak için özel bir çözüm geliştirildi. Üst katmanların ağırlığı alttaki betonun deformasyona uğramasına neden olabileceğinden, bunun önüne geçmek için betonun priz süresi kontrol altında tutuldu. Gelişmiş, iki bileşenli bir ekstrüzyon sistemi kullanılarak, hızlandırıcı ile beton karıştırılarak hızlı bir priz sağlandı. Bu, yapı üzerinde daha iyi kontrol sağlayarak alt katmanlardaki deformasyonu en aza indirdi.

Araştırmanın bir parçası olarak, taze betonun kendi ağırlığı altında deformasyon eğilimini ele almak için özel bir çözüm geliştirildi. Üst katmanların ağırlığı alttaki betonun deformasyona uğramasına neden olabileceğinden, bunun önüne geçmek için betonun priz süresi kontrol altında tutuldu. Gelişmiş, iki bileşenli bir ekstrüzyon sistemi kullanılarak, hızlandırıcı ile beton karıştırılarak hızlı bir priz sağlandı. Bu, yapı üzerinde daha iyi kontrol sağlayarak alt katmanlardaki deformasyonu en aza indirdi.

**Kaynak:** <https://engineering.princeton.edu/news/2024/08/30/special-twist-makes-cracking-easier-resist>



# 3 KITADA 40'A YAKIN ÜLKEDE

# DÜNYANIN HARCINI TAŞIYORUZ!

Dünya standartlarına uygun sertifikalı olarak ürettiğimiz transmikserler ile inşaat firmalarının kullanım yerlerine kaliteli beton taşımalarına imkan sağlar. Standart olarak ; 5 m<sup>3</sup> 'ten 15 m<sup>3</sup> 'e kadar farklı kapasitelerde imal edilmektedirler.



# Yenilikçi sensör teknolojisi ile agrega karakterizasyonunda devrim

AICrete, yapay zekâ uygulama yeteneklerini beton karışım tasarımı optimizasyonundan agrega karakterizasyonu ve nem ölçümü alanına doğru genişletmektedir. AggSense, kum, çakıl ve kırma taş analizlerini, zaman alıcı kurutma ve eleme testlerini gerçek zamanlı partikül boyutu dağılımı ve nem değerlendirmeleri ile değiştiren bir sistemdir. İdeal olarak bir beton sant-rali tartım bunkerı veya agrega haznesi üzerine monte edilen cihaz, kamera ve nem ölçer içeren kübik bir kabinden oluşur. Kullanıcılar, taşıyıcı bantların durduğu ve ince-kaba agrega katmanlarının görüntülerinin yakalandığı aralıkları belirler. AggSense, daha sonra karmaşık yapay zeka algoritmalarını kullanarak malzeme özelliklerini analiz eder, kalite kontrol parametrelerini onaylar veya ince-iri agrega su muhtevasında değişiklikler yapma konusunda bilgi verir.

AICrete, Colorado Aurora da düzenlenen NRMCA ConcreteWorks Konferansı ve Fuarı'nda AggSense sistemini tanıttı. AICrete Mühendisi Quentin Cheng, "Yapay zekâ, makineleri insanların sahip olduğu sezgisel içgörü ile donatıyor. İnce ve iri agregalara bir bakışla, nem ve partikül boyutu dağılımını hemen belirleyen olağanüstü olanaklar sunuyor. Son üç yıl boyunca, beton ve agrega üreticileri ile çalışarak AggSense'i geliştirmek için gerekli verileri titizlikle topladık. Bu agregalar üzerinde uzmanlaşmış ilk yapay zekâ destekli sensördür. Tıpkı insanlar gibi, bilgisi ve yetenekleri zamanla gelişecektir. Nem ve partikül boyutu dağılımı, sadece ilk adımlardır." diyor.

## Sisteminin temel özellikleri ve faydaları

**Kesin Analiz:** Agrega özellikleri hakkında ayrıntılı değerlendirmeler sağlamak için yapay zekâyı kullanır.

**Gerçek Zamanlı Veri:** Anında veri akışı sağlayarak, malzeme ayarlamalarını anında yapma imkânı sunar.

**Sorunsuz Kalibrasyon:** Temassız sensör sistemi, tesis operatörü kalibrasyonuna

ihtiyaç duymaz. Tüm yapay zekâ eğitimleri, geliştirmeleri ve güncellemeleri merkezi olarak AICrete tarafından yönetilerek uzaktan dağıtılır, böylece sensörlerin en yüksek doğruluk ve işlevsellik seviyelerini koruması sağlanır.

**Arttırılmış Kalite Kontrol:** Malzemelerin kalite kontrolünü sağlar, ürün ve yapıdaki sonuçları iyileştirir.

**Sürdürülebilirlik:** Optimal malzeme miktarlarının kullanımını teşvik ederek, israfı azaltır ve çevresel sorumluluğu artırır.

AICrete Kurucu ve CEO'su Parham Aghdasi, "AICrete, inşaat malzemelerinde ileri teknolojik yenilikleri teşvik etmeye kararlıdır. AggSense ile beton ve agrega üreticilerini eşsiz kalite ve verimlilik seviyelerine ulaşmaları için güçlendiriyoruz. Bu araç, sadece operasyonları iyileştirmekle kalmaz; aynı zamanda

sektörde modern ve sürdürülebilir uygulamalar için yeni bir standart belirlemektedir." diyor.

AggSense, 2025'in başlarında, yapay zekâyı daha iyi operasyonel zekâ için kullanmak isteyen üreticilere sunulacaktır. Sistem, AICrete'nin yapay zekâ destekli işleme sistemi AICreteOS ile sorunsuz bir şekilde entegre olarak, kapsamlı kalite kontrol ve tesis yönetim çözümleri sunmaktadır.

**Kaynak:** <https://concreteproducts.com/index.php/2024/10/15/aicrete-aggregate-sensor-raises-particle-packing-potential-moisture-reads/>

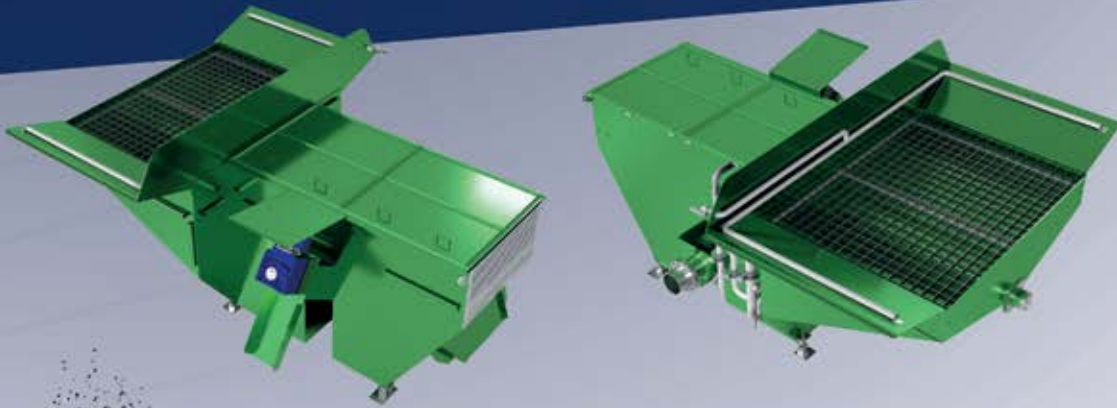
## AICrete aggregate sensor raises particle packing potential, moisture reads

AICrete is extending its artificial intelligence application competencies from concrete mix design optimization to aggregate characterization and moisture content measurement. AggSense transforms sand, gravel and stone analysis by replacing time-consuming burn and sieve tests with real-time particle size distribution and moisture evaluations. Ideally mounted over a concrete batch plant weigh hopper or aggregate bin, the device comprises a cubical cabinet with camera and moisture gauge. Users set intervals at which conveyor belts stop and images of fine or coarse aggregate layers are captured. AggSense then employs sophisticated AI algorithms to analyze material properties, confirm quality control parameters, or inform modifications in fine or coarse aggregate and/or water volumes.





# Yaş Beton Ve Gri Su Geri Dönüştürme Sistemleri



**Doğa Dostu Beton Üretmenin En Karlı Yolları!**

**Özbekoğlu İth. İhr. İnş. Taahhüt ve Müh. Ltd. Şti.**

Adres: Hürriyet Mahallesi, Hükmü Peker Caddesi, No:12/A,  
Temelli, Ankara/Türkiye 06909

Tel: 0 312 646 52 70 | Fax: 0 312 646 51 76

Web: [www.ozb.com.tr](http://www.ozb.com.tr) | Mail: [satis@ozb.com.tr](mailto:satis@ozb.com.tr)



## Tekstil takviyeli betondan sürdürülebilir yapılar

Bu yaya köprüsünde olduğu gibi, çelik üzerine tekstil takviyesi kullanmak, daha az beton ile ince, hafif yapıların oluşturulmasını sağlar.



Betonu çelik yerine tekstil ile güçlendirerek, daha az malzeme kullanmak ve önemli ölçüde daha düşük çevresel etkiye sahip ince, hafif yapılar oluşturmak mümkündür. Karbon fiber tekstilleri kullanacak teknoloji bulunuyor, ancak diğer karmaşık yapılarda güvenilir hesaplamalar için bir temel oluşturmak zordur. İsveç'teki Chalmers Teknoloji Üniversitesinden araştırmacılar, analizleri büyütmeyi kolaylaştıran ve böylece daha çevre dostu köprülerin, tünellerin ve binaların inşasını kolaylaştıran bir yöntem sunuyorlar.

Chalmers Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği

Bölümünde Beton Yapılar Profesörü olan Karin Lundgren,

**New model makes it easier to build sustainable structures of textile-reinforced concrete**

Using textile reinforcement over steel allows the creation of slender, lightweight structures with less concrete. As in this pedestrian bridge, photo by Udo Jandrey, and pavillion roof construction, photo by Robert Mehl.

“Bugün kullandığımız betonun bir kısmı, çelik donatıyı koruyucu bir tabaka görevi görme işlevine sahiptir. Bunun yerine tekstil takviyesi kullanabilirsek, çimento tüketimini azaltabiliriz ve daha az beton kullanabiliriz, böylece iklim etkisini azaltabiliriz.” diyor.

Çimento, bir bağlayıcıdır ve kireç taşından üretimi iklim üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Sorunlardan biri, kireç taşında tutulan büyük miktarlarda karbondioksitin üretim sırasında salınmasıdır. Dünyada her yıl yaklaşık 4,5 milyar ton çimento üretiliyor

ve çimento endüstrisi küresel karbondioksit emisyonlarının yaklaşık yüzde 8'ini oluşturuyor. Bu nedenle, beton yapılar için alternatif yöntemler ve malzemeler bulmak için yoğun çalışmalar devam etmektedir.



#### **Daha ince yapılar ve alternatif bağlayıcılar ile azaltılmış karbon ayak izi**

Çimento yerine kil veya volkanik kül gibi alternatif bağlayıcılar kullanarak karbondioksit emisyonlarını daha da azaltmak mümkündür ancak şimdiye kadar, bu tür yeni bağlayıcıların çelik desteği uzun vadede ne kadar iyi koruyabileceği bilinmemektedir.

Karin Lundgren, "Takviye malzemesi olarak çelik yerine karbon fiber kullanarak paspayı korozyon koruması sorunundan kurtulabilirsiniz, çünkü aynı şekilde korunması gerekmez. Ayrıca, daha düşük iklim etkisine sahip ince kabuk yapılarını optimize ederek daha da fazlasını kazanabilirsiniz. Yaptığımız şey, karmaşık yapıların hesaplama işini kolaylaştıran ve yük taşıma kapasitesinin test edilme ihtiyacını azaltan bir yöntem geliştirmektir." diyor.

#### **Hesaplamaları kolaylaştıran yöntem**

Bir tekstil destek ağı, her bir ipliğin binlerce ince filamentten

(uzun süreli lifler) oluştuğu ipliklerden oluşur. Donatı filesi betona dökülür ve tekstil takviyeli beton yüklendiğinde filamentler hem betona hem de ipliğin içinde birbirine doğru kayar. Betondaki bir tekstil ipliği bir birim gibi davranmaz, bu da kompozit malzemenin yük taşıma kabiliyetini anlamak istediğinizde önemlidir.

Karin Lundgren, "Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) artan refah ve nüfus artışı nedeniyle dünyadaki toplam taban alanının önümüzdeki 40 yıl içinde iki katına çıkmasını beklediği göz önüne alındığında, iklim sorununun üstesinden gelmek için mümkün olduğunca kaynakları verimli bir şekilde inşa etmek için elimizden gelen her şeyi yapmalıyız." diyor.

#### **Bilimsel makale hakkında daha fazla bilgi**

Çekme, eğilme ve düzlem içi yüklere maruz kalan tekstil destekli betonarme elemanlar: Deneysel çalışma ve sayısal analizler makalesi Construction and Building Materials dergisinde yayınlandı. Yazarlar: Adam Sciegaj, Sebastian Almfeldt, Fredrik Larsson ve Karin Lundgren. Gabriel Edefors, Chalmers'ta çalışmaya devam eden bir araştırma projesinde çalışan bir doktora öğrencisidir.

Makalenin temelini oluşturan araştırma projeleri İsveç Araştırma Konseyi tarafından finanse edilmektedir.

**Kaynak:** [www.chalmers.se/en/current/news/ace-sustainable-structures-of-textile-reinforced-concrete/](http://www.chalmers.se/en/current/news/ace-sustainable-structures-of-textile-reinforced-concrete/)

By reinforcing concrete with textiles instead of steel, it is possible to use less material and create slender, lightweight structures with a significantly lower environmental impact. The technology to utilise carbon fibre textiles already exists, but it has been challenging, among other things, to produce a basis for reliable calculations for complex and vaulted structures. Researchers from Chalmers University of Technology, in Sweden, are now presenting a method that makes it easier to scale up analyses and thus facilitate the construction of more environmentally friendly bridges, tunnels and buildings.





**KGS** 30. yıl

TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ  
**KALİTE GÜVENCE SİSTEMİ**  
İKTİSADİ İŞLETMESİ

*"Bizim Standartlarımız*

*Sizin Güvenliğimiz... "*

[www.kgsii.com.tr](http://www.kgsii.com.tr)



# Beton katkı maddesi olarak karbon nanolifleri

## Betolar ve Hycamite

Finlandiyalı Betolar şirketi ile Hycamite TCD Technologies, karbon nanoliflerin betonun mukavemetini artırma ve karbon ayak izini azaltma potansiyelini araştırmak üzere ticari bir iş birliğine girdi. Ortaklık, karbon ürününün kalitesinin ve inşaatta kullanılabilirliğinin test edilmesini ve iyileştirilmesini kapsayacak.

## Betolar'ın uygulama alanları

Betolar, karbon nanolif katkılı beton çözümlerini, boşluklu döşeme üretimi gibi birçok alanda kullanmayı planlıyor.

Bu araştırma projesi, Hycamite'in düşük karbonlu nanoliflerinin beton ürünlerinde katkı maddesi olarak uygulanmasını ve madencilik alanındaki beton ürünlerin kullanımlarını keşfetmeyi hedefliyor. Hycamite'in karbon ürünü, Betolar'ın metal ve madencilik endüstrileriyle inşaat sektörüne yönelik ürün yelpazesi içinde ticarileştirilmeye uygun hâle getirilecek şekilde özelleştirilecek.

## Karbon ürünlerinin sürdürülebilirliği

Hycamite'in kurucu ortağı ve Karbon Ürünleri Başkan Yardımcısı Niina Grönqvist, "Her iki şirket de gelecekte küresel pazarlarda karbon ayak izini azaltmayı amaçlayan aynı değerleri paylaşıyor. Betolar için geliştirdiğimiz karbon ürünü doğrudan emisyon üretmediğinden sürecin enerji tüketimi düşüyor." dedi. İş birliği sayesinde, karbon ürünlerinin kaliteyi artırırken inşaatın karbon ayak izini azaltmaya yardımcı olabileceği gösterilecek.

Hycamite'in sürdürülebilir karbon üretim süreci, metanı doğrudan sera gazı emisyonlarına neden olmadan ayrıştırarak düşük karbonlu hidrojen ve karbon ürünleri üretiyor. Biyometan kullanıla-

## Betolar and Hycamite to explore carbon nanofibers as additive in concrete

The partnership will involve testing and refining of the carbon product's quality and usability in construction.

Finnish company Betolar and Hycamite TCD Technologies have reached a commercial agreement to evaluate the potential of carbon nanofibers in enhancing concrete's strength and reducing its carbon footprint.

The research project aims to explore the application of Hycamite's low-carbon carbon nanofibers as an additive in concrete products and for mining uses.

rak üretilen karbon, Betolar'ın beton çözümleri sayesinde atmosferden alınarak beton içinde kalıcı olarak izole edilebiliyor. Bu süreç, karbonu verimli kullanmanın yanı sıra bir karbon yutağı oluşturarak atmosferdeki karbondioksit seviyelerinin azalmasına katkıda bulunuyor.

Betolar CEO'su Tuija Kalpala, "Bu yeni nesil yüksek kaliteli endüstriyel malzemeler, daha yüksek kaliteli düşük karbonlu beton üretimini mümkün kılıyor." dedi. Kalpala, karbon ürününün gelecekte madencilikte püskürtme beton, boşluklu döşeme ve diğer beton ürünleri gibi alanlarda kullanılabileceğini düşünüyor.

Betolar, geçen yıl Consolis Parma ile düşük karbonlu boşluklu döşemelerin test edilmesi için bir ortaklık kurmuştu. Bu proje, önemli ölçüde azaltılmış çimento miktarıyla üretim yapılma potansiyelinin doğrulanmasının ardından üretim aşamasına geçti.

**Kaynak:** [www.worldconstructionnetwork.com/news/betolar-hycamite-carbon-nanofibers](http://www.worldconstructionnetwork.com/news/betolar-hycamite-carbon-nanofibers)



## Sürdürülebilir inşaat için hafif agregaların kullanımı



Sürdürülebilir inşaat uygulamaları, inşaat sektörü genelinde tasarım ve şartnameleri yönlendirmeye devam etmektedir. Beton dünyada en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri olmaya devam ediyor. Beton üreticilerinin yanı sıra mühendislerin ve yüklenicilerin de bu malzemenin daha sürdürülebilir bir şekilde nasıl üretilebileceğini ve kullanılabileceğini bilmeleri büyük önem taşımaktadır.

Çevresel etkiyi ele almanın anahtarı, üretim, kullanım ve bir malzemenin bitişik sistemlerle nasıl etkileşimde bulunduğunu anlamaktır. Veri noktaları, inşaat öncesi, sırası ve sonrasında çevresel etkiyi temsil ettiğinden, sürdürülebilirliğin daha kapsamlı bir görünümünü geliştirmede son derece değerlidir. Bu, özellikle bir malzemenin üretim sırasında daha yüksek çevresel etkiye sahip olabileceği ancak inşaat sırasında ve sonrasında önemli faydalar sağladığı durumlarda geçerlidir.

Örnekleme gerekirse, geliştirilmiş sist, kil ve arduvaz (ESCS) hafif agregalar döner fırınlarda pişirilir ve bu nedenle önemli miktarda gömülü enerji ve sera gazı emisyonunu temsil eder. Bununla birlikte, yapısal hafif beton karışımlarında veya iç kürlenmeyi kolaylaştırmak için kullanıldığında, bu malzeme üretim ayak izini dengeleyebilir ve bir yapının daha ekolojik olarak bilinçli bir şekilde

inşa edilmesine ve işletilmesine katkıda bulunabilir. Faydaları genellikle proje ekipleri bir yapıyı tek tek bileşenlerinden ziyade kapsamlı bir şekilde ele aldıklarında ve yapıyı proje sonuna kadar değil de tüm ömrü boyunca değerlendirdiklerinde ortaya çıkmaktadır.



Üreticiler, normal ağırlıktaki agregaların belirli bir yüzdesini hafif olanlarla değiştirerek betonlarının dayanıklılığını artırabilirler.

### Uzun ömürlü beton yapılar

İç kürlenme, çimentomsu katkı maddelerinin reaksiyon ihtiyaçlarını destekleyerek klinker içeriğini azaltma potansiyeli gös-

termenin yanı sıra, betonun klorür etkisi ve su penetrasyonuna karşı direncini de artırabilir. Bu iyileştirmeler betonun dayanıklılığını daha uzun süre korumasına yardımcı olarak yapıların onarılması, değiştirilmesi veya yeniden inşa edilme ihtiyacını azaltır. Daha yüksek dayanıklılık, bir yapının bakımı için gereken malzeme ve enerjiyi en aza indirerek çevresel etkiyi azaltır.

Beton sertleştikten sonra, önceden ıslatılmış hafif agregalar içindeki su, betonu içten dışa doğru sertleştirmek için yavaşça serbest kalır. Bu, beton klorür penetrasyonunun yaygın bir nedeni olan çatlamayı en aza indirecek güç kazandıran kadar kimyasal büzülmeyi azaltır. Ayrıca, geleneksel olarak kürlenmiş betona

### Beyond the Gate: Using Lightweight Aggregates in Sustainable Construction

A Manchester-based nanomaterial technology that wants to decarbonise the concrete industry – has secured £3m in venture capital investment to bring its carbon-saving concrete admixture to market.

The raise comprises two investors: tech-specialist VC fund Molten Ventures leads the Seed+ investment round, while LocalGlobe – Europe's leading funder of tech unicorns, whose seed investment enabled the building of Concretene's core team in 2023 – has further committed itself to the project.

kıyasla çatlakların sayısını ve boyutunu en aza indirerek daha az geçirgen bir malzeme elde edilmesini sağlar. Çatlama ve mikro çatlama olmadan beton, klorür saldırısından kaynaklanan korozyona karşı daha dirençlidir, bu da yapının ömrünü ve dayanıklılığını uzatabilir.



*Hafif agregalara sahip yapısal hafif beton, daha ince döşeme plakalarına ve daha az miktarda yapısal ürün kullanımına olanak tanır.*

#### **Diğer yapısal malzeme ihtiyaçlarının azaltılması**

Hafif agregalar beton karışımlarını hafifletmek için de kullanılabilir. Beton üreticileri normal ağırlıktaki agregaların bir kısmını hafif agregalarla değiştirerek beton karışımının toplam ağırlığını metreküp başına 2.320 kilogramdan 1.450-2.200 aralığına düşürebilirler. Yapısal hafif beton, iç kütleme kullanan normal ağırlıktaki beton gibi üretiminin somutlaştırılmış enerjisi nedeniyle beşikten kapıya daha büyük bir çevresel etkiyi temsil edebilir, ancak yapıyı çevrenin sürdürülebilirliğine katkıları bunu telafi etmekten daha fazlasıdır.

Yapısal hafif beton, yangın sınıfı gerekliliklerini karşılamaya devam ederken daha ince döşemeler şeklinde dökülebilir. Bu azaltılmış kesit, aynı döşeme alanını inşa etmek için gereken beton miktarını azaltır. Bu nitelikler, malzemenin daha hafif olmasıyla birlikte yapısal ve ölü yükleri %38'e kadar azaltır. Bu da kalıp, temel ve diğer alt tabaka malzemelerinde azalma anlamına gelir. Ağırlıktaki düşüş nedeniyle ağır yapısal yükler taşıyan çelik kolonların, kirişlerin ve zemin kaplamasının boyutları azaltılabilir. Bu durum daha uygun maliyetli statik çözümleri desteklerken, binalar yapısal olarak daha verimli hâle gelir. Nakliye hacmi ve diğer malzemelerin miktarlarındaki azalmalar nedeniyle daha az karbon içerdiğinden inşaatın çevresel etkisini de azaltabilir.

Yapısal hafif betonun normal ağırlıktaki betona göre daha düşük ısı iletkenliğine sahip olduğu da gösterilmiştir. Yapısal bir yalıtım olarak düşünülebilir, daha verimli operasyonlara sahip binalara imkân tanıyarak inşaat sonrasında daha sürdürülebilir bina uygulamalarına katkıda bulunabilir.



*Üreticiler, normal ağırlıktaki agregaların belirli bir yüzdesini hafif olanlarla değiştirerek betonlarının dayanıklılığını artırabilirler.*

#### **Çevre dostu bir yapı**

Sürdürülebilir inşaat uygulamaları ve yerleşik karbonun azaltılması tartışmaları genellikle yapı malzemelerinin başlangıçtan bitişe kadar olan etkisine odaklanmaktadır. Bu bazı yararlı veriler sağlasa da, bir projenin tüm kapsamını içermeyebilir. Örneğin, hafif agregalar, binaya ulaşana kadar geçen süre açısından bakıldığında ekolojik açıdan bilinçli bir malzeme olmayacaktır ancak bu malzeme, bir yapının tasarımına, inşasına ve işletilmesine başka faydalar sağlayarak üretiminin çevresel etkisini dengeleyebilir.

Bu nedenle, mühendisler ve şartname hazırlayıcılar, inşaatla kullanılan malzemelerin çevresel etkilerini değerlendirirken beşikten mezara bir bakış açısı benimsemeye teşvik edilmektedir. Bunu yapmak sadece malzeme seçiminin sürdürülebilir uygulamaları nasıl destekleyebileceğine dair daha kapsamlı bir anlayış sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda bu seçimlerin yapı endüstrisinin azaltılmış emisyon hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacaktır.

Key to addressing the environmental impact of construction is understanding production, use and how a material interfaces with adjacent systems. Because these points of data represent environmental impact before, during and after construction, they can be extremely valuable in developing a more comprehensive view of sustainability. This is especially true when a material may have a higher environmental impact during production but contributes substantial benefits during and after construction.

cak, aynı zamanda bu seçimlerin yapı endüstrisinin azaltılmış emisyon hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacaktır.

**Kaynak:** [www.forconstructionpros.com/concrete/equipment-products/concrete-materials/article/22910857/escsi-expanded-shale-clay-and-slate-institute-using-lightweight-aggregates-in-sustainable-construction](http://www.forconstructionpros.com/concrete/equipment-products/concrete-materials/article/22910857/escsi-expanded-shale-clay-and-slate-institute-using-lightweight-aggregates-in-sustainable-construction)

## Nano teknoloji şirketi Concretene, 3 milyon sterlin fon topladı

Beton endüstrisini karbon salımından arındırmak isteyen Manchester merkezli bir nanomateriyal teknolojsi, karbon tasarrufu sağlayan beton katkısını pazara sunmak için 3 milyon sterlinlik risk sermayesi yatırımı aldı.

Yatırım, iki paydaş tarafından gerçekleştiriliyor. Teknoloji uzmanı girişim sermayesi fonu Molten Ventures, Seed+ yatırım turuna liderlik ediyor, Avrupa'nın teknoloji devlerine en çok yatırım yapan fonu olan LocalGlobe ise 2023 yılında Concretene'in çekirdek ekibinin kurulmasını sağlayan tohum yatırımını yaparak projeye olan bağlılığını daha da artırmış durumdadır.

Yatırım, Concretene ürününün betonun karbon ayak izini azaltan, grafenle güçlendirilmiş bir katkı maddesi geliştirilmesini finanse edecek ve işi ürün sertifikasyonu sürecinden geçirip gelirlerin ölçeklenmesine kadar taşıyacak. Yeni yatırımcılarının yanı sıra Concretene, düşük karbonlu CEM II/III çimentoları için özel formülasyonlar üzerinde büyük çimento firmaları ve prekast üretim devleriyle birlikte çalışıyor. Bu çalışma, 2023 yılında alınan 1,2 milyon sterlinlik hibe ile destekleniyor.

Concretene bilim insanları, kapsamlı bir malzeme test programı üzerinde çalışarak, malzeme performansını destekleyecek ve Concretene'nin bir beton katkı maddesi olarak akredite edilmesi için kapsamlı bir veri seti oluşturuyor.

Concretene, prototip formülasyonunu geliştirmek için grafen mühendisliği üzerine uzmanlaşmış üniversitelerle iş birliği yapan inşaat mühendisleri tarafından kuruldu. Bu prototip, laboratuvarında %25-30 oranında basınç dayanımı artışı sağladı ve üç saha denemesinde ortalama %17 artış gösterdi. Uygulamaya bağlı olarak, bu performans betonun CO2 emisyonlarını yaklaşık %10-15 oranında azaltmayı mümkün kılmaktadır.

Concretene ekibi, ürünü ticari olarak piyasaya sürmek için deneyimli bir ekip kurdu ve güvenilir, ölçeklenebilir tedarik



### Nano business Concretene raises £3m in fresh venture round

A Manchester-based nanomaterial technology that wants to decarbonise the concrete industry – has secured £3m in venture capital investment to bring its carbon-saving concrete admixture to market.

The raise comprises two investors: tech-specialist VC fund Molten Ventures leads the Seed+ investment round, while LocalGlobe – Europe's leading funder of tech unicorns, whose seed investment enabled the building of Concretene's core team in 2023 – has further committed itself to the project.

zinciri ortakları ile ticari başarıya odaklandı. Ekip, sürdürülebilir ham maddelere yönelerek ürünün gelişimini hızlandırdı.

Concretene, Manchester'ın yeni inovasyon bölgesinin ilk kiracısı oldu. Bu büyük gelişme, üniversite kampüsünün eski bir alanında gerçekleşen 1,7 milyar sterlinlik bir proje kapsamında inşa ediliyor ve yeni markası ile dikkat çekiyor. Firma Operasyon Direktörü, "Ekibimiz, inşaat ve nano malzeme bilimi alanlarında benzersiz bir uzmanlık ve deneyime sahip. Bu, bizi bir sonraki geliştirme aşamasına götürüp, endüstrinin güvenini ve sertifikasyonunu kazanmamızı sağlayacak." dedi. Ayrıca "Fon sağla-

yıcılarımızı ve stratejik ortaklarımızın desteğiyle, artık ticari pazara hızla geçmek için çok iyi bir konumdayız." diye ekledi. Bir yatırım uzmanı ise, "Concretene, teknolojisini laboratuvarından çıkarıp, anlamlı ve gerçek dünya projelerine ulaştırmada büyük ilerlemeler kaydetti. Bugün bile uygulanabilir olan bu çözüm, emisyonların azaltılması gereken en zorlu sektörlerden birinde büyük bir etki yaratmaya hazırlanıyor," şeklinde konuştu.

**Kaynak:** [www.thebusinessdesk.com/northwest/news/2141090-nano-business-concretene-raises-3m-in-fresh-venture-round](http://www.thebusinessdesk.com/northwest/news/2141090-nano-business-concretene-raises-3m-in-fresh-venture-round)

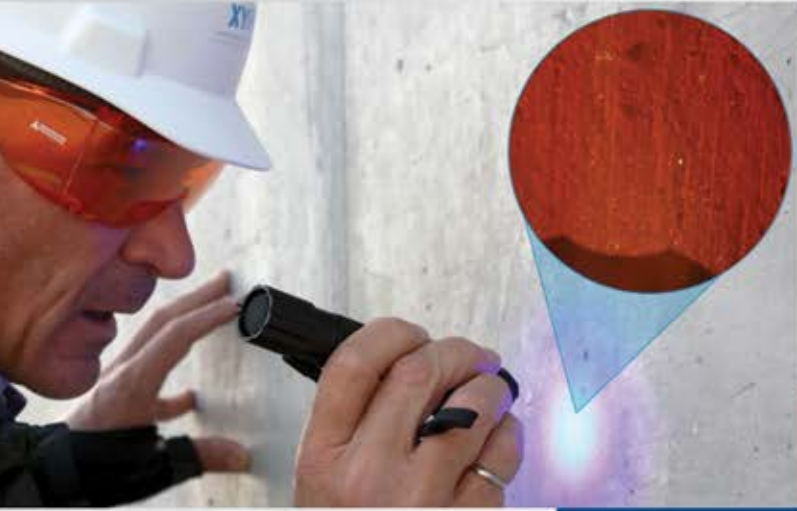


## Görsel Algılama Sistemi

Beton Uygulamalarında  
Kalite ve Güvenilirliğin Sağlanması

Xypex Görsel Algılama Sistemi,  
Sertleşmiş Betonda Xypex Admix  
Varlığını Doğruluyor.

Xypex, gelişen endüstri isteklerine yanıt olarak, Xypex Admix'in sertleşmiş betondaki varlığını görsel olarak doğrulamak için tasarlanmış, benzersiz ve son teknoloji ürünü bir teknoloji olan Görsel Algılama Sistemini (VDS) gururla sunar. VDS, yeniliğe, kaliteye ve çevreye olan bağlılığımızın bir kanıtıdır.



Diğer su yalıtım yöntemlerinden farklı olarak sahada daha az işlem gerektirir ve kurulum için gereken süreyi kısaltır. Admix C-Serisi değişen proje ve sıcaklık koşullarını karşılamak üzere özel olarak formüle edilmiştir.

Xypex Admix C-Serisi, tekrar işlenebilir kağıt torbalar ve çözünür (eriyen) torbalar da dahil olmak üzere çeşitli ambalaj türlerinde uygun boyutlarda paketlenir.



# 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](http://www.thbb.org)  
Eposta: [laboratuvar@thbb.org](mailto:laboratuvar@thbb.org) – [kalibrasyon@thbb.org](mailto:kalibrasyon@thbb.org)



**EASY**  
**EASYflex**

Tek Taraflı Ayak Açma Sistemi **EASY FLEX**



[www.gurisendustri.com](http://www.gurisendustri.com)

# Bilginler Beton



## Bilginler Beton

Established in Bartın in 2009, Bilginler Nakliyat Hazır Beton ve İnşaat Malzemeleri Sanayi Ticaret Limited Şirketi started ready mixed concrete production in 2010. Bilginler Beton, owned by Birkan Bilgin, Hakan Bilgin, and Mustafa Bilgin, continues its activities with a service-oriented understanding that prioritizes customer satisfaction and combines quality with trust. The company, where Birkan Bilgin acts as the General Manager, is one of the strongest ready mixed concrete companies in its region.

Ulus, Abdipaşa, Kozcağız, Kumluca ve köylerine; Zonguldak'ta ise Çaycuma, Saltukova, Filyos, Perşembe, Gökçebey, Yenice, Çaydeğirmeni, Devrek, Karaman, Beycuma ve köylerine hizmet vermektedir.

120 m<sup>3</sup> kapasiteli Terkehatipler Tesisi, 100 m<sup>3</sup> kapasiteli Bartın Tesisi ve 100 m<sup>3</sup> kapasiteli Çaydeğirmeni Tesisi ile her türlü ihtiyaca uygun, kaliteli beton üretimi sağlanmaktadır. Bartın ve Terkehatipler Tesislerinde 5 adet beton pompası, 16 adet transmikser ve 2 adet laboratuvar ile Çaydeğirmeni Tesisinde ise 4 adet beton pompası, 12 adet transmikser ve 1 adet

2009 yılında Bartın'da kurulan Bilginler Nakliyat Hazır Beton ve İnşaat Malzemeleri Sanayi Ticaret Limited Şirketi, 2010 yılında hazır beton üretimine başlamıştır. Birkan Bilgin, Hakan Bilgin ve Mustafa Bilgin'in sahibi olduğu Bilginler Beton, müşteri memnuniyetini ön planda tutan ve kaliteyi güvenle birleştiren hizmet odaklı bir anlayışla faaliyetlerine devam etmektedir. Genel Müdürlük görevini Birkan Bilgin'in üstlendiği şirket, bölgesinin en güçlü hazır beton kuruluşlarından biri konumundadır.

Bilginler Beton, 3 tesisiyle Bartın'da merkez, Amasra, Arıt,

laboratuvar ile hizmet vermektedir.

16 Ağustos 2024 tarihinde THBB üyesi olan Bilginler Beton'un tesisleri KGS G Uygunluk Kalite Belgesi'ne sahiptir. Şirket, çevre ve kamu yararını göz önünde bulundurarak, yeterli teknik personel ve teknik donanımıyla müşterilerine güvenilir hizmet sunmayı kalite politikası olarak benimsemiştir.

Bilginler Beton, bugüne kadar DSİ dere ıslah projeleri, Karayolları projeleri, TOKİ konut projeleri, KYK yurtları, devlet hastaneleri, il özel idaresi projeleri, liman projeleri ve belediye projeleri gibi pek çok önemli projede yer almıştır. Bunun yanında, özel müteahhitlerle iş birliği yaparak farklı inşaat projelerine de katkıda bulunmuştur. Şirket, kaliteli beton üretimi için maliyet odaklı çalışmaların yanı sıra, çeşitli ham maddelerin betona olan etkilerini araştırmak amacıyla AR-GE çalışmalarını sürdürmektedir. Özellikle cüruf, kül, tras ve silis gibi malzemelerin betonda performans artırıcı etkileri üzerine detaylı araştırmalar yapılmaktadır.

Makine parkını sürekli yenileyen Bilginler Beton, DSİ ve Karayolları müteahhitliği kapsamındaki projelerini genişletmeyi hedeflemekte ve yeni tesis kurulumları üzerine araştırmalar yapmaktadır.

## Bilginler

**Adres:** Kemer Köprü Mah. Somaklı Sok. No.:3 Merkez/BARTIN

**Tel:** 0378 227 73 02

**E-posta:** bilgi@bilginlerbeton.com.tr

**Web:** www.bilginlerbeton.com.tr





# BMS

BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.  
Since 1998



0212 206 54 00



info@bmsservis.com



İşıklar İstanbul Caddesi No:53 Işıklar Köyü Göktürk - Eyüp - İSTANBUL / TURKEY

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

## 26.YIL

1998-2024

#BuildWithBMS

## BMS M27

BMS 1998'den beri güvenle, tecrübeyle, her zaman daha ileriye

*Ali Babaoğlu*



# Düşük karbonlu beton\*

Düşük karbonlu beton, geleneksel betona kıyasla karbon ayak izi azaltılmış betondur. Betonun karbon ayak izini azaltmak, betonun yaşam döngüsünün her yönünü dikkate alan bütünsel bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu da malzeme seçimi, nakliye, üretim, tasarım, satın alma ve inşaat gibi unsurları içermektedir. Düşük karbonlu beton, bu yaklaşımların bir kombinasyonu aracılığıyla emisyonları azaltmayı ve genel gömülü karbon etkisini düşürmeyi amaçlamaktadır.

Düşük karbonlu beton, sürdürülebilir inşaatı desteklemek için malzemeleri ve yöntemleri kullanmaktadır ve tamamen yeni bir malzeme, farklı mekanik özellikler veya ek maliyetler anlamına gelmemektedir. Bunun yerine, benzer veya geliştirilmiş bileşenler ve karışım tasarımları kullanarak geleneksel betonun çevresel etki açısından iyileştirmesini temsil etmektedir. Düşük karbonlu beton, geleneksel betonun dayanıklılığı, dayanımı ve uyum sağlama yeteneği gibi benzer veya daha iyi performans sağlayacak şekilde mevcut en iyi uygulamalar kullanılarak temin edilebilmektedir; çünkü düşük karbonlu beton üretiminde kullanılan en iyi uygulamalar, malzeme verimliliğinin artırılması, doğal kaynakların korunması, maliyetleri düşürmek ve performansı artırmak amacıyla Portland çimentosu içeriğinin azaltılmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, geleneksel betonun maliyet tasarrufu önlemleri genellikle düşük karbon stratejileriyle uyumludur.

Şu anda "düşük karbonlu beton" teriminin evrensel olarak kabul edilmiş ve yaygınlaşmış niceliksel bir tanımı bulunmamaktadır, ancak bu kapsamda çalışmalar devam etmektedir. Geleneksel betonun karbon ayak izini sürekli olarak düşürmeyi amaçlayan malzeme bilim ve mühendislik teknolojileri hızla gelişmektedir. Bu yenilikler, beton bileşenlerinin üreti-

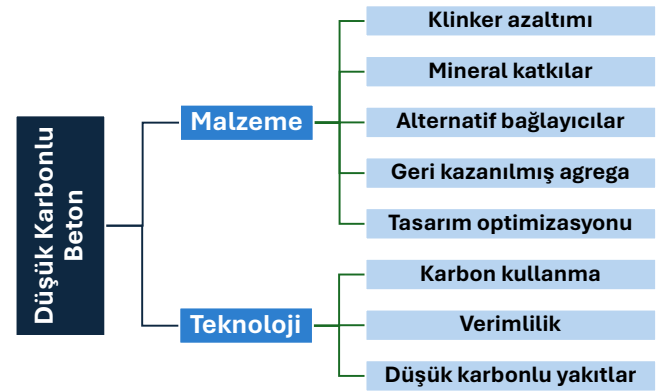
## Low-carbon concrete\*

Low-carbon concrete is the one with a reduced carbon footprint compared to traditional concrete. Reducing the carbon footprint of concrete requires a holistic approach that takes every aspect of the concrete's life cycle into account. This includes elements such as material selection, transportation, production, design, purchasing, and construction. Through a combination of these approaches, low-carbon concrete aims to reduce emissions and the overall embedded carbon impact.

minden kaynaklanan karbon emisyonlarının azaltılmasından ve optimize edilmiş karışım tasarımlarından, hizmet ömrünün sonunda betonun yeniden kullanılmasına kadar uzanmaktadır.

## Beton için gömülü karbon azaltma yöntemleri

Betonda gömülü karbonun azaltılması, verimli ve etkin kaynak yönetimiyle başarılabilmektedir. Karbon azaltımına yönelik stratejilerin çoğu, geleneksel maliyet tasarrufu önlemlerinin optimize edilmiş bir şekilde uygulanmasını içermektedir. Şekil 1'de düşük karbonlu beton üretmek için malzeme ve teknoloji alanındaki yöntemler belirtilmektedir.



Şekil 1. Düşük karbonlu beton üretimi için bazı yöntemler

### 1) Klinker İçeriğini Azaltma

Daha önce de belirtildiği üzere çimento, betonun ağırlıkça ortalama %12'sini temsil etmektedir; ancak betondaki gömülü karbonun %90'ını oluşturmaktadır [1]. Büyük resme

(\*) Türkiye Hazır Beton Birliği, 2024

bakıldığında ise çimento üretiminin küresel karbondioksit emisyonlarının %8'inden sorumlu olduğu görülmektedir [2]. Çimento üretiminde oluşan karbon emisyonu azaltıldıktan sonra, birim beton hacmi başına kullanılan çimento miktarı azaltılarak ilave karbon indirme işlemi yapılabilmektedir. Çimento miktarını, daha doğru bir ifade ile klinker miktarını azaltmak için en etkili yöntemlerden birisi çevresel etkisi daha düşük olan tamamlayıcı malzemeler yani mineral katkıları kullanmaktır. Uçucu kül ve yüksek fırın cürufu bu anlamda en çok bilinen malzemelerdir. Bu malzemeler kendilerini birçok yönden ispat etmiş ve standartlarda yer almıştır.

Tablo 1, çimento ve diğer çimento malzemelerinin A1-A3 gömülü karbon emisyonlarını, karşılaştırma amacıyla listelemektedir [3,4].

**Tablo 1.** Çimento ve çeşitli mineral katkılarda gömülü karbon emisyonu

Malzeme	Karbon emisyonu (kg CO <sub>2</sub> e/ton)
CEM I	818-860
Yüksek fırın cürufu*	42-70
Uçucu kül*	4
Silis dumanı	28
Metakaolin	150-470
Doğal puzolan	<50
Kalsine doğal puzolan	300-500
Öğütülmüş kireç taşı	75
* Ekonomik alokasyon dâhil değildir.	

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) tarafından yapılan bir araştırma kapsamında Türkiye'de hazır beton üreticilerinin kullandığı çimento cinslerinin kullanım oranları tespit edilmiştir [5]. Hazır beton sektörü tarafından %67 oranında CEM I 42.5, %21,4 oranında CEM II/A 42.5, %6,5 oranında CEM II/B 42.5 ve %5,1 oranında diğer çimento cinsleri kullanılmaktadır.

Low-carbon concrete uses materials and methods to support sustainable construction, and it does not mean an entirely new material, different mechanical properties, or additional costs. Instead, it represents an improvement of traditional concrete in terms of environmental impact by utilizing similar or improved components and mix designs. Low-carbon concrete can be procured using current best practices in a manner that provides similar or better performance than conventional concrete, such as its durability, strength, and adaptability because the best practices used in the production of low-carbon concrete result from reducing the content of Portland cement to increase material efficiency, safeguard natural resources, reduce costs, and improve performance.

Düşük karbonlu beton üretimi için en etkili yöntem klinker oranı düşük çimento kullanımını tercih etmektir. Ülkemizde genel olarak en çok üretilen ve tüketilen çimento cinsi %51'lik oranla CEM I 42.5 R çimentosudur [6]. Oysa AB ülkelerinde en fazla CEM II/A tipi çimento tercih edilmektedir. Bu çimento ortalama %10 daha az klinker içermektedir.

16 Mart 2024 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan "Kamu İhale Sözleşmelerinde Düşük Karbon Emisyonuna Sahip Yeşil Çimento Kullanımının Yaygınlaştırılmasına İlişkin Tebliğ" ile ülkemizin net sıfır emisyon hedefine ulaşması adına oldukça önemli bir adım atılmıştır. Yayımlanan tebliğ ile 2025-2030 arasında kamu yapım işi sözleşmeleri ve çimento içerikli mal alımı ihalelerinde kullanılacak çimentoda klinker/çimento oranı en

fazla 0,80, 2030 sonrasında ise en fazla 0,75 olarak sınırlandırılmıştır. Yeşil Çimento Tebliği ile klinker/çimento oranının sınırlandırılması, özellikle kamu projelerinde kullanılacak hazır betonlarda CEM I tipi çimentodan CEM II ve CEM IV tipi çimentolara geçişi hızlandıracaktır.

Mineral katkıların üretici ve tüketici tarafından tercih edilmelelerini etkileyen üç ana husus bulunmaktadır:

**1. Maliyete etkisi:** Konu çevre de olsa sürdürülebilirliğin üç saçı ayağından birisi de ekonomidir. Hem üretici hem de tüketici mevcut bir ürünün maliyetinin artmasını tercih etmez. Mineral katkıları genel olarak çimentodan daha düşük fiyatlıdır. Eş miktarda çimento azaltmasalar bile genel olarak toplam birim maliyeti yükseltmezler. Nakliye önemli bir maliyet kaynağı oluşturduğu için üreticiler yakın kaynakları tercih ederler. Bu da bazen bu ürünlerin kullanımını olumsuz etkilemektedir.

**2. Ürün performansına etkisi:** Uçucu kül, yüksek fırın cürufu ve silis dumanı gibi standartlarda yer alan ve teknik performansları ispat edilmiş mineral katkıları bazı projelerde neredeyse zorunlu olarak kullanılmaktadır. Özellikle sadece çimento ile üretilen betonların karşılayamayacağı bazı duraliite (dayanıklılık) koşullarını karşılamaları nedeniyle tercih edilmektedir. Bunun dışında betonda plastik rötremin (yüzeysel çatlak oluşumu) azaltılması, taze beton sıcaklığının düşürülmesi, pompalanabilirliğinin artırılması ve dayanım gelişiminin normalleştirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır.

**Tablo 2.** Mineral katkı içeren düşük klinkerli çimentoların teknik avantajları

Özellik	CEM I	Düşük Klinkerli Çimentolar
Hidratasyon Isısı	Yüksek	Düşük
İşlenebilirlik ve Kıvam Koruma	Mineral katkı cinsi ve miktarına göre değişken olabilmektedir.	
Geçirimsizlik	Yüksek	Düşük
Uzun Dönem Dayanım	Düşük	Yüksek
Büzülme (rötre)	Yüksek	Düşük
Alkali-Agrega Reaksiyonu Direnci	Düşük	Yüksek
Sülfat Atağı Direnci	Düşük	Yüksek
Klorür İyonlarına Direnç	Düşük	Yüksek

**3. Çevresel performans:** Betondaki karbon ayak izini düşürmeleri ve atık miktarının azaltılması başlıca faydalarıdır. Özellikle yeşil bina projelerinde malzeme kategorisinde avantaj sunmaktadırlar.

Hem üretici hem de tüketici açısından faydası olan bu ürünlerin kullanımında bazı engeller de mevcuttur. Bunlar:

- Kaynaklar sınırlıdır.
- Kaynaklar üretim sahasına uzak olabilmektedir.
- Kullanım miktarları sınırlıdır.
- Bazı kaynaklar stabil ürün sağlayamamaktadır.
- Bazı malzemelere karşı ön yargılar mevcuttur.
- Uçucu kül temin edilen termik santrallerin sayısının giderek azalması beklenmektedir.
- Demir-çelik üretiminde ham madde olarak hurda kullanım oranı giderek artmaktadır.
- Uçucu kül ve yüksek fırın cürufu gibi malzemelere yurt dışından talepler artmaktadır.

Bu engelleri azaltmak ve önüne geçmek için yapılması gerekenler:

- Üreticiler nakliye açısından kendilerine avantaj sağlayacak mineral katkıları araştırmalıdır. Volkanik kül, volkanik cüruf, kalker tozu, kalsine edilmiş kil vb. alternatif malzemeler de göz önünde bulundurulmalıdır.
- Reçete optimizasyonu ile farklı beton sınıfları ve müşteri talepleri doğrultusunda çeşitli beton karışımları çalışılmalıdır.
- Müşterilere ve yapıları denetleyen taraflara mineral kat-

kıların avantajları standartlar çerçevesinde ve akademik çalışmalarla anlatılmalıdır.

- Kaynakların stabil olması için üretici ile temasa geçip gerekli iyileştirmelerin yapılması ve herhangi bir değişiklik durumunda hızlı bir şekilde bilgi alınması sağlanmalıdır.
- Mineral katkıların çimento çeşitleri ve kimyasal katkıları ile uyumu araştırılmalı ve gerekli testler yapılmalıdır.
- Yüksek fırın cürufu gibi erken dayanımdan ziyade geç dayanıma etkisi olumlu olan mineral katkı kullanımı durumunda, 28 günden ziyade 56 gün veya daha ileri yaş dayanımlarının dikkate alınması sağlanmalıdır.

Çimento miktarını standartlar kapsamında kabul edilebilir seviyede azaltmak için alınabilecek diğer aksiyonlar ise:

- Standartlar açısından kullanılabilir nitelikte olsa dahi zayıf, kirli, yassı özelliklerde agrega kullanılmamalıdır.
- Metilen mavisi değeri yüksek olan (dayanımı olumsuz etkileyen kil vb. istenmeyen içerik) ince malzeme kullanımından olabildiğince sakınılmalıdır.
- Performans açısından daha yüksek nitelikte su azaltıcı katkıları tercih edilmelidir.
- Yüksek dayanım sınıflarında küp yerine silindir numune ile kalite kontrol süreçlerinin takip edilmesi sağlanmalıdır. (Bu konuda sadece üretici değil yapıları denetleyen makamların da birlikte çalışması gerekmektedir.)
- Malzemelerin uyumluluğu araştırılmalıdır. Kimyasal katkı - çimento, çimento - mineral katkı uyumu bu anlamda öne çıkmaktadır.
- Beton bileşenlerinin olabildiğince stabil olması ve üretim süreçlerinin de uygun olması ile standart sapmanın düşük değerlerde kalması sağlanmalıdır.
- Agregada gradasyonu optimize edilmelidir. Pompalanabilirlik olumsuz etkilenmeyecek şekilde betonda maksimum doluluk sağlanmalıdır.

Karbon ayak izini azaltmanın etkili bir diğer yolu da betondaki çimento miktarını düşürmektir. Sıklıkla, gereksinimleri karşılamak için gerekenden daha fazla çimento kullanılabilir. Bunun nedeni geleneksel bakış açısı, hızlı dayanım kazanma isteği ve karbona odaklı tasarım bilinçsizliğinden kaynaklanmaktadır. İngiltere’de 90 farklı beton karışımı ile “yapılan bir çalışmada, aynı beton sınıfı için kullanılan çimento miktarının 300 kg/m<sup>3</sup> ile 525 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiği tespit edilmiştir [7]. Daha fazla çimento kullanmanın çok farklı teknik nedenleri olabilmektedir, ancak bu denli bir varyasyonu açıklamaya yetmeyecektir. Çimento dozajının performansı sağlamak nedeniyle artırılmasının başlıca nedenleri aşağı belirtilmiştir:

- Yanlış veya yetersiz beton tasarımı
- Kirli ince ya da iri agrega kullanımı
- Hatalı agrega gradasyonu
- Yanlış kimyasal katkı seçimi
- Karıştırma ekipmanlarından kaynaklı kusurlar
- Malzemelerin yoğunluklarının yanlış hesaplanması
- Betonun numune alımından dayanım testine kadar olan süreçteki hatalar

Kimyasal katkılar her ne kadar miktarsal olarak en düşük oranda kullanılan beton bileşeni olsa da betonun özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, beton kimyasal katkıları betonun karbon ayak izini azaltmada son derece etkilidir. Bu kapsamda, kimyasal katkıların betonun dekarbonizasyonu ile ilgili potansiyelini detaylıca incelemek gerekmektedir. Modern betonun temel bir bileşeni hâline gelen kimyasal katkılar, benzersiz ve yenilikçi bina tasarımlarına, operasyonel kolaylıklara, uzun süreli dayanıklılığa, geliştirilmiş beton davranış parametrelerine ve genel olarak sürdürülebilir beton karışımlarına olanak tanımaktadır. Katkıların beton karışım tasarımında karbon emisyonuna etkilerinin ihmal edilebilir düzeyde olmasıyla birlikte, özellikle çimento azaltımı sayesinde betonun karbon ayak izi üzerinde olumlu etkisi oldukça yüksektir.

Katkı Üreticileri Birliği (KÜB) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, süper akışkanlaştırıcı katkıları 1 metreküp hazır betonun karbon ayak izini, katkısız betona kıyasla, 60-170 kg azaltma potansiyeline sahiptir [8]. Bu da %17-35 oranında azaltım anlamına gelmektedir. Mevcut durumda neredeyse tüm hazır beton üretiminde kimyasal katkıların kullanıldığı düşünülse de daha etkili kimyasallar ile yüksek oranlarda karbon azaltımına ulaşmak mümkün olabilmektedir.

Ülkemizde Katkı Üreticileri Birliği üyeleri, Avrupa Katkı Üreticileri Federasyonu Birliği (EFCA) model Çevresel Ürün Beyanları (EPD) ile ürünlerini arz etmektedir. Bu katkıların beşikten kapıya (A1-A3) süreci kapsamındaki karbon ayak izi Tablo 3'te belirtilmiştir<sup>30</sup>.

**Tablo 3.** EFCA EPD'lerde yer alan katkıların karbon ayak izi

Kimyasal Katkılar	A1 - A3 Karbon emisyonu (kg CO <sub>2</sub> e) / kg
Akışkanlaştırıcı/Süper akışkanlaştırıcı	1,53
Priz hızlandırıcı	1,34
Priz yavaşlatıcı	1,23
Sertleşmeyi hızlandırıcı	1,79
Hava sürükleyici	0,439
Su geçirimsizlik	2,67

## 2) Klinker/çimento üretiminde enerji verimliliğinin arttırılması

Emisyonların önemli bir kısmı çimento üretimi ve dağıtımıyla ilişkilidir. Bunun yaklaşık %50-60'ı klinkerin kalsinasyon işleminden ve yaklaşık %30-40'ı yakıtın yanmasından kaynaklanmaktadır. Klinker üretimi verimliliğinin artırılması konusunda kayda değer ilerlemeler kaydedilmiştir ancak verimliliğin daha da artırılması olanağı mevcuttur. Alternatif yakıtların yanı sıra karbon yakalama, kullanma ve depolama (CCUS) yöntemlerinin uygulanması, çimento üretimiyle ilgili muhtemelen en önemli emisyon azaltımlarına yol açacaktır. Üretim sürecindeki bu iyileştirmeler, ortaya çıkan betonun performansını olumsuz yönde etkilemeden, betondaki gömülü karbonu önemli ölçüde azaltabilir.

## 3) Karbon Ayak İzi Düşük Yenilikçi Bağlayıcıların Kullanımı

Alternatif çimentolar bir anlamda çimento dünyasındaki paradigma değişikliğini temsil ederken, gelecekteki çimentonun nasıl olması gerektiğine dair çalışmaların bir sonucudur. Her ne kadar bazı alternatif çimentoların literatüre girişi 50-60 yıl öncesine dayansa da son yıllarda bu çimentolar (bağlayıcılar) özellikle karbon emisyonu açısından faydaları ile öne çıkmış ve daha fazla araştırmaya konu olmuştur. Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- **AAFA:** Alkali ile aktive edilmiş uçucu kül / Alkali activated fly ash
- **AAS:** Alkali ile aktive edilmiş cüruf / Alkali activated slag
- **CCSC:** Karbonatlı kalsiyum silikat çimentosu / Carbonated calcium silicate cement
- **CSAC:** Kalsiyum sülfat/Alüminat çimentosu / Calcium sulfoaluminate cement
- **MOC:** Magnezyum oksiklorür çimentosu / Magnesium oxychloride cement
- **MPC:** Magnezyum fosfat çimentosu / Magnesium phosphate cement
- **RBC:** Reaktif belit çimentosu / Reactive belite cement

## 4) Beton tasarımının optimizasyonu

Erken dayanım ihtiyacı için mineral katkı içeriği daha düşük olan karışımlar, erken dayanım ihtiyacı olmayan yapı elemanları için ise daha yüksek oranlarda mineral katkılı karışımlar kullanılabilir. Bunun için de yüksek erken dayanıma ihtiyaç duymayan bina bileşenleri tanımlanmalıdır.

Agregaların sürekli dağılımı ile beton formülasyonunun optimizasyonu, granüler iskeletin nihai gözenekliliğini azaltır. Agregaların doldurmadığı bu boşlukları çimento hamuru (pastası) doldurur. Bu nedenle, granüler yapının optimize

edilmesi, belirli bir basınç dayanımı için gerekli olan çimento miktarını azaltır [9]. Standartlar çok daha azına izin verse de hazır beton üretiminde ortalama 300 kg/m<sup>3</sup> çimento kullanılmaktadır [10]. Bu çimentonun bir kısmını ince dolgu maddeleri ile ikame etmek ve işlenebilirlik nedeniyle benzer hacimde hamur fazı tutmak mümkündür.

Karışımı optimize etmede zorluk yaratan ikinci neden, kaliteli agrega teminidir. Agregalar da yerel malzemelerdir. Bu nedenle, yerel taş ocağı iyi bir agrega çeşitliliği sağlayamazsa, optimize edilmiş bir granüler iskelet tasarlamak mümkün olmayabilir ve gerekli dayanım ve işlenebilirlik performansını elde etmek için daha fazla çimento gerekebilir. Agregada kalitesi ve gradasyonu çimento dozajının azaltılmasında oldukça etkili yöntemler olarak öne çıkmaktadır.

Dijitalleşme, betondan kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltmak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bina bilgi modellemesi (BIM) sayesinde yapıların hem üretim hem işletme hem de kullanım sonrası aşamalarındaki çevresel performansları daha proje başlamadan hesaplanabilmekte ve yapıların yaşam döngüsü analizi dijital ortamda simüle edilebilmektedir. Dijitalleşme ayrıca betonun nakliye sırasında izlenmesine ve doğru şekilde dökülmesine yardımcı olmaktadır. Çimento ve betona ilişkin veriler, karbon ayak izinin belirlenmesini sağlamak, inşaatta kullanılan malzemelerin kaynağını göstermek ve binaların kullanım ömrü boyunca enerji performansını izlemek için müteahhit ve bina kullanıcılarına sunulmaktadır. Dijitalleşme ayrıca beton performansının tahmin edilmesine, agrega performansının belirlenmesine ve katkı maddelerinin optimize edilmesine yardımcı olabilmektedir [11].

### **5) Projelerde daha yüksek dayanımlı beton tercih edilmesi**

Daha yüksek dayanım sınıfında beton elde etmek için genel olarak çimento, daha doğru bir tabir ile bağlayıcı malzeme miktarının artması gerekmektedir. Bu karbon emisyonu açısından olumsuz gibi gözükse de gerçekte kesinliği yoktur. Beton dayanımının artması sonucunda taşıyıcı elemanlarının ebadı ve çelik donatı miktarı azalabilmektedir. Bu nedenle toplam fayda hesaplamasında bu unsurlar da dikkate alınmalıdır.

### **6) Yapısal tasarım optimizasyonu**

Özellikle döşemeler yapıya en fazla yük getiren elemanlar olarak öne çıkmaktadır. Gerekli dayanım şartlarını sağlayan hafif beton kullanımı ile yapının maruz kaldığı yük hafifleyecek ve bu sayede daha az veya daha düşük kesitli taşıyıcı elemanlara ihtiyaç duyulacaktır.

Yapısal optimizasyon, aynı yük taşıma kapasitesini daha az malzeme ile gerçekleştirme imkânı sağlar. Yüksek teknolojik

hazırlık düzeyine sahip örnekler, önerilmeli boşluklu döşemeler veya boşluklu döşemelerdir. Bu sistemlerin uygulanması, orijinal beton hacminin %35'ine kadar tasarruf edilmesini sağlayabilmektedir. Yalnızca gerekli yükü taşımak için gerektiği kadar malzeme kullanan optimize edilmiş (organik) şekilli elemanlar konusunda yeni gelişmeler beklenmektedir [12]. Paslanmayan donatı kullanımı, beton kaplamanın en aza indirilmesine izin verdiği için beton hacimlerini azaltabilen başka bir teknolojidir.

Betonarme bir yapının inşa edilme şekli, ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde dolaylı bir etkiye sahiptir. Kalıbın içine pompalanan beton genellikle daha yüksek bir bağlayıcı içeriğine ihtiyaç duyar ve bu nedenle pompalanmadan dökülen betona kıyasla daha yüksek bir CO<sub>2</sub> ayak izine neden olur [13].

Prefabrikasyon gibi daha sanayileşmiş bir süreç, fabrikada daha yüksek hassasiyet ve daha az atık yoluyla daha düşük malzeme talebine yol açabilir. Prensipten olarak, modüler bir üretim, inşaatta daha yüksek bir verimlilik sağlar. Bununla birlikte, özellikle büyük boyutlu elemanlar için nakliye mesafeleri kırsal alanlarda prekast betonu, ekonomik olarak zorlaştırabilir. Eklemeli (3 boyutlu) imalat ve yeni kalıp teknolojileri, malzeme açısından verimli şekiller sağlayabilir [14].

Cambridge Üniversitesi tarafından hazırlanan bir raporda, yapısal elemanların tüm güvenlik faktörleri uygulandıktan sonra tipik olarak kapasitelerinin yalnızca %60-80'ini kullanmak üzere tasarlandığı vurgulanmıştır [15]. Malzemenin performansındaki belirsizlik, beton elemanları ile ilgili olarak bu aşırı tasarımın belki de temel bir nedenidir. Örneklem tutarlılığı, agrega performans varyasyonları, ortam sıcaklığı, operatör etkisi ve ek belirsizlikler göz önüne alındığında, tasarımcıların neden çok dikkatli davrandığı daha iyi anlaşılabilir. Bu nedenle, betonun davranışının gerçek zamanlı olarak daha iyi anlaşılması, kalite güvencesinin geliştirilmesine ve aşırı tasarımın en aza indirilmesine yardımcı olabilir.

Geometri kullanılarak, daha fazla betonun basınç bölgesinde kalması için kalıpları ayarlamak mümkündür. Karmaşık kalıplar gerektiren betonarme yapılar, işçilik maliyetleri ve operasyonel zorluklar nedeniyle tercih edilmemektedir ancak bu sorunlar, günümüzdeki bilgisayar programlarının gücü ve gelişmiş dijital üretim teknikleri ile çözülebilmektedir. ETH Zürih'teki araştırmacılar, gereksiz beton kullanımını önlemek için yenilikçi kalıp teknikleri kullanarak yalnızca basınca dayalı yapıların oluşturulması için hesaplama tasarımının nasıl uygulanacağı üzerinde çalışmaktadır. Bu, görsel olarak çarpıcı ve aynı zamanda malzeme açısından verimli yapılara neden olabilecektir [16].

### 7) Geri kazanılmış agrega kullanımı

Kentsel çevrede en yaygın malzemeler inşaat malzemeleridir. Ömrünü tamamlayan yapıların yıkılması ile açığa çıkan atıkların çoğu geri dönüştürülebilir, ancak bunların çoğu aşağı geri dönüştürülür (downcycle), yani malzeme değer kaybeder ve genelde ait oldukları sektör dışında kullanılır. Beton atıkları yol dolgularında kullanılabilir, ancak nadiren yeni binalar için bir ham madde olarak değerlendirilir. Aslında bu milyonlarca ton malzemeyi yeni inşaat projeleri için yeniden kullanmanın birçok avantajı vardır. Malzemeler zaten şehirlerde yer almaktadır. Bu nedenle uzun tedarik zincirlerine gerek kalmaz. Döngüsel ekonomi stratejisine sahip tüm şehirler için kent madenciliği, bu malzemelerden mümkün olduğu kadar uzun süre boyunca değer elde edebilir.

Geri kazanılmış agrega içeren betonun özellikleri hem agrega türünden hem de karışımdaki oranından güçlü bir şekilde etkilenir. Geri kazanılmış agrega ikamesi, su emilimini artırarak betonun dayanım ve dayanıklılığını azaltabilir ve dolayısıyla işlenebilirliği korumak için süperakışkanlaştırıcıyı ve su dozajını arttırabilir [17]. Sonuç olarak, geri kazanılmış agrega kullanımı çimento talebini 20-40 kg/m<sup>3</sup> artırabilmektedir [18]. Buna karşılık iyi kalitede geri dönüştürülmüş yerel agregalar, nakliye tasarrufları da dâhil olmak üzere genel olarak karbon emisyonu tasarrufu sağlayabilir ancak, kullanımlarını doğal agregalarla karşılaştırmak için ayrıntılı bir sürdürülebilirlik ve karbon değerlendirmesi yapılması gerekmektedir.

Beton atığı hem agrega hem de çimento pastası içermektedir. Çimento pastasının geri kazanılması da son derece etkilidir. Bu ince malzeme, kalsiyum kaynağı olarak klinker üretimi için bir ham madde olarak etkin şekilde kullanılabilir. Bu sayede proses kaynaklı emisyonlar düşürülebilmektedir [19]. Ülkemizde mevcut durumda inşaat ve yıkıntı atıklarına yönelik seçici yıkım mevzuat kapsamında bir koşul olarak belirtiliyor olsa da pratikte uygulanmamaktadır. İnşaat ve yıkıntı atıkları genel olarak atık sahalarında depolanmakta ve çok az sayıda geri kazanım tesisinde geri dönüşüme tabi tutulmaktadır. Buradan elde edilen geri kazanılmış agregalar ise alt temel dolgusu olarak değerlendirilmektedir.

### 8) 28 gün yerine daha ileri yaş dayanımlarının dikkate alınması

Hem Amerikan ASTM hem de Avrupa EN standartlarında 28 günlük dayanım zorunlu bir parametre değildir. Üretici, kullanıcı ve denetçi arasında önceden alınacak bir kararla 56 veya 90 günlük dayanımlar dikkate alınabilir. Yani 28 günde beton dayanımının standart limitini sağlamasından ziyade ileri yaşlarda sağlaması tercih edilebilir. Bu sayede özellikle sıcak havalarda daha yüksek miktarda mineral katkı kullanımının önü açılabilir.

Tasarım varsayımlarıyla ilgili bir diğer nokta, beton dayanımını değerlendirirken betonun yaşının önemidir. Beton dayanımı genellikle 28 günde test edilir. Bu, sadece Portland çimentosundan yapılmış betonun dayanımının genellikle nihai dayanıma ulaştığı tipik zamandır. Betonda mineral katkılar kullanıldığında, mineral katkılarının reaktifliği Portland çimentosu klinkerinden daha yavaş olduğu için dayanım gelişimi de daha yavaştır. Özellikle, yüksek miktarda mineral katkı içeren beton daha uzun bir kürleme süresine ihtiyaç duymaktadır. Bu sürenin sonunda sadece Portland çimentosundan yapılmış betona benzer bir dayanım performansına sahip olmaktadır [20,21]. Bu nedenle, beton dayanımının 28 günden sonra, örneğin 56 günde değerlendirilmesi daha uygun olmaktadır.

### 9) Çevresel etki sınıfları

Genel olarak bir proje üzerinde çalışan mühendisler ve tasarımcılar genellikle tek bir çevresel etki sınıfı belirlemekte ve bu sınıf da en baskın etkiye ait olmaktadır ancak bir ev için dış beton ve iç beton aynı kısıtlamalara tabi değildir. Örnek olarak, bir ev XC1 C25/30 çevresel etki sınıfının yeterli olacağı iç mekân betonu ile XC4 C35/45'ten oluşabilen dış hava koşullarına maruz kalan beton arasında bir ayrımla inşa edilirse önemli miktarda karbon tasarrufu yapılabilecektir.

### 10) Yakın tedarik kaynaklarının tercih edilmesi

Beton hem üretimi hem de ham maddelerin tedariki açısından yerel bir malzemedir. Yine de bu konuda yapılacak iyileşmelerin etkisi oldukça büyük olacaktır. Betonda ağırlıkça en fazla kullanılan malzeme agregadır. 1 m<sup>3</sup> beton üretmek için yaklaşık 2 ton iri ve ince agrega kullanılır. Agregadan sonra ise çimento gelmektedir. Bu nedenle başta agrega ve çimentonun üretim tesisine olabildiğince yakın yerlerden tedarik edilmesi, nakliye nedeniyle oluşacak karbon emisyonunu azaltacaktır ancak bu durum her zaman geçerli olmayabilir. Yakın bir kaynağa göre daha uzakta olan bir kaynaktan tedarik edilen agrega ya da çimentonun beton karışımında sağlayacağı avantaj daha yüksek olabilir. Bu yüzden konuya daha geniş bir çerçeveden bakmak faydalı olacaktır. Beton üretimiyle ilgili en büyük CO<sub>2</sub> emisyon kaynaklarından biri, şantiyeye ulaşım ve betonu ihtiyaç duyulan yere pompalamak için gereken enerjidir. 2050 yılına kadar tüm taşımacılığın elektrik, hidrojen veya her ikisinin bir kombinasyonu ile sıfır emisyonlu araçlar tarafından gerçekleştirileceği varsayılmaktadır.

### 11) Üretimde ve nakliyede enerji verimliliği

Hazır beton üretimi, çimento üretiminin aksine enerji yoğun bir sektör değildir. Üretim tesisinde ham maddelerin taşınması, karıştırılması, gerekli ise soğutma ve ısıtma işlemleri

için enerji tüketilmektedir. Bu süreçlerin dışında ham maddelerin tesise ve ürünün müşteriye nakliyesi esnasında da enerji tüketimi gerçekleşmektedir. THBB tarafından 2023 yılında yapılan araştırmaya göre 1 metreküp hazır beton üretiminde ortalama 2,8 kWh elektrik enerjisi ve 3,6 litre yakıt tüketilmektedir. Enerji tüketimi kaynaklı karbon ayak izi, 1 metreküp hazır betonun toplam karbon ayak izi içinde göreceli olarak düşük bir pay olsa da milyonlarca metreküplük bir üretim düşünüldüğünde bu değer büyük olduğu daha net anlaşılacaktır. Enerji kaynaklı karbon ayak izini azaltmak için üreticiler aşğıdaki aksiyonları almalıdır:

- Tüm transmikser, pompa ve kepçe operatörlerinin ekonomik sürüş açısından eğitilmesi ve operatörlerin performansının izlenmesi
- Hazır beton tesislerinde uygunsa yenilenebilir enerji yatırımları yapılması
- Elektrikle çalışan transmikser ve kamyonların tercih edilmesi
- Betonun karıştırma süresi ile ilgili optimizasyon yapılması
- Rota optimizasyonu yapılarak en ekonomik rotaların belirlenmesi
- Transmikser, pompa ve kepçe gibi tüm iş makinelerinin verimliliğinin takip ve analiz edilmesi
- Sevkiyat süreçlerinin dijitalleştirilmesi

#### Kaynaklar

1. Hazır Beton Yaşam Döngüsü Rehberi, THBB, 2021
2. Lehne, J., and Preston, F., 2018, Making Concrete Change Innovation in Low-carbon Cement and Concrete, The Royal Institute of International Affairs
3. The Concrete Center, "Whole-Life Carbon and Buildings," MPA The Concrete Centre 2016, 2016.
4. Arup, "Low Carbon Concrete: Practical guidance for Arup engineers," 2019.
5. Hazır Beton Yaşam Döngüsü Rehberi, THBB, 2021
6. Türk Çimento 2023 İstatistikleri
7. <https://industryeurope.com/sectors/construction-engineering/structural-concrete-in-a-zero-carbon-future/>
8. Beton Kimyasal Katkılarının Net Sıfır Karbon Hedefindeki Rolü, KÜB, 2023.
9. Müller, H.S, Haist, M., Vogel, M., "Assessment of The Sustainability Potential of Concrete and Concrete Structures Considering Their Environmental Impact, Performance and Lifetime," *Constr. Build. Mater.* 67 (2014) 321-337. doi:10.1016/j.conbuildmat.2014.01.039.
10. Müller, C., "Use of cement in concrete according to European standard EN 206-1," *HBRC J.* 8 (2012) 1-7. doi:10.1016/j.hbrj.2012.08.001.
11. Cementing the European Green Deal, Cembureau Publication, 2020.
12. Cembureau, Cementing the European Green Deal, Cembureau Publication, 2020.
13. Abebe, J., Lohaus, L., "Effects of The Composition and Amount of Paste on The Pumpability and Pump-Stability of Flowable Concretes," XXII Nordic Concrete Research Symposium, Reykjavik, Iceland, Jan 2014, Publication No. 50-2/2014.
14. Ghaffar, S.H., Corker, J., Fan, M., "Additive Manufacturing Technology and Its Implementation in Construction as an Eco-Innovative Solution," *Automation in Construction*, 93, 2018.
15. Minimising Energy in Construction (MEICON) Survey Report, University of Cambridge, 2018. <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/287863>
16. <https://industryeurope.com/sectors/construction-engineering/structural-concrete-in-a-zero-carbon-future/>
17. Robalo, K., Costa, H., Carmo, R., Júlio, E., "Experimental Development of Low Cement Content and Recycled Construction and Demolition Waste Aggregates Concrete," *Construction and Building Materials*, Volume 273, 2021.
18. Knoeri, C., Sanyé-Mengual, E., Althaus, H.J., "Comparative LCA of Recycled and Conventional Concrete For Structural Applications," *Int J Life Cycle Assess* 18, 909-918, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0544-2>
19. Pellegrino, C., Faleschini, F., "Recycled Aggregates for Concrete Production: State-of-the-Art. In: Sustainability Improvements in the Concrete Industry," *Green Energy and Technology*. Springer, Cham, 2016. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28540-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28540-5_2).
20. Pellegrino, C., Faleschini, F., "Recycled Aggregates for Concrete Production: State-of-the-Art. In: Sustainability Improvements in the Concrete Industry," *Green Energy and Technology*. Springer, Cham, 2016. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28540-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28540-5_2).
21. Toutanjia, H., Delatte, N.; Aggoun, S., Duval, R.; Danson, A., "Effect of Supplementary Cementitious Materials on The Compressive Strength and Durability of Short-Term Cured Concrete," *Cement and Concrete Research*, 34, 2004.



## 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



# İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YÜKSEK KATMA DEĞERLİ OLARAK İNŞAAT SEKTÖRÜNE YENİDEN KAZANDIRILMASI

Oğuzhan Şahin<sup>1</sup>, Hüseyin İlcan<sup>2</sup>, Mustafa Şahmaran<sup>3</sup>

## Özet

Son yıllardaki kentleşme ve şehirlerin dönüşümündeki artışlar, yeni bina ve altyapı faaliyetleri, yeniden inşa veya yenileme çalışmaları, bakım ve eskimiş binaların yıkımı muazzam miktarda inşaat ve yıkıntı atıkları (İYA) oluşumuna öncülük etmektedir. Ülkelerin İYA'yı değerlendirme şekilleri birbirinden önemli ölçüde farklılık göstermekte olsa da çoğunlukla bu değerlendirme şekilleri doğrudan kırarak yol tabanı/alt temel dolgu malzemesi olarak kullanma gibi, döngüsel ekonomi ile uyumlu olmayan, düşük verimli eski moda yöntemlerle sınırlıdır. Bu gibi verimsiz ve yetersiz değerlendirme yöntemleri göz önüne alındığında İYA ile başa çıkmak adına yenilikçi ve etkili yolların geliştirilmesi gerekmektedir. Son yıllarda İYA'nın inşaat sektöründe etkili ve verimli değerlendirilmesini sağlamak üzere çeşitli yöntemler denenmektedir. Bu çalışmada, ortaya çıkan muazzam miktardaki İYA'nın inşaat malzemelerinin üretimi aşamasında tekrar kapalı bir döngü olacak şekilde yüksek katma değerli ham madde hâline getirilebilmesini sağlayacak yöntemler detaylandırılmıştır. İYA esaslı olacak şekilde geliştirilen jeopolimer malzemesi ve bu malzemenin kullanılabilmesi için üretim teknikleri incelenmiş ve detayları sunulmuştur.

## High-Value Added Recycling of Construction and Demolition Wastes to The Construction Industry

Recently, increases in urbanization and urban transformation cause the generation of enormous amounts of construction and demolition waste (CDW) due to new building&infrastructure activities, reconstruction/renovation/maintenance, and demolition of end-of-life buildings. While the ways in which countries valorized CDWs vary considerably, they are mostly limited to low-efficiency old-fashioned methods that are incompatible with the circular economy, such as directly crushing through and using as road-base/sub-base filling materials. Considering inefficient&inadequate valorization methods, innovative&effective ways dealing with CDW recycling need to be developed. Recently, various methods have been tried to ensure that CDWs are valorized effectively&efficiently in the construction sector. In this study, the methods based on how the enormous amount of CDW can be turned into high-value-added raw materials in a closed loop during the production phase of construction materials are detailed. The CDW-based geopolimer materials and the advanced production techniques using these materials are examined and all the details are presented.

olarak kabul edilmektedir [3]. Sürekli artan kentsel nüfus ve dünyadaki ülkelerin sanayileşme faaliyetleri ve ekonomilerinin sürekli geliştiği göz önüne alındığında, İYA üretiminin önemli ölçüde artması muhtemel görünmektedir. Büyük miktarda ki İYA malzemesi temiz depolama alanlarında depolanmakta

## 1. GİRİŞ

Beton dünyada en çok kullanılan yapı malzemesidir. Bununla birlikte, betonun ana bileşenlerinden olan çimentonun imalatı oldukça yüksek enerji tüketen ve yüksek miktarda CO<sub>2</sub> açığa çıkaran bir süreçtir. Küresel olarak çimento tüketimi yükselme eğilimindedir ve gelişmekte olan ülkelerde devam eden inşaat süreçleri nedeniyle gelecekte de bu artma eğiliminin devam etmesi beklenmektedir. Beton üretimi için gerekli olan çimentonun üretimi sırasında oluşan CO<sub>2</sub>, toplam antropojenik CO<sub>2</sub> emisyonunun en az %9'unu oluşturmaktadır [1]. Ayrıca çimento ve beton üretiminde kireç taşı, kil ve alçı taşı gibi büyük miktarlarda doğal malzemelerin kullanılması nedeniyle çevreye verilen zarar artmaktadır [2]. Bu nedenle, son on yılda sürdürülebilirlik ve küresel ısınma konularında artan farkındalık ile çevre dostu malzeme kullanımı ve doğal malzeme kullanımının en aza indirilmesine yönelik araştırmalar artmıştır.

İnşaat ve yıkıntı atığı (İYA) endüstrisi, toplam kentsel atığın %30-40'ını oluşturan ve küresel katı atık üretimine katkıda bulunan ana sektörlerden biri

1) oguzhan.sahin@ankara.edu.tr, Ankara Üniversitesi, Ankara; 2) 3) Hacettepe Üniversitesi, Ankara

Anahtar kelimeler: İnşaat ve yıkıntı atıkları, jeopolimer, karbonatlaşma, üç boyutlu eklemeli imalat, sökülüp-takılabilir inşaat

(\*) Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından düzenlenen BETON 2023 Hazır Beton Kongresi'nde sunulmuştur.

veya dolgu işlemleri gibi düşük sürdürülebilir uygulamalar için kullanılmaktadır. İYA'dan elde edilen agregalar, yol temelleri/alt temelleri olarak düşük teknoloji uygulamalarda ve yapısal kabiliyeti olmayan dolgu amaçlarında da yaygın olarak kullanılmaktadır [4]. Bu atık malzemeler, yanlış kontrol ve ek-sik önlemler sonucunda toksik maddelerin varlığından dolayı canlıların ve onları çevreleyen ortamların sağlığını tehlikeye atabilmektedir. Bu nedenle İYA'nın çevresel, sosyal ve ekonomik yönden uygun bir yöntemle işlenmesi/değerlendirilmesi/bertaraf edilmesi büyük önem taşımaktadır. Türkiye özelinde düşünüldüğünde, Türkiye'nin toplam bina stokunun yaklaşık 1/3'ü olan 6,5 milyon binanın yeni altyapı / kentsel dönüşüm yasası kapsamında 2040 yılına kadar yıkılması / yeniden yapılması planlanmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin de bu kentsel dönüşüm faaliyetlerinden dolayı açığa çıkması beklenen büyük miktarlarda İYA ile başa çıkmak için etkili yollara ihtiyacı vardır.

Beton/çimento üretiminin tüm bu dezavantajlarını ve İYA'nın neden olduğu sorunları (özellikle Türkiye için yakın gelecekte İYA üretiminden dolayı karşılaşılması muhtemel zorluklar) göz önünde bulundurarak birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda aktif atık yönetimi ve yeni malzemelerin geliştirilmesi perspektifi ile malzeme ve yapısal ölçekte etkili İYA geri dönüşümü için yenilikçi yolların geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma kapsamında, küresel boyuttaki İYA üretimi sorununu çözmek ve atık bir malzemeyi katma değeri yüksek bir ürüne dönüştürmek için bütüncül döngüsel çözümler geliştirmek için geliştirilmiş yöntemler özetlenmiştir.

## 2. İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YENİDEN DEĞERLENDİRİLME YÖNTEMLERİ

### 2.1. İYA'lardan Yenilikçi Yeşil Malzemelerin Geliştirilmesi

#### 2.1.1. İYA Esaslı Malzemeler ile Jeopolimer Üretimi

Portland çimentosu (PÇ) üretimi kaynaklı çevresel zararlar ile ilgili endişeler nedeniyle yapılan araştırmalar giderek daha yeşil (çevre dostu) bağlayıcıların geliştirilmesine odaklanmaktadır. Bu bağlamda geçtiğimiz yıllarda, alkali ile aktive edilmiş malzemeler (AAM) olan "jeopolimer bağlayıcı sistemler" hem akademi hem de endüstriden büyük ilgi görmüştür. Jeopolimerler belirli bir alüminosilikat mineral katkının (prekürsörün) alkali aktivatörler ile reaksiyona girmesiyle üretilmekte olup çoğunlukla iyi bilinen özelliklere sahip mineral katkılarla (yüksek fırın cürufu, uçucu kül, kalsine killer, metakaolin ve doğal puzolanlar) üretilmektedir [5]. Endüstriyel yan ürün (uçucu kül/cüruf) olarak adlandırılan mineral katkıların çoğunun, beton ve çimento üretiminde yaygın ve etkin kullanımları göz önüne alındığında, bu tür endüstriyel yan ürünler atık olarak değerlendirilmemektedir. Bunun yanı sıra, kalsine killer, farklı tipteki killerin özellikle büyük ölçekli üretim için uygun olma-

yacak ve enerji açısından verimsiz olabilecek şekilde yüksek sıcaklıklarda kalsinasyon işlemi ile elde edilmektedir. Killi topraklar verimli olduklarından dolayı birçok ülkede yüksek kaliteli mahsullerin yetiştirilmesine tahsis edilmektedir. Bu gibi nedenlerden dolayı, günümüzde dünyanın birçok ülkesinde jeopolimer sentezinde yaygın kullanılan bu tip malzemeler PÇ'ye benzer ve bazı durumlarda daha yüksek fiyatlarla satılabilmektedir. Ayrıca, jeopolimer kullanımının avantajlı olabilmesi için yüksek nakliye masraflarından ve ulaşım kaynaklı enerji sarfiyatı/CO<sub>2</sub> salımından kaçınmak adına ham maddenin bulunduğu alanların üretim merkezlerine yakın olması da önemli bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır [6]. Bu nedenle, son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda jeopolimer bağlayıcı sistemlerin üretiminde mineral katkı olarak yerel mevcut malzemelerin kullanılmasına odaklanmaya başlanılmıştır. Tüm bu hususlar göz önüne alınarak ana akım mineral katkıları (uçucu kül, yüksek fırın cürufu, vb.) ile üretilen geniş çapta araştırılmış geleneksel jeopolimerler yerine toplumları dikkate alınacak bir şekilde rahatsız eden atıklar olan İYA bileşenleri ile üretilen jeopolimerlerin geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, uygun alüminosilikat içeriğini sunan düşük aktiviteli İYA esaslı malzemeler (tuğla esaslı malzemeler, seramikler, cam atıkları, beton atıkları, vb.) kullanılarak birçok çalışmalar gerçekleştirilmiş olup proje yürütücüsünün de bu konularda son yıllarda uluslararası literatürde yer almış geniş çapta onlarca araştırması bulunmaktadır. Genel olarak yapılan çalışmalar sonucunda, jeopolimer esaslı sistemlerin performans özelliklerini kullanılan alkali aktivatör türleri ve miktarına ek olarak mineral katkıların özelliklerinin de büyük ölçüde etkilediği görülmektedir.

Yazarların daha önce yapmış olduğu çalışmalarda, İYA esaslı jeopolimer bağlayıcı sistemlerin kabul edilebilir performans özelliklerine sahip olduğu gözlemlenmiştir [7-9]. Yıldırım vd. [7], alüminosilikat öncülleri olarak İYA esaslı delikli tuğla, harman tuğla ve çatı kiremiti ile alkali aktivatör olarak NaOH içeren alkali aktive edilmiş bağlayıcıların geliştirilmesi/karakterizasyonu üzerine bir çalışma yürütmüştür. Karışımlar, farklı NaOH molariteleri (10, 15 ve 19M) ve İYA bazlı öncüllerin (bağlayıcının toplam ağırlığına göre %75-25, %50-50, %25-75) kombinasyonları ile hazırlanmış ve farklı sıcaklıklarda (95, 105, 115 ve 125 °C) 1, 2 ve 3 gün süreyle kürlenmiştir. Sonuçlara göre, delikli tuğlanın basınç dayanımına en çok katkı sağlayan öncül olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma, 15M-NaOH ile hazırlanan ve %25 harman tuğla ve %75 delikli tuğla kombinasyonunu içeren 115 °C 48 saat kürlenmiş numunelerden 80 MPa'ya kadar basınç dayanımı elde edilerek İYA esaslı jeopolimerlerin üretilebileceğini göstermiştir. Başka bir çalışmada, Ulugöl vd. [8], delikli tuğla, çatı kiremiti, harman tuğla ve cam atığını NaOH aktivatörü ile aktive ederek jeopolimer karışımlar

üretmiştir. Karışımlar, farklı Na konsantrasyonlarında NaOH çözeltisi (%10, %12 ve %15) ve İYA bazlı öncüler kullanılarak hazırlanmıştır. Üretilen numuneler 50, 65, 75, 85, 95, 105, 115 ve 125 °C sıcaklıklarında 1, 2 ve 3 gün süreyle ısı küre tabii tutulmuştur. Sonuçlara göre, en yüksek basınç dayanımı sonuçları 115 °C 24 saat süreyle kürlenmiş delikli tuğla ve %12 Na konsantrasyonu ile hazırlanan numunelerden elde edilmiştir (45 MPa). Delikli tuğla esaslı karışımlardan elde edilmiş bu sonuç, delikli tuğlanın diğerlerinden daha yüksek toplam  $Al_2O_3$  ve  $SiO_2$  içeriğine sahip olmasına bağlanmıştır. Ayrıca, çatı kiremiti ve harman tuğla esaslı karışımların benzer basınç dayanımı sonuçları gösterdiği ve cam esaslı karışımların büyük olasılıkla cam partiküllerinde  $Al_2O_3$  eksikliği ve daha iri partikül boyutu nedeniyle en düşük basınç dayanımı sonuçları gösterdiği gözlenmiştir. İlcın vd. [9] tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada, alüminosilikat öncül malzeme olarak çatı kiremiti, delikli tuğla, harman tuğla, beton ve cam atığı ve alkali aktivatör olarak NaOH,  $Ca(OH)_2$  ve  $Na_2SiO_3$  kullanılarak jeopolimer harç karışım tasarımları yapılmıştır. Hem taze özellikler hem de mekanik özelliklere odaklanan bu çalışmada, farklı alkali aktivatörler kombinasyon hâlinde kullanılmış ve ortamın alkalinite düzeyinin İYA esaslı jeopolimerlerin performans özellikleri üzerinde hem taze hem de mekanik özellikler açısından oldukça etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ortam küreine tabii tutulan jeopolimer harç karışımlarından 28 gün sonunda maksimum basınç dayanımı 36 MPa olarak elde edilmiştir. Bu literatür çalışmalarından da açıkça görüldüğü gibi, İYA bazlı öncüller, jeopolimer üretiminde başarıyla kullanılabilir.

### 2.1.2. İYA Esaslı Malzemeler ile Özellikleri İyileştirilmiş Agrega Üretimi

Birkaç on yıldır somut ve etkili önlemler alınmasına rağmen, atmosferdeki  $CO_2$  konsantrasyonu hâlâ artarak küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. İnşaat/çimento sektörü, son yıllarda ulusal ve uluslararası politikaların çevre sorunları temelinde artan baskısı sonucu  $CO_2$  emisyonlarını azaltmak için büyük çaba göstermektedir ancak, kapsam hâlâ çok sınırlıdır. Bu nedenle inşaat endüstrisi  $CO_2$  seviyesini somut bir şekilde düşürmek için alternatif yöntemler aramaya devam etmektedir.

Geleneksel çimento bazlı sistemlerde başarıyla kullanılan İYA esaslı geri dönüştürülmüş agregaların miktarı, yüzeylerinde daha yüksek su emme/aşınma/gözenekliliğe, doğal agregalara kıyasla daha fazla heterojenlik, daha düşük yoğunluğa yol açan harç/alçı kalıntıları nedeniyle nispeten düşüktür (ağırlıkça %40 [maks]) [10]. Özellikle ince geri dönüştürülmüş beton agregası (GDA) (<4 mm) oldukça az kullanılmaktadır. Zaman/enerji gereksinimleri onları uygulanamaz kılsa da GDA'ların özelliklerini iyileştirmek için çeşitli yöntemler (örneğin, mekanik öğütme, asit/sodyum silikat çözeltisi, mikrodalga ısıtma) önerilmiştir.  $CaCO_3$  mineralizasyonu, GDA gözeneklerini karbonatlaşma

yoluyla rafine ederek çimento bazlı malzemelerin özelliklerini geliştirmek için en uygun maliyetli/çevre dostu yöntemlerden biri olarak literatürde yer almaktadır. GDA'ları hızlandırılmış karbonasyonla işlemek, gelişmiş yoğunluk/düşük su emme/yüksek dayanım sağlamak ve karbonasyon süreci, GDA'ların mineralizasyon koşullarını (sıcaklık, basınç, nem,  $CO_2$  konsantrasyonu, vb.) optimize ederek çok daha hızlı olabilmektedir [11]. Bu konu üzerine yazarlar da çeşitli çalıştırmalar yürütmüştür (Şekil 1). Yapılan bir çalışmada [12], karbonatlaşmış GDA'ların su emme kapasiteleri karbonatlaşma işlemi neticesinde %33,26 oranında azalmış ve karbonatlaşmış GDA içeren matrisin basınç dayanımı içermeyene kıyasla %16 daha fazla olmuştur. Bu çalışmadan hareketle, karbonatlaşma işleminin İYA esaslı malzemelerin yüksek katma değerli dönüşümünü sağlamak üzere kullanılabilir bir yöntem olduğu söylenebilir.



Şekil 1. İYA-esaslı malzemelere uygulanan karbonatlaşma işlemi

### 2.2. İYA'ların Yenilikçi Üretim Teknikleri Kullanılarak Yapı Elemanlarına Dönüştürme Metotları

#### 2.2.1. 3-Boyutlu Eklmeli İmalat Yöntemiyle İYA-esaslı Malzemelerin Yazdırılması

Son yıllarda gelişmesinde önemli bir ivme kazanılan yeni nesil çevreci yapı malzemelerinin yanında bu malzemelerin üretilmesinde ileri teknoloji imalat teknikleri de kullanılmaktadır. Bu tekniklerden olan dijital fabrikasyon amaçlı eklmeli imalat (Eİ) katman üzerine katman eklemeye olarak tanımlanmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte, eklmeli beton yapı imalatı, mevcut beton endüstrisinin bazı zorluklarına çözüm olabilecek yaklaşımlardan bir tanesi olarak benimsenmiştir. Üç boyutlu (3B) Eİ ile yapıların inşası, geleneksel beton üretim yöntemlerine kıyasla çok daha fazla tasarım özgürlüğü tanıyan, daha ucuz, daha hızlı, daha ekonomik, işçilik hatalarını ortadan kaldıran, kalıp gerektirmeyen ve daha sürdürülebilir yöntemdir. İYA-esaslı jeopolimer malzemelerinin 3B-Eİ yoluyla kullanılmasıyla, dijital fabrikasyon ile yapı malzemeleri alanındaki teknolojik gelişmeler bir araya getirilerek, İYA'ların çevre, ekonomi ve toplum üzerindeki göz ardı edilemeyecek olumsuz etkilerini azaltmak/önlemek için küresel olarak uygulanabilir yeni nesil çözümler geliştirilmiş olacağı düşünülmektedir (Şekil 2).

Literatürde hâlihazırda bulunan çalışmalar, İYA esaslı malzemelerin aktivasyon aşamasında kullanılan alkali aktivatörlerin içerik ve dozajlarında ayarlamalar yaparak, bu tür yeni nesil bağlayıcıların 3B-Eİ ile yapı elamanları üretimine uygun hâle getirilebileceğini kanıtlamıştır [4,9]. Her ne kadar, yön bağımlı olarak mekanik özelliklerde katman üzerine katman üretimi kaynaklı düşüşler gözlemlense de genel olarak 3B-Eİ ile üretilmiş ürünlerin performansı konvensiyonel sistemler ile üretilmiş ürünler ile benzer performans gösterebilmektedir [13].



**Şekil 2.** İYA-esaslı malzemelerin 3B-Eİ ile üretilmesi

### 2.2.2. İYA-esaslı Malzemelerin Sökülüp-Takılabilen Yapısal Eleman Üretiminde Kullanılması

İnşaat faaliyetlerinin çevresel etkilerini önemli ölçüde azaltmak için kullanılacak yöntemlerden bir tanesi de yapıların yapısal bileşenlerinin hizmetlerinden sonra yeniden kullanılmasını sağlamaktır. Bu geniş çapta tartışılmış ve pek çok kişinin ilgisini çekmiş olsa da ana akım yapıların bu şekilde rekabetçi bir maliyetle inşa edilmesi mümkün olmadıkça, yapısal bileşenlerin yeniden kullanımının gerçekleşmeyeceği düşünülmektedir. Şu anda, bir binanın ömrünün sonunda, tüm çelik ve beton malzemeler hizmet vermeye devam etse de bina yıkılmakta ve büyük çelik elemanlar enerji yoğun eritme ile geri dönüştürülmektedir. Bunun yanında malzemenin geri kalanı daha çok çöpe atılmakta veya verimsiz bir şekilde geri dönüştürülmektedir. Bu tür atıkları büyük ölçüde azaltmak için, yapıların hizmetten sonra yeniden kullanılmak üzere tasarlanması ve inşa edilmesi norm hâline gelmelidir. Betonarme yapı elemanlarının servis sonrası tekrar kullanılabilir hâle getirilmesi, malzeme verimliliği stratejisinde bir öncelik olmalıdır. Yeniden kullanılabilir yapısal bileşenlerin başarısının anahtarı, yapı sistemini kullanım ömrü sonunda kolayca sökülebilir hâle getirmektir. Sökülebilir yapısal sistemler, inşaat hızı, tasarım esnekliği, maliyet azaltma ve enerji ve malzeme tasarrufu gibi birçok sürdürülebilir fayda sunmaktadır. Sökülebilir yapı elemanları, hızlı bir şekilde kurulabildiğinden/çıkarılabildiğinden veya genişletilebildiğinden daha az kesinti ve büyük tasarruf sağlamaktadır ancak, inşaat mühendisliği camiasının bu sistemi kabul etmesi için kapsamlı

bir test programının yürütülmesi gerekmektedir. Dünyada on binlerce mülteciyi evsiz bırakan ani siyasi krizler ve hayatta kalanlar için yetersiz konutlara neden olan doğal afetler düşünlüdüğünde, acilen düşük maliyetli üretilmiş bir barınma ihtiyacı bulunmaktadır. Yeşil prefabrike bina sistemleri yaratılarak bu taleplerin hem evsizler hem de gecekondü sakinleri için rahatlıkla karşılanabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, yazarlar bu tür gereklilerin ortaya çıkardığı motivasyon ile İYA-esaslı jeopolimer sistemlerin sökülüp-takılabilen Lego benzeri üretim tekniklerinde kullanılmasını esas alan birçok çalışma yürütmüştür (Şekil 3) [14,15]. Yapılan çalışmalar neticesinde, İYA-esaslı malzemeler kullanılarak üretilmiş betonlar ile sökülüp-takılabilen yapısal elamanları (kolon, kiriş, döşeme vb.) geliştirilebilmiştir. Bu sayede, İYA gibi düşük kaliteli ve çevresel yükü olan bir atığın, yüksek katma değerli bir şekilde yenilikçi bir üretim tekniğinde kullanımının önü açılmıştır.





**Şekil 3.** İYA-esaslı malzemelerin sökütüp-takılabilen yenilikçi üretim tekniğinde kullanımı

### 3. SONUÇ

Dünya genelinde katı atıkların büyük bir kısmını oluşturan ve çok ciddi oranlarda ekonomik ve çevresel yükü olan inşaat ve yıkıntı atıklarının yüksek katma değerli bir şekilde geri dönüşümünü sağlayan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. İYA'ların döngüsel ekonomiye tekrardan kazandırılmasıyla, temiz tarım alanlarının geri kazanımı, depolama ve yıkım kaynaklı toprak, su ve hava kirliliğinin azaltılması, atıkların bertarafı ve katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi sağlanmış olacaktır. Literatürdeki çalışmalar İYA'nın potansiyelini ortaya çıkarmış ve ilerleyen süreçlerde sağlanan iyileştirmeler ile birlikte bu tür atıkların inşaat sektörünün daha farklı kullanım alanlarında yaygın olarak kullanılabilceğini göstermiştir. Bu atıkların tekrardan inşaat sektöründe kullanılmasıyla birlikte, çimento ve beton üretimi kaynaklı çevresel yükü yüksek olan inşaat sektörü ciddi bir adım atmış olacak ve artan yerleşim ve altyapı ihtiyaçlarına daha çevreci ve ekonomik çözümler üretmek adına büyük adımlar atmış olacaktır.

#### Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 119N030 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

#### Kaynaklar

1. Monteiro, P. J., Miller, S. A., Horvath, A., "Towards sustainable con-

crete. Nature materials", No. 16(7), pp. 698-699, 2017.

2. Scrivener KL, Kirkpatrick RJ., "Innovation in use and research on cementitious material", Cement and Concrete Research, No. 38, pp.128-136, 2008.
3. Wang, J., Wu, H., Duan, H., Zillante, G., Zuo, J., Yuan, H., "Combining life cycle assessment and Building Information Modelling to account for carbon emission of building demolition waste: A case study", Journal of cleaner production, No.172, pp. 3154-3166, 2018.
4. Şahin, O., İlcan, H., Ateşli, A. T., Kul, A., Yıldırım, G., Şahmaran, M., "Construction and demolition waste-based geopolymers suited for use in 3-dimensional additive manufacturing", Cement and Concrete Composites, No.121, 104088, 2021.
5. Provis, J. L., "Alkali-activated materials", Cement and Concrete Research, No.114, pp. 40-48, 2018.
6. Bajpai, R., Choudhary, K., Srivastava, A., Sangwan, K. S., Singh, M., "Environmental impact assessment of fly ash and silica fume based geopolymer concrete", Journal of Cleaner Production, No.254, 120147, 2020.
7. Ulugöl, H., Kul, A., Yıldırım, G., Şahmaran, M., Aldemir, A., Figueira, D. and Ashour, A., "Mechanical and microstructural characterization of geopolymers from assorted construction and demolition waste-based masonry and glass. Journal of Cleaner Production, No.280, 124358, 2021.
8. Yıldırım, G., Kul, A., Özçelikci, E., Şahmaran, M., Aldemir, A., Figueira, D., Ashour, A., "Development of alkali-activated binders from recycled mixed masonry-originated waste ", Journal of Building Engineering, No.33, 101690, 2021.
9. Ilcan, H., Sahin, O., Kul, A., Yıldırım, G., Sahmaran, M., "Rheological properties and compressive strength of construction and demolition waste-based geopolymer mortars for 3D-Printing", Construction and Building Materials, No.328, 127114, 2022.
10. Tam, V. W., Soomro, M., Evangelista, A. C. J., "A review of recycled aggregate in concrete applications", Construction and Building Materials, No.172, pp.272-92, 2018.
11. Zhan, B., Poon, C. S., Liu, Q., Kou, S., Shi, C., "Experimental study on CO2 curing for enhancement of recycled aggregate properties", Construction and Building Materials, No.67, pp. 3-7, 2014.
12. Sonmez, M., İlcan, H., Dundar, B., Yıldırım, G., Ersan, Y. C., Sahmaran, M., "The effect of chemical-versus microbial-induced calcium carbonate mineralization on the enhancement of fine recycled concrete aggregate: A comparative study", Journal of Building Engineering, No.44, 103316, 2021.
13. Demiral, N. C., Ekinci, M. O., Sahin, O., İlcan, H., Kul, A., Yıldırım, G., Sahmaran, M., "Mechanical anisotropy evaluation and bonding properties of 3D-printable construction and demolition waste-based geopolymer mortars", Cement and Concrete Composites, No.134, 104814, 2022.
14. Almahmood, H., Ashour, A., Figueira, D., Yıldırım, G., Aldemir, A., Sahmaran, M., "Tests of demountable reinforced concrete slabs. In Structures" Vol. 46, pp. 1084-1104, 2022.
15. Figueira, D., Ashour, A., Yıldırım, G., Aldemir, A., Şahmaran, M., "Demountable connections of reinforced concrete structures: Review and future developments", In Structures, Vol. 34, pp. 3028-3039, 2021.

# TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ ÜYELİĞİNİN AYRICALIKLARI

 <p>Hazır beton sektörünü ve paydaşlarını etkileyen konulardan haberdar olmak</p>	 <p>Hazır beton üreticisi, tedarikçileri ve müşterileri arasındaki yakın ilişkiyi teşvik etmek</p>	 <p>Yeni pazarların yaratılması yoluyla elde edilen faydaları paylaşmak</p>
 <p>Sektörde verimlilik artırıcı ve maliyet azaltıcı teknolojileri ve uygulamaları öğrenmek</p>	 <p>Üye firmanın diğer saygın üye firmalarla birlikte birçok kanalda listelenmesi</p>	 <p>Tesislerin sertifikalı olduğunu tüm potansiyel müşterilere çeşitli kanallarda göstermek</p>
 <p>Sektörü yakından ilgilendiren mevzuat çalışmalarında Dernek aracılığıyla güçlü bir sese sahip olmak</p>	 <p>Hazır beton endüstrisinin tüm yönlerini geliştirmek için çalışan komitelerde söz sahibi olmak</p>	 <p>THBB üyeliği aranan projelerde avantaj sağlamak</p>
 <p>Akredite laboratuvar ve kalibrasyon hizmetlerinden avantajlı fiyatlarla faydalanmak</p>	 <p>Çeşitli konulardaki yerinde ve merkezi eğitimlerden avantajlı fiyatlarla faydalanmak</p>	 <p>Genel ve yerel sorunların ve zorlukların çözümü kapsamında Dernek gücünü kullanmak</p>





## TÜRKİYE TEK BAŞINA, TÜM AVRUPA'NIN YARISI KADAR HAZIR BETON ÜRETİYOR

Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO) Yönetim Kurulu, Türkiye Hazır Beton Birliğinin (THBB) ev sahipliğinde İstanbul'da bir araya geldi. 19 Eylül 2024 tarihinde yapılan toplantıda Avrupa hazır beton sektöründeki gelişmeler görüldü.

ERMCO Yönetim Kurulu toplantısı sonrası açıklamalarda bulunan THBB Başkanı ve ERMCO Yönetim Kurulu üyesi Yavuz Işık, "Hazır beton, Türkiye ekonomisinde lokomotiflerdir. Geçmişte yıllarda büyüyen ve gelişen Türkiye'de birçok alı yapı yatırım yapıldı. Dünyanın en büyük havafimendlerinden biri Türkiye'nin halihazırda attığı İstanbul'da inşa edildi. İstanbul'da ilk hataya deniz altından bağlayan batıya zip tüneli projesi Marmaray ve batı yolu projesi Avrupa Tüneli, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, dünyanın devdancısı en uzun açıklıklı asma köprüsü Osman Gazi Köprüsü, dünyanın en uzun asma köprüsü 1915 Çanakkale Köprüsü, dünyanın başını en yüksek barajı Yusufeli Barajı gibi birçok yeni yatırım hayata geçti. Bunun bu süreçte Türkiye hazır betonun en fazla bulunduğu ülkelerden biri oldu. Türkiye'deki alı yapı yatırımlarıyla hem Avrupa'nın hem de dünyanın geliştiğiyle dünya devam edecek." dedi.

"Avrupa'da liderliğimizi sürdürüyoruz"

THBB Başkanı Yavuz Işık Türkiye'nin Avrupa'da lider olduğuna işaret ederek, "Sektörümüz 2023 yılı verilerine göre 7 milyar avrula büyüme, 40 bine ulaşan istihdam hacmi ve yıllık 115 milyon metreküpük üretimle inşaat sektörüne ve buna bağlı olarak ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. Hazır betonun en temel köşe olan sektörümüz bu üretim hacmiyle, Avrupa'da liderliği sürdürmektedir." diye konuştu.

Birliğin çalışmalarını değerlendiren Işık, "Ülke içindeki faaliyetlerimiz ile sektörümüzün gelişmesi için çalışırken, ERMCO ve Beton Sürdürülebilirlik Komitesi (CSC) Yönetim Kurulu üye-



Yavuz IŞIK / THBB TH. B.Ü. ve ERMCO TH. Üyesi



si olarak Ülkemizi ve sektörümüzü uluslararası platformlarda temsil etmeye ve decyslenimimizi uluslararası paydaşlarımızla aktarmaya çalışacağız." dedi.

"Türkiye, ERMCO ailemizin güçlü bir üyesidir"

ERMCO Başkanı Thorsten Hahn ise Türkiye'deki hazır beton sektörünün hızlı gelişmesini ve başarılı uygulamaları hayranlıkla izlediklerini belirtti. Hahn, "Beton, dünyada en çok kullanılan malzemedir. ERMCO ailemizinde, Türkiye Hazır Beton Birliğinin diğer Avrupa ülkelerindeki üyeleriyle birlikte, beşinci gün daha sürdürülebilir ve döngüsel hale getirmek için yoğun çabalar sarf ederek sektör yön verdiğimiz görüşer ve aldığımız, Türkiye, ERMCO ailemizin güçlü bir üyesidir ve her zaman da öyle kalacaktır. Türkiye tek başına, tüm Avrupa'nın yarısı kadar hazır beton üretiyor. Türkiye geçmişte en yıllar boyunca inşa ettiği çarpıcı projelerle, beşinci neler yapabileceğini gösterdi" dedi.



Thorsten HAHN / ERMCO Başkanı



## İnşaat yeniden eşik değer altına indi

TÜRKİYE Hazır Beton Birliği (THBB), her ay meslekta beklenen inşaat ile bağlantılı inşaat ve hizmet sektöründeki mevcut durum ile beklenen gelişmeleri gösteren "Hazır Beton Endeksi" 2024 Eylül Ayı Raporunu açıkladı. Yılı ilk yarısında geriledikten sonra ağustosta eşik değeri üzerine çıkan Faaliyet Endeksi, eylülde yeniden düşüşe geçerek tüm endekslerin altına geriledi. Geçen yılın aynı ayına göre eylül ayında tüm endekslerin azaldığını gösteren Rapor, en fazla daralmanın Faaliyet Endeksinde görüldüğünü ortaya koydu. Raporun sonuçlarını değerlendiren Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "Yılı ilk yarısında geriledikten sonra ağustosta eşik değeri üzerine çıkan Faaliyet Endeksi, eylülde yeniden düşüşe geçerek tüm endekslerin altına geriledi. Geçen yılın aynı ayına göre eylül ayında tüm endeksler azalırken en fazla daralma Faaliyet Endeksinde görülmüştür" dedi. İstanbul - Sedat Sendur



## Faaliyetlerdeki zayıflık Beton Endeksi'ni aşağı çekti

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), "Hazır Beton Endeksi" 2024 Ekim Ayı Raporunu açıkladı. Dalgali bir hareket gösteren Faaliyet Endeksi yılın ilk 10 ayında yalnızca 4 defa eşik değeri üzerine çıktı. Ekim ayında tüm endeksler geçen yılın aynı ayına göre azalarak Beton Endeksi'ni aşağı çekti.

Yılın ilk 10 ayında Faaliyet Endeksi yalnızca 4 defa eşik değeri üzerine çıkarken 6 ay bu değeri altında kaldı. Beklenilen ve güven endekslerinde ciddi bir değişim olmamakta birlikte her iki endeks de eşik değeri altında hareket etmeye devam etti. Faaliyet Endeksi'ndeki artış Beton Endeksi'ni yükseltse de bu hareket, endeksi eşik değeri üzerine çıkaracak boyutta değil. Raporun sonuçlarını değerlendiren Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "Eylül ayında başlayan ve ekimde artarak devam eden konut satışlarında hareketliliğin temel nedeninin görece düşük kalan konut fiyatları olduğu görülmektedir. Merkez Bankası tarafından açıklanan eylül verilerine göre



Endeks Değerlerindeki Değişiklik (Ortalama Yılın Aynı Ayına Göre, %)



konut fiyatları ülke genelinde yüzde 27,4 artış göstermiş ancak reel olarak yüzde 14,7 oranında gerilemiştir. Bu, 2020 yılı Haziran ayından bu yana konut fiyatlarında görülen en düşük artış hızı olmuştur. 2025 yılında beklenen faiz indirimi sonrasında konut talebinin artacağını ve konut fiyatlarının yeniden yükselişe geçeceğini düşünen tüketiciler, talebini öne çekerek harekete geçmiş görünmektedir" dedi.

## İNŞAAT DÜNYASI

### ERMCO, İSTANBUL'DA TOPLANDI

#### TÜRKİYE'NİN HAZIR BETON SEKTÖRÜNDEKİ ÖNÇÜLÜĞÜ VURGULANDI

Dünya Hazır Beton Birliği (ERMCO) Yönetim Kurulu, Türkiye Hazır Beton Birliğinin (THBB) ev sahipliğinde İstanbul'da bir araya geldi.

19 Eylül 2024 tarihinde yapılan toplantıda Avrupa hazır beton sektöründeki gelişmeler görüldü. Toplantı sonrası değerlendirilmelerde bulunan ERMCO Başkanı Thorsten Hahn, Türkiye'nin beton sektöründeki hızlı gelişiminden ve etkileyici projelerinden övgüyle bahsetti. Hahn, "Türkiye, Avrupa hazır beton sektörünün önemli ve güçlü bir temsilcisidir" dedi.

THBB Başkanı ve ERMCO Yönetim Kurulu üyesi Yavuz Işık ise Türkiye'nin Avrupa'daki hazır beton üretim hacmindeki liderliğine ve sektörel katkılarına dikkat çekti.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Başkanı Yavuz Işık, "Türkiye yıllık 115 milyon metreküpük üretimle Avrupa'da liderliğini sürdürmektedir" vurgusunu yaptı.



# Şimdi Shopier'de!



Arredamento Mimarlık'ı Shopier uygulamasından satın alabilirsiniz!

[arredamentomimarlik.com](http://arredamentomimarlik.com)

# Sürdürülebilir Yarınlar

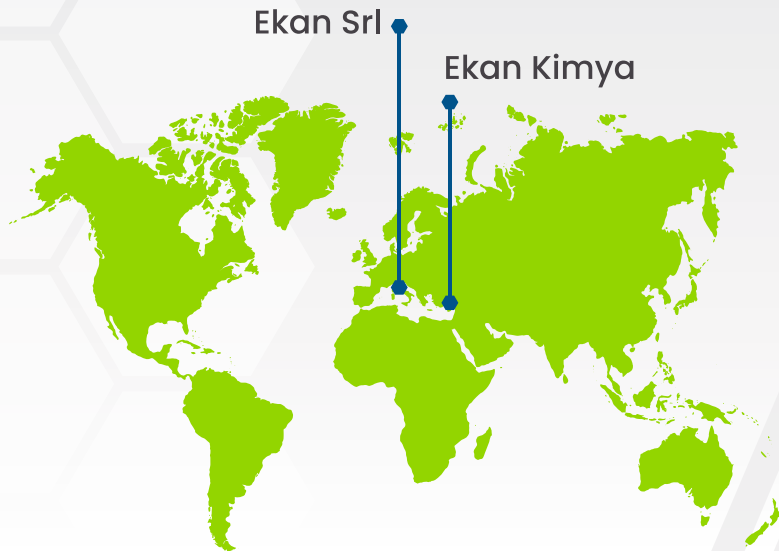
İçin  
Çalışıyoruz!

## Gelecek için Sorumlu Üretim

İlkemiz, çevreye duyarlı ürünlerimiz ve dünyaya verdiğimiz değerle sürdürülebilir yarınlar ulaşmak için çalışıyoruz. Çünkü yolumuz sürdürülebilir gelecekte geçiyor.



**Türkiye ve İtalya'daki Fabrikalarımızla,  
Hazır Beton ve Çimento Sektörüne  
Sürdürülebilir Çözümler Sunuyoruz!**





# Düşük Karbon Yüksek Performansla Buluştuğunda

**EnviroMx**

Betonun karbon ayak izini azaltma ve kontrol etme amacıyla sunulan benzersiz bir global ürün ve hizmet teklifi

