

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

• YIL: 32 > TEMMUZ - AĞUSTOS 2025 • YEAR: 32 > JULY - AUGUST 2025

## BETON

## 2025

### HAZIR BETON FUARI VE ZİRVESİ

Hazır Beton · Çimento · Agregat  
İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları

12-15 KASIM 2025  
İSTANBUL FUAR MERKEZİ - YEŞİLKÖY

HALL 9-10-11

# ALLFETT®

MERKEZİ YAĞLAMA SİSTEM VE EKİPMANLARI

ALLFETT MEKANİK ve ELEKTRONİK SİSTEMLER SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.  
Topçular Mahallesi, Topçular caddesi No:1/1 34055 Eyüp / İSTANBUL.  
Tel: +90 212 501 32 01, +90 533 956 08 57 - 58



www.allfett.net  
info@allfett.net

BETON SANTRALLERİ,  
BETON MİKSERLERİ,  
BETON POMPALARI  
VE İŞ MAKİNALARI İÇİN  
MERKEZİ YAĞLAMA SİSTEMLERİ VE EKİPMANLARI



ÇEVRE DOSTU  
EN FAZLA ÜRÜN SEÇENEĞİNE SAHİP ÜRETİCİ  
60 ÜLKEYE İHRACAT  
YÜKSEK TEKNOLOJİ VE YÜKSEK KALİTE  
DÜNYANIN HER YERİNE ÜCRETSİZ YEDEK PARÇA  
2 YIL SERVİS GARANTİSİ  
%100 KENDİ PATENTLERİMİZ İLE ÜRETİM



# 110'dan Fazla Ülkede 4500'den Fazla Tesis, Sadece Türkiye'de Yüzlerce Beton Santrali.



- Sektörün en gelişmiş Ar-Ge merkezi
- Halka açık bir firma olmanın sorumluluğu
- Güçlü satış sonrası hizmetler
- Sektör liderleriyle çalışma tecrübesi
- ABD'den Norveç'e, Fransa'dan Jamaika'ya 110'dan fazla ülkede memnun müşteriler



**Türkiye'de de Hazır Beton ve  
Agrega Üreticilerinin Güvendiği  
Tesis ve Ekipmanlar**

**MEKA**

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

# 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

### Bakır Beton

Kayseri: 0352 322 13 13

### 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

### Beton-taş Hazır Beton

Aydın: 0256 518 28 14  
İzmir

### Bilginler Nakliyat Hazır Beton

Bartın: 0 378 227 64 78

### Birlik Beton

Ankara: 0312 278 43 91

### Bodrum Beton

Muğla: 0252 559 01 12

### Bozkayalar Taşocağı&Beton

Hatay: 0326 392 10 21

### 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, Aksaray,  
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, Kahramanmaraş

### 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

# M60-6

ZORLU MESAFELERE  
KOLAY ÇÖZÜM



Putzmeister Makine San. ve 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



[/PutzmeisterTurkiye](#)

[/Putzmeister Turkiye](#)

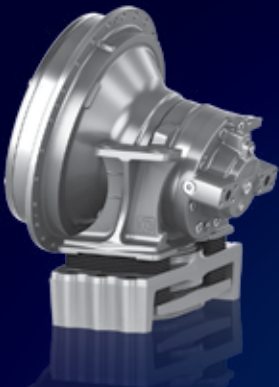
[/putzmeisterturkiye](#)

[/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.

# TRANSMİKSERDE DÜNYA STANDARDINI ROTA İLE YAKALAYIN

TRANSMİKSER A.Ş.



Üretim

Revizyon

Yedek Parça

## Ürünlerimiz

Yaş Sistem Transmikser  
WET SYSTEM TRANSMIXER

Hafifletilmiş Transmikser  
LIGHTENED (SUPER LIGHT)  
TRANSMIXER

Semi Treyler Transmikser  
SEMI TRAILER TRANSMIXER

Tünel Tip Transmikser  
TUNNEL TYPE TRANSMIXER

Kazanlar  
DRUMS

Kazan Dönüş Ringi  
DRUM ROTATION RING

Transmikser Taşıyıcı Şasesi  
MIXER CARRIER CHASSIS

Taşıyıcı Ön ve Arka Ayaklar  
FRONT AND REAR  
CARRIER LEGS

Oluk Grubu  
CHUTE GROUP

Taşıyıcı Makara Sistemi  
CARRIER PULLEY SYSTEM

Su Deposu  
WATER TANK

Kumlama ve Boyama  
SAND BLASTING AND  
PAINTING



## Sertifikalarımız

ISO 45001 / ISO 14001 / ISO 9001  
TS 10325 / TS 10325 / TS ISO 18650-1  
TS ISO 18650-2 / TS 10202 / TS ISO 21573-1

**Rota Transmikser Paslanmaz Sac Metal Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

**FABRİKA:** Akçaburgaz Mah. 1585 sk. TEM34 Esenyurt 1 Sanayi Sitesi B3 Blok No: 2/11 Esenyurt / İstanbul / Türkiye  
**İLETİŞİM:** TEL.: +90 212 485 0 876 FAX: +90 212 485 0 877

**DEPO:** İkitelli OSB. Eskoop Sanayi Sitesi C2 Blok No: 77 Başakşehir / İstanbul / Türkiye  
**İLETİŞİM:** TEL.: +90 212 549 9 501 FAX: +90 212 549 9 521

[www.rotagrup.net](http://www.rotagrup.net) / [www.rotamiks.com.tr](http://www.rotamiks.com.tr)



Bozkurt Endüstri A.Ş.

**BETONSTAR**  
BETON EKİPMANLARI

# SAHADA FARK YARATAN GÜÇLÜ PERFORMANS H47-5RZ



Güçlü Beton Basma Kapasitesi

Yüksek Dayanıklılık

Kullanıcı Dostu Arayüz (Smartstar)



Detaylı Bilgi İçin:

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

0232 868 56 00 | [info@betonstar.com](mailto:info@betonstar.com)

# BETON

## 2025 HAZIR BETON FUARI VE ZİRVESİ

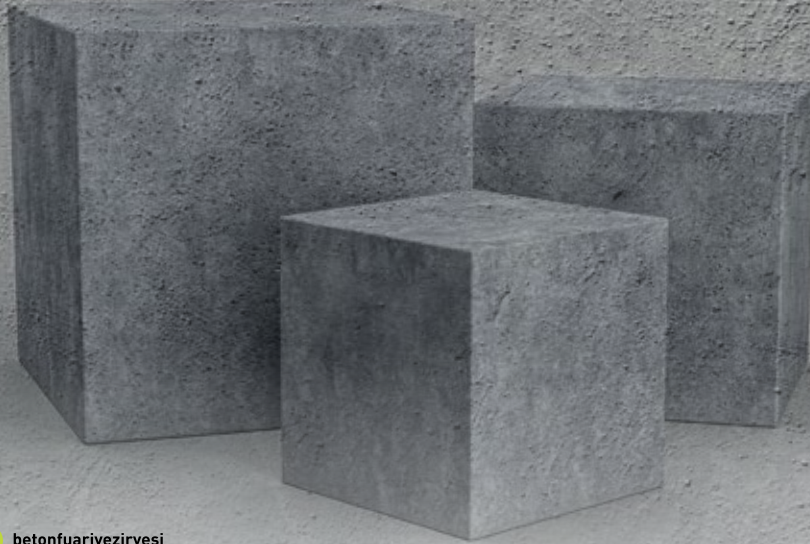
Hazır Beton · Çimento · Agrega  
İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları

# 12-15 KASIM 2025

## İSTANBUL FUAR MERKEZİ - YEŞİLKÖY

### HALL 9-10-11

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



ZİYARETÇİ OLUN!



[fb](#) [ig](#) [yt](#) [betonfuarivekongresi](#) [betonfuarivezirvesi](#)

ORGANİZATÖR

ZİRVE ANA SPONSÖRLERİ

ZİRVE RESMİ SPONSÖRLERİ



YAKA KARTI SPONSORU



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





# İçindekiler : contents :

14	<b>Başkan'ın Gözüyle</b> <b>President's Opinion</b> Sektörümüzü BETON 2025'te buluşturacağız We will bring our sector together at BETON 2025	22	<b>Haberler</b> <b>News</b> Türkiye ekonomisi 2025 yılı ikinci çeyreğinde %4,8 arttı Türkiye's economy grew by 4.8% in the second quarter of 2025
14	<b>Etkinlikler</b> <b>Activities</b> İnşaat ve Hazır Beton Sektörü BETON 2025'te Buluşuyor Construction and Ready Mixed Concrete Sectors to Meet in BETON 2025	40	<b>İnovasyon</b> <b>Innovation</b> Beton Çatladığında: Bilim binaları nasıl kurtarabilir? When Concrete Cracks: How Science Can Save Buildings

## İLAN İNDEKSİ ADVERTISEMENT INDEX

ALLFETT	Ön kapak içi	ZF	s > 4	KGS	s > 12	FORD TRUCKS	s > 27
MEKA	Ön kapak içi karşısı	ROTA	s > 5	GÜVEN	s > 13	KAZGI METAL	s > 29
THBB ÜYELER	s > 2	BETONSTAR	s > 6	THBB LAB.	s > 21	NT MAKİNE	s > 35
PUTZMEISTER	s > 3	BETON 2025	s > 7	BMS	s > 25	TOPSİT	s > 37

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>Yayın Kurulu</b> Advisory Committee Prof. Dr. Fevziye Aköz Prof. Dr. Ergin Arioğlu Prof. Dr. Nuray Aydınöğlü Prof. Dr. Bülent Baradan Prof. Dr. Zekai Celep Prof. Dr. Şakir Erdoğdu Prof. Dr. İlhan Eren Prof. Dr. Abdurrahman Güner Prof. Dr. Hulusi Özkul Prof. Dr. Erbil Öztekin Prof. Dr. Turan Özturan Prof. Dr. Canan Taşdemir Prof. Dr. M. Ali Taşdemir Prof. Dr. Mustafa Tokyay Prof. Dr. Fikret Türker Prof. Dr. Mustafa Karagüler	<b>Tanıtım ve Halkla İlişkiler Komitesi</b> Publicity and PR Committee A. Doğukan Demir Umut Daniş Ali Kemal Çelik
		<b>Genel Yayın Yönetmeni</b> Editor in Chief Reşat Sönmez - İnş. Müh.	<b>Sorumlu Yazı İşleri Müdürü</b> Responsible Editor-in-Chief Hakan Zengin (MA)	<b>İlan Sorumlusu</b> Advertising Pınar Taşkın

56

**Sürdürülebilirlik  
Sustainability**ReefLine: Miami'nin kıyı sularını  
dönüştürüyorThe reefline's 'miami reef star'  
demonstrates future of miami beach's  
underwater ecosystems

70

**Makale  
Article**Dirençli ve Uyarlanabilir Çimento Esaslı Malzemeler İçin  
Biyolojik KatkılarBio-Derived Admixtures for Resilient and Adaptive Cement-  
Based Materials

69

**Üyelerimiz  
Our Members**

78

**Basında THBB  
THBB at Press**

<b>GÜRİŞ</b>	s > 43	<b>İMER</b>	s > 57	<b>AGÜB</b>	s > 77	<b>CHRYSO</b>	Arka kapak
<b>ZOOMLION</b>	s > 45	<b>GÖKER</b>	s > 59	<b>THBB</b>	s > 79		
<b>HİDROMEK</b>	s > 47	<b>KOLUMAN</b>	s > 61	<b>AKÇANSA</b>	Arka kapak içi karşısı		
<b>MERCEDES</b>	s > 51	<b>CSC</b>	s > 68	<b>EKAN KİMYA</b>	Arka kapak içi		

**Teknik Editörler**

Technical Editors

Dr. Aslı Özbora - 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: 24 Eylül 2025**Hazır Beton dergisinde yayımlanan  
yazıların her hakkı Türkiye Hazır Beton  
Birliğine aittir. Kaynak gösterilmeden  
alını yapılamaz.



# Sektörümüzü BETON 2025'te buluşturacağız

**Yavuz Işık**  
THBB Yönetim Kurulu Başkanı  
President

Birliğimizin TG Expo organizatörlüğünde düzenlediği, "BETON 2025 Hazır Beton Fuarı ve Zirvesi" ile sektörlerimizi aynı çatı altında buluşturmaya hazırız.

12-15 Kasım 2025 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi 9, 10 ve 11'inci salonlarda düzenlenecek olan BETON 2025

Fuarı'nda inşaat, hazır beton, çimento ve agrega sektörleri ile ilgili son teknolojik ürünler, araç, makine, ekipman, hizmet ve donanımlar sergilenecektir. Fuarımız, ekonominin lokomotifini inşaat ve onun en temel kolu hazır beton ile ilgili sektörlerden 100'ün üzerinde katılımcısı ile Avrupa, Asya, Afrika ve Orta Doğu'dan 3.000'i yabancı olmak üzere toplamda 12.000'den fazla sektör profesyonelinin ağırlayacaktır. Fuarımıza yoğun ilgi gösteren sektörümüzün değerli firmalarına teşekkür ederiz.

Fuarımızla eş zamanlı olarak, inşaat, hazır beton ve ilgili sektörlerin nabzını tutarak yön verecek olan BETON 2025 Zirvesi'ni düzenliyoruz. Fuar süresince yapılacak Zirve'de, ekonomi, sürdürülebilirlik, düşük karbon, dögüsel ekonomi, beton teknolojisi, inovasyon ve dijitalleşme gibi çeşitli temalarla sektörümüzü ilgilendiren konularda uzman çağrılı konuşmacıların ve panelistlerin yer alacağı toplantılar düzenlenecektir.

BETON 2025 Zirvesi'ni hazır beton firmalarının ve tesislerinin yetkilileri ile yan sanayi firmalarının temsilcilerinin yanı sıra kamu kurum ve kuruluşlarının temsilcileri, inşaat mühendisleri, müteahhitler, mimarlar, yapı denetim kuruluşlarının temsilcileri, akademisyenler ve araştırmacılar yakından takip edecek.

Zirvemizin Ana Sponsorları ÇİMSA, AKÇANSA ve ÇİMENTAŞ'a; Zirve-

mizin Resmî Sponsorları GÜVEN, LYKSOR, İNOSEL, YAPICHEM, LİYA, GÖKER, ÇARŞAN TREYLER, CHRYSO ve LİMAK ÇİMENTO'ya ve Yaka Kartı Sponsorumuz İMER'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Birliğimizin üyesi olan hazır beton üreticileri arasında iş kazalarını önlemek, hazır beton tesislerini iş güvenliği açısından bilgilendirmek, teşvik etmek ve tesislerin yeterliliğini ölçmek amacıyla Mavi Baret İş Güvenliği Ödülleri yarışması düzenliyoruz. Bu yıl düzenlediğimiz 4. THBB Mavi Baret İş Güvenliği Ödülleri'ni Zirvemizde takdim edeceğiz. Aynı zamanda, Birliğimiz tarafından ülkemize tanıtılan Beton Sürdürülebilirlik Konseyi CSC'nin "Kaynakların Sorumlu Kullanımı Belgelendirme Sistemi" kapsamında son 2 yılda belgelendirilmeye hak kazanan ve belgelerini yenileyen tesislere sertifikalarını vereceğiz. Bu vesileyle, BETON 2025 Fuarı ve Zirvesi'ne, ilgili tüm firma yetkililerini katılmaya ve sektördeki son gelişmeleri takip etmeye bir kez daha davet ediyorum.

17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nin 26. yıl dönümünde basın açıklamasında bulunarak görüşlerimizi paylaştım. Deprem

kuşağında yer alan Türkiye'de yapı güvenliği yaşamsal bir zorunluluktur. Özellikle 2000 yılı öncesinde inşa edilmiş yapıların büyük bölümünün güncel yönetmeliklere uygun olmadığı, bu nedenle risk taşıdığı bilinmektedir. Bu yapı stokunun sistematik bir programla dönüştürülmesi, ertelenemez bir ihtiyaç olarak önümüze çıkmaktadır.

Birliğimiz tarafından ülkemize tanıtılan Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (CSC) belgelendirmeleri devam ediyor. Konseyin Belgelendirme Kurulu'na olan KGS İktisadi İşletmesi (KGS) tarafından yapılan denetimler sonucunda Alevtaş Madencilik'in Saray Agrega Tesisi "Altın" seviyesinde yeniden belgelendirilirken Medcem Çimento'nun Silifke Çimento Fabrikası "Gümüş" seviyesinde yeniden belgelendirildi.

## We will bring our sector together at BETON 2025

We are ready to bring our sectors together under the same roof with 'CONCRETE 2025 Ready-Mixed Concrete Exhibition and Summit' that our Association organized under TG Expo.

BETON 2025 Exhibition, to be held at the Istanbul Expo Center in halls 9, 10, and 11 from November 12-15, 2025, will showcase the latest technological products, tools, machinery, equipment, services, and facilities related to the construction, ready-mixed concrete, cement, and aggregate sectors. Our exhibition will host more than 12,000 industry professionals, including over 3,000 foreign participants from Europe, Asia, Africa, and the Middle East, with more than 100 exhibitors from sectors related to construction, the driving force of the economy, and its fundamental branch, ready-mixed concrete. We extend our appreciation to the valuable companies in our industry for their strong interest in our exhibition.

Alevtaş Madencilik'i ve Değerli üyemiz Medcem Çimento'yu kutluyorum. Bu vesileyle, çevreye duyarlı üretim yapan ve sürdürülebilirlik odaklı çalışan hazır beton, çimento, agrega ve prefabrik sektörlerindeki tüm firmaları bir kez daha bu sisteme dâhil olmaya davet ediyorum.

Meslek içi eğitimlerimize ve mesleki yeterlilik sınavlarımıza yoğun bir şekilde devam ediyoruz. Silobas araç üzerinde uygulamalı ve teorik olarak yapılan Güvenli Sürüş Eğitimimizi temmuz ayında

ÇİMSA'nın Mersin fabrikasında, Ağır Vasıta Kullanımında Uygulamalı Kör Nokta Eğitimimizi ağustos ayında İSTON'un Tuzla Tesisinde düzenledik. Meslek içi eğitimlerimizle sektörümüzün kalifiye personel ihtiyacını karşılayarak önemli bir görevi yerine getirmeye devam ediyoruz.

THBB MYM olarak Beton Pompa Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavlarımızı, haziran-temmuz-ağustos aylarında BOZKAYALAR BETON'un Hatay tesisinde, ÇİMBETON'un İzmir Bornova ve İstanbul Kıraç tesislerinde, LİMAK BETON'un Edirne tesisinde, NUH BETON'un Kartal ve İzmit tesislerinde düzenledik. Beton Santral Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavlarımızı, haziran ve temmuz aylarında LİMAK BETON'un Yenibosna tesisinde, GÖLTAŞ BETON'un Burdur ve Antalya tesislerinde, ÇİMBETON'un İzmir Işıkkent, İstanbul Kıraç ve Malatya tesislerinde yaptık. Beton Transmikser Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavlarımızı ise haziran-temmuz-ağustos aylarında BOZKAYALAR BETON'un Hatay Kırıkhan tesisinde, AKDENİZ01 BETON'un Osmaniye tesisinde, LİMAK BETON'un Edirne tesisinde yaptık. İş güvenliğine uyumlu, nitelikli ve sorunsuz çalışma koşulları gereği personelinizin Beton Pompa Operatörlüğü, Beton Santral Operatörlüğü ve Beton Transmikser Operatörlüğü Mesleki Yeterlilik Belgesi alması için THBB MYM'ye başvurularını bekliyoruz.

İstanbul Sanayi Odası (İSO) tarafından her yıl açıklanan Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Araştırması 2024 yılı sonuçlarında çok sayıda Birliğimiz üyesi firmanın ve bağlı kuruluşunun yer alması bizleri gururlandırdı. Bu listede yer alan GÖLTAŞ, ÇİMBETON, TRAÇİM, BATISÖKE SÖKE ÇİMENTO, BATİBETON, HACIOĞULLARI BETON, BATIÇİM, İSTON, BURSA BETON ve ALBAYRAK HAZİR BETON'u tebrik eder; başarılı çalışmalarının devamını dilerim.

Uluslararası toplantılarda ülkemizi ve sektörümüzü temsil ederek çalışmalara yön vermeye devam ediyoruz. Ağustos ayında üyesi ve Bölgesel Sistem Operatörü olduğumuz İsviçre merkezli Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) telekonferans yöntemiyle yapılan Yönetim Kurulu toplantısına katılarak ülkemizi ve Birliğimizi temsil ettik. Yönetim Kurulumuzun kararıyla oluşturulan Beyaz Yaka Çalışanlar Çalışma Grubumuz istihdam ve çalışan niteliği konu-

We are organizing the BETON 2025 Summit, which will guide and take the pulse of the construction, ready-mixed concrete, and related sectors simultaneously with our exhibition. During the Summit, various themes related to our industry, such as economy, sustainability, low carbon, circular economy, concrete technology, innovation, and digitalization, will feature meetings with expert guest speakers and panelists.

larında yaşanan sorunları değerlendirmek, çözüm önerileri geliştirmek ve sektörü yeni nesil için daha cazip hâle getirmek amacıyla çalışmalarını sürdürüyor. Bu kapsamda, ağustos ayında Birliğimizin merkez ofisinde gerçekleştirilen toplantıda, beyaz yaka çalışanlara yönelik yapılan anket sonuçları incelenerek, sorun alanları ve olası çözüm önerileri belirledik. Bu çalışmalarla birlikte nitelikli istihdamı desteklemeyi ve sektörümüzü yeni nesil için daha cazip hâle getirmeyi hedefliyoruz.

Her fırsatta sektörü ve Birliğimizi tanıtmaya devam ediyor, halkımızı ve bütün paydaşlarımızı bilgilendiriyoruz. Eylül ayında canlı yayınına konuk olduğum Bloomberg HT "İş Dünyası" programında inşaat ve hazır beton sektörleriyle ilgili değerlendirmelerimizi paylaştım.

Son aylardaki çalışmalarımızın ardından ekonomik değerlendirmelerimi paylaşmak istiyorum.

Merkez Bankası son toplantısında beklendiği üzere faiz indirimine gitti. Politika faizi olan bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını 2,5 puan azaltarak yüzde 43'ten yüzde 40,5'e indirdi. Ayrıca, gecelik vadede borç verme faiz oranını yüzde 46'dan yüzde 43,5'e; gecelik vadede borçlanma faiz oranını ise yüzde 41,5'ten yüzde 39'a indirdi.

Buna karşılık, söz konusu faiz indiriminin kredi faizlerine yansımaya yönelik mekanizmaların eksik kaldığını görüyoruz. TCMB'nin bankaların kredi kanallarını rahatlatarak reeskont, Eximbank kredilerinin daha ulaşılabilir hâle gelmesine yönelik adımları önümüzdeki günlerde atması gerekiyor.

Enflasyon noktasında ana eğilimin ağustos ayında yavaşladığını, yakın döneme ilişkin verilerin de talep koşullarının dezenflasyonist düzeyde olduğunu gösterdiği Merkez Bankası tarafından ifade edilmiştir. TÜFE'deki değişim 2025 yılı ağustos ayında bir önceki aya göre %2,04 artış, bir önceki yılın aralık ayına göre %21,50 artış, bir önceki yılın aynı ayına göre %32,95 artış ve on iki aylık ortalamalara göre %39,62 artış olarak gerçekleşti. TCMB enflasyon üzerinde etkili olan 2 unsuru gıda fiyatları ve hizmet enflasyonu olarak ifade etmektedir. GSYH 2025 yılı ikinci çeyrekte; zincirlenmiş hacim endeksi olarak, bir önceki yılın aynı çeyreğine göre %4,8 artmıştır. GSYH'yi oluşturan faaliyetler incelendiğinde; 2025 yılı ikinci çeyreğinde bir önceki yıla göre zincirlenmiş hacim endeksi olarak; inşaat sektörü toplam katma değeri %10,9, bilgi ve iletişim faaliyetleri %7,1, sanayi sektörü %6,1, ticaret, ulaştırma, konaklama ve yiyecek hizmetleri %5,6 artış göstermiştir. Buna göre inşaat sektörü yılın ikinci çeyreğinde diğer tüm sektörlerden açık ara ayrılmış ve çift haneli büyüme rakamını yakalamıştır.



**KGS** 30. yıl

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

*"Bizim Standartlarımız*

*Sizin Güvenliğiniz... "*

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



# GÜVEN

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



# İnşaat ve Hazır Beton Sektörü BETON 2025'te Buluşuyor



Türkiye Hazır Beton Birliğinin TG Expo organizatörlüğünde düzenlediği "BETON 2025 Hazır Beton Fuarı ve Zirvesi", hazır beton, çimento, agrega ve inşaat sektörlerini aynı çatı altında buluşturacak. "BETON 2025 Hazır Beton, Çimento, Agregâ, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı" 12-15 Kasım 2025 tarihlerinde Yeşilköy'de İstanbul Fuar Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Fuarla eş zamanlı yapılacak olan BETON 2025 Zirvesi, inşaat, hazır beton ve ilgili sektörlerin nabzını tutarak yön verecek.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), 1988 yılından bu yana Türkiye'de standartlara uygun beton üretilmesi ve inşaatlarda doğru beton uygulamalarının sağlanması için çalışmalarını sürdürüyor. THBB'nin çalışmaları sayesinde büyük gelişme gösteren hazır beton sektörü, 2023 yılı verilerine göre 200 milyar Türk Lirası cirosu, 45 bini aşan istihdam hacmi ve yıllık 119 milyon metreküplük üretimle Türkiye ekonomisi ve inşaat sektörü açısından çok önemli bir yere sahiptir. THBB, sektörün gelişmesi ve firmalar arasında bilgi alışverişini sağlamak, sektörün vizyonunu ve yol haritasını belirlemek için etkinlikler düzenlemeye devam ediyor. 1995 ve 2015 yıllarında uluslararası ERMCO Avrupa Hazır Beton Kongre ve Fuarlarını, 2004-2023 yılları arasında da 6 hazır beton kongresi ve 11 beton fuarı düzenleyen THBB, 12. Beton Fuarı olan BETON 2025'i düzenlemek için hazırlıklarını sürdürüyor.

## Construction and Ready Mixed Concrete Sectors to Meet in BETON 2025

Organized by the Turkish Ready Mixed Concrete Association in partnership with TG Expo, "BETON 2025 Ready Mixed Concrete Exhibition and Summit" will bring together the ready mixed concrete, cement, aggregate, and construction sectors under the same roof. "BETON 2025 Ready Mixed Concrete, Cement, Aggregate, Construction Technologies and Equipment Exhibition" will take place on November 12-15, 2025 at Istanbul Expo Center in Yeşilköy. The BETON 2025 Summit, which will be held simultaneously with the exhibition, will take the pulse of the construction, ready-mixed concrete and related sectors.

Since 1988, the Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB) has been working to expand the production and use of quality concrete in accordance with the standards in Türkiye and to ensure accurate concrete applications in construction. The ready-mixed concrete sector, which has made great progress thanks to the efforts of THBB, constitutes a very important venue for the Turkish economy and construction sector with a turnover of 200 billion Turkish lira, employment volume exceeding 45 thousand and an annual production of 119 million cubic meters according to official data of 2023. THBB continues to organize events for the development of the sector, to ensure the exchange of information between companies and to determine the vision and road map of the sector. Having organized the international ERMCO European Ready Mixed Concrete Congress and Exhibitions in 1995 and 2015, 6 ready-mixed concrete congresses and 11 concrete exhibitions between 2004 and 2023, THBB continues its preparations to organize the 12th Concrete Exhibition, BETON 2025. The developments regarding the BETON 2025 Exhibition and Summit can be followed at the address of [www.betonfuarivekongresi.com](http://www.betonfuarivekongresi.com).

# Yılın En Önemli Sektörel Buluşması: BETON 2025 Fuarı



Türkiye Hazır Beton Birliğinin TG Expo organizatörlüğünde düzenlediği "BETON 2025 Hazır Beton, Çimento, Agregası, İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı" hazır beton sektörüyle ilgili en önemli ortak platform olacak. 12-15 Kasım 2025 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi 9, 10 ve 11'inci salonlarda düzenlenecek fuarda, inşaat, hazır beton, çimento ve agrega sektörleri ile ilgili son teknolojik ürünler, araç, makine ve ekipmanlar, hizmet ve donanımlar sergilenecek. Fuar'da hazır beton ve çimento ekipmanlarının yanı sıra beton santralleri, agrega üretim tesisleri, iş makineleri, kamyon ve çekiciler, transmikserler, pompalar, kalıp sistemleri, vinçler, çeşitli beton kimyasalları, otomasyon sistemleri, lastik ve akaryakıt ürünleri, sektörel makineler başta olmak üzere çok geniş bir ürün yelpazesi hazır beton, agrega üreticileri ve inşaat yapımcılarına sunulacak.

İstanbul Fuar Merkezi'nde toplam 15.708 metrekarelik alanda düzenlenecek olan BETON 2025, American Beton Enstitüsü (ACI) Türkiye Chapter, Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (CSC), Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), Avrupa Hazır Beton Birliği (ERMCO), İstanbul Sanayi Odası (İSO), Türkiye Deprem Vakfı (TDV), Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği (Türkiye İMSAD), İnşaat Mühendisleri Odası (İMO), Yapı Denetim ve Deprem Mühendisliği Derneği, Yapı Ürünleri Üreticileri Federasyonu (YÜF) tarafından destekleniyor. Fuar, ekonominin lokomotifi inşaat ve onun en temel kolu hazır beton ile ilgili sektörlerden 100'ün üzerinde katılımcısı ile Avrupa, Asya, Afrika ve Orta Doğu'dan 3.000'i yabancı olmak üzere toplamda 12.000'den fazla sektör profesyonelinin ağırlayacak.

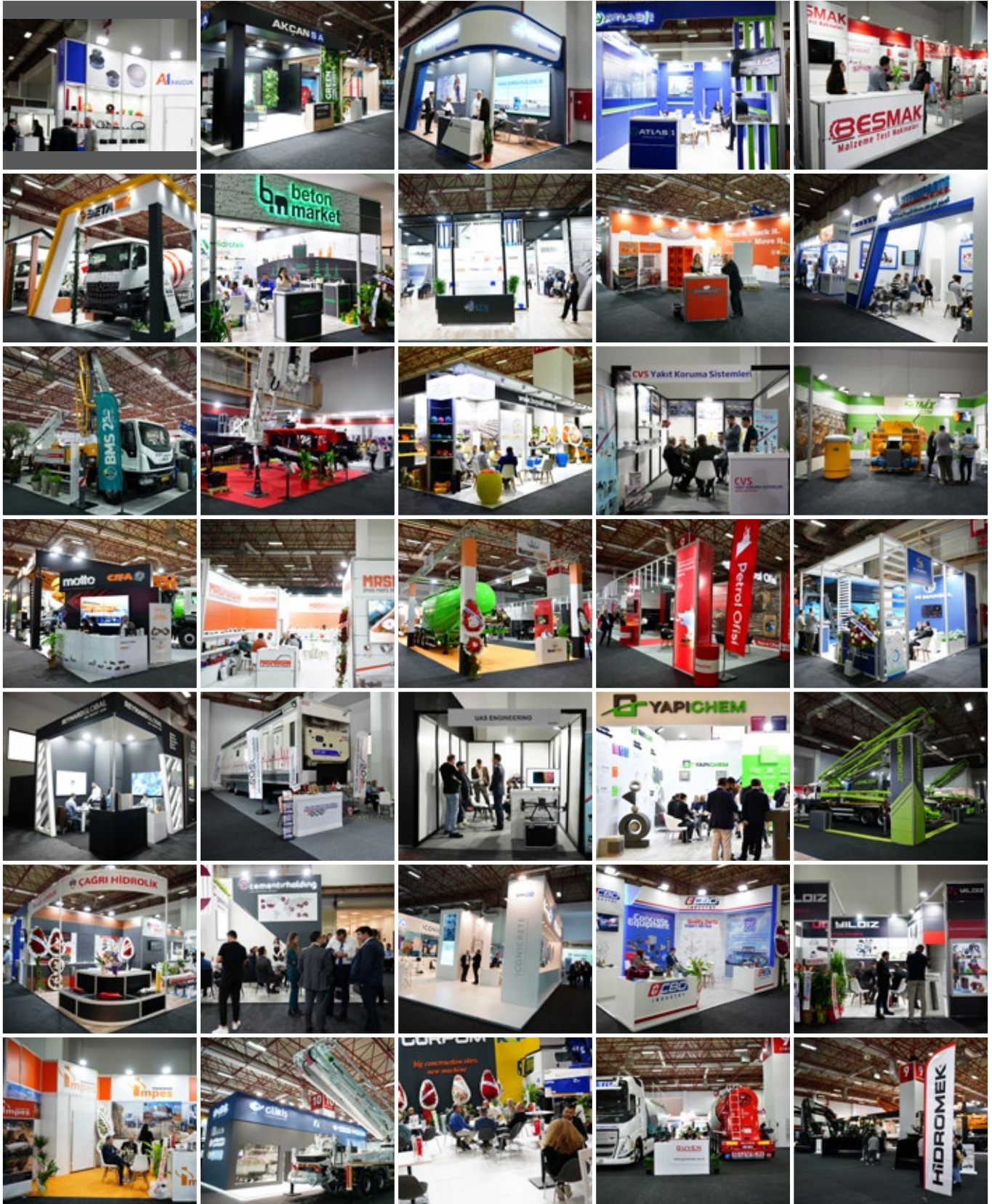
BETON 2025 Fuarı ve Zirvesi ilgili gelişmeleri [www.betonfuarivekongresi.com](http://www.betonfuarivekongresi.com) adresinden takip edebilirsiniz.

**Fuar Tarihi:** 12-15 Kasım 2025

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

# ETKİNLİKLER ACTIVITIES

## BETON 2023'TEN



# BETON 2025 Zirvesi ilgi odağı olacak



BETON 2025 Fuarı'nda önceki yıllarda olduğu gibi Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından TG Expo organizatörlüğünde bir Zirve düzenlenecek. Fuar süresince yapılacak Zirve'de, çeşitli temalar altında ekonomi, sürdürülebilirlik, düşük karbon, dögüsel ekonomi, inovasyon ve dijitalleşme başta olmak üzere sektörümüzü ilgilendiren konularda uzman konuşmacıların ve moderatörlerin yer alacağı toplantılar düzenlenecek. ÇİMSA, AKÇANSA ve ÇİMENTAŞ'ın Ana Sponsorluğunda; GÜVEN, LYKSOR, İNOSEL, YAPICHEM, LİYA, GÖKER, ÇARŞAN TREYLER, CHRYSO ve LİMAK ÇİMENTO'nun Resmî Sponsorluğunda düzenlenecek olan BETON 2025 Zirvesi'ni hazır beton firmalarının ve tesislerinin yetkilileri ile yan sanayi firmalarının temsilcilerinin yanı sıra kamu kurum ve kuruluşlarının temsilcileri, inşaat mühendisleri, müteahhitler, mimarlar, yapı denetim kuruluşlarının temsilcileri, akademisyenler ve araştırmacılar yakından takip edecek.

BETON 2025 Fuarı ve Zirvesi ilgili gelişmeleri [www.betonfuarivekongresi.com](http://www.betonfuarivekongresi.com) adresinden takip edebilirsiniz.

**Fuar Tarihi:** 12-15 Kasım 2025

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

## BETON 2025 Summit will be the center of attention

As in previous years, a Summit will be organized by the Turkish Ready Mixed Concrete Association in partnership with TG Expo at the BETON 2025 Exhibition. During the Summit, which will be held during the exhibition, meetings will be held under various themes with expert speakers and moderators on topics of interest to our sector, especially economy, sustainability, low carbon, circular economy, innovation and digitalization. The Summit will be closely followed by representatives of ready-mixed concrete companies and plants, representatives of sub-industry companies, as well as representatives of public institutions and organizations, civil engineers, contractors, architects, representatives of building inspection organizations, academics and researchers.

The developments regarding the BETON 2025 Exhibition and Summit can be followed at the address of [www.betonfuarivekongresi.com](http://www.betonfuarivekongresi.com).

## BETON 2025 ZİRVESİ ANA SPONSORLARI



## BETON 2025 ZİRVESİ RESMÎ SPONSORLARI



## BETON 2025 YAKA KARTI SPONSORU



## BETON 2025'İ DESTEKLEYEN KURULUŞLAR



EYLÜL AYI İTİBARIYLA **BETON 2025** FUARI'NDA YER ALAN FİRMALAR

FİRMA ADI	MARKA	FİRMA ADI	MARKA
AKDENİZ CHEMSON KİMYA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	AKDENİZ CHEMSON	HETRONİC TURKEY RF ENDÜSTRİYEL UZAKTAN KUMANDA SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	HETRONIC TURKEY
ARBESAN MAKİNE MÜHENDİSLİK İTH. VE İHR. TİC. LTD. ŞTİ.	ARBESAN MAKİNA MÜHENDİSLİK	HİDROMEK HİDROLİK VE MEKANİK MAKİNA İMALAT SAN. TİC. A.Ş.	HİDROMEK
ASUR MAKİNA MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	ASUR MAKİNA	HP HAKAN MAKİNE İNŞAAT TAAHÜT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	XCMG HAKAN MAKİNA
ATAKUL DİZEL OTOMOTİV SAN. TİC. A.Ş.	ATAKUL DİZEL	İMX MAKİNE SAN. VE DİŞ TİC. LTD. ŞTİ.	İMX MAKİNE
BESMAK LABORATUVAR VE İNŞAAT TEST MAKİNALARI SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	BESMAK TEST LABORATUVAR	İMER LT İŞ MAKİNALARI	İMER-LT MAKİNA
BESTAFF İŞ MAKİNELERİ DİŞ TİC. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	BESTAFF	İMPES İŞ MAKİNALARI METAL MİKSER POMPA END. MALZ. İML. İTH. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	İMPES TRANSMİKSER
BETA İŞ MAKİNALARI SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	BETAMIX	KALEKİM LYKSOR KİMYA SAN. A.Ş.	LYKSOR
BETONSTAR MAKİNA SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	BETONSTAR	KARDENİZ MAKİNA İNŞAAT NAKLİYAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	KARDENİZ MAKİNA
BMS BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.	BMS BETON MAKİNA	KAZGI METAL SAN. TİC. A.Ş.	KAZGI METAL
BTECH YAPI KİMYASALLARI SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	BTECH YAPI KİMYASALLARI	KCR KİMYA İNŞAAT TEKNOLOJİ SAN. VE TİC. A.Ş.	KCR KİMYA
BÜYÜKT MAKİNE ELEMANLARI İÇ VE DİŞ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	BÜYÜKT MAKİNE	KOLUMAN MOTORLU ARAÇLAR TİC. SAN. A.Ş.	KOLUMAN MOTORLU ARAÇLAR
CHRYSO - KAT KATKI MALZEMELERİ SAN. VE TİC. A.Ş.	CHRYSO YAPI KİMYASALLARI	KÜRKÇÜOĞLU JENERATÖR SAN. VE TİC. A.Ş.	KJ POWER GENERATOR
CONFIDENCE KOMPRESÖR MAK. İML. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	CONFIDENCE KOMPRESÖR	LİMAK ÇİMENTO SAN. VE TİC. A.Ş.	LİMAK ÇİMENTO
CONSTMACH İŞ MAKİNALARI İML. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	CONSTMACH	LİYA LABORATUVAR TEST CİHAZLARI İML. VE DİŞ TİC. LTD. ŞTİ.	LİYA LABORATUVAR
ÇAĞRI HİDROLİK VE SİLİNDİR SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	ÇAĞRI HİDROLİK	MAKİNSAN TREYLER SAN. TİC. A.Ş.	MAKİNSAN TREYLER
ÇARŞAN TREYLER SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	ÇARŞAN TREYLER	MASTERCHEM YAPI KİMYASALLARI SAN. VE TİC. A.Ş.	MASTERCHEM
ÇAVUŞ GRUP OTOMOTİV LOJİSTİK İNŞAAT TEKSTİL ÜRETİM SANAYİ DİŞ LTD. ŞTİ.	CVS GRUP	MC HİDROLİK MAK. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	MC HİDROLİK
ÇİMENTAŞ İZMİR ÇİMENTO FABRİKASI TÜRK A.Ş.	ÇİMENTAŞ	MDZ OTOMOTİV DÖKÜM MAKİNE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	MDZ MAKİNE
ÇİMENTAŞ İZMİR ÇİMENTO FABRİKASI TÜRK A.Ş.	ÇİMBETON	MEGATECH END. MAK. SAN. LTD. ŞTİ.	MEGATECH
ÇOBANOĞLU OTOMOTİV SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	ÇOBANOĞLU OTOMOTİV (CBO INDUSTRY)	MERSAN METAL SANAYİ İNŞAAT DİŞ TİCARET LTD. ŞTİ.	MRM MERSAN
ÇUKUROVA POMPA SAN. TİC. LMT. ŞTİ.	ÇUKUROVA POMPA	MRS MİRSAN MAKİNE OTOMOTİV SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	MRS MİRSAN
DEMOÇON TEST CİHAZLARI MAKİNE DİŞ TİCARET SAN. VE TİC. A.Ş.	DMC	NURSAN GIDA OTOMOTİV NAKLİYE SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	NURSAN TRAILER
DOĞAN DORSE OTOM. SAN. VE YEDEK PARÇA PET. ÜRÜN. TAŞ. GIDA SAN. VE TİC.LTD. ŞTİ.	DOĞAN DORSE	ODABAŞI MAKİNE OTOMOTİV A.Ş.	XCMG KULE VİNÇ
EHM EKSEN MAK. OTO İNŞ. PLS. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	EHM EKSEN MAKİNA	ODABAŞI MAKİNE OTOMOTİV A.Ş.	XCMG-SCHWING TECH
EKAN KİMYA SAN. VE TİC. A.Ş.	EKAN	OMEGA END. EKİP. MAK. İTH. İHR. LTD. ŞTİ.	OMEGA
EKAN KİMYA SAN. VE TİC. A.Ş.	DRYKOS	ÖZBEKOĞLU İTHALAT İHRACAT TAAHÜT VE MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ.	ÖZBEKOĞLU
EKAN KİMYA SAN. VE TİC. A.Ş.	AZICHEM	ÖZTREYLER DEMİR ÇELİK MAK. OTOM. İNŞ. TİC. A.Ş.	ÖZTREYLER
ERENTEKNIK OTOMOTİV YAKIT GÜVENLİK VE KORUMA SİSTEMLERİ SAN. TİC. A.Ş.	FUEL GUARD	PR0ccs	PR0ccs
EXPO LINKING (XIAMEN) SERVICE CO. LTD.	SINOÜ	PUTZMEİSTER MAKİNE SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	PUTZMEISTER
FABO MAKİNA İMALAT PAZARLAMA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	FABO BETON SANTRALLERİ	SBM YAPI MALZEMELERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	TTR
FVS TEKNOLOJİ BİLİŞİM TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	FVS TEKNOLOJİ	SHANGHAI SHINRAY BIOTECH CO. LTD.	SHINRAY
GLOBALTECH MAKİNA İMALAT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	GLOBALTECH MAKİNA	SKYMIX BETON SANTRALLERİ SAN. TİC. ŞTİ.	SKYMIX BETON SANTRALLERİ
GMM MAKİNA METAL İNŞ.OTOMOTİV NAK. GIDA SAN. İÇ DİŞ LTD. ŞTİ.	PROMAX MAKİNA	STAR KRİSTAL SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	STAR KRİSTAL TREYLER
GÖKER İŞ MAKİNALARI SAN. VE TİC. A.Ş.	GÖKER İŞ MAKİNALARI	STİL BETON MAKİNA MÜHENDİSLİK VE DİŞ TİC. LTD. ŞİRKETİ.	STİL BETON MAKİNA
GÜLHAN YEDEK PARÇA İMALAT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	GÜLHAN YEDEK PARÇA	TETA MADEN KIRMA ELEME MAKİNALARI A.Ş.	MADEN MAKİNA
GÜRİŞ İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.	GÜRİŞ İŞ MAKİNALARI	TOKGÖZ BETON SAN. VE TİC. A.Ş.	TOKGÖZ BETON
GÜRİŞ İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.	GÜRİŞ / SCHWING	TOO MALİNİN GROUP	TOO MALİNİN
GÜRİŞ İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.	GÜRİŞ / ROBIT KAYA EKİPMANLARI	UTEST MALZEME TEST CİHAZLARI VE MAKİNALARI İMALATI VE DİŞ TİC. A.Ş.	UTEST
GÜRİŞ İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.	GÜRİŞ / FURUKAWA	ÜÇYILDIZ POMPA TRANSMİKSER YEDEK PARÇA MAKİNA İMALAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	ÜÇ YILDIZ BETON POMPA
GÜRİŞ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	HWAON	YAPICHEM KİMYA A.Ş.	YAPICHEM KİMYA
GÜRİŞ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	RISING STAR	YILDIZLI GRANİT MADENCİLİK VE İNŞAAT MAKİNE NAKLİYE SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	YILDIZLI GRANİT
GÜRPOM İŞ MAKİNALARI OTOMOTİV İNŞ. TURİZM SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	GÜRPOM İŞ MAKİNALARI	YÜKSEL KAYA MAKİNA İMALAT İNŞAAT İHR. İTH. TİC. LTD. ŞTİ.	YÜKSEL KAYA MAKİNA TEST CİHAZLARI
GÜVEN MAKİNA SAN. VE TİC. A.Ş.	GÜVEN MAKİNA	ZOOMLION CİFA MAKİNE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	ZOOMLION
HAMMELMANN ENDÜSTRİ POMPALARI A.Ş.	HAMMELMANN		

# THBB, Mesleki Yeterlilik Belgelendirmelerine devam ediyor

Türkiye Hazır Beton Birliği Mesleki Yeterlilik ve Belgelendirme Merkezi (THBB MYM), Beton Transmikser Operatörü, 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 29-30 Haziran ve 1-2 Temmuz 2025 tarihlerinde BOZKAYALAR BETON'un Hatay tesisinde, 4 Temmuz 2025 tarihinde ÇİMBETON'un İzmir Bornova tesisinde, 15 Temmuz 2025 tarihinde LİMAK BETON'un Edirne tesisinde, 18 Temmuz 2025 tarihinde ÇİMBETON'un İstanbul Kıraç tesisinde, 29-30 Temmuz 2025 tarihlerinde NUH BETON'un Kartal tesisinde, 31 Temmuz 2025 tarihinde NUH BETON'un İzmit tesisinde, 2 Ağustos 2025 tarihinde LİMAK BETON'un Edirne tesisinde yapıldı.

THBB MYM tarafından Beton Santral Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavları, 21 Haziran 2025 tarihinde LİMAK BETON'un Yenibosna tesisinde, 25-26-27-28-29 Haziran 2025 tarihlerinde GÖLTAŞ BETON'un Burdur ve Antalya tesislerinde, 4-5 Temmuz 2025 tarihlerinde ÇİMBETON'un İzmir Işıkkent tesisinde, 9 Temmuz 2025 tarihinde ÇİMBETON'un İstanbul Kıraç tesisinde, 26 Temmuz 2025 tarihinde ÇİMBETON'un Malatya tesisinde yapıldı.

## 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).

THBB MYM tarafından Beton Transmikser Operatörü Mesleki Yeterlilik Sınavları 20-21-22-23-24-25-26-27-28 Haziran 2025 tarihlerinde BOZKAYALAR BETON'un Hatay Kırıkhan tesisinde, 9-10-11-12-13 Temmuz 2025 tarihlerinde AKDENİZ01 BETON'un Osmaniye tesisinde, 15 Temmuz 2025 tarihinde LİMAK BETON'un Edirne tesisinde, 2 Ağustos 2025 tarihinde LİMAK BETON'un Edirne tesisinde yapıldı.

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





# 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)

## Deprem felaketlerinden aldığımız derslerle geleceğimizi güvenle inşa edebiliriz



17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nin 26. yıl dönümünde açıklamada bulunan Türkiye Hazır Beton Birliği Başkanı Yavuz Işık, deprem kuşağında yer alan Türkiye'de yapı güvenliğinin yaşamsal bir zorunluluk olduğuna dikkat çekerek "Özellikle 2000 yılı öncesinde inşa edilmiş yapıların büyük bölümünün güncel yönetmeliklere uygun olmadığı, bu nedenle risk taşıdığı bilinmektedir. Bu yapı stokunun sistematik bir programla dönüştürülmesi, ertelenemez bir zorunluluk olarak önümüze çıkmaktadır." dedi. Türkiye'de standartlara uygun beton üretilmesi ve inşaatlarda doğru beton uygulamalarının sağlanması için 1988 yılından bu yana çalışan Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), 17 Ağustos 1999'da yaşa-

### We must build the future more confidently with the lessons we have learned from the past

On the 26<sup>th</sup> anniversary of the August 17, 1999 Marmara Earthquake, Yavuz Işık, the President of the Turkish Ready Mixed Concrete Association, emphasized that building safety is a vital issue in Türkiye, which is located on a seismic belt, stating that "It is a known fact that a large portion of the buildings constructed before the year 2000 do not comply with current regulations and therefore pose a risk. The systematic transformation of this building stock presents itself as an urgent necessity that cannot be postponed."

nan deprem felaketinin 26. yıl dönümünde bir kez daha bu acı gerçeği hatırlattı. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nin toplumumuzun hafızasına kazındığını ifade eden Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "Toplumlar, büyük felaketleri yalnızca takvimlerdeki yıl dönümleriyle değil, hafızalarında taşıdıkları izlerle hatırlar. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, üzerinden çeyrek asır geçmiş olmasına rağmen ülkemizin toplumsal hafızasında hâlâ derin bir yer tutmaktadır. Bu hafıza felaketlerden ders çıkarıp benzer acıların tekrarlanmaması için önemlidir. Deprem sonrası oluşan toplumsal bilinç, kalıcı politikalarla desteklenmediğinde anma törenleriyle sınırlı kalmakta ve za-

manla etkisini yitirmektedir. Afetlere karşı dirençli bir toplum için bu ortak hafızayı bilimle destekleyerek etkili yönetime ve kararlı adımlara dönüştürmek gerekir." dedi.

Deprem kuşağında yer alan Türkiye'de yapı güvenliğinin yaşamsal bir zorunluluk olduğuna dikkat çeken THBB Başkanı Yavuz Işık, "Riskli yapı stokunun azaltılması, mühendislik esaslarına uygun yapı üretimi, denetim sistemlerinin etkinleştirilmesi ve yapı malzemesi kalitesinin garanti altına alınması konularında önemli ilerlemeler kaydedildi ama hâlen atılması gereken adımlar bulunmaktadır. Özellikle Kahramanmaraş merkezli depremler, 1999'dan bu yana atılan adımların bazı alanlarda yetersiz kaldığını somut bir şekilde ortaya koymuştur." diye konuştu.

### **Riskli yapılar gecikmeden dönüştürülmeli**

Depremlerde yıkılan yapılarla ilgili değerlendirmelerde bulunan THBB Başkanı Yavuz Işık, "Depremi neden olduğu yıkımların çok büyük bir kısmının, mühendislik ve denetim hizmeti

almamış, uygun olmayan malzeme ile inşa edilmiş ve uygulama hataları içeren yapılarda meydana geldiği, bilimsel raporlarla defalarca ortaya konmuştur. Özellikle 2000 yılı öncesinde inşa edilmiş yapıların büyük bölümünün güncel yönetmeliklere uygun olmadığı, bu nedenle risk taşıdığı bilinmektedir. Bu yapı stokunun sistematik bir programla dönüştürülmesi, ertelenemez bir zorunluluk olarak önümüze çıkmaktadır." şeklinde konuştu.

### **Deprem güvenliği, tüm süreçlerde bilimsel yaklaşımı zorunlu kılar**

Deprem güvenliğini yalnızca eski binalar üzerinden tartışmanın yeterli olmadığını ifade eden THBB Başkanı Yavuz Işık, "Tasarımdan üretime, uygulamadan denetime kadar tüm süreçlerin bilimsel, şeffaf ve denetlenebilir bir çerçevede yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bunun için kamu kurumları, özel sektör, akademi ve meslek odalarının eş güdüm içinde çalışması ve tüm paydaşların ortak sorumluluk bilinciyle hareket etmesi elzemdir." dedi.

---

Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB), which has been working since 1988 to ensure that concrete is produced in accordance with standards and that proper concrete practices are applied in construction, once again reminded of this bitter reality on the 26th anniversary of the earthquake disaster that occurred on August 17, 1999. Yavuz Işık, Chairman of the Board of Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB), expounded that the August 17, 1999 Marmara Earthquake is deeply engraved in our society's memory, continued, "Societies remember major disasters not only by the anniversaries on calendars but also by the scars they carry in their memories.

Despite a quarter of a century having passed since the August 17, 1999 Marmara Earthquake, it still holds a profound place in our country's collective memory. This memory is important to take lessons from disasters and prevent similar tragedies from recurring. When the social awareness formed after the earthquake is not supported by lasting policies, it remains limited to memorial ceremonies and gradually loses its impact.

---

### **Betonun kalitesi kadar uygulama da hayati önem taşıyor**

Beton teknolojisi konusunda değerlendirmelerini paylaşan THBB Başkanı Yavuz Işık, "Türkiye, yüksek dayanım sınıflarına ulaşabilen ve yapıdaki çevresel etkilere dayanıklı uzun ömürlü betonların üretimi konusunda ciddi bir bilgi ve deneyime sahiptir. Hazır betonun doğru üretilmesi kadar, şantiyede doğru uygulanması, kürlenme işlemlerinin eksiksiz yapılması ve denetim mekanizmalarının düzgün işlemesi de yapının ömrü ve güvenliği açısından vazgeçilmezdir." diye konuştu.

### **THBB, 1988'den bu yana güvenli yapılar için çalışıyor**

Türkiye Hazır Beton Birliğinin 1988 yılından bu yana ülkemizin kaliteli, güvenli ve sürdürülebilir betonlar ile üretilmiş depreme dayanıklı yapılarla donatılması amacıyla faaliyet gösterdiğini vurgulayan Yavuz Işık, "Birliğimiz, deprem raporları, kalite deklarasyonları, eğitimler, seminerler, deney ve AR-GE hizmetlerinin yanı sıra bina deprem analizi raporu veren yapı malzemeleri laboratuvarıyla hazır betonun üreti-

minden uygulamasına kadar her aşamada sektöre rehberlik eden kapsamlı çalışmalar yürütmektedir. Hazır beton sektöründe bir öz denetim ve belgelendirme mekanizması olarak 90'lı yıllarda başlattığımız Kalite Güvence Sistemi (KGS) ile hazır beton üretiminde kaliteyi zorunluluk hâline getirdik. Bugün geline nokta, KGS Belgesi'ne sahip üreticiler sektörün kalite çitasını yukarıya taşımaktadır. THBB olarak bütün hazır beton üreticilerini standartlara uygun üretim yapmak üzere KGS Sistemi'ne davet ediyoruz." şeklinde konuştu.

### **Güvenli bir yapılaşma kültürünü hep birlikte inşa etmeliyiz**

Güvenli yapılaşmaya dikkat çeken THBB Başkanı Yavuz Işık, "17 Ağustos Marmara Depremi'nin 26. yılında, sadece kayıplarımızı anmakla kalmamalı; geçmişten ders çıkararak daha dirençli, daha güvenli bir yapılaşma kültürünü hep birlikte inşa etmeliyiz. Bu sorumluluk yalnızca belli kurumların değil, toplumun tüm kesimlerinin ortak görevidir. Gelecekteki depremlerin zamanını, yerini ve büyüklüğünü tam olarak bilemeyiz, ancak depremlere hazırlıklı olmak bizim elimizdedir." dedi.

# Medcem Çimento Silifke Çimento Fabrikası, CSC Sertifikasını “Gümüş” seviyede yeniledi



Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (Concrete Sustainability Council - CSC) Bölgesel Sistem Operatörü olan Türkiye Hazır Beton Birliği tarafından ülkemize tanıtılan CSC'nin belgelendirmeleri devam ediyor. Konseyin Belgelendirme Kuruluşu olan KGS İktisadi İşletmesi (KGS) tarafından yapılan denetimler sonucunda Medcem Madencilik ve Yapı Malzemeleri Sanayi ve Ticaret AŞ'ye ait Silifke Çimento Fabrikası “Gümüş” seviyesinde yeniden belgelendirildi. Medcem Çimento, Silifke Çimento Fabrikası'nı CSC Belgelendirme Sistemi kapsamında yeniden belgelendirerek sürdürülebilirlik odaklı üretim konusundaki kararlılığını bir kez daha ortaya koydu.

Türkiye'de standartlara uygun beton üretilmesi ve inşaatlarda doğru beton uygulamalarının sağlanması için uğraş veren THBB, sürdürülebilirlik konusundaki gelişmelere öncülük ediyor.

CSC Kaynakların Sorumlu Kullanımı Sistemi kapsamında belgelendirilmek üzere başvuruda bulunan Medcem Madencilik ve Yapı Malzemeleri Sanayi ve Ticaret AŞ'nin Silifke Çimento

Fabrikası, KGS tarafından 24 Temmuz 2025 tarihinde “Gümüş” seviyesinde yeniden belgelendirildi.

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

## **Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (The Concrete Sustainability Council)**

Beton ve çimento sektörlerinde faaliyet gösteren uluslararası kuruluşlar, kaynakların sorumlu kullanımını teşvik eden küresel bir belgelendirme sistemine duyulan ihtiyaç doğrultusunda 2013 yılında bir araya geldi. Bu çalışmaların sonucunda, 2016 yılında İsviçre merkezli Beton Sürdürülebilirlik Konseyi (CSC) kuruldu.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), 2017 yılında Konseyin üyesi olmuş ve “Bölgesel Sistem Operatörü” ünvanını aldı. Aynı dönemde, Türkiye'de betonun kalite denetiminde yetkinliğiyle bilinen Kalite Güvence Sistemi (KGS) de “Belgelendirme Kuruluşu” olarak atandı.

CSC Belgelendirme Sistemi; beton, çimento, agrega ve prefabrik üreticileri için dünya genelinde kabul gören, güvenilir ve bağımsız bir sürdürülebilirlik değerlendirme modeli sunmaktadır. Bu sistem; üreticilerin yönetim, çevre, ekonomi ve sosyal ana başlıkları altında sürdürülebilirlik performanslarını analiz eder ve bu alanlardaki güçlü uygulamaları belgelendirir.

CSC belgesi, üreticilere yalnızca uluslararası alanda tanınırlık kazandırmakla kalmaz; aynı zamanda giderek daha fazla önem kazanan Yeşil Bina Derecelendirme Sistemleri açısından da önemli avantajlar sağlar. Böylece üreticiler, çevresel ve toplumsal sorumluluklarını yerine getirirken sektördeki rekabet güçlerini de artırma fırsatı elde eder.

## **Medcem Cement Silifke Plant has renewed its CSC certification at the level Silver**

The Concrete Sustainability Council certification system, which was implemented in Türkiye by the Turkish Ready Mixed Concrete Association, is ongoing. Following the independent audits conducted by the Economic Enterprise of KGS, the Certification Body of the Concrete Sustainability Council, Medcem Cement Silifke Plant has been recertified at the level “Silver”.



**BMS**  
BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.

37 YIL  
27 YIL  
1998 - 2025

#BuildWithBMS

# EVERDIGM Beton Pompaları

Hyundai / G. Kore  
Takas Desteği Ayrıcalığı ile

KEŞFEDİN



**BMS BETON POMPALARI**

Since 1998



**BMS**  
BETON MAKİNE SERVİS LTD. ŞTİ.  
Since 1998

☎ 0212 206 54 00

www.bmservis.com

info@bmservis.com

✉ info@bmsservis.com

///

www.betonpompasi.com.tr

///

info@betonpompasi.com.tr

İşıklar İstanbul Caddesi No:53

İşıklar Köyü Göktürk - Eyüp

İSTANBUL / TÜRKİYE

# Alevtaş Madencilik Saray Agregat Tesis, CSC Sertifikasını "Altın" seviyede yeniledi

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) tarafından ülkemize tanıtılan Beton Sürdürülebilirlik Konseyinin (The Concrete Sustainability Council) "Kaynakların Sorumlu Kullanımı Belgelendirme Sistemi" kapsamında belgelendirmeleri devam ediyor. Konseyin Belgelendirme Kuruluşu olan KGS İktisadi İşletmesi (KGS) tarafından yapılan denetimler sonucunda ALEVTAŞ MADENCİLİK SAN. VE TİC. AŞ Saray Agregat Tesis "Altın" seviyesinde yeniden belgelendirildi. ALEVTAŞ MADENCİLİK, Türkiye'de "CSC Sertifikası" alan ilk agregat şirketi olma özelliği taşıyor.

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

CSC, beton sektörü, çimento ve agregat gibi beton bileşenleri için bütün dünyada kabul gören bir ürün "Belgelendirme Sistemi" getirmektedir. Konsey; beton, agregat, çimento ve prefabrik üreticilerinin sürdürülebilirlik odaklı çalışmalarının, güvenilir, bağımsız, verilere dayanan bir belgelendirme sistemi ile ödüllendirilmesi imkânı sunmaktadır. CSC Belgelendirme Sistemi, üreticileri Yönetim, Çevre, Ekonomi, Sosyal ana başlıkları altında sürdürülebilirlik yönünden incelemektedir. Böylece üreticilerin sürdürülebilirlik açısından yüksek standartlara ulaşması sağlanmaktadır. Bu

## Alevtaş Madencilik Saray Agregat Tesis has renewed its CSC certification at the level Gold

The Concrete Sustainability Council, which was launched in Türkiye by the Turkish Ready Mixed Concrete Association (THBB), continues its certifications in accordance with the "Responsible Sourcing Scheme".

belgeyi almaya hak kazanan üreticiler, özellikle son yıllarda sürekli artarak önem kazanan Yeşil Bina Derecelendirme sistemlerinde de büyük avantaj sağlamaktadır.

Türkiye'de standartlara uygun beton üretilmesi ve inşaatlarda doğru beton uygulamalarının sağlanması için 37 yıldır uğraş veren THBB, "Kaynakların Sorumlu Kullanımı Sistemi"nce belgelendirilmek üzere başvurulan firmalara yönelik çalışmalarına yoğun bir şekilde devam ediyor.

Bu doğrultuda, ALEVTAŞ MADENCİLİK, Saray Agregat Tesisinin CSC Kaynakların Sorumlu Kullanımı Sistemi kapsamında ye-

niden belgelendirilmesi için başvuruda bulundu. CSC'nin Belgelendirme Kuruluşu olan KGS tarafından yapılan denetimler sonucunda ALEVTAŞ MADENCİLİK'in Saray Agregat Tesis, 24 Temmuz 2025 tarihinde "Altın" seviyesinde yeniden belgelendirildi.

Alevtaş Madencilik'in Saray Tesis, 2022 yılında Türkiye'de "CSC Sertifikası" alan ilk agregat tesisi olmuştu.

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



# Yenilik, genimizde var: Ecotorq GEN2 motoru ile **Ford Trucks F-MAX.**



Geliştirilmiş aerodinamik, yükseltilmiş 510 PS motor ve Ecotorq GEN2 ile yüksek performans, Ford Trucks F-MAX'in geninde var.

# İnşaat ikinci yarıya hızlı başladı

## Construction sector started the second half fast

Turkish Ready-Mixed Concrete Association (THBB) has announced the "Ready-Mixed Concrete Index" July 2025 Report, which shows the current state in the construction-related manufacturing and service sectors, as well as expected developments that are eagerly awaited each month.

Türkiye'de inşaat sektörü ve bağlantılı imalat ve hizmet sektörlerindeki mevcut durumu ve beklenen gelişmeleri ortaya koymaktadır. İnşaat sektörünün en temel girdilerinden biri olan ve aynı zamanda üretiminden sonra kısa bir süre içerisinde stoklanmadan inşaatlarda kullanılan hazır betonla ilgili bu Endeks, inşaat sektörünün büyüme hızını ortaya koyan öncü bir göstergedir.

Hazır Beton Endeksi 2025 Temmuz Ayı Raporu'na göre, son bir yılda 3 kez eşik değerini üzerine çıkabilmiş olan Faaliyet Endeksi, geride bıraktığımız temmuz ayında bu kez ciddi bir sıçrama göstermiştir. Beklenti ve Güven Endeksleri ile kıyaslandığında Faaliyet Endeksi açık ara öndedir. Beklenti Endeksi de yükselerek pozitif tarafa geçmiş olup, eşik değere yakın bir seviyede kalmıştır. Güven Endeksi'nde ise hareket yukarı yönlü olsa da, diğerlerinden farklı olarak hâlen eşik değerinin altında. Son olarak, Birleşik Beton Endeksi de diğer endekslerdeki artışa paralel olarak yükselmiş ve son bir yıldır ilk kez eşik değerini üzerine çıkmıştır.

Geride bıraktığımız temmuz ayında tüm endeksler, geçen yılın aynı ayına kıyasla yükselmiş görünmektedir. Artış oranı açısından ön plana çıkan endeks Beklenti Endeksi'dir ancak bu durum, Beklenti Endeksi'nin temmuz ayında mutlak değer olarak eşik değerini hemen üstüne konumlandığı bilgisiyle birlikte değerlendirilmelidir. Güven Endeksi en düşük artışı göstermiş, Faaliyet Endeksi ise hem geçen yılın aynı ayına göre yükselmiş hem de temmuz ayında endeks değeri olarak en yüksek değere sahip olan endeks olmuştur.

Raporun sonuçlarını değerlendiren Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, "Son bir yılda üç kez eşik değerini üzerine çıkabilen Faaliyet Endeksi, tem-

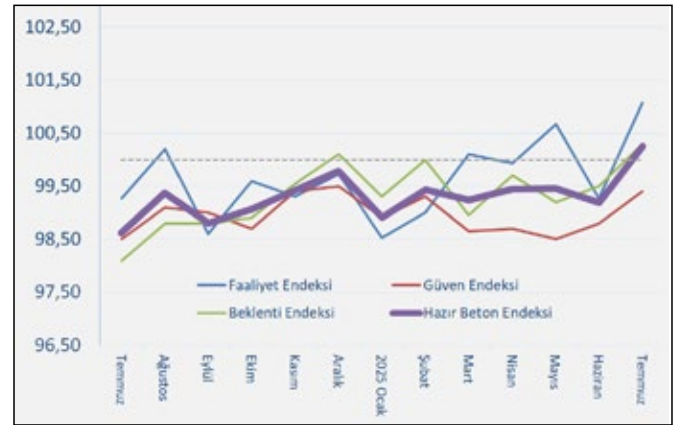
muzda ciddi bir sıçrama göstermiştir. Birleşik Beton Endeksi de diğer endekslerdeki artışla birlikte yükselerek son bir yıldır ilk kez eşik değerini üzerine çıkmıştır. Faaliyet Endeksi hem geçen yılın aynı ayına göre yükselmiş hem de temmuz ayında endeks değeri olarak en yüksek değere sahip olan endeks olmuştur.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) her ay açıkladığı Hazır Beton Endeksi ile

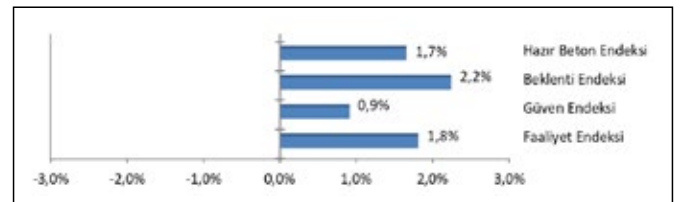
muza ciddi bir sıçrama göstermiştir. Birleşik Beton Endeksi de diğer endekslerdeki artışla birlikte yükselerek son bir yıldır ilk kez eşik değerini üzerine çıkmıştır. Faaliyet Endeksi hem geçen yılın aynı ayına göre yükselmiş hem de temmuz ayında endeks değeri olarak en yüksek değere sahip olan endeks olmuştur." dedi.

Ekonomik gelişmeleri değerlendiren THBB Başkanı Yavuz Işık, "Sanayi, inşaat ve ticaret-hizmet sektörleri toplamında ücretli çalışan sayısı 2025 haziran ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %2,0 artmıştır. Ücretli çalışanların alt detaylarına bakıldığında; 2025 haziran ayında ücretli çalışan sayısı yıllık olarak sanayi sektöründe %2,1 oranında azalırken %8,2 artış oranı ile öne çıkan sektör inşaat olmuştur. En yakından takip eden ulaştırma ve depolama sektöründe ise artış oranı %5,7'de kalmıştır. Yakın dönemde inşaat sektörünün istihdam artış oranlarına baktığımızda artış hızının %15'lere yaklaştığı görülmektedir. Sektördeki istihdamın 2 milyon rakamını aşması ve bunun sürdürülebilir şekilde devam etmesi, piyasalarda ciddi bir daralmanın yaşandığı bu dönemde önem taşımaktadır. İnşaat sektörü yalnızca imalatı beslemekle kalmamakta olup, aynı zamanda istihdam oranlarını yukarı taşıyan bir sektör olması nedeniyle ülke ekonomisi açısından kritik öneme sahiptir." dedi.

Grafik 1: Endeks Değerleri



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



# 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

## THBB Eğitimleri Devam Ediyor

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

Silobas araç üzerinde uygulamalı ve teorik olarak yapılan Güvenli Sürüş Eğitimi, 11-12 Temmuz 2025 tarihlerinde ÇİMSA'nın Mersin fabrikasında düzenlendi.

Ağır Vasıta Kullanımında Uygulamalı Kör Nokta Eğitimi, 1 Ağustos 2025 tarihinde İSTON'un Tuzla Tesisinde düzenlendi.

### 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. It is ensured through the Economic and Safe Driving Trainings held both theoretically in the plants and practically onsite that the resources of ready mixed concrete plants are used efficiently.

Sektörümüzde kullanılan ağır vasitalardan transmikser, mobil 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 eğitmen 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 yaşanmış 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 eğitim@thbb.org adresine yazabilir veya 0534 087 82 36 numaralı telefonu arayabilirsiniz.

## Beton-Betonarme Deneyleri Kursları Sponsorları 2025



# Türkiye ekonomisi 2025 yılı ikinci çeyreğinde %4,8 arttı

## Türkiye's economy grew by 4.8% in the second quarter of 2025

The preliminary estimate of GDP for the second quarter of 2025, as a chained volume index, increased by 4.8% compared to the same quarter of the previous year.

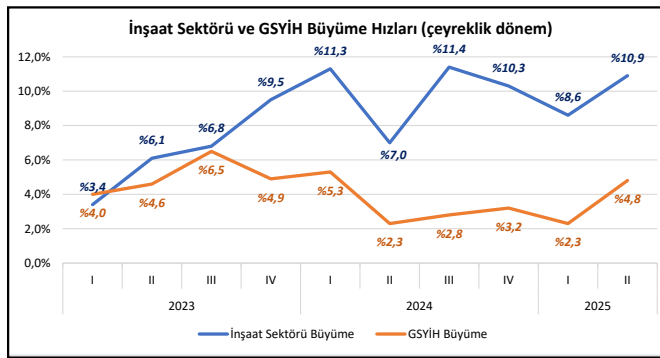
GSYH 2025 yılı ikinci çeyrek ilk tahmini; zincirlenmiş hacim endeksi olarak, bir önceki yılın aynı çeyreğine göre %4,8 arttı.

### İnşaat sektörü 2025 yılının ikinci çeyreğinde %10,9 arttı

GSYH'yi oluşturan faaliyetler incelendiğinde; 2025 yılı ikinci çeyreğinde bir önceki yıla göre zincirlenmiş hacim endeksi olarak; inşaat sektörü toplam katma değeri %10,9, bilgi ve iletişim faaliyetleri %7,1, sanayi sektörü %6,1, ticaret, ulaştırma, konaklama ve yiyecek hizmetleri %5,6, mesleki, idari ve destek hizmet faaliyetleri %5,4, ürün üzerindeki vergiler eksi

sübvansiyonlar %3,0, finans ve sigorta faaliyetleri %2,6, gayrimenkul faaliyetleri %2,6 ve diğer hizmet faaliyetleri %2,1 arttı. Tarım sektörü %3,5, kamu yönetimi, eğitim, insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri ise %1,2 azaldı.

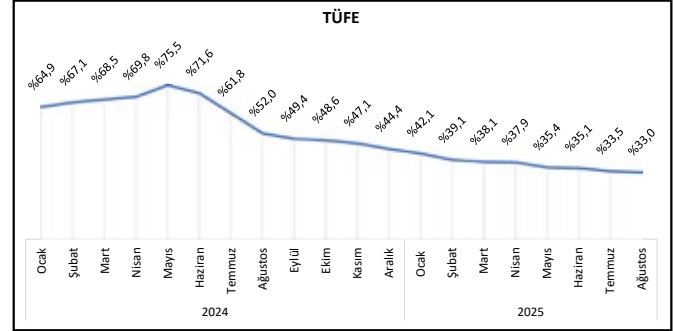
Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış GSYH zincirlenmiş hacim endeksi, bir önceki çeyreğe göre %1,6 arttı. Takvim etkisinden arındırılmış GSYH zincirlenmiş hacim endeksi, 2025 yılı ikinci çeyreğinde bir önceki yılın aynı çeyreğine göre %4,6 arttı.



Kaynak: TÜİK

### TÜFE yıllık %32,95 arttı, aylık %2,04 arttı

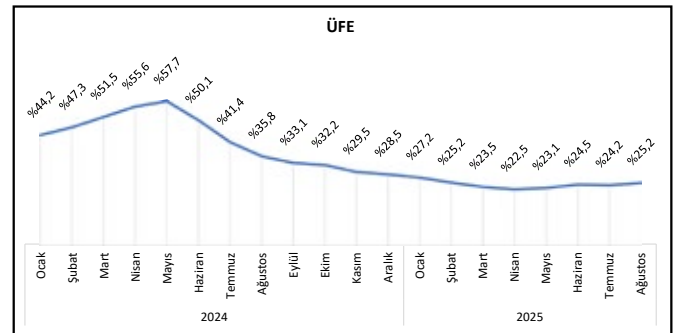
Tüketici Fiyat Endeksi'ndeki (TÜFE) (2003=100) değişim 2025 yılı ağustos ayında bir önceki aya göre %2,04 artış, bir önceki yılın aralık ayına göre %21,50 artış, bir önceki yılın aynı ayına göre %32,95 artış ve on iki aylık ortalamalara göre %39,62 artış olarak gerçekleşti.



Kaynak: TÜİK

### Yi-ÜFE yıllık %25,16 arttı, aylık %2,48 arttı

Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi (Yi-ÜFE) (2003=100) 2025 yılı ağustos ayında bir önceki aya göre %2,48 artış, bir önceki yılın aralık ayına göre %20,62 artış, bir önceki yılın aynı ayına göre %25,16 artış ve on iki aylık ortalamalara göre %26,28 artış gösterdi.



Kaynak: TÜİK

### Ekonomik Güven Endeksi 97,9 oldu

Ekonomik Güven Endeksi temmuz ayında 96,3 iken, ağustos ayında %1,7 oranında artarak 97,9 değerini aldı. Bir önceki aya göre ağustos ayında tüketici güven endeksi %0,9 oranında artarak 84,3 değerini, reel kesim (imalat sanayi) güven endeksi %1,7 oranında artarak 100,6 değerini, hizmet sektörü güven endeksi %1,1 oranında artarak 111,1 değerini, perakende ticaret sektörü güven endeksi %0,8 oranında artarak 108,8 değerini, inşaat sektörü güven endeksi %4,0 oranında azalarak 85,3 değerini aldı.

Kaynak: TÜİK

### Mevcut inşaat işleri seviyesi ağustos ayında 3,8 puan azaldı

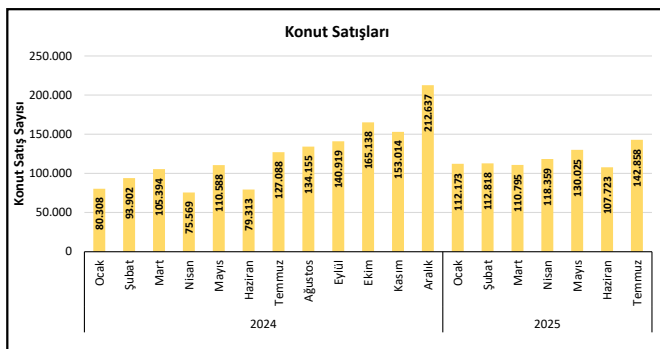
Temmuz ayında toparlanma çabası gösteren mevcut inşaat işleri ağustos ayında 3,8 puan azalarak önemli bir düşüş göstermiştir. Özellikle deprem bölgesindeki işlerin tamamlanmasıyla mevcut işler seviyesi azalmıştır. Temmuz ayında Merkez Bankasının faiz indiriminin etkisi görülmemiştir. Piyasa faizleri hâlen yüksektir. Mevsimsellik ağustos ayında olumlu yönde etkili olmuştur. Siyasi beklentiler, ekonomi politikası uygulamaları ile deprem bölgesi ve kentsel dönüşüm faaliyetleri inşaat sektöründe mevcut işleri belirlemeye devam edecektir. Ekonomi politikalarında yeni faiz indirimleri mevcut işler endeksini de olumlu etkileyebilecektir.

### Yeni alınan inşaat siparişleri seviyesi ağustos ayında 1,3 puan geriledi

Alınan yeni iş siparişleri üç aylık gerileme ardından mayıs ayında yeniden yükselmişti. Haziran ve temmuz aylarında ise yeni alınan iş siparişleri yeniden gerilemişti. Yeni iş siparişlerinde gerileme ağustos ayında da devam etmiştir ve bir önceki aya göre 1,3 puan düşmüştür. Yeniden başlayan faiz indirimleri yeni iş siparişleri üzerinde henüz olumlu etki yaratmamıştır. Deprem bölgesinde de yeni işler büyük ölçüde sona ermiş olup mevcut işler yıl sonuna kadar tamamlanacaktır.

### Türkiye genelinde temmuz ayında 142 bin 858 konut satıldı

Türkiye genelinde konut satışları temmuz ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %12,4 oranında artarak 142 bin 858 oldu. Konut satışları Ocak-Temmuz döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %24,2 oranında artarak 834 bin 751 olarak gerçekleşti.



Kaynak: TÜİK

### İlk el konut satış sayısı 43 bin 984 olarak gerçekleşti

Türkiye genelinde ilk el konut satış sayısı temmuz ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %7,8 oranında artarak 43 bin 984 oldu. Toplam konut satışları içinde ilk el konut satışının payı %30,8 oldu. İlk el konut satışları Ocak-Temmuz döneminde ise bir önceki yılın aynı dönemine göre %17,5 oranında artarak 251 bin 608 olarak gerçekleşti.

minde ise bir önceki yılın aynı dönemine göre %17,5 oranında artarak 251 bin 608 olarak gerçekleşti.

Dönem	İlk El Satış	İkinci El Satış	Toplam Konut Satışı (adet)	İpotekli Satış Oranı (%)
2024 (Ocak-Temmuz)	214.108	458.054	672.162	%9,4
2025 (Ocak-Temmuz)	251.608	583.143	834.751	%14,6
Temmuz 2024	40.784	86.304	127.088	%9,0
Ağustos 2024	41.913	92.242	134.155	%10,1
Eylül 2024	44.858	96.061	140.919	%11,2
Ekim 2024	57.679	107.459	165.138	%12,8
Kasım 2024	49.274	103.740	153.014	%14,2
Aralık 2024	76.629	136.008	212.637	%10,9
Ocak 2025	32.785	79.388	112.173	%14,9
Şubat 2025	33.784	79.034	112.818	%14,9
Mart 2025	33.307	77.488	110.795	%16,4
Nisan 2025	34.633	83.726	118.359	%14,8
Mayıs 2025	39.546	90.479	130.025	%14,9
Haziran 2025	33.569	74.154	107.723	%13,4
Temmuz 2025	43.984	98.874	142.858	%12,9

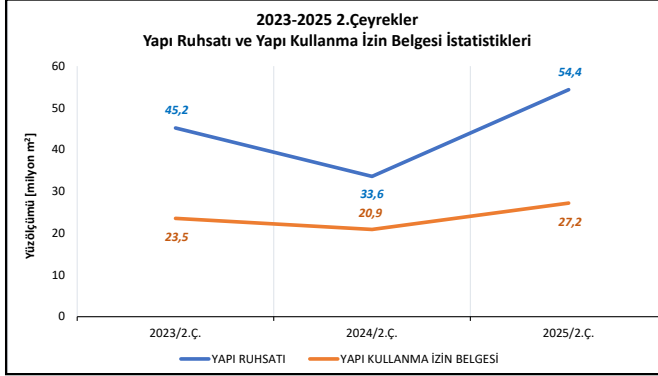
Kaynak: TÜİK

### Yapı ruhsatı verilen binaların yüz ölçümü %61,8 arttı

Bir önceki yılın aynı çeyreğine göre, 2025 yılı II. çeyreğinde yapı ruhsatı verilen bina sayısı %47,4, daire sayısı %90,3 ve yüz ölçüm %61,8 arttı. 2025 yılı II. çeyreğinde yapı ruhsatı verilen toplam yüz ölçümün, %85,1'i belediyeler, %14,9'u ise diğer yetkili idareler tarafından verildi. 2025 yılı II. çeyreğinde yapı ruhsatı verilen binaların kullanma amacına göre en yüksek yüz ölçüm payına 40,3 milyon m<sup>2</sup> ile iki ve daha fazla daireli ikamet amaçlı binalar sahip oldu. Bunu 5,0 milyon m<sup>2</sup> ile sanayi binaları ve depolar izledi.

### Yapı kullanma izin belgesi verilen binaların yüz ölçümü %30,2 arttı

Bir önceki yılın aynı çeyreğine göre, 2025 yılı II. çeyreğinde yapı kullanma izin belgesi verilen bina sayısı %18,1, daire sayısı %44,3 ve yüz ölçüm %30,2 arttı. 2025 yılı II. çeyreğinde yapı kullanma izin belgesi verilen toplam yüz ölçümün, %85,5'i belediyeler, %14,5'i ise diğer yetkili idareler tarafından verildi. 2025 yılı II. çeyreğinde yapı kullanma izin belgesi verilen binaların kullanma amacına göre en yüksek yüzölçüm payına 18,4 milyon m<sup>2</sup> ile iki ve daha fazla daireli ikamet amaçlı binalar sahip oldu. Bunu 3,5 milyon m<sup>2</sup> ile sanayi binaları ve depolar izledi.



Kaynak: TÜİK

### İnşaat maliyet endeksi yıllık %23,58 arttı, aylık %1,37 arttı

İnşaat maliyet endeksi, 2025 yılı haziran ayında bir önceki aya göre %1,37 arttı, bir önceki yılın aynı ayına göre %23,58 arttı. Bir önceki aya göre malzeme endeksi %2,35 arttı, işçilik endeksi %0,35 azaldı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre malzeme endeksi %19,37 arttı, işçilik endeksi %31,99 arttı.

### Bina inşaatı maliyet endeksi yıllık %23,21 arttı, aylık %0,97 arttı

Bina inşaatı maliyet endeksi, bir önceki aya göre %0,97 arttı, bir önceki yılın aynı ayına göre %23,21 arttı. Bir önceki aya göre malzeme endeksi %1,76 arttı, işçilik endeksi %0,38 azaldı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre malzeme endeksi %19,06 arttı, işçilik endeksi %31,16 arttı.

### Bina dışı yapılar için inşaat maliyet endeksi yıllık %24,82 arttı, aylık %2,68 arttı

Bina dışı yapılar için inşaat maliyet endeksi, bir önceki aya göre %2,68 arttı, bir önceki yılın aynı ayına göre %24,82 arttı. Bir önceki aya göre malzeme endeksi %4,19 arttı, işçilik endeksi %0,24 azaldı. Ayrıca bir önceki yılın aynı ayına göre malzeme endeksi %20,31 arttı, işçilik endeksi %35,00 arttı.

### Sanayi üretimi aylık %0,7, yıllık %8,3 arttı

Sanayinin alt sektörleri (2021=100 referans yılı) incelendiğinde, 2025 yılı haziran ayında madencilik ve taş ocakçılığı sektörü endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %2,3 arttı, imalat sanayi sektörü endeksi %9,5 arttı ve elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtım sektörü endeksi %1,1 azaldı. Sanayinin alt sektörleri incelendiğinde, 2025 yılı haziran ayında madencilik ve taş ocakçılığı sektörü endeksi bir önceki

aya göre %5,0 azaldı, imalat sanayi sektörü endeksi %0,9 arttı ve elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtım sektörü endeksi %1,9 arttı.

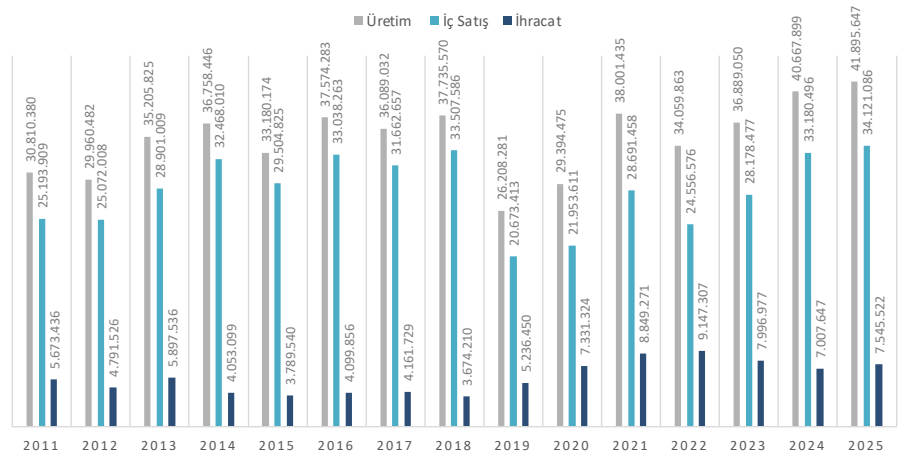
### Mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı %8,0 seviyesinde gerçekleşti

Hanehalkı İşgücü Araştırması sonuçlarına göre; 15 ve daha yukarı yaşta kişilerde işsiz sayısı 2025 yılı temmuz ayında bir önceki aya göre 164 bin kişi azalarak 2 milyon 828 bin kişi oldu. İşsizlik oranı ise 0,4 puan azalarak %8,0 seviyesinde gerçekleşti. İşsizlik oranı erkeklerde %6,5 iken kadınlarda %10,9 olarak tahmin edildi. İstihdam edilenlerin sayısı 2025 yılı temmuz ayında bir önceki aya göre 18 bin kişi artarak 32 milyon 582 bin kişi, istihdam oranı ise aynı seviyede kalarak %49,1 oldu. Bu oran erkeklerde %66,1 iken kadınlarda %32,4 olarak gerçekleşti.

### Çimento iç satışı 2025 yılı Ocak-Haziran döneminde %2,4 arttı

2025 yılı Ocak-Haziran döneminde çimento üretimde, geçen yıla oranla %3,0'lük bir artış yaşanmıştır. Yine 2025 yılı ilk 6 aylık dönemde üretilen çimentonun yaklaşık %18,0'i ihracata konu olmuştur. 2025 yılı ilk yarısında önceki yıla göre iç satışlarda %2,8, çimento ihracatında ise %7,7'lik artış gerçekleşmiştir. Sektör, yaklaşık %9 büyümeye yaşadığı 2024 yılından sonra 2025 yılına da, hem iç piyasada hem de ihracatta artış ile başlamıştır ancak şubat ve mart aylarında, baz etkisiyle birlikte üretim ve iç satışlarda düşüş gerçekleşmiştir. Satışlar nisan ayında toparlanmıştır. Mayıs ayında tarihin en yüksek iç satış miktarına ulaşılmıştır. Sektör haziran ayında da büyümeye devam etmiştir. Bölgesel bazda, Marmara, Ege ve Karadeniz Bölgelerinde iç satışlarda düşüş yaşanmıştır.

### 2011- 2025 Ocak-Haziran Çimento Verileri (ton)



Kaynak: TürkÇimento

# 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.



Saray Mah. 195. Sk. No : 1 Kahramankazan, ANKARA / TÜRKİYE  
t. +90 312 815 50 06 / +90 312 815 22 22 • f. +90 312 815 41 94  
gsm. +90 530 386 70 96 • e. info@ntmakine.com

 **NT MAKİNE  
TRANSMİKSER**  
www.ntmakine.com

# Türkiye'nin ikinci 500 büyük sanayi kuruluşu açıklandı

İstanbul Sanayi Odası (İSO) "İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu-2024" araştırmasını açıkladı. Raporda 10'u Türkiye Hazır Beton Birliği üyesi ve bağlı kuruluşu olmak üzere hazır beton ve çimento sektöründen toplam 17 firma yer aldı. İSO İkinci 500 araştırmasının 2024 yılı sonuçlarına bakıldığında üretimden satışlarını 988 milyar liradan 1 trilyon 393 milyar liraya çıkaran İSO İkinci 500 şirketlerinin yüzde 41'lik artış performansının geçmiş üç yılın altında kaldığı görüldü.

2024'te yüzde 41,1 olan yıllık ortalama Yurt İçi Üretici Fiyatları Endeksi (Yİ-ÜFE) ile arındırıldığında üretimden satışlar reel olarak binde 1 oranında geriledi. Böylece 2022'de yüzde 10,4; 2023'te yüzde 5,2 olan üretimden satışlardaki reel düşüş eğilimi tıpkı İSO 500'de olduğu gibi üst üste üçüncü yıla taşınmış oldu.

2024 yılındaki bu zayıf performansta iç ve dış gelişmeler belirleyici rol oynadı. Yurt içinde 2024 nisan ayından itibaren sıkı para politikaları daha kapsamlı şekilde uygulanmaya başlandı. Buna bağlı olarak iç talepte başlayan kademeli yavaşlama sanayi sektörünün satışlarını olumsuz etkiledi.

Yurt dışında ise 2024 yılı genelinde ihracat pazarlarında zayıf

## Turkey's second 500 largest industrial enterprises announced

Istanbul Chamber of Industry (ISO) has released its 2024 report on "Turkey's Second Top 500 Industrial Enterprises." A total of 17 companies from the ready-mixed concrete and cement sector were included in the list, ten of which are members or affiliates of the Turkish Ready Mixed Concrete Association.

seyreden talep, artan maliyet baskılarının satış fiyatlarına yeterince yansıtılamaması, Türk lirasındaki reel değerlenme eğilimi ve güçlü doların yol açtığı parite etkisi, sanayi sektörünün uluslararası rekabet gücünü zayıflatarak satış performansını düşürdü.

2024 yılı İSO İkinci 500 sıralamasına üretimden satışları 4 milyar 186 milyon TL ile 1 milyar 820 milyon TL arasında kalan şirketler girebildi. İSO İkinci 500'ün 2023 yılı listesinde yer alan şirketlerin üretimden satışları ise 2 milyar 958 milyon TL ile 1 milyar 294 milyon TL bandında gerçekleşmişti.

2024 yılında 66 yeni kuruluş İSO İkinci 500 sıralamasında yer alma başarısı gösterdi. 41 kuruluş 2023 araştırmasında İSO 500'de iken 2024'te İSO İkinci 500'e geriledi. 393 kuruluş araştırmanın son iki yılında da (2023, 2024) İSO

İkinci 500 sıralamasında yer aldı.

İSO İkinci 500'ün finansman giderleri yüzde 45,4 oranında artarak 95 milyar TL'ye yükseldi. Aynı yılda faaliyet karı ise yüzde 18,9 azalışla 118 milyar TL'ye geriledi. Böylece finansman giderlerinin faaliyet karına oranı 35,8 puanlık çarpıcı bir artışla yüzde 80,9'a yükseldi.

### Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu - 2024 Raporu'nda Yer Alan THBB Üyeleri ve Bağılı Kuruluşları

Sıra No	Kuruluşlar	Üretimden Satışlar (Net) (TL)
4	Göлтаş Gölle Bölgesi Çimento San. ve Tic. AŞ	4.166.673.182
8	Çimbeton Hazır beton ve Prefabrik Yapı Elemanları San. ve Tic. AŞ	4.118.796.639
62	Traçim Çimento San. ve Tic. AŞ	3.656.620.403
76	Batısöke Söke Çimento Sanayii TAŞ	3.606.965.707
94	Batıbeton Sanayi AŞ	3.511.467.173
129	Hacıoğulları Hazır Beton Saç ve Yapı Malzemeleri San. ve Tic. AŞ	3.286.383.070
147	Batıçim Batı Anadolu Çimento Sanayii AŞ	3.172.504.018
158	İSTON İstanbul Beton Elemanları ve Hazır Beton Fabrikaları San. ve Tic. AŞ	3.092.915.363
185	Bursa Beton San. ve Tic. AŞ	2.960.028.905
343	Albayrak Hazır Beton San. ve Tic. AŞ	2.319.658.765

# XYPEX®

**“XYPEX” betonun kılcal boşluklarını suda çözünmeyen kristallerle doldurup beton elemanın kendisini sonsuza kadar geçirimsiz yaparak inşaat sektöründeki su yalıtım çözümlerini basit, sağlıklı ve ekonomik hale getirmektedir.**

**TOPSİT A.Ş.**



**KRİSTAL ÜRETEREK BETONUN SUYA KARŞI GEÇİRİMSİZLİĞİNİ SAĞLAMADA DÜNYA STANDARTI**

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

# Türk müteahhitler 45 firmayla dünya ikinciliğini sürdürdü



Tamamladıkları hızlı ve kaliteli işlerle dünyayı inşa eden Türk müteahhitler, 2024 yılında da uluslararası projelerdeki güçlü performanslarını sürdürdü. ENR Dergisi'nin "Dünyanın En Büyük 250 Uluslararası Müteahhidi" listesinde yer alan 45 Türk firması, Türkiye'nin dünya ikinciliğini korumasını sağladı. Listenin en ilk sırasında 76 firmayla Çin, üçüncü sırasında ise 42 firmayla ABD yer alıyor.

Türkiye Müteahhitler Birliği (TMB) Başkanı M. Erdal Eren, sektörün karşılaştığı tüm zorluklara rağmen çalışmaların kesintisiz sürdüğünü belirterek "Türk müteahhitlerimiz, uluslararası projelerde gösterdikle-

## Turkish contractors maintained their second place in the world with 45 companies.

Turkish contractors, who build the world with their fast and quality work, continued their strong performance in international projects in 2024. 45 Turkish companies listed in ENR Magazine's "Top 250 International Contractors" helped Türkiye maintain its second place in the world. At the top of the list is China with 76 companies, followed by the United States in third place with 42 companies.

ri kararlılık, özveri ve girişimci güçleriyle bir kez daha ülkemiz için gurur kaynağı oldular. Tekrar anlıyoruz ki; küresel krizler, ekonomik dalgalanmalar ve bölgesel çatışmalar gibi zorluklar, başarılarımızın önünde bir engel değil; aksine, sınırları aşma, yeni pazarlara açılma ve farklı coğrafyalarda sürdürülebilir projeler geliştirme kararlılığımızı daha da güçlendiriyor." dedi.

Dünya çapında referans alınan inşaat sektörü dergisi ENR'ın (Engineering News Record), her yıl müteahhitlerin bir önceki yılda ülkeleri dışındaki faaliyetlerinden elde ettikleri gelirleri esas alarak yayımladığı

“Dünyanın En Büyük 250 Uluslararası Müteahhidi Listesi” açıklandı. Türkiye, 45 firma ile listedeki ikinciliğini korudu.

ENR tarafından hazırlanan rapora göre, listede yer alan 250 firmanın 2024 yılında üstlendiği toplam proje değeri 502 milyar dolara ulaştı. Raporda, müteahhitlik firmaları için zorlukların giderek arttığına dikkat çekilirken, bölgesel çatışmaların tedarik zincirlerinde aksamalara ve maliyetlerde dalgalanmalara yol açtığını, bunun da bazı küresel pazarlarda kârı ciddi ölçüde düşürdüğüne vurgu yapıldı.

Türk firmalarının listede yükselişi de dikkat çekiyor. İlk 50 firma arasında 2 Türk firması, ilk 100 firma arasında ise 8 Türk firması yer alırken, enerji alt sektörü listesinde bir Türk firması da ilk 10'a girmeyi başardı. Geçen yıl açıklanan listede ilk 50 arasında 1, ilk 100 arasında 6 Türk firması bulunuyordu. Bu sonuç, Türkiye'nin küresel inşaat piyasasında gücünü ve rekabetçiliğini sürdürdüğünün somut bir göstergesi olarak öne çıkıyor.

TMB Başkanı M. Erdal Eren ise şu değerlendirmelerde bulundu: “Türk müteahhitlerimiz, uluslararası projelerde göster-

dikleri kararlılık, özveri ve girişimci güçleriyle bir kez daha ülkemiz için gurur kaynağı oldular. Tekrar anlıyoruz ki; küresel krizler, ekonomik dalgalanmalar ve bölgesel çatışmalar gibi zorluklar, başarılarımızın önünde bir engel değil; aksine, sınırları aşma, yeni pazarlara açılma ve farklı coğrafyalarda sürdürülebilir projeler geliştirme kararlılığımızı daha da güçlendiriyor. Türk firmalarının listedeki tırmanışı da bu kararlılığın bir göstergesi oluyor. Türk müteahhitlerinin 2024 yılında toplam 137 ülkede 31 milyar doların üstünde yeni proje üstlenmiş olması da bunu destekliyor. Üstlenmiş olduğumuz her bir projeyi, sadece bir inşaat çalışması değil, aynı zamanda Türkiye'nin uluslararası arenadaki itibarının ve rekabet gücünün somut bir göstergesi olarak görmekteyiz. Bu nedenle Türk müteahhitlerimizin ortaya koyduğu performans, hem sektörümüzün hem de ülkemizin geleceğine dair umut verici bir tablo çiziyor. Bizler, her koşulda yenilikçi ve çözüm odaklı yaklaşımlarımızla bu başarıları artırmaya devam edeceğiz.”

## ENR'ın “Dünyanın En Büyük 250 Uluslararası Müteahhidi Listesi”ndeki Türk Firmaları

	2024	2023	FİRMA
1	46	54	ENKA
2	50	53	RÖNESANS
3	61	48	LİMAK
4	63	108	ÇALIK ENERJİ
5	72	87	ESTA
6	84	113	TAV
7	88	84	ANT YAPI
8	92	105	GÜLERMAK
9	103	82	YAPI MERKEZİ
10	108	104	CENGİZ
11	109	106	ASLAN YAPI
12	113	115	KUZU GRUP
13	115	209	MAPA
14	129	151	KOLİN
15	131	**	KALYON
16	132	117	NUROL
17	136	**	BCM
18	142	176	GAP
19	143	121	TEKFEN
20	145	156	BAYBURT GRUP
21	146	170	SEMBOL
22	147	162	İLK
23	148	145	ESER

	2024	2023	FİRMA
24	149	144	METAG
25	152	155	POLAT YOL
26	166	178	ONUR
27	171	190	ÜSTAY
28	173	225	İC İÇTAŞ
29	174	181	MBD
30	177	219	MAKYOL
31	178	163	ALARKO
32	179	188	YÜKSEL
33	185	211	STFA
34	190	**	YDA
35	191	185	DEKİNSAN
36	192	202	SUMMA
37	202	206	İRİS
38	207	204	TEPE
39	208	246	DOĞUŞ
40	210	**	MESA
41	212	234	ZAFER
42	215	222	SMK
43	229	227	DORÇE
44	231	**	ÖZKAR
45	234	**	ORKUN

# Beton Çatladığında: Bilim binaları nasıl kurtarabilir?



## When Concrete Cracks: How Science Can Save Buildings

Concrete is the second most used substance on Earth, bested only by water. It is so common that people tend to take it for granted, seeing it as gray, bland and boring.

(NIST) araştırmacılar, 100 yılı aşkın süredir beton üzerinde çalışmaktadır. Betonun her alanında, tüm binaların büyük ölçekli yapılarından temel moleküllere ve bunların nasıl etkileşime girdiğine kadar NIST uzmanları bulunmaktadır. Bu uzmanlık, NIST'i beton ve performansı hakkındaki bilimsel soruları ele alma konusunda benzersiz bir yetkinliğe kavuşturmaktadır.

Son araştırmalardan bazıları, betonun çatlamasına neden olan istemsiz kimyasal reaksiyonlara odaklanmıştır. Bu reaksiyonların nasıl işlediğini ve bunları önlemek için neler yapılabileceğini yeni yeni anlamaya başlıyoruz. Ev sahiplerinin evlerinin temellerindeki pahalı çatlakları gidermelerine yardımcı olmak için çalışmalar sürmektedir.

### Beton aslında nedir?

Betonun temel tarifinde sadece üç bileşen bulunur: Çimento, su ve agregası.

Beton, dünyada sudan sonra en çok kullanılan ikinci malzemedir. O kadar yaygın olmasına rağmen, insanlar onu gri, yavan ve sıkıcı bularak hafife alırlar ancak beton hiç de sıkıcı değildir. Yüksek Roma su kemerlerinden Sidney Opera Binası'nın yelkenlerine kadar bu "sıvı kaya" insanlık tarihi boyunca akmış ve modern toplumun gerçek temellerini oluşturmuştur.

Betonun antik olması, onu hâl öğrenmediğimiz anlamına gelmez. Amerikan Ulusal Standart ve Teknoloji Enstitüsündeki

Çimento, bu üç bileşenin en karmaşık olanıdır. Doğada bulunmaz; kireç taşı ve kilin ısıtılmasıyla elde edilir. Daha sonra diğer minerallerle karıştırılıp ince bir toz hâline getirilerek nihai ürün çimento elde edilir. Bu tozun inanılmaz bir kimyasal özelliği ise su eklediğinizde sertleşmeye başlar.

İnsanlar taze çimento hamurunun "ıslak", sertleşmiş çimento hamurunun ise "kuru" olduğunu söyleseler de su aslında bünyeden asla ayrılmıyor. Sudaki hidrojen ve oksijen, çimento tozuyla reaksiyona girerek yeni sert çimento molekülleri oluşturuyor.

Çimentoya dolgu maddesi olarak agregası, yani kaya ve kum eklenebilir. Bu "agregası", nihai betonu tek başına çimentodan daha ucuz ve daha güçlü hâle getiriyor. Tipik olarak betonun %60-80'i agregasıdır.

NIST araştırmacısı Stephanie Watson, betondaki yıkıcı çatlakların önlenmesi için betonu daha iyi anlamak için çalışıyor.

Çimento, su ve agregaları kulağa basit bir formül gibi gelse de, işlerin ters gitmesinin birçok ihtimali var. Agregayı kontrol etmek özellikle zordur. Agregası olarak kullanılan kayalar neredeyse her zaman şantiye yakınındaki taş ocaklarından çıkarılır ve içlerinde istenmeyen birçok mineral bulunur. Genellikle çeşitli mineral bileşikler sorun teşkil etmez, ancak bazen betonun çatlamasına neden olan kimyasal reaksiyonları başlatabilir. Beton kanseri, bu reaksiyonların en bilinenlerinden biridir.

### Beton Kanseri

Beton kanserinin teknik adı "alkali-silika reaksiyonu" veya ASR'dir. Belirli bir agregası türü içeren beton uzun süre nemli kaldığında meydana gelir.

Taze çimento hamuru, çamaşır suyu kadar yakıcıdır. Dikkatli kullanılmazsa cildinizi kimyasal olarak yakabilir. Bilimsel açıdan çimento, asidik olmanın tam tersi olan çok alkalidir. Çimento sertleştikten sonra daha az zararlıdır ve dokunulması güvenlidir ancak sertleşmiş çimento bir süre ıslak kalırsa, bu nem çimentodan iyonları sızdırabilir ve betondaki küçük boşluklarda çok alkali su oluşturabilir. Bazı agregası türleri bu yakıcı suyla reaksiyona girerek suyu emen ve betonun içinde yavaşça genişleyen berrak, beyaz veya sarımsı bir jel oluşturabilir. Bu, beton kanserinin başlangıcıdır.

Genişleyen jel dışarı doğru bastırır. Beton yüzeyindeki ince çatlaklar adeta bir örümcek ağı oluşturabilir. Çatlakların etrafındaki alan bazen jelden dolayı sarı bir renk alabilir. Kont-

rol altına alınmadığı takdirde, ciddi beton kanseri vakaları yapının parçalanmasına neden olabilir.

Çalışmaya liderlik eden yapı mühendisi Long Phan, "Bu, yıllar hatta on yıllar süren yavaş bir süreç, ancak zamanla kötüleşiyor ve hasar geri döndürülemez." diyor.

Bilim insanları beton kanserini 1950'lerden beri biliyorlardı, ancak yeterince incelenmemişti.

2009 yılında uzmanların bu soruyu acilen yanıtlaması gerekiyordu. New England'ın en büyük enerji kaynağı olan Seabrook Nükleer Santrali, beton kanserinin erken belirtilerini gösterdi. Nükleer Düzenleme Komisyonu (NRC), santralin güvenli olup olmadığını ve reaksiyonu yavaşlatmak için ne yapılabileceğini öğrenmek üzere NIST'ten bu olguyu incelemesini istediler.

Sonraki birkaç yıl boyunca NIST, laboratuvarında beton kanserini yeniden yarattı. Araştırmacılar büyük beton örnekleri oluşturdular ve bu örnekleri ASR'ye neden olacak doğru türde agrega ile kasıtlı olarak birleştirdiler. Ardından, örnekleri yaklaşık 24 santigrat derece ve %95 nem oranına sahip özel bir odada tutarak kimyasal reaksiyonu hızlandırdılar, böylece reaksiyon yıllar yerine aylar içinde gerçekleşti. Ardından, farklı miktarlardaki ASR'nin betonun mukavemetini nasıl etkilediğini görmek için enfekte örnekleri büyük hidrolik preslerle sıkıştırıp gerdiler. Büyük ölçüde NIST araştırmaları sayesinde NRC, Seabrook'taki nem dikkatlice yönetilirse ASR'nin herhangi bir soruna yol açmayacağını belirledi. NRC, santrali 20 yıl daha hizmet vermesi için yeniden sertifikalandırdı. Sadece 10 yıl daha faaliyete devam etmek bile Massachusetts eyaletinde elektrik maliyetleri ve ekonomik faaliyetlerde 2 milyar dolardan fazla tasarruf sağlayacaktır.

### Pirotin Sorunu

2015 yılı civarında, Connecticut'taki binlerce ev sahibi evlerinin temellerinde çatlaklar bulmaya başladı. Pirotin (pirotit olarak telaffuz edilir) adı verilen bir mineralin eser miktardaki kalıntıları, evlerin inşasından yıllar sonra çatlaklara neden olduğu farkedildi. Birçok evde bu çatlaklar yıkıcıydı ve bunları düzeltmenin tek yolu, tüm evi krikolarla kaldırmak, eski betonu sökmek ve tüm temeli yeniden dökmektir. Çevredeki binlerce ev ve diğer yapıda da aynı sorun tespit edildi, bir temeli yenilemek evin toplam değerinden daha pahalıya mal oluyordu.

Pirit, demir ve kükürtten oluşan bir mineraldir. Suyla temas ettiğinde demir iyonlarına ve sülfürik aside dönüşür. Her iki kimyasal da beton için zararlıdır. Demir, öncekinden biraz daha büyük bir katıya dönüşerek betonu iter. Sülfürik asit, beton araştırmacılarının "sülfat saldırısı" dediği şeyi başlatabilir. Bu, betonun içinde daha fazla genleşen katı madde oluşturur ve betonu bir arada tutan çimentoyu aşındırır.

Stephanie Watson liderliğindeki NIST araştırması, pirotinin etkilerini tespit etmenin etkili yollarını bularak azaltıyor.



NIST araştırmacısı Stephanie Watson, pirotin içeren agrega (kaya) içeren bir beton temel örneği tutuyor. Bu mineral evlerde çatlaklara neden olmuş ve Watson ile diğer araştırmacılar bunu daha iyi anlamak için çalışıyorlar.

Watson, "Pirotini tespit etmek gerçekten zor, birkaç farklı yaklaşım denemek zorunda kaldık. Örnekleri yaktık, kimyasallarla sindirdik, cama gömdük ve içlerinden X-ışınları geçirdik ancak her yöntemde aynı örnek için farklı miktarda pirotin bulduk. Zorluklardan biri, %1'in altında bir oranda, çok küçük bir konsantrasyon aramaları oldu. Reaksiyonu başlatmak için gereken minimum pirotin seviyesini hâlâ bilmiyoruz." dedi.

Watson'un ekibi, minerali tespit etmek için en iyi yaklaşımın "X-ışını floresansı" adı verilen bir işlem olduğuna karar verdi. Bir X-ışını floresansı cihazı, bir örneğe X ışınları gönderir. Numunedeki atomlar bu enerjinin bir kısmını emer ve ardından farklı bir frekansta yeni X-ışınları olarak salar. Her atom kendine özgü bir X-ışını deseni yayar. Bu, atomlar için bir tür barkod tarayıcısı gibidir ancak X-ışını floresansının çalışması için, makineleri kalibre etmek üzere pirotinle kaplanmış standartlaştırılmış beton numunelerine ihtiyaçları vardır.

Watson'un ekibi, referans materyallerini oluşturmak için laboratuvarında saf pirotin üretme yöntemine öncülük etti. Aylarca süren deneme yanılma sürecinin ardından, demir ve kükürdü bir cam şişede bir araya getirip tüm oksijeni emdikten sonra bir tüp fırında aşırı sıcaklıklara ısıtarak mineralin oluşmasını sağlayabileceklerini keşfettiler. Referans materyal, pirotin hasarı olan evlerden alınan beton numunelerinin bileşimini taklit etmek için dört bileşenden oluşur: Çimento, agrega, kum ve saf pirotin. Bu referans materyal, geliştirme sürecinin son aşamalarındadır ve yakında başkalarının kullanımına sunulacaktır.

Araştırmacıların ve şirketlerin, beton dökülmeden önce beton yapımında kullanılan farklı bileşenlerde pirotin bulunup bulunmadığını görmek için basit bir test yapmalarına olanak tanıyacak. Ayrıca, ev sahiplerinin de talepte bulunmalarına olanak tanıyacak.

## Rus bilim insanları üretim sırasında betonda %40, çelikte %15 tasarruf sağlayacak yöntem geliştirdi



Bu teknoloji, betonun mekanik özelliklerinin yapay zekâya dayalı olarak tahmin edilmesini sağlıyor.

Yeni inşaat malzemelerinin kalitesi, yazarların metodolojisine göre farklı yoğunluklardaki ve farklı bileşimlerdeki betonların yapısının variatropisinin (malzemenin dairesel kesiti boyunca yoğunluk, mukavemet, deformasyon yeteneği bakımından farklı özellikleri) deneysel çalışmaları ile belirlenir. Projenin hayata geçirilmesi, betonarme üreticilerinin geleneksel teknolojilere kıyasla %40'a kadar beton tasarrufu sağlamasına olanak tanıyacak. Donatı çeliği üretim birimi başına %15'e kadar tasarruf sağlayacak.

Yeni teknoloji, betonun mekanik özellikle-

### Russian scientists develop method to save 40% of concrete, 15% of steel during production

This technology allows to predict mechanical properties of concrete based on artificial intelligence

"The quality of new construction materials is determined by experimental studies of variatropy (different characteristics of the material along its annular cross section in terms of density, strength, deformability) of the structure of concretes of different densities and different compositions according to the authors' methodology.

rini tahmin etmeye olanak tanıyan Yapay Zekâ tabanlı bir sistemi içeriyor. Yapay zekânın kullanıma sunulması, üretimi yaklaşık %12 oranında basitleştirecek. Sürecin otomatikleştirilmesi, maliyetleri %12 oranında daha azaltacak. Genel olarak inşaat şirketleri imalat kaynaklarını basitleştirebilecek ve inşaat süresini %20'ye kadar azaltabilecek.

Araştırma Priority 2030 programının bir parçası olarak yürütülüyor. Ham madde- nin en az %60'ının yerli olduğu projenin müşterisi arasında Rus Demiryolları ve Rosseti'nin de bulunduğu çok sayıda şirket yer alıyor. 2026 yılına kadar 500 betonarme kolondan oluşan pilot endüstriyel üretim yapılacak.

**Kaynak:** <https://tass.com/science/1886819>



## Orman yangınlarına karşı hafif beton evler



Kaliforniya'daki yıkıcı yangınların ardından, SUNY Canton'dan ödüllü bir araştırma ekibi, evleri daha dayanıklı hâle getirmek için hafif beton kullanılmasını öneriyor.

İnşaat ve Çevre Mühendisliği Teknolojisi öğrencilerinden oluşan bir ekip, fiberglas takviyeli malzemelerle desteklenen yenilikçi beton karışımları üzerine devam eden araştırmaları nedeniyle yakın zamanda üst üste iki kez Üstün Amerikan Beton Enstitüsü (ACI) Öğrenci Bölümü olarak tanındı. Canino Mühendislik Teknolojisi Okulu Doçenti Saeid Haji Ghasemali'ye göre formülleri, daha düşük bakım ve sigorta maliyetlerine ek olarak daha düşük yangın riski ile daha fazla dayanıklılık sağlayabilir.

Haji Ghasemali, "Ahşap yerine hafif beton ile birlikte cam elyaf takviyeli polimer (GRFP) kullanmak, etkilenen bölgeleri yeniden inşa ederken evleri çok daha yangına dayanıklı hâle getirebilir. Hiçbir malzeme tamamen yangına dayanıklı olmasa da, bu kombinasyon ahşap gibi yanmaz ve

yüksek sıcaklıklara daha iyi dayanabilir, bu da evlerin bir orman yangınında daha uzun süre dayanmasına yardımcı olur. Ayrıca daha güçlü ve paslanmaz oluşu, malzemeyi daha güvenli ve daha dayanıklı yapılar inşa etmek için akıllıca bir seçim hâline getirir." dedi.

Haji Ghasemali, "Betonda çelik donatı kullanmak yerine, öğrenciler yapılarına fiberglas çubuklar yerleştiriyorlar. Yöntemin ek avantajları arasında yüksek mukavemet-ağırlık oranı, sismik performans ve genel sürdürülebilirlik yer alıyor. Kaliforniya gibi orman yangınına eğilimli bölgelerde, yangına dayanıklı yapıya yatırım yapmak maliyetli kayıpları önleyebilir ve güvenliği artırabilir." diye ekledi.

Yenilikçi bu süreç inşaatta ideal bir çözüm gibi görünse de, ACI standartları şu anda hafif betonda GFRP kullanımına ilişkin hükümler içermiyor, bu da inşaat uygulamalarında henüz tam olarak uygulanmadığı anlamına geliyor. SUNY Canton'ın öğrencileri, endüstrinin bunu benimsemesi için hazırlık olarak yeni malzeme üzerinde araştırma yürütüyor.

Doçente göre, testleri ve deneyleri nihayetinde standartlardaki boşluğu doldurmak için gerekli verilerin oluşturulmasına yardımcı olacak.

Öğrencilerin alandaki araştırmaları ayrıca, yıllık ACI Kongresi'nde Bahar 2025 Lisans Araştırma Oturumu'nun sekiz kazananından biri olarak seçildi.

Deneyler kapsamında, öğrenciler tescilli formüllerini kullanarak beton kalıplar inşa ediyor ve ardından mukavemetlerini ölçmek için numuneleri hidrolik bir preste kırıyor. 2023 yılında ekip, bir ACI yarışmasında araştırmalarıyla ikinci oldu. Tüm operasyon, SUNY Canton tarafından 2023 yılında elde edilen Ulusal Bilim Vakfı'nın Yenilik Kapasitesini Artırmak

İçin Etkinleştirici Ortaklıklar hibesinden alınan bir tohum hibesiyle kısmen finanse ediliyor.

**Kaynak:** [www.canton.edu/news/2025/grfp.php](http://www.canton.edu/news/2025/grfp.php)

### Lightweight Concrete Homes Could Survive Wildfires

In the wake of the devastating fires in California, an award-winning research team from SUNY Canton suggests using lightweight concrete to make homes more resilient.

A team of Civil and Environmental Engineering Technology majors was recently recognized as an Outstanding American Concrete Institute (ACI) Student Chapter for the second consecutive year for their continuing research into innovative concrete mixtures supported by fiberglass reinforcement materials. Their formulas can provide reduced fire risk, increased durability, in addition to lower maintenance and insurance costs, according to Canino School of Engineering Technology Associate Professor Saeid Haji Ghasemali.

# BETONU ZİRVEYE TAŞIYORUZ

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



# 38X-5RZ

**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. İçeriğin herhangi bir bölümünün Zoomlion'un onayı olmadan hiçbir amaçla çoğaltılması ve kopyolanmasına izin verilmez. Not: Malzemeler ve teknik özellikler haber verilmekszin değıstirilebilir. Fotoğraflarda öne çıkan makineler ek donanım içerebilir.

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



# Mars'ta susuz beton üretimi



IIT Madras'taki ExTeM araştırma grubu, Mars'ta habitatların inşasına yardımcı olmak için susuz beton geliştirdi. Uzman ekibi, raporlara göre betonu, kırmızı gezegende bol miktarda bulunan kükürtle bir bileşiği karıştırarak geliştirdiklerini açıkladı.

ExTeM'de (Dünya Dışı Üretim) doktora sonrası araştırmacı olan Adithya Plato Sidharth, India Today'e betonun "Dünya standartlarıyla uyumlu" olduğunu söyledi.

Bu yenilik, suyun Dünya'da bildiğimiz gibi bulunmadığı Mars'ta inşaat için önemli bir atılım olabilir. NASA'ya göre Mars'ta kutup bölgelerinde ve yüzeyin altında karışık su buzu ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) buzu var. Yani astronotlar gelecekte onu çıkarmayı başarsalar bile, suyun düzgün bir şekilde kullanılabilmesi için çok fazla işleme tabi tutulması gerekecektir.

India Today'e göre ExTeM araştırmacıları, mikro yerçekimindeki malzemelerin özelliklerini incelemek için dünyanın dördüncü en büyüğü olan bir Mikro Yerçekimi Düşürme Kulesi de inşa ettiler. Bu, Mars yapılarını meteor çarpmalarından korumak için mikro yerçekiminde metal köpüklerin geliştirilmesine yardımcı olacak. Ayrıca ekip, biyo baskı ile birlikte uzayda kaynak yapmak için yenilikçi teknikler de araştırıyor.

Araştırmalar temel olarak, Dünya'dan taşımak yerine görev yerlerinde (Ay veya Mars) bulunan malzemeleri kullanan, yerinde kaynak kullanımına odaklanıyor.

Dünya çapındaki bilim insanları, Mars'ta yaşam alanları inşaatının yollarını araştırıyor; bunlardan biri de astronotların kanını kullanmak. Tahran'daki Kharazmi Üniversitesi uzmanlarının yaptığı bir araştırmaya göre, insan kanında bulunan insan serum albümini (HSA) proteini, Mars regolitini bağlama ve betona dönüştürme potansiyeline sahiptir. İdrarla karıştırıldığında daha dayanıklı hâle geleceğini söylüyorlar.

İlginçtir ki, susuz beton sadece Mars'taki astronotlara değil, aynı zamanda Ay'daki astronotlara da fayda sağlayabilir. 2020'de Avrupa Uzay Ajansı (ESA), insan idrarında bulunan ürenin, ay yüzeyinde sağlam yapılar inşa etmek için ay regolitiyle birlikte kullanılabileceğini söyledi. Bu, 3D yazıcı kulla-

nılarak bir "ay jeopolimer karışımına" üretilen yapılar eklenerek yapılan bir çalışmanın ardından ortaya çıktı.

Bilim insanları, fırlatma maliyetlerini düşürmek için yerinde kaynak kullanımı yoluyla Ay ve Mars'ta üsler inşaatının önemli olduğuna inanıyor. MIT Review'a göre, Louisiana Eyalet Üniversitesinde (LSU) robotik inşaat araştırmacısı olan Ali Kazemian, Ay'a sadece 1 kg malzeme taşımaya yaklaşık 1,2 milyon dolara mal olduğunu ve bunun uzun vadede uygulanabilir olmadığını söylüyor.

2024'te yapılan bir çalışmada, bir grup bilim insanı, simüle edilmiş ay ve Mars toprağı kullanılarak 3 boyutlu yazdırılabilir beton oluşturmak için kullanılan kükürt bazlı bir çimento geliştirdi. Araştırmacılar betonun, Ay'ın güney kutbundaki soğuk

ortamla başa çıkabileceğini bulduklarında, susuz beton umut vadediyordu. NASA, çok sayıda kraterin bulunduğu ve büyük su buzu birikintileri olduğundan şüphelenilen Ay'ın güney kutbuna odaklandı.

**Kaynak:** <https://in.mashable.com/science/90207/iit-madras-makes-breakthrough-with-waterless-cement-to-build-habitats-on-mars>

## IIT Madras Makes Breakthrough With Waterless Concrete To Build Habitats On Mars

The ExTeM research group at IIT Madras has developed water-free concrete to aid construction of habitats on Mars. The team of experts revealed per reports that they developed the concrete by mixing a compound with sulphur, which is abundant on the red planet.

Adithya Plato Sidharth, a post-doctoral researcher with ExTeM (Extraterrestrial Manufacturing) told India Today that the concrete "matches Earth standards."

This innovation can be a significant breakthrough for construction on Mars where water doesn't exist as we know it on Earth.



GÜÇ:  
321 HP



KOVA KAPASİTESİ:  
4,2 M<sup>3</sup>



ÇALIŞMA AĞIRLIĞI:  
26.300 KG



**HMK 640 WL'NİN YÜKSEK BOŞALTMA VE  
OPTİMUM YAKLAŞMA MESAFELERİYLE  
MAKSİMUM ÜRETKENLİK!**



**HİDROMEK®**

**Birlikte Daha Güçlüyüz**

## Topraktan beton kalıbı



İnşaatçılar betonu geçici kalıplara dökerler. MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları, bu yapıları sahadaki topraktan üretmenin bir yolunu buldular.

Binalar artık çok pahalı ancak beton binalar inşa edilirken, onları daha az masraflı hâle getirebilecek başka bir malzeme daha var: Çamur.

MIT araştırmacıları, betonun döküldüğü "kalıp" olarak, bir inşaat sahasından alınan toprak da dâhil olmak üzere, hafifçe işlenmiş çamuru kullanma yöntemini geliştirdiler. Bu teknik, 3 boyutlu baskıyı kullanarak betonarme yapılar için karmaşık ahşap kalıplar inşa etme gibi daha maliyetli bir yöntemin yerini alabilir.

Projenin öncülüğünü yapan MIT Mimarlık Bölümünde doktora öğrencisi olan Sandy Curth, "Gösterdiğimiz şey, temelde üzerinde durduğumuz zemini veya bir inşaat sahasındaki atık toprağı alıp, onu özelleştirilmiş beton yapılar için doğru, ol-

### How good old mud can lower building costs

Builders pour concrete into temporary molds called formwork. MIT researchers invented a way to make these structures out of on-site soil.

Buildings cost a lot these days. But when concrete buildings are being constructed, there's another material that can make them less expensive: mud.

dukça karmaşık ve esnek bir kalıba dönüştürebileceğimizdir." diyor.

Bu yaklaşım beton temelli inşaatın daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olabilir. Maliyetleri ve karbon emisyonlarını da azaltabilir. Programlanabilir Çamur Girişiminin direktörlüğünü de yapan Curth, "Anında etki yaratma potansiyeline sahip ve inşaat sektörünün doğasını değiştirmeyi de gerektirmiyor." diyor.

Curth, bu yöntem hakkında çok sayıda makalenin ortak yazarlığını yaptı. "EarthWorks: Şekil açısından optimize edilmiş, betonarme inşaat için sıfır atık 3D baskılı toprak kalıp" başlıklı makalesi Construction and Building Materials dergisinde yayımlandı. Curth, bu makaleyi aralarında MIT öğrencileri Natalie Pearl, Emily Wissemann, Tim Cousin, Latifa Alkhatyat, Vincent Jackow, Keith Lee ve Oliver Moldow ile Virginia Üniversitesinden Mohamed Ismail'in bulunduğu dokuz ortak yazarla birlikte kaleme aldı.

Makalenin son iki ortak yazarı, MIT Mimarlık Bölümünde profesör ve Hesaplama Grubu başkanı olan Lawrence Sass ve MIT Mimarlık Bölümü ile İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümünde doçent olan Caitlin Mueller'dir. Sass, Curth'ün yüksek lisans danışmanıdır.

### **Bir yapıyı bir kez inşa edin, iki kez değil**

Bir binanın ahşap kalıbını yapmak masraflı ve zaman alıcıdır. Sektörde beton yapıların iki kez inşa edilmesi gerektiği yönünde bir söz vardır; birincisi ahşap kalıp, ikincisi de kalıba dökülen beton açısından.

Kalıpta toprak kullanılması bu süreci değiştirebilir. Ahşap kalıpların sağlamlığıyla kıyaslandığında alışılmadık bir malzeme gibi görünse de toprak, dökülen betonu kaldırabilecek kadar sağlamdır. EarthWorks yöntemi olarak bilinen yöntem, betonun içerisindeki suyun dışarı akmasını önlemek amacıyla saman gibi bazı katkı malzemeleri ve toprak malzemesinin üzerine mum benzeri bir kaplama eklenmesiyle gerçekleştiriliyor. Araştırmacılar, büyük ölçekli 3D baskı kullanarak bir inşaat sahasından toprak alıp onu özel olarak tasarlanmış bir kalıp şekline basabiliyorlar.

Curth, "Yaptığımız şey, büyük ölçüde basit, büyük ölçekli 3D baskı teknolojisini kullanarak ve bunu malzeme için oldukça işlevsel hale getirerek bir sistem oluşturmaktır." diyor. "Sonsuz derecede geri dönüştürülebilir bir kalıp üretmenin yolunu bulduk. "Sadece toprak."

Malzemelerin edinilmesinin maliyeti ve kolaylığının ötesinde, yöntem birbiriyle ilişkili en az iki avantaj daha sunuyor. Bunlardan biri çevreseldir; Çimento, küresel karbon emisyonlarının yüzde 8'ine kadarını oluşturmaktadır ve bu yaklaşım, hem kalıp malzemesinin kendisi hem de ortaya çıkan betonun yalnızca yapısal olarak gerekli olanı kullanacak şekilde şekillendirilme kolaylığı sayesinde önemli emisyon azaltımlarını desteklemektedir. İsmail ve Mueller'in daha önce yaptıkları araştırmalarda betonarme için geliştirdikleri şekil optimizasyonu adı verilen yöntemle beton yapı iskeletlerinin karbon emisyonlarını yüzde 50'nin üzerinde azaltmak mümkündür.

Mueller, "EarthWorks tekniği, dünyanın her yerinde uygulanabilen düşük maliyetli, düşük karbonlu bir kalıp üretim tekniği sunarak bu karmaşık, optimize edilmiş yapıları gerçekliğe çok daha yakın hâle getiriyor." diyor.

Curth ise, "Bu, betonarme binaları maddi açıdan çok daha verimli hâle getiren, küresel karbon emisyonları üzerinde doğrudan etkisi olan bir teknolojidir." diye ekliyor.

Genel olarak, EarthWorks yöntemi, kalıp malzemesinin esnekliği sayesinde mimarların ve mühendislerin özelleştirilmiş beton şekillerini daha kolay oluşturmalarına olanak tanır. Betonla toprakla kalıplayarak alışılmadık bir şekil vermek, ahşaptan daha kolaydır.

Curth, "Burada harika olan şey, doğrusal yapı elemanları yapmak için gereken zaman ve enerjiyle aynı miktarda şekil açısından optimize edilmiş yapı elemanları üretebilmemiz." diyor.

### **Grup projesi**

Curth'ün de belirttiği gibi Programlanabilir Çamur grubunun geliştirdiği projeler oldukça iş birliği. Hem düşük maliyetli konut geliştirmeye yardımcı olmak için hesaplama yönteminin kullanılmasında öncü olan Sass'ın hem de mimaride yenilikçi yapısal fikirleri değerlendirmek için yeni hesaplama yöntemleri kullanan Mueller'in oynadığı rollerin altını çiziyor.

Mueller, "Beton, düşünceli ve etkili bir şekilde kullanıldığında harika bir malzemedir ve bu, onun nasıl şekillendirildiğiyle doğal olarak bağlantılıdır ancak optimizasyondan çıkan minimal formlar, geleneksel inşaat mantığıyla çelişiyor. Bu varsayılan dengeyi ortadan kaldıran bir tekniği geliştirmek, performans odaklı karmaşıklığın düşük karbon emisyonları ve düşük maliyetle elde edilebileceğini göstermek çok heyecan verici." diyor.

Curth, MIT'deki doktorasını tamamlarken aynı zamanda FORMA Systems adında bir şirket kurdu ve bu şirket aracılığıyla EarthWorks yöntemini inşaat sektörüne taşımaya umuyor. Bu yaklaşımın kullanılması, inşaatçıların şantiyede büyük bir 3D yazıcıya ihtiyaç duyacağı anlamına geliyor ancak, malzeme maliyetlerinden de önemli ölçüde tasarruf sağlayacaklarını söylüyor.

Curth, gelecekte bu yöntemin sadece kalıp yapımında değil, örneğin tamamen topraktan yapılmış iki katlı konut binalarının şablonlarının yapımında da kullanılabilirliğini öngörüyor. Elbette, ABD de dâhil olmak üzere dünyanın bazı bölgelerinde kerpiç mimari yaygın olarak kullanılıyor, ancak buradaki fikir, bu tür evlerin üretimini sistematize etmek ve bu süreçte onları ucuz hâle getirmek olacaktır.

Curth, her iki durumda da, beton için kalıp olarak veya tek başına, toprağı inşaata uygulamanın yeni yollarına sahip olduğumuzu söylüyor. "İnsanlar binalara sahip olduğumuzdan beri eski evleri toprakla inşa ettiler, ancak kentsel beton binalara yönelik çağdaş talepler göz önüne alındığında, bu yaklaşım temelde maliyeti karmaşıklıktan ayırıyor. Daha az parayla daha yüksek performanslı binalar üretmeye başlayabileceğimizi garanti ediyorum." diyor.

Proje, MIT'nin Leventhal İleri Kentsellik Merkezi tarafından yönetilen Sidara Kentsel Araştırma Tohum Fonu ve Lynda LABS tarafından desteklendi.

**Kaynak:** <https://news.mit.edu/2025/how-good-old-mud-can-lower-building-costs-0124>

# Sri Lanka'da dünyanın ilk yapay zekâ tasarımı, 3 boyutlu yazıcıyla basılmış oteli



Asya'nın canlı konaklama sektöründe on yılı aşkın deneyime sahip, dayanıklı bir tasarım firması olan Shakticola, bugün dünyanın ilk yapay zekâ tasarımı, 3 boyutlu yazıcıyla basılmış otelini yaratma yolundaki öncü girişimini duyurdu.

Bu çığır açan proje, yapay zekâ tasarımı, en yeni 3 boyutlu yazıcı teknolojisi ve geleceğe dönük konaklama trendlerinin kesiştiği noktada yer alıyor ve mimari inovasyonu yeniden tanımlamayı vad ediyor.

Shakticola, yaklaşık 13 yıldır, UNESCO Dünya Mirası alanı olan 500 yıllık zengin bir mimari geçmişe sahip tarihi Galle Kalesi'nde faaliyet gösteriyor. Bu benzersiz ortam, şirketi mimarının geleceğine bakmaya teşvik etti. Sayısız zorluğa rağmen Shakticola, Sri Lanka'nın gelişen turizm sektörünün ivmesinden yararlanarak istikrarlı bir şekilde büyüdü ve bugüne kadar yirmi otel projesini tamamladı. Firmanın başarısı, temel tasarım felsefesine atfediliyor: Her projenin, sabit bir şirket içi stile uymak yerine, müşterinin vizyonunu gerçekçi bir şekilde temsil eden, benzersiz ve özgün bir mimari ifade ediyor olmasını sağlamak.

Shakticola sözcüsü, "Yapay zekâ tasarımı, 3D baskı teknolojisi

ve gelişen konaklama trendlerinin bir araya gelmesiyle, görünüşte imkânsız olanı mümkün kıldığımız kritik bir noktadayız. Tasarımda yapay zekânın korkulacak değil, kucaklanması gereken sismik bir değişim olduğuna inanıyoruz. Bu teknoloji, en yaratıcı fikirlerimizin görselleştirilmesini sağlayarak benzersiz bir tasarım kalitesi ve inovasyon çağını başlatıyor." dedi.

Sri Lanka, elverişli iklimi ve esnek düzenlemeleriyle eşsiz bir tasarım özgürlüğü sunarak, Asya'nın ilk 3D baskılı oteli için ideal bir konum hâline geliyor. Tropikal iklim, açık alanların binalara kusursuz bir şekilde entegre olmasını sağlarken, inşaat yönetmelikleri deneysel ve yenilikçi tasarım konseptlerinin önünde daha az engel teşkil ediyor.

Shakticola, son iki yıldır projenin tasarımını titizlikle geliştirerek yapısal bütünlüğe odaklandı ve önemli teknoloji ortaklıkları kurdu. Şirket, bu vizyoner girişime katkıda bulunmak üzere Sri Lanka'nın en prestijli mimarlık üniversitesinden yetenekli

bir tasarım ekibi kurdu. Bu girişimin önemli bir ortağı, küresel 3 boyutlu inşaat baskı ortamı üzerine kapsamlı bir araştırmanın ardından seçilen çığır açan bir şirket olan Vertico'dur. Vertico, yapay zekâ destekli tasarımları hayata geçirmek için gerekli teknik uzmanlığı ve gelişmiş baskı donanımını sağlayacaktır. Tescilli robotik kol teknolojisi, birinci sınıf betonla birleştğinde, karmaşık detayları basma konusunda benzersiz bir yeteneğe sahiptir, bu da kusursuz ve dayanıklı bir yapı ortaya çıkarır. Yapay zekâ algoritmaları tarafından yönlendirilen otelin mimarisi, tropikal

ekosistemlerden ilham alan organik kıvrımlara ve hava akışını, termal düzenlemeyi ve akustiği iyileştirmek için tasarlanmış biyometrik dokulara sahip olacak.

Shakticola, şu anda bu çığır açan projenin arkasındaki itici güç olmaya hazır vizyon sahibi bir müşteri arıyor. Sözcü, "Bu, doğru müşteri için olağanüstü bir fırsat, dünya yalnızca bugün değil, gelecek nesiller için de küresel mimaride bir dönüm noktası olmaya aday bu çığır açıcı projeye şüphesiz büyük ilgi duyacaktır." dedi.

**Kaynak:** <https://www.architectandinteriorsindia.com/news/first-look-at-the-worlds-first-ai-designed-3d-printed-hotel-in-sri-lanka>

## First look at the world's first AI-designed, 3D-printed hotel in Sri Lanka

Shakticola, a resilient design firm with over a decade of experience in Asia's vibrant hospitality sector, today announced its pioneering initiative to create the world's first AI-designed, 3D-printed hotel.



STANDARTLARIN ÖTESİNDE GÜVENLİ SÜRÜŞ DENEYİMİ:

# AKTİF FREN ASİSTANI 6

Standart olarak sunulan Aktif Fren Asistanı 6 ile her seferinde güvendesin. Gelişmiş sensör teknolojisi sayesinde olası çarpışmaları algılar, tehlikeli durumlarda otomatik frenleme yaparak sürüş güvenliğini en üst düzeye çıkarır.

Mercedes-Benz  
Trucks you can trust.



## Betonda pirotin hasarı



2020 yılında Bilotti ailesi, bodrum katlarının beton duvarlarında ince çizgiler fark etmeye başladılar. Aynı zamanda yakınlarında Massachusetts'te yaşayan ev sahiplerinin temellerinde daha büyük çatlaklar oluştuğunu duymuşlardı.

Bilim insanları ve mühendisler, karot testleri yoluyla komşularının evlerindeki benzer çatlakların ardındaki problemin, bazı beton agregalarında bulunan kükürt ve demirden oluşan bir mineral olan pirotin olduğunu tespit ettiler. Hava ve suyla temas ettiğinde pirotin, betonun çatlamasına ve yapısal bütünlüğün bozulmasına neden olan ikincil minerallere dönüşebiliyor.

Bilotti ailesinin konut felaketiyle karşılaşması ilk kez olmuyordu. 2011 yılında Batı ve Orta Massachusetts'te bir kasırga meydana gelmiş ve eski evlerinin çerçevesi, oyuncak bir ev gibi temellerinden sökülmüştü. Bilottiler yıkılan evlerini yeniden inşa etmek istemediler. Bu yüzden şehrin başka bir yerinde bir ev satın aldılar ancak şimdi yine benzer bir sorunla karşı karşıya kaldılar.

Nitekim yapılan testte pirotin pozitif çıktı. Diğer Massachusetts ev sahipleri gibi onlar da acı bir kararla karşı karşıyaydı. Bu durum karşısında ya evlerinin temelini giderek hasarlandığı bilgisiyle yaşamaya devam edeceklerdi ya da temellerini yenilemek için 300.000 dolara kadar para ödeyeceklerdi.

### Sanki evinize kanser teşhisi konmuş

Yıllardır ABD'de kamu görevlileri bu sorunu Connecticut ile ilişkilendiriliyor. Burada araştırmacılar, eyaletteki 35.000'e yakın hatalı temelin bir taş ocağındaki pirotinle kirlenmiş agregaya bağlı olduğunu düşünüyor ancak Massachusetts'te çöken temellerle ilgili giderek yaygınlaşan raporlar, bilim insanları ve ev sahipleri arasında, kusurlu betonun daha önce anlaşıldan daha yaygın bir sorun olduğu yönündeki endişeyi arttırıyor. Geçtiğimiz günlerde, Massachusetts eyaletinin New Hampshire sınırının hemen güneyinde yer alan Dracut kentinde, temelleri çatlamış bir apartman kompleksinde pirotin testi pozitif çıktı. New England'ın ötesinde, Kanada'daki iki ocaktan çıkan pirotin, 1990'lardan bu yana binlerce eve zarar verdi ve son iki yılda yapılan çalışmalar, İrlanda'ya kadar uzanan bölgede bozucu etkilerinin olduğunu ortaya koydu.

Bu bölgelerdeki keşifler, yeni yeni gelişen bir bilimsel araştırma alanının temelini oluşturmuştur. Geçtiğimiz mayıs ayında düzenlenen "Betonda Demir Sülfür Reaksiyonları Uluslararası Konferansı"nın ilkinde pirotin testi, reaktivitesinin anlaşılması ve mineralin haritalanması konularında sunumlar yapıldı. Konferansta ayrıca Massachusetts'te bir taş ocağında pirotinin çıktığı da ortaya çıkarıldı. Bazı araştırmacılar daha fazlasının da olabileceğini düşünüyor. Connecticut Üniversitesi'nin Beton Araştırma ve Test ekibinin baş araştırmacısı Kay Wille, "Başka taş ocakları da olmalı." diyor.

### Home foundations are crumbling. this mineral is to blame

*Pyrrhotite causes cracks in concrete. But research on how widespread the issue might be has only scratched the surface.*

*In 2020, Karen Bilotti and her husband, Sam, started to notice fine lines in their basement's concrete walls. Ordinarily, they might not have given them a second thought. But the Bilottis had recently heard about a growing group of nearby homeowners in Massachusetts with larger cracks in their foundations, and Sam began to worry.*

Yaygın olarak uygulanan pirotin testleri yapılmadığı sürece, bilim insanları kusurlu betonun boyutunu veya yayılmasının nasıl önleneceğini belirleyemezler. Kanada'daki konferansın düzenlenmesine yardımcı olan Université Laval'da araştırmacı olan Pierre-Luc Fecteau, "Bunun olmasını engelleyecek bir düzenlemeniz yoksa, her yerde olabilir." dedi.

Massachusetts ve Rhode Island'daki beton sektörünü temsil eden bir ticaret grubu olan Massachusetts Beton ve Agregat Üreticileri Derneğinin yöneticisi Craig Dauphinais, düzenleyici engelleri aşmak için beton tedarikçilerinin genellikle "her şeyi test ettiğini" söyledi. Massachusetts Ulaştırma Bakanlığında iletişim analisti olan

John Goggin, "Connecticut, 2022 yılına kadar taş ocaklarının kükürt içeriğini ve bazı durumlarda pirotin içeriğini bildirmesini zorunlu kılmadı ve Massachusetts, taş ocaklarının kükürt bileşikleri için test yapmasını gerektiren bir yasayı ancak 2023 yılında hayata geçirdi. Buna rağmen testler henüz başlamadı." diyor. Dauphinais'e göre, Connecticut eyaletindeki bir beton tedarikçisinin çatlama olan temelleri araştırana kadar pirotin sektörün radarında değildi. "Bu mineralden kimsenin haberi yoktu. Hazır betonla ilgili bir sorun olduğunu kimse bilmiyordu." dedi.

Pirotin tek başına bu bozulmaya neden olmaz. Son derece reaktif olan demir sülfür, su ve oksijenle karşılaştığında, yerini aldığı pirotinlerden daha fazla yer kaplayan etrenjit, tomasit ve alçıtaşı gibi sülfat minerallerine dönüşür. Hacimdeki bu genişleme, betonun çevresindeki agrega, çimento ve su karışımına basınç uygulayarak çatlmasına neden olur. Bu olguya iç sülfat saldırısı denir.

Wille, "Bu, yavaşlatılması, durdurulması veya engellenmesi çok zor, meydan okuyucu bir süreç." dedi. Saldırı uzun süre yüzeyin altında gerçekleşiyor ve çatlakların oluşması 10 ila 30 yıl arasında sürebiliyor ancak Wille, parçalanma başladıktan sonra betonun bozulmasının hızlandığını, çatlakların pirotin'i daha fazla neme ve oksijene maruz bıraktığını açıkladı.

Kayanın derinliklerinde gömülü olan mineral, Connecticut'taki Willington'daki Becker's Quarry'de uzun süre bu etkenlerden korundu ancak JJ Mottes Şirketi 1980'lerin başında bu bölgeden taş tedarik etmeye başladığında, tedarikçi farkında olmadan pirotin'i doğal etkenlerle tanıştırmış ve bu da pirotin'in parçalanmasına neden olmuş. Bugün olduğu gibi, sıcaklık değişiklikleri, kötü drenaj veya betonun içeriden bozabilen bir diğer kimyasal olay olan alkali-silika reaksiyonları gibi birçok faktör temellerin hasar almasına katkıda bulunmuş olabilir. Wille, "Betonun çatlama şaşırtıcı değil." dedi. Connecticut'taki bu yapısal bozulmanın 2000'li yıllara kadar kesin olarak pirotite bağlı olduğu ortaya konulmamıştı.

2016 yılında Wille ve ekibindeki bir yüksek lisans öğrencisi, beton bodrum duvarlarından alınan karot örneklerinde pirotin keşfettikten sonra, betonun ufalanmasını sülfat saldırılarına bağladılar. Ertesi yıl, eyalet temelleri çökmüş evlerle ilgili 550'den fazla rapor aldı ve daha sonra betonun 2015'e kadar yaygın olarak kullanılan JJ Mottes Şirketi'nden gelmesi nedeniyle on binler-

cesinin daha risk altında olduğu belirlendi. Ohio'daki bir laboratuvar olan ve 2008'de Connecticut'taki çatlamanın nedeni olarak pirotit reaksiyonlarını tanımlayan Concrete Research & Testing'in başkanı Nick Scaglione "Başlangıçta, bunun dâhil olan tek taş ocağı olduğunu varsaydık." dedi.

O sıralarda, Connecticut'taki pek çok kişinin bilmediği bir şekilde, Kanada'nın Quebec eyaletindeki yüzlerce ev sahibi, pirotin ve bir inşaat şirketiyle uzun süren bir mücadelenin ortasındaydı. O zamanlar SNC-Lavalin (şimdiki adıyla AtkinsRéalis) olarak bilinen şirkette çalışan bir jeolog, bu minerali içeren betonun kullanımını onaylamıştı ve inşaatçılar bu betonu binlerce evde kullanmıştı. Betonun parçalanması Connecticut'takinden daha hızlı kendini gösterdi ve yeterli mali destek olmadığından bazı aileler mali açıdan iflasın eşiğine geldi. Pirotin mağdurlarını temsil eden koalisyonun başında bulunan Alain Gélinas, "Bu bir kabustu." dedi.

Gélinas, 2012 yılında bodrum katında çatlaklar keşfetti. Birkaç yıl sonra, bir grup ev sahibiyle görüşmek üzere Connecticut'a gitti. Her ikisinin de sınırlarındaki benzerlikler onu şaşırttı. Gélinas, "Burada yaşadıklarımızın tamamen aynıydı." dedi. Massachusetts'te pek çok kişi, kısa süre sonra temellerinde aynı belirgin çatlakları görmeye başlayacaktı ancak Wille ve diğer araştırmacılar bu testleri hâlâ geliştiriyorlar. Örneğin Connecticut Üniversitesinde, mineralin belirli miktarlarının gelecekteki beton hasarıyla nasıl ilişkili olduğu araştırılıyor. Bu, Kuzey Amerika'da ve

ötesinde temellerin neden çatladığını anlamaya yönelik küresel bir çabanın parçasıydı.

Geçtiğimiz mayıs ayında, yaklaşık 75 bilim insanı, danışman, inşaatçı ve diğer uzmanlar, "Betonda Demir Sülfür Reaksiyonları" konulu ilk Uluslararası Konferans için Quebec City'deki Université Laval kampüsünde bir araya geldi.

Araştırmacılar dört gün boyunca elektrokimyasal numune testlerindeki gelişmelerden geniş jeolojik haritalamaya kadar her şeyi tartıştılar. Bazıları, Appalaş Dağları'ndan geçen geniş bir damarda pirotin bulunan potansiyel kaya alanlarını gösteren 2020 tarihli ABD Jeoloji Araştırmaları haritasına atıfta bulundu. Ancak hem raporun ortak yazarı Jeff Mauk hem de diğer bilim insanları, haritanın mineralin miktarı veya tepkime seviyesi gibi faktörleri hesaba katmadığı konusunda uyarıyor.

**Kaynak:** <https://goodmenproject.com/featured-content/home-foundations-are-crumbing-this-mineral-is-to-blame/>

"With our luck, our house is probably affected," Karen recalled him saying. "And I'm like, 'You're crazy. You're absolutely ridiculous. There's no way.'"

Through core testing, scientists and engineers had determined the culprit behind fissures like those in their neighbors' homes was pyrrhotite, a mineral made up of sulfur and iron found in some concrete aggregates. When exposed to air and water, pyrrhotite can break down into secondary minerals that cause foundations to fracture, structural integrity to erode, and home values to tank.

# Yaşayan malzemeler laboratuvarı



Polymath doğadan ilham alan bir inşa ortamı öngörüyor.

İnsan nüfusu arttıkça, inşa edilmiş çevre de onlarla birlikte genişliyor, gökdelenler ve çok katlı binalar kent koridorlarının üzerinde yükseliyor ancak inşaat malzemeleri üretmek genellikle yeşil alanları betonla değiştirdiğimiz için fosil yakıtların yakılması anlamına geliyor.

Wil Srubar, fosil yakıtlar ve büyük karbon emisyonları olmadan üretilebilen, doğadan ilham alan bir beton alternatifiyle bu döngüyü bozmayı umuyor. Bu, Colorado Boulder Üniversitesindeki disiplinlerarası Yaşayan Malzemeler Laboratuvarında yapılan çalışmaların yalnızca bir sonucudur.

Yapı mühendisi olan Srubar, laboratuvarına biyologlar, kimyagerler, fizikçiler, malzeme bilimcileri ve çok sayıda mühendisi işe alarak biyomimetik yapı malzemeleri tasarlıyor. İnsan dolaşım sisteminden esinlenerek, çatlakları kendi kendine onarabilen, lifli mantarlardan oluşan damar benzeri sistemlere sahip beton, bakteri ve biyopolimerlerle güçlendirilmiş 3D yazdırılmış toprak malzemeler veya doğal biyolüminesanstan yararlanan mekânlarda kullanılmak üzere tasarlanmış ışık yayan mimari malzemeler düşünün.

Robin Donovan, Srubar ile daha yeşil şehirler inşa etme, mentorluk ve gelecek nesil bilim, teknoloji, mühendislik ve mate-

matik (STEM) araştırmacılarını işe alma konularında aşağıdaki röportajı gerçekleştirdi.

## Yaşayan Malzemeleri Laboratuvarında yanıtlamaya çalıştığınız en büyük soru nedir?

Yapılı çevre ile doğal dünya arasındaki sınırları nasıl ortadan kaldıracak? Yapılı çevrenin muazzam çevresel sonuçları olmuş ve olmaya devam edecektir. Çimento üretimi, (insan kaynaklı) küresel karbondioksit emisyonlarının %8'ine neden oluyor ve bu sadece bir malzeme. Doğadan öğrenerek, malzemeleri verimli ve sürdürülebilir şekilde üretme yeteneğini kullanarak ve canlı ile cansız arasındaki sınırları belirsizleştirerek gerçek anlamda sürdürülebilir ve yenileyici bir dünyaya bir adım daha yaklaşıyoruz.

## Canlı betonunuz geleneksel betondan nasıl farklı? Karbonu hapsetmek için neden çekici bir yöntemdir?

Normal beton, çimentonun su ile karıştırılması, kum, kayaç agregası ve kömürün yanması sonucu oluşan uçucu kül, çürük gibi diğer tamamlayıcı çimento benzeri malzemelerin eklenmesiyle yapılır. Çimento, kireç taşı, kil ve bazen diğer minerallerin 1500 °C'ye kadar sıcaklıklarda yakılmasıyla üretilir. Kireç taşının kalsiyum oksit ve karbondioksite ayrışması için fosil yakıtlar yakılmasıyla fırın ısıtılır ve karbondioksit salınır.

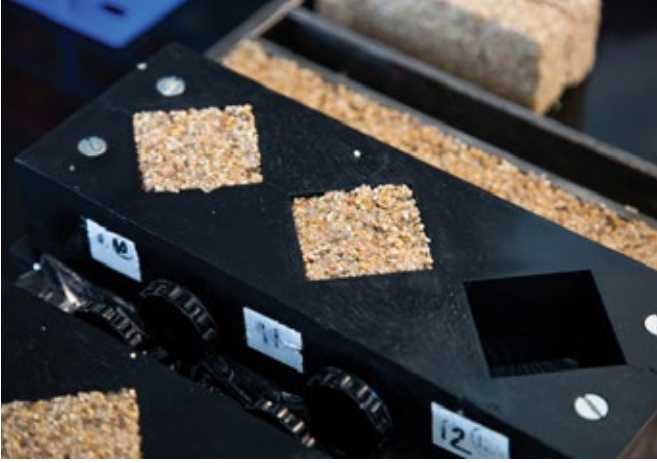
## Çimento ve betonu doğanın istediği şekilde yapmak

İcat ettiğimiz madde kimyasal olarak farklı. Kayaları yakıp toz hâline getirmek veya fosil yakıtları yakmak yerine, ortam sıcaklığına ve basıncına, ayrıca bazı mikroorganizmaların betona benzer kaya benzeri özelliklere sahip mineraller yaratma konusundaki doğuştan gelen yeteneğine güveniyoruz. Teknolojinin merkezinde güneş ışığıyla çalışan minik algler yer alıyor. Bu mikroorganizmalar, belirli bir biyokimyasal ortamda doğal bir biyoçimento olan kalsiyum karbonat üretirler. Bu durum okyanusta mercan resiflerinin veya kabuklarının oluşumuna benziyor.

## Wil Srubar's lab is full of living materials

Polymath envisions a nature-inspired built environment

As human populations grow, the built environment expands alongside them, with skyscrapers and multiplexes towering over urban corridors. But manufacturing construction materials usually means burning fossil fuels as we replace green space with concrete.



Wil Srubar'ın siyanobakteriler kullanarak geliştirdiği tuğla benzeri canlı yapı malzemesi için kalıplar

Biyobloklarımız, ASTM International tarafından yapısal ve yapısal olmayan beton duvar örgüsü birimi olarak kullanılmak üzere belirlenen performans özelliklerini karşılayan ve hatta çoğu zaman aşan bir beton alternatifidir.

### **20 yıl sonra, sokakta yürürken, "Vay canına, bu canlı beton gerçekten de çok başarılıymış." diye düşünecek olsanız ne görürsünüz?**

Ben gerçekçi bakış açısına sahip bir iyimserim. Geleceğin şehirlerini inşa etmek için sadece canlı beton mu kullanacağız? İyimser tarafım bunun gerçek olabileceğini söylüyor ancak gerçekçi olarak, farklı performans uygulamalarını karşılamak için çok sayıda malzemenin tasarlanması gerektiğini de biliyorum.

Gelecekte, şehir kaldırımlarında yürürken canlı betonun yeni inşaat uygulamalarında kullanıldığını ve yalnızca inşa edilmiş çevremizin değil, aynı zamanda her gün kullandığımız ürünlerin, makinelerin, cihazların vb. yapısını oluşturan bir dizi başka doğal, yenileyici malzemeyi görmeyi umuyorum.

Laboratuvarımızda yaptığımız işlerin çoğu başkalarına ilham vermek içindir. Burada ektiğimiz tohum, diğer araştırmacıların, bilim insanlarının ve mühendislerin yaptığımız şeylerden

ilham almasını ve canlı organizmaları kullanarak malzemeler, yapılar ve cihazlar üretmenin başka yollarını düşünmelerini sağlamaktadır.

### **Materyallerinizi iki yeni girişim ve bir fonlama şirketi aracılığıyla kamuoyuyla paylaşmayı umuyorsunuz. Çalışmalarınızı laboratuvarından kentsel alanlara aktarmada ne gibi ilerlemeler kaydettiniz ve karşılaştığınız en büyük zorluk nedir?**

Hayalimizdeki sonuçlar zaten gerçekleşiyor. Colorado, Longmont'taki bir tesiste canlı beton biyobloklar üreten bir girişim olan Prometheus Materials'ı kurdum. Chicago'da daha önce, duvar ustalarının biyobloklarla mimari bir sergi inşa ettiği bir demo projesi yapılmıştı. Biyobloklar gerçek binalarda da kullanıldı, bunlardan biri Seattle'daki binaydı. Diğer sektörlerden farklı olarak inşaat sektörü her zaman ölçek ve maliyetle sınırlıdır. Teknoloji çalışmıyor değil, hedef uygulama-

malarda mevcut malzemelerle rekabet edebilmek için üretim açısından ölçeklenebilir ve maliyet açısından etkili yöntemler ve süreçler bulmanız gerekir.

### **Çalışmalarınız sadece canlı betonla sınırlı değil. Laboratuvarınızdaki hangi diğer projeler sizi heyecanlandırıyor?**

Canlı beton dışında en umut vadeden çalışmam karbon-negatif çimentoyla ilgiliydi. Güneş ışığını, deniz suyunu ve karbondioksiti kullanarak gerçek zamanlı olarak kireç taşı yetiştirmek için küçük mikroalgler olan kokolitoforların yeteneğinden yararlanıyoruz. Bu karbon-negatif kireç taşı, karbon-negatif çimento üretimi de dâhil olmak üzere çeşitli yapı malzemesi uygulamalarında kullanılabilir. Ayrıca doğada bulunan antifriz proteinlerinin davranışını taklit eden polimerler tasarladık ve sentezledik, böylece betonun donma-çözülme hasarına daha az maruz kalması sağlandı.

**Kaynak:** [www.newindianexpress.com/cities/kochi/2024/Dec/10/a-concrete-idea](http://www.newindianexpress.com/cities/kochi/2024/Dec/10/a-concrete-idea)

Wil Srubar hopes to disrupt this cycle with a nature-inspired concrete alternative that can be produced without fossil fuels and massive carbon emissions. It's just one outcome of work being done in his interdisciplinary Living Materials Laboratory at the University of Colorado Boulder.

A structural engineer, Srubar recruits biologists, chemists, physicists, materials scientists, and a host of engineers to his lab, where they design biomimetic building materials. Think concrete with veinlike systems of stringy fungi that can self-repair cracks, inspired by the human circulatory system; 3D-printed earthen materials reinforced by bacteria and biopolymers; or light-emitting architectural materials designed for use in space that harness natural bioluminescence.

Robin Donovan talked to Srubar about building greener cities, mentorship, and recruiting the next generation of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) researchers. This interview was edited for length and clarity.

# ReefLine: Miami'nin kıyı sularını dönüştürüyor



OMA tarafından tasarlanan ReefLine, Miami Beach kıyılarındaki su altı manzarasını yeniden tanımlayarak yedi mil uzunluğunda ekolojik ve sanatsal bir yenilik alanı yaratma yolunda ilerliyor. Bu iddialı proje, şnorkelli yüzme parkuru, heykel parkı ve okyanus ekosistemi içinde deniz biyoçeşitliliğini teşvik etmek için tasarlanmış bir melez resif sistemi de dâhil olmak üzere kültürü deniz korumacılığıyla bütünleştirecek. Ana plan OMA/Shohei Shigematsu tarafından tasarlanıyor ve projenin sanat yönetmeni olarak görev yapacak olan kültürel mekân yaratıcısı Ximena Caminos tarafından tasarlanıyor.

The ReefLine'in erken aşamalarının merkezi olan Miami Reef Star, bu yılki Art Basel Miami Beach edisyonunda su üstünde ilk kez görülmeye çıktı. Bu devasa 27 metrelik kurulum, Miami Beach kıyıları boyunca halka açık görüntüleme için küçültülmüş elli altı yıldız şeklinde, 3D baskılı yapıdan oluşuyor. Yapılar tam ölçekte su altında konuşlandırıldığında, risk altındaki ekosistemler için melez bir resif ve deniz yaşam alanı işlevi görecek. Prototip Miami Sanat ve Tasarım Haftası 2024'te sergilendi.

## Daha iyi bir gelecek için öncü malzemeler

Miami Reef Star, The ReefLine heykel parkı ve su altı eko-

sistemi için çok işlevli bir harika ve prototiptir. Düzinelerce küçük yıldız şeklindeki modülden inşa edilen yapı, balıklar ve mercanlar için yaşam alanı sağlarken, aynı zamanda yerel sanatın heykelsi bir örneği olarak hizmet eder. Tasarımı, denizyıldızı gibi doğal formlardan ilham alıyor ve eğlenceli estetiği ekolojik amaçla harmanlıyor. Gelişmiş malzemeler ve mühendislik, atmosferik CO<sub>2</sub>'i yakalayıp depolayarak karbon emici işlevi görürken deniz yaşamını destekliyor.

The ReefLine, karbon emisyonlarını azaltan sürdürülebilir bir beton karışımı olan CarbonXinc ve mercan resiflerinin yenilenmesini hızlandıran bir cihaz olan Coral Lok gibi son teknolojiyi kullanır. Bu yenilikler, dünyanın üçüncü büyük mercan

bariyer resifi olan yakındaki Büyük Florida Resifi'nin keskin düşüşünü ele alarak projenin ekolojik restorasyona olan bağlılığını vurgular.

## Aşamalı Uygulama

Porto Riko kökenli sanatçı Carlos Bencourt ve mimar Alberto Latorre için The ReefLine son derece kişiseldir. Christo ve Jeanne-Claude'un Surrounded Islands gibi ikonik eserlerden ilham alan tasarımları, kültürel kimliği, sanatsal vizyonu ve çevresel aciliyeti bir araya getiriyor. Proje ayrıca Miami'nin cesur sanatsal ifadeler geleceğini onurlandırırken kıyı ekosistemlerinin zayıflıklarını da ele alıyor.

The ReefLine aşamalar hâlinde açılacak ve I. Aşama 2025 baharında başlayacak. Arjantinli sanatçı Leandro

Erlich'in Concrete Coral adlı eseri, 22 su altı beton arabayı bir mercan resif yaşam alanına dönüştürerek bu çabayı başlatacak. Miami Reef Star, sonraki iki yıl boyunca devam edecek olan II. Aşamanın bir parçasıdır. Gelecek aşamalar, Petroc Sesti'nin Heart of Okeanos ve Shohei Shigematsu'nun "yaşayan dalgakıran" modülleri gibi daha vizyoner çalışmalar vaat ediyor.

**Kaynak:** [www.designboom.com/art/3d-printed-concrete-miami-reef-star-prototype-reefline-beach-12-06-2024/](http://www.designboom.com/art/3d-printed-concrete-miami-reef-star-prototype-reefline-beach-12-06-2024/)

## The reefline's 'miami reef star' demonstrates future of miami beach's underwater ecosystems

The ReefLine: Transforming Miami's Coastal Waters

The OMA-designed ReefLine is on its way to redefine the underwater landscape off the coast of Miami Beach, creating a seven-mile stretch of ecological and artistic innovation. This ambitious project will integrate culture with marine conservation, including a snorkel trail, a sculpture park, and a hybrid reef system designed to encourage marine biodiversity within the ocean ecosystem.

AVRUPA'DA

BİRİNGİ



Mikser üretiminde liderliğimizi korumaya devam ediyor, sektöre yön veriyoruz.

[www.imer-lt.com.tr](http://www.imer-lt.com.tr)

# Grafenle güçlendirilmiş düşük karbonlu beton

## Graphene-enhanced, low-carbon concrete successfully laid at Northumbrian Water site

A novel concrete formulation developed through collaboration between the Graphene Engineering Innovation Centre (GEIC) at the University of Manchester, Cemex UK, Galliford Try, Sika and Northumbrian Water has been successfully laid on site, delivering a major milestone in efforts to decarbonise construction materials.

varan azalma sağlarken, karşılaştırılabilir basınç dayanımı performansını korudu.

### Laboratuvardan şantiyeye: CoMLaG sisteminin teslimatı

CoMLaG (Mikronize Kireç taşı ve Grafen Birleşimi) olarak bilinen düşük karbonlu beton, GEIC ve Cemex Ulusal Teknik Merkezi'nde geliştirildi ve denendi. Karışım, yüksek karbonlu klinkerin bir kısmını GGBS (öğütülmüş yüksek fırın cürufu) ve mikronize kireç taşı ile değiştiren üçlü bir çimento karışımı kullanılmaktadır. Klinker indirgemesiyle tipik olarak ilişkilendirilen dayanım kayıplarını telafi etmek için, dayanım gelişimini artırmak amacıyla GEIC'de formüle edilen grafen bazlı bir katkı maddesi eklenmiştir.

Kapsamlı laboratuvar denemelerinin ardından, proje ekibi, sahada mevcut agrega ve ham maddeleri kullanarak Kuzey Doğu İngiltere'deki bir tesiste üretimi ölçeklendirmiştir. Başarılı saha uygulaması, karışımın gerçek dünyadaki uygulanabilirliğini göstermiş ve gelecekteki optimizasyon ve uygulama için temel oluşturmuştur.

### Gerçek zamanlı dayanım izleme

Nisan 2025'te yapılan döküme, Cemex'in i-Con olgunluk izleme sistemi kullanılarak izlenmiştir. Sistem, kürlenme koşulları ve dayanım kazanımı hakkında gerçek zamanlı veriler sağlayarak betonun gerçek saha koşullarındaki performansının doğrulanmasına yardımcı olmuştur.

Çökme ve basınç dayanımı testleri, laboratuvar verileriyle tutarlı sonuçlar göstermiştir. Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi,

Manchester Üniversitesi'ndeki Grafen Mühendisliği İnovasyon Merkezi (GEIC), Cemex UK, Galliford Try, Sika ve Northumbrian Water arasındaki iş birliğiyle geliştirilen yeni bir beton formülü, şantiyede başarıyla uygulandı ve inşaat malzemelerinin karbonsuzlaştırılması çalışmalarında önemli bir dönüm noktası oldu.

Proje, Northumbrian Water atık su arıtma tesisinde 15 m<sup>3</sup> grafen ve mikronize kireçle güçlendirilmiş betonun başarıyla dökülmesiyle sonuçlandı. Bu karışım, geleneksel CEM I betonuna kıyasla metreküp başına CO<sub>2</sub> emisyonlarında %49'a

grafenli çimento karışımı 28 günlük 78,3 N/mm<sup>2</sup> basınç dayanımına ulaşmış ve bu değer, CEM I kontrol karışımı olan 82,6 N/mm<sup>2</sup>lik değerine oldukça yakındır. Erken yaş dayanım değerleri, klinker içeriğinin azalması nedeniyle daha düşük olsa da grafenin eklenmesi aradaki farkı daraltmaya yardımcı olmuş ve CO<sub>2</sub> emisyonlarında önemli bir azalmayla birlikte endüstri standartlarıyla karşılaştırılabilir bir performans göstermiştir.

### Daha düşük karbonlu betona giden iş birliği yolu

Bu iş birliği, ileri malzeme biliminin inşaat sektörünün net sıfır hedeflerini destekleme potansiyelini ortaya koymaktadır. GEIC'nin grafen katkı maddesini formüle etme ve stabilize etme çalışmaları, çok düşük dozaj seviyelerinde (ağırlıkça %0,1'den az çimento içeriği) performansın sağlanmasında merkezi bir rol oynarken, Cemex ve Galliford Try laboratuvarından büyük ölçekli döküme geçişi mümkün kılmıştır. GEIC Uygulama Yöneticisi Lisa Scullion, "Bu proje, Manchester Üniversitesi araştırma tesislerinin inşaatla karbon emisyonlarını azaltmak için önemli katkılarda bulunduğu, endüstri liderliğindeki bir projenin harika bir örneğidir. CoMLaG gibi grafenle güçlendirilmiş sistemler, çevresel etkisini önemli ölçüde azaltırken iyi performans gösteren betonun kapısını açıyor." dedi. Cemex Kalite ve Ürün Teknolojisi Direktörü Mike Higgins, "Cemex olarak, sürdürülebilir inşaat çözümlerine öncülük etmeye kararlıyız ve bu proje bu misyonu örnekliyor. CoMLaG projesinin canlı bir sahada başarılı bir şekilde uygulanması, gelişmiş malzemelerin kullanımının performansa odaklanırken karbon emisyonlarını nasıl azaltabileceğimizi gösteriyor. GEIC, Galliford Try ve Northumbrian Water gibi ortaklarla iş birliği yapmak, laboratuvar inovasyonundan gerçek dünya uygulamalarına geçişi hızlandırmada etkili oldu." dedi.



**Kaynak:** [www.manchester.ac.uk/about/news/graphene-enhanced-low-carbon-concrete-successfully-laid-at-northumbrian-water-site](http://www.manchester.ac.uk/about/news/graphene-enhanced-low-carbon-concrete-successfully-laid-at-northumbrian-water-site)

**göker**

**SERMAC**

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



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

# Döngüsellik ve karbonsuzlaştırmanın birleşimi



Heidelberg Materials, Polonya'da karbonasyon için ilk endüstriyel ölçekli tesisini faaliyete geçirdi.

HEIDELBERG Materials, Polonya, Górażdże'de karbonasyon için yeni endüstriyel pilot tesisinde faaliyetlerine başladı. Bu, döngüsellik ve karbonsuzlaştırmayı birleştirerek sürdürülebilir yapı malzemeleri üretiminde yeni bir potansiyel sunan Heidelberg Materials'ın patentli ReConcrete sürecinin büyük ölçekli uygulamasında bir sonraki adımı işaret ediyor.

Górażdże'deki yeni tesis, şirketin Polonya, Katowice'deki türünün ilk örneği olan geri dönüşüm tesisinde geri kazanılan geri dönüştürülmüş beton hamurunu (RCP) işliyor. RCP, doğal olarak CO<sub>2</sub>'i emer ve kalıcı olarak bağlayarak bir karbon yutağı görevi görür. Bu potansiyelden yararlanmak ve doğal süreci hızlandırmak için RCP, zorunlu karbonasyon olarak bilinen bir işlemde geçirilir. Bu işlem, RCP'nin Górażdże'deki fırından çıkan egzoz gazlarına maruz bırakılmasını ve CO<sub>2</sub>'in malzeme içinde kimyasal olarak bağlanmasını içerir. Karbonatlaştıktan sonra RCP, kompozit çimentolarda enerji yoğun klinkerin yerini kısmen alarak tamamlayıcı bir çimento esaslı malzeme (SCM) olarak kullanılabilir.

Heidelberg Materials'ın sürdürülebilirlik ve yeni teknolojiler sorumlusu Dr. Katharina Beumelburg, "Betonun Ölçeklendirilmesi, ürünlerimizin karbon ayak izini azaltmanın yeni yollarını keşfetmemizde önemli bir adımdır. Aynı zamanda,

sürdürülebilirliğe yönelik entegre yaklaşımımızın mükemmel bir göstergesi; artık daireselliği ve kaynak verimliliğini karbonsuzlaştırma ile birleştirerek, RCP'nin doğal CO<sub>2</sub> bağlama yeteneğinden yararlanabiliyoruz." diye açıkladı.

Heidelberg Materials yönetim kurulu üyesi ve Avrupa'dan sorumlu Jon Morrish, "Çimento üretiminde CO<sub>2</sub> döngüsünü kapatma yolculuğumuzda önemli bir dönüm noktası olan ReConcrete'i başarıyla hayata geçiren ekiplerimizden gurur duyuyorum. Yerel ekibimizin ve merkezi AR-GE birimlerimizin ortak gücüyle, Polonya'daki başarımız, müşterilerimize yönelik döngüsel ve düşük karbonlu ürün yelpazemizi genişletmeye devam ederken, Grup genelinde benzer projeler için bir model oluşturacak." dedi.

Süreç, kullanılan her ton RCP başına CO<sub>2</sub> emisyonlarını yaklaşık 900-1.000 kg azaltma potansiyeline sahip. Bu toplam, RCP'nin karbonatlaşması sırasında kalıcı olarak bağlanan 100-150 kg CO<sub>2</sub> ve kompozit çimentolarda klinker yerine karbonatlı RCP kullanılmasıyla önlenen 750-850 kg ek CO<sub>2</sub> emisyonunu içermektedir.

Heidelberg Materials, temmuz 2024'te Polonya, Katowice'de seçici ayrıştırma için yenilikçi bir geri dönüşüm tesisi açarak ReConcrete'in büyük ölçekli uygulamasının ilk aşamasını başlattı. Bu öncü tesis, gelişmiş ayırma ve ayırma sağlayan tescilli bir kırma mekanizmasına sahip olup eski betonun orijinal bileşenlerine tamamen geri dönüştürülmesini sağlar. Elde edilen fraksiyonlar arasında, işlenmemiş ham maddelere eş değer yüksek kaliteli kum ve çakıl bulunur ve en ince fraksiyon RCP'dir.

Heidelberg Materials, şimdi operasyonel denemeler yapma ve teknolojiyi endüstriyel koşullar altında değerlendirmeye odaklanacak. Şirketin pilot tesisi, Avrupa genelinde önde gelen bilimsel, teknolojik ve endüstriyel ortaklardan oluşan bir konsorsiyum tarafından yürütülen uluslararası "Carbon-4Minerals" araştırma ve geliştirme projesinin bir parçasıdır. Proje, Avrupa Birliği ve İsviçre Eğitim, Araştırma ve İnovasyon Devlet Sekreterliği (SERI) tarafından ortak finanse ediliyor.

**Kaynak:** [www.agg-net.com/news/combining-circularity-and-decarbonization](http://www.agg-net.com/news/combining-circularity-and-decarbonization)

## Combining circularity and decarbonization

Heidelberg Materials launch first industrial scale facility for enforced carbonation in Poland

HEIDELBERG Materials have started operations at their new industrial pilot facility for enforced carbonation in Górażdże, Poland.

# KOLUMAN

" Tüm Büyük Yapıların Temelinde Biz Varız "



- ✓ Kalite
- ✓ Güvenilirlik
- ✓ Performans
- ✓ Ekonomi



Uygulama Mağzalarında

**KOLUMAN**

Google play App Store



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



@koluman\_ticari  
@kolumanotomotiv

SOD System Manual  
Youtube Channel QR



koluman-otomotiv.com.tr



0324 651 0020 (pbx)



0324 651 4602



0850 840 9933

## Yeşil inşaatta ışık geçiren betonun rolü



Buildings dergisinde yayımlanan bir araştırma, ışığın betondan geçmesine izin veren bir malzeme olan optik fiber ışık geçiren betonu (LTC) ele alıyor. Estetik çekiciliği ve yenilikçi işlevselliğiyle bilinen LTC, sürdürülebilir ve enerji tasarruflu inşaat projelerinde kullanım için büyük potansiyel göstermektedir.

### Malzemeler ve üretim yöntemleri

LTC'nin ışığı bünyesinden geçirmesi için genellikle cam veya polimetil metakrilattan (PMMA) yapılan optik fiberlerden faydalanılır. Her iki malzeme de %90'ın üzerinde ışık geçirgenliği sağlasa da, uygun fiyatlı olması,

### The Role of Light-Transmitting Concrete in Green Construction

TA recent review published in the journal Buildings has spotlighted optical fiber light-transmitting concrete (LTC), a material that allows light to pass through concrete. Known for its aesthetic appeal and innovative functionality, LTC shows great potential for use in sustainable and energy-efficient construction projects.

sağlamlığı ve inşaatta uygulama kolaylığı nedeniyle PMMA tercih edilir ancak, geleneksel çimentonun yüksek alkalitesi bu lifleri bozabilir. Araştırmacılar, bu sorunu çözmek için daha az alkali olan ve yüksek erken mukavemet sunması sebebiyle LTC uygulamaları için daha uygun olan alümina sülfat çimentosu kullanılmasını öneriyor.

### LTC'nin üretimi genellikle şu üç yöntemden birini izler:

1. İlk implantasyon: Optik fiberler bir kalıba yerleştirilir, sabitlenir ve ince taneli beton, çimento ve harçla çevrelenir. Küreldikten sonra ürün is-

tenen mukavemete göre kesilir.

2. Post-implantasyon: Önce beton dökülür ve kürlendikten sonra lifler önceden açılmış deliklere yerleştirilir.

3. Döşeme: Optik fiber panel-lerin ve beton karışımının katmanları, yapı tamamlanana kadar bir kalıpta dönüştürülür olarak yerleştirilir.

Her yaklaşımın kendine özgü avantajları vardır ve seçim belirli proje gereksinimlerine bağlıdır.

### Işık iletimi ve yapısal avantajlar

LTC'nin ışığı iletmeye yeteneği tanımlayıcı özelliğidir, ancak performansı çap, aralık ve lif miktarı gibi çeşitli değişkenlere bağlıdır. Genel olarak, artan lif içeriği geçirgenliği artırır, ancak daha büyük çaplar veya pürüzlü lif uçları ışığı dağıtarak verimliliği azaltabilir.

Estetik özelliklerin ötesinde, LTC geleneksel betona kıyasla gelişmiş mekanik özellikler de sunar. Esnekliği ve sünekliği, eğilme mukavemetini de artıran optik liflerin dâhil edilmesiyle artırılır ancak, LTC'nin lif ilavesinden kaynaklanan artan gözenekliliği, onu normal betondan daha fazla su emici hâle getirir.

Malzemenin işlevsellik ve görsel çekiciliğinin benzersiz kombinasyonu mimarların önemli oranda ilgisini çekmiştir. LTC, 2004'te Franco Kilisesi'ndeki ilk büyük uygulamasından bu yana dış duvarlar, iç bölmeler ve dekoratif paneller dâhil olmak üzere çeşitli tasarımlarda kullanılmıştır. Italcementi Group, Luccon ve Litracon gibi şirketler, Sapphire Corporation Ltd.'nin 2019'da Dünya Parkı'nda sergilediği gibi duvar panel-leri, tavanlar, merdivenler ve hatta yarı saydam kaldırımalar oluşturarak LTC ürünlerini ticarileştirdiler.

### Materials and Fabrication Methods

LTC relies on optical fibers—typically made from glass or polymethylmethacrylate (PMMA)—to channel light through its structure. While both materials offer over 90% light transmission, PMMA is preferred due to its affordability, robustness, and ease of application in construction. However, the high alkalinity of conventional silicate cement can degrade these fibers. To address this, researchers recommend using alumina sulfate cement, which is less alkaline and offers high early strength, making it better suited for LTC applications.

The fabrication of LTC typically follows one of three methods:

**First-implantation:** Optical fibers are placed in a mold, secured, and surrounded with fine-grained concrete, cement, and mortar. After curing, the product is cut to the desired strength.

**Post-implantation:** Concrete is poured first, and fibers are inserted into pre-drilled holes after curing.

**Paving:** Layers of optical fiber panels and concrete mix are alternated in a mold until the structure is complete.

Each approach has its advantages, and the choice depends on specific project requirements.

### Light Transmission and Structural Benefits

LTC's ability to transmit light is its defining feature, but the performance depends on several variables, including the diameter, spacing, and quantity of fibers. Generally, increasing fiber content improves transmittance, but larger diameters or rough fiber ends can scatter light, reducing efficiency.

Beyond aesthetics, LTC also offers improved mechanical properties compared to traditional concrete. Its flexibility and ductility are enhanced by the inclusion of optical fibers, which also boost bending strength. However, LTC's increased porosity—caused by the fiber incorporation—makes it more water-absorbent than plain concrete.

### Ekonomik ve çevresel hususlar

Optik fiberlerin maliyeti, LTC'nin daha geniş çapta benimsenmesinin önünde bir engel olmaya devam etmektedir. Cam veya reçine gibi malzemelerle karşılaştırıldığında, fiberler pahalıdır ve yerleştirilmeleri yoğun olup maliyetleri daha da artırır. Dahası, üretim maliyetleri fiber hacmiyle artarken, daha yüksek fiber içeriği her zaman daha iyi ışık iletimi anlamına gelmez.

Bu zorluklara rağmen, LTC önemli bir enerji tasarrufu potansiyeli sunar. Çalışmalar, %5 geçirgenliğe sahip bir duvarın yapay aydınlatma ihtiyaçlarını %16 oranında azaltabileceğini göstermektedir. Ek olarak, %5,6 fiber içeriğine sahip LTC'nin ısıtma ve soğutma için enerji tüketimini %18 oranında düşürdüğü ve bu nedenle binalardaki karbon emisyonlarını azaltmak için çekici bir seçenek olduğu bulunmuştur.

### Gelecekteki yönler

LTC, pratikliği tasarımıyla harmanlayan çok yönlü bir malzeme olarak giderek daha fazla tanınmaktadır ancak, uygulamalarını genişletmek için araştırmacıların uzun vadeli dayanıklılık ve yüksek üretim maliyetleri gibi zorlukları ele almaları gerekmektedir. Elyaf yerleştirme sürecini otomatikleştirmek, üretimi daha verimli ve uygun maliyetli hâle getirebilirken, reçine gibi alternatif malzemeleri keşfetmek de maliyeti düşürebilir.

LTC'nin mekanik özellikleri ile ışık iletimi arasındaki ilişkiye dair daha fazla araştırma, yollar ve tüneller gibi altyapı projelerinde olduğu gibi yeni kullanımlara kapı açabilir. Bu ortamlarda, LTC'nin ışığı iletmeye yeteneği yapı sağlığını izlemeyi destekleyebilir ve güvenliği artırabilir.

Sürekli ilerlemelerle LTC, mevcut kullanım alanlarının ötesine geçerek yenilikçi ve sürdürülebilir inşaatta önemli bir ürün olma potansiyeline sahiptir.

**Kaynak:** [www.azobuild.com/news.aspx?newsID=23688](http://www.azobuild.com/news.aspx?newsID=23688)

# Dünyanın en yüksek köprüsünde karbon emisyonunun azaltılması



## How the world's tallest bridge saves thousands of tonnes of carbon emissions

Measured from ground level to the top of its highest tower, the Millau Viaduct in France is the tallest bridge in the world. At 343 metres, it's taller than the Eiffel Tower or indeed any skyscraper in western Europe.

The two kilometre long bridge, which recently celebrated its 20th birthday, spans an entire valley and is an astonishing feat of architecture and engineering.

But it also has a climate impact.

Birkaç gökdelen büyüklüğünde beton ve çelik kuleye sahip böyle bir mega proje, çok fazla karbon emisyonu içerir ancak operasyonel verimlilikte sağladığı kazanımlar (daha kısa, daha düz bir rota ve daha az tra-

Fransa'daki Millau Viyadüğü, zemin seviyesinden en yüksek kulesinin tepesine kadar ölçüldüğünde dünyanın en yüksek köprüsüdür. 343 metre ile Eiffel Kulesi'nden veya Batı Avrupa'daki herhangi bir gökdelden daha uzundur.

Yakın zamanda 20. yıl dönümünü kutlayan iki kilometre uzunluğundaki köprü, tüm bir vadiyi kaplar, mimari ve mühendislik açısından şaşırtıcı bir başarıdır ancak aynı zamanda iklim üzerinde de etkisi vardır.

Birkaç gökdelen büyüklüğünde

fik sıklığı) muhtemelen on yıl içinde bu emisyonları telafi edecektir. Viyadüğün artık yirmi yıllık olduğu düşünüldüğünde, karbon denge noktasını çoktan aşmış durumdadır.

Viyadüğün mimarı Lord Norman Foster, yalnızca ağır vasıtalardan kaynaklanan yıllık CO<sub>2</sub> emisyonu tasarrufunu 40.000 ton olarak tahmin ediyor.



Köprüden önce Millau büyük bir ulaşım darboğazıydı

Viyadük, Paris'i Montpellier şehrine ve oradan da Barselona'ya bağlayan kritik bir kuzey-güney rotası olan A75 otoyolunun bir parçasıdır. İnşa edilmeden önce, A75'te seyahat eden araçlar Tarn Vadisi ve Millau kasabasından geçen kıvrımlı, sıkışık bir rotada ilerlemek zorundaydı ve bu da yolculuklarına uzatıyordu. Viyadük, araçların vadiyi doğrudan geçebileceği ve yolculuğu altı kilometre kısaltabileceği anlamına geliyor. Her yıl yaklaşık 4,7 milyon araç ve 400.000 kamyonun A75'i ve viyadüğü kullanması tasarruf sağlıyor.

Otomobiller için kilometre başına yaklaşık 150 gram ve kamyonlar için kilometre başına 800 gram CO<sub>2</sub> olmak üzere standart emisyon faktörleri kullanılarak tasarruf edilen emisyonlar tahmin edilebilir. Mesafe azaltımından kaynaklanan toplam tasarruf, her yıl birkaç bin ton CO<sub>2</sub>'e denk geliyor.



Londra ofisindeki Foster ve meslektaşları, Ağustos 2001. Alamy

Önceden daha basit ve daha düz bir sürüş isteyen büyük kamyonlar, genellikle doğuda büyük bir şehir olan Lyon üzerinde farklı bir rota izliyordu, bu da Paris'ten güney kıyısına olan yolculuğa 60 km'den fazla ekliyordu. Viyadük kullanımı, kamyonların doğrudan bir rota izleyebileceği ve belki de 20.000 ton CO<sub>2</sub> tasarrufu sağlayabileceği anlamına geliyor. Elbette A75'i kullanan hangi kamyonların hangi alternatif rotayı kullanacağını tam olarak belirlemek zor, ancak Lord Foster'ın bulduğu değer büyük kısmı muhtemelen buradan gelmektedir.

Viyadük inşa edilmeden önce Millau, Fransız kuzey-güney otoyol aksındaki ana darboğazdı ve ciddi trafik sıkışıklığı yaşıyordu. Viyadük bu sıkışıklığın hafiflemesini sağladı.

Araştırmalar, trafik sıkışıklığının hafifletilmesinin emisyonları %25'e kadar azaltabileceğini göstermektedir. Bunun nedeni, araçların sıkışık koşullarda sık sık hızlanıp yavaşlamaya kıyasla sabit hızlarda çalışırken daha az yakıt tüketmesidir.

Tüm bunlar düşünüldüğünde, genel emisyon tasarruflarının yılda yaklaşık 25.000 ton CO<sub>2</sub> olduğunu tahmin edebiliriz, bu da Lord Foster'ın rakamından çok da uzak değil.

Hesaplamalar viyadüğün emisyon tasarruflarına dair sağlam

bir tahmin sağlarken, bu hikâyenin sadece bir parçasıdır. Örneğin, A75'teki iyileştirilmiş koşullar daha fazla araç ve kamyonun yolculuk yapması anlamına gelebilir, bu da araç başına yakıt tasarrufunu kısmen negatif etkileyebilir. Bu, geri tepme etkisi olarak bilinen şeye bir örnektir.



İnşaat çalışmaları neredeyse tamamlandı, Mayıs 2004. Claude Paris / Alamy

O zamanlar ciddi bir mühendislik başarısı olarak, viyadükte şantiye dışında ön üretimli yapısal bileşenler kullanıldı. Bu, şantiyedeki inşaat faaliyetlerini azalttı ve ağır makine ve malzemelerin hareketini sınırladı, yerel biyoçeşitlilik üzerindeki etkiyi ve ulaşım ve şantiye operasyonlarıyla ilişkili emisyonları en aza indirdi.

Viyadük için 205.000 ton beton ve 65.000 ton çelik gerekiyordu. Beton üretimi ton başına yaklaşık 75 kg CO<sub>2</sub> yayarken, çelik yaklaşık 1.400 kg yayıyor. Bu rakamlara göre, viyadüğün inşası yaklaşık 105.000 ton CO<sub>2</sub> üretti. Viyadüğün çevresel etkisine dair daha eksiksiz bir resim elde etmek için bakım, onarım ve 80 yıl sonra nihai olarak devre dışı bırakılmasını da ele alacak kapsamlı bir "yaşam döngüsü değerlendirmesine" ihtiyaç vardır. Şimdilik, bunun gibi bir köprünün karbon ayak izinin yaklaşık %40'ının bakım ve devre dışı bırakmada yattığını tahmin eden ön çalışmalara işaret edilebilir. Yani köprü, ömrünün geri kalanında çok daha fazla atmosferik karbon yaratacaktır.

Buna rağmen, bu makaledeki rakamlar kaba tahminler olsa bile, daha düz ve kolay yolculuktan elde edilen emisyon tasarruflarının, köprüyü inşa etmek ve sürdürmek için kullanılan karbonu kolayca telafi ettiği açıktır. Bu, ulaşım altyapısı politikasının karbonsuzlaştırma üzerinde nasıl doğrudan bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Millau Viyadüğü, ürettiğinden daha fazla atmosferik karbonu zaten önlemiştir. Bundan sonra, bu tasarruflar artmaya devam edecektir.

**Kaynak:** <https://theconversation.com/how-the-worlds-tallest-bridge-saves-thousands-of-tonnes-of-carbon-emissions-246832>

## Kasırgaya dayanıklı, çevre dostu bir ev



Tallahassee sakinleri rekor kıran bir kasırga mevsiminin ardından kışın sakinliğine yerleşirken, bazıları “bir dahaki sefere kadar” duygusuyla tahta levhaları ve konserve yiyecekleri kaldırıyor ancak bir kadın gelecekteki fırtınalara hazırlanmak için daha yenilikçi yollar araştırıyor. Psikoterapist ve çevre savunucusu olan Dr. Melanie Barton, son dört yılını doğu Tallahassee’de kasırgaya dayanıklı bir ev inşa ederek geçirdi. 167 m<sup>2</sup> ev (şu anda inşa hâlinde olan garaj ve ön veranda hariç) üç yatak odası ve üç banyoya sahip. Başlangıçta dokuz aylık bir proje olarak planlanan ev, şu ana kadar 338.000 dolarlık bir maliyetle bir projeye dönüştü. Barton, “Fikir bana bir meditasyon sırasında geldi.” diyor. Barton, müşterilerini-

le yaptığı uygulamada farkındalık tekniklerini dâhil ediyor. Bu vizyon, onu doğanın en şiddetli fırtınalarına dayanacak ve yine de çevreyle uyumu teşvik edecek şekilde tasarlanmış bir yapı inşa etmeye yönlendirdi.

### Building resilience: Tallahassee woman creates hurricane-resistant, eco- friendly home

For Dr. Melanie Barton, this home is more than just a personal refuge.

As Tallahassee residents settle into the calm of winter after a record-breaking hurricane season, some pack away wooden boards and canned goods with a resigned sentiment of “until next time.” But one woman is exploring more innovative ways to prepare for future storms.

Barton’ın evi, normalde düz çizgileri içeren geleneksel tasarıma meydan okuyor. Tamamen betondan inşa edilen ev, hem yapısal bir çapa hem de fırtınalar sırasında güvenli bir liman görevi gören sağlam bir beton spiral merdivenin etrafında merkezlenmiş dairesel bir düzene sahip. Geleneksel dikdörtgen evlerin aksine, ev aerodinamiktir; şekli, sert rüzgârları yakalayabilen düz duvarları ortadan kaldırır ve fırtınaların etrafından geçmesine izin verir.

Barton'ın vizyonunu hayata geçirmeye yardımcı olan tasarımcı Kevin Walter Broderick Sr, "Normal bir çatı altına hava girmesine izin verir, bu da stabilitesini tehlikeye atar. Bu ev dairesel olduğu için rüzgârın itebileceği bir yüzey bulunmuyor." diyor.

Tasarım ayrıca evin bir tarafını çevreleyen ve iç mekânı doğal ışıkla dolduran büyük, dikdörtgen pencere panelleri içeriyor. Karşı tarafta, yapıdan uzanan verandalar var, biri arkaya bağlı ve diğeri evin daha büyük bir bölümünü sarıyor.

İçeride, mutfakta sürdürülebilir bakır tezgâhlar bulunurken, kâr amacı gütmeyen kuruluş FL Cares'ten gönüllüler tarafından kurulan rampalar her girişin erişilebilir olmasını sağlıyor. Bu eklemeye, tekerlekli sandalye kullanan Barton müşterileri eve erişebiliyor.

Ev, her odanın tasarımının karşılık gelen doğal unsurlardan esinlendiği ana yönler göre yönlendirilmiş. Spiral merdivenden yukarı çıkıldığında, uzun ağaçların ve açık gökyüzünün panoramik manzaralarını sunan dairesel bir çatıya çıkılıyor. Barton'ın meditatif seanslar düzenlemesi için ideal bir alan. (Çatı tekerlekli sandalye ile erişilebilir olmasa da, çatı deneyimine sanal bir bağlantı sunmayı planlıyor.)

#### **Evin tasarımı için ilham İtalya'dan geldi**

Barton ayrıca bir zamanlar yemek yediği 600 yıllık bir İtalyan restoranından Atlantik Okyanusu'nun ötesinde ilham aldı. İtalya'daki eski binaların beton ve dairesel yapısını fark ederek, deneysel evinin alışılmadık olsa da duyulmamış olmadığını gördü.

Debby, Helene ve Milton Kasırgaları sırasında Barton'ın evi gücünü kanıtlandı. Fırtınaların içeride ne kadar sessiz görüldüğünü fark ederek spiral merdivenin yanına sığındı. "Burası olunabilecek en güvenli yer. Rüzgârı zar zor duyabiliyorduk." dedi.

Geleneksel normların dışında bir ev inşa etmek zorluklarla geldi. Çok az mühendis ve inşaatçı böylesine benzersiz bir projeyi üstlenmeye istekliydi. "Evi ziyaret edene kadar genel vizyonu anlamadılar." dedi.

Dahası, toplum katılımı projenin temel taşı oldu. Barton, "İlk günden itibaren, insanların bunu kopyalayabilmesi için bunu duyurmamız gerektiğini söyledim." dedi.

Barton, Facebook sayfasında inşaat sürecini paylaştı. Ayrıca, gönüllüleri FL Cares'in evi tekerlekli sandalyeyle erişilebilir hâle getirmesine yardımcı olmaya davet eden bir gönderi yayımladı. Kâr amacı gütmeyen FL Cares tarafından inşa edilen rampalar, Dr. Melanie Barton'ın kasırgaya dayanıklı yuvarlak evini tamamen tekerlekli sandalyeyle erişilebilir hâle getiriyor. Hâlâ devam eden bir çalışma olsa da, ev değişen iklime yaratıcı bir çözüm olarak duruyor. Dr. Barton, projesinin daha fazla ev sahibine doğaya karşı değil, doğayla uyumlu inşaat yöntemlerini benimsemeleri için ilham vermesini umuyor.

Barton için bu ev sadece kişisel bir sığınaktan daha fazlası. "Birlikte çalışırsak, dünyayı daha güvenli bir yer ve daha sürdürülebilir bir gezegen yapabiliriz." dedi.



Dr. Melanie Barton'ın kasırgaya dayanıklı evinin iç mekânı



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



Sistemle ilgili bilgi almak için

0216 322 96 70

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

# Bakır Beton



2007 yılından bu yana "Doğanın Gücünü İşliyoruz" motto-suyla hazır beton sektöründe faaliyet gösteren Bakır İnşaat Taahhüt Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Kayseri merkezli olarak Kayseri, Kahramanmaraş ve Malatya illerinde hizmet vermektedir.

Bakır Beton, deneyimli ve uzman kadrosuyla projelerin ihtiyaçlarını titizlikle analiz ederek Türkiye'nin dört bir yanında büyük ölçekli projelere çözüm sunmaktadır. Ülkenin farklı bölgelerinde güçlü üretim kapasitesi, lojistik altyapısı ve teknik desteği ile güvenilir bir iş ortağı olmayı sürdürmektedir.

Bakır Beton; 5 hazır beton tesisi, 7 mobil hazır beton tesisi, tüm tesislerinde tam donanımlı teknik laboratuvarları, 2 agrega ocağı ve hazır beton tesisi başına 120 m³/saat üretim kapasitesi ile bölgesinde güçlü bir üretim altyapısına sahiptir. Makine parkında 75 transmiker, 25-57 m arası 25 mobil pompa, 2 örümcek pompa, 2 sabit pompa, 40 silobus, 5 kılçık dorse silobus, 25 havuz dorse kamyon, 10 teknik hizmet aracı yer almaktadır.

25 Temmuz 2025 tarihinde THBB üyesi olan Bakır Beton, Kalite Güvence Sistemi (KGS) Kalite Uygunluk Belgesi'ne ve TSE kalite belgelerine sahiptir.

"Yarınlara için bugünü şekillendiriyoruz." vizyonu ile hareket eden Bakır Beton, başarısını dört temel değeri üzerine inşa etmektedir.

**Güven:** Müşterilerine, paydaşlarına ve çalışanlarına karşı şeffaf, dürüst ve güvenilir bir yaklaşım sergiler. Uzun soluklu iş birliklerinin temeli olarak güven ortamını ve yüksek kaliteli ürün anlayışını benimser.

**Cesaret:** Yenilikçi fikirleri hayata geçirmekten çekinmez; değişimi fırsata dönüştürerek sektörde öncü adımlar atar. Stratejik hedeflerini yüksek tutar ve sorumluluk alır.

**Müşteri Odaklılık:** Tüm faaliyetlerinde müşteri memnuniyetini merkeze alır. Genç ve güçlü araç filosu ile teknik hizmet kapasitesini, müşterilerinin taleplerine en hızlı ve etkin şekilde yanıt verecek şekilde yönetir.

**Sürdürülebilirlik:** Çevresel ve toplumsal sorumluluğunun bilinciyle hareket eder. Doğal kaynakların korunması, enerji verimliliğinin artırılması ve atıkların azaltılması için çevre dostu teknolojiler kullanır; toplum için ortak değer yaratmayı hedefler.

Kayseri Şehir Hastanesi; Konya, Yozgat, Kayseri, Van, Sivas, Kocaeli, Erzurum, Malatya, Kahramanmaraş TOKİ Konutları; Sahabiye Kentsel Dönüşüm Projesi, Kocaeli Gebze Emlak GYO Konutları, Kayseri Mobilyacılar Sitesi İnşaatı, Kayseri Hububatçılar Kooperatifi Projesi başta olmak üzere birçok büyük projeye hizmet vermiştir.

Şirket, gelecekte yeni tesis yatırımları, araç ve ekipman parkının genişletilmesi, üretim süreçlerinde dijitalleşme ve çevreci beton çeşitlerinin geliştirilmesi gibi stratejik adımları atmayı planlamaktadır. AR-GE faaliyetleri ile enerji verimliliği, maliyet optimizasyonu ve karbon ayak izinin azaltılmasına odaklanarak, bölgesindeki öncü konumunu daha da güçlendirmeyi hedeflemektedir.

## Bakır Beton

Bakır İnşaat Taahhüt Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., based in Kayseri, operating in the ready-mixed concrete sector under the motto "We are processing the Power of Nature" since 2007, provides services in Kayseri, Kahramanmaraş and Malatya provinces.



**Adres:** Gevher Nesibe Mah. Alpay Sok. Lifos Tower İş Merkezi No.:17/1 38010 Kocasinan / KAYSERİ

**Tel:** 0 (352) 322 13 13

**E-posta:** info@bakirbeton.com

**Web:** www.bakirbeton.com.tr

# DİRENÇLİ VE UYARLANABİLİR ÇİMENTO ESASLI MALZEMELER İÇİN BİYOLOJİK KATKILAR\*

Zeynep Başaran Bundur<sup>1</sup>

## Özet

Beton teknolojisindeki gelişmeler, beton karışımlarının 3D baskı gibi karmaşık yöntemlerle üretilebilmesini mümkün kılmıştır. Özellikle, beton karışımının iyileştirilmiş reolojik özelliklere ihtiyacı vardır. Bu parametreler, karışımın bileşenleri ve sürdürülebilir ve uygun maliyetli çözümler üzerine kapsamlı araştırmalarla elde edilebilir. Biyolojik katkı maddeleri basit ve çevre dostu üretim sürecine sahiptir. Uygulamaya ve karıştırma bileşenine bağlı olarak, bu bakteri hücreleri kendi kendini iyileştiren ve reoloji düzenleyici olarak hareket edebilir. Bu yenilikçi yaklaşım, gelişmiş reolojiye ve gerilmeler nedeniyle oluşan mikro çatlakları kendi kendini iyileştirme yeteneğine sahip dirençli ve uyarlanabilir çimento bazlı bir malzemenin tasarlanması-

nı sağlamıştır. Bu yaklaşım ile 2-bileşenli biyolojik bir katkı maddesi elde etmek için, Sporosarcina pasteurii (S. pasteurii) hücreleri diyatumlu toprak, metakaolin ve sepiolit gibi farklı minerallerin üzerine (biyo-AD) üzerine sabitlenmiştir. İlk olarak, tasarlanan biyo-AD'nin performansı esas olarak reolojik analiz ve mini çökme testi ile değerlendirilmiştir. Kullanılan biyo-AD malzemenin akma gerilmesini ve viskozitesini arttırmıştır. Ardından, biyo-AD içeren harcın kendi kendini iyileştirme performansı sertleşmiş harç numuneleri üzerinde değerlendirilmiştir. Çatlaklar oluşturulduktan sonra uygulanan 28 günlük nemli kürün sonunda, harç yüzeyindeki mikro çatlaklar kapanmış ve bakteriyel harçta kendiliğinden iyileşme sağlanmıştır. Çatlak onarımı sonrasında malzemenin su emme kapasitesinde önemli bir azalma olmuştur.

## Bio-Derived Admixtures for Resilient and Adaptive Cement-Based Materials

Advancements in concrete technology led to the possible manufacturing of concrete mixes through complex methods such as 3D printing. In particular, the concrete mix needs improved rheological properties. These parameters can be achieved with extensive research on the ingredients of the mixture and sustainable and cost-efficient solutions. Recent studies showed that bio-based admixtures, such as bacterial cells, can be used in building technology applications. Bio-based additive production has a simple approach and a sustainable and environmentally friendly production process. Depending on the application and mixing ingredient, these bacterial cells could act as self-healing and rheology-modifying agents. This novel symbiosis approach enabled the design of a resilient and adoptive cement-based material with improved rheology and the self-healing ability for the microcracks occurring due to the residual stresses.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde farklı endüstrilerin çevreye verdiği zarar ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi büyük endişe yaratmaktadır. İnşaat sektörünün bu zarardaki payı göz ardı edilemez. Özellikle beton üretiminin hem karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salımını arttırması hem de yerel kaynakların tüketimini arttırmasının ekonomik ve çevresel açıdan birçok olumsuz etkisi vardır. Bu kapsamda inşaat mühendisliğine yenilikçi ve sosyal etkisi yüksek birbirinden farklı disiplinler arası araştırmalar ile yeni bakış açılarına ihtiyaç vardır.

Son yıllarda, Yeşil Mutabakat (Green Deal) ve Paris Anlaşması inşaat sektörünü "sıfır karbon" ve "dijital dönüşüm" kriterlerine uymaya zorlamaktadır [1,2] ancak, bu süreçte

geliştirilen teknolojilerde performans ve sürdürülebilirlik için bir ikilem yaratmaktadır. Örneğin, üç boyutlu (3B) yazıcılar ile yapısal eleman üretebilmek için geliştirilen harçlarda hem hidrasyon kontrolünün sağlanması için hem de reolojisinin iyileştirilmesi için geleneksel betona göre üç kat daha fazla çimento kullanılmaktadır. Bu da yüksek hacimli çimento üretimini arttırmakta ve çevreye olan etkilerini daha da belirginleştirmektedir. 3B yazıcıya uygun geliştirilen harçlar geleneksel betona göre yüksek oranda çimento içermesinin yanı sıra, birden çok kimyasal katkı içermektedir. Bu durum, çimento esaslı kompozitlerde biyolojik ve diğer alternatif katkı malzemelerinin kullanımının önemini arttırmaktadır ancak, biyolojik yapı malzemelerinin mühendislik uygulamalarında bile yok denilecek kadar azdır. Bunun en önemli ne-

<sup>1</sup> zeynep.basaran@ozyegin.edu.tr, Özyeğin Üniversitesi, Çekmeköy, İstanbul, Türkiye

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

deni kullanılan mikroorganizmaların ya da biyolojik katkının çimento harcı gibi kompleks bir malzeme ile etkileşiminin teorik olarak ispatlanmamasından dolayı doğan belirsizliktir.

Biyolojik katkıların yapı malzemelelerinde kullanılması için en popüler uygulama çimento esaslı malzemelerde çatlak onarımı için kendiliğinden iyileşme özelliğinin geliştirilmesidir. Kendi kendini iyileştiren beton, beton yapıların dayanıklılığını artırma ve onarım ve bakım ihtiyacını azaltma konusunda mükemmel bir potansiyel göstermiştir. Bu uygulamada öncelikle ele alınması gereken önemli bir nokta mikroorganizmaların çimento hamuru içerisinde canlı kalabilmesinin sağlanmasıdır. Çimentonun alkali yapısı ve devam eden

hidratasyon nedeni ile azalan boşluk miktarının, mikroorganizmaların canlı kalma olasılığını azaltabileceği öne sürülmüş ve geçmişte yapılan çalışmalar büyük oranda mikroorganizmaların çimento içinde canlılığı/dayanımı üzerinde yoğunlaşmıştır. Mikroorganizmaların çimento içinde canlı kalma süresini uzatmak amacıyla literatürde birden çok yöntem bulunmaktadır. Wiktor ve Jonkers (2011) Delft Üniversitesinde geliştirdikleri sistem ile endosporları (kalsiyum laktat ile) kendilerinin ürettiği geliştirilmiş hafif kil agregaların içine enjekte etmişlerdir. Çatlak oluşumunda yüzeyle beraber kırılan agregaların içindeki karışım sayesinde yüzey çatlakları kalsiyum karbonat çöktürülmesi ile tamamen kapatılmış ve malzemenin geçirgenliği azaltılmıştır. Wang vd. (2012'a) yaptıkları çalışmada bakterileri sırasıyla poliüretan ve silika jel kapsüllerin içine yerleştirip, iki farklı sistemin verimliliğini karşılaştırmışlardır. Silika jel kapsüllerin bakterilerin metabolik aktivitelerini daha az etkiledikleri ve üre ayrışımının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Wang vd, 2012a) . Yine Wang vd. (2014a) bakterileri hidrojel içerisine yerleştirip, harç içine karıştırmışlardır. Bu yöntem ile 28 günlük numunelerde 0,5 mm kadar olan çatlaklar kapatılmıştır. Yapılan araştırmalarda en iyi performans inorganik geliştirilmiş kil agrega ve hidrojel kullanımı ile elde edilmiştir ancak, bu yöntemler uygulandığında harcın basınç dayanımında azalma gözlemlenmiş olup maliyetinin yüksek olması ve özel işçilik gerektirmesi nedeniyle piyasa şartlarına uyum gösterememiştir. Erşan vd.

Bununla birlikte, kendiliğinden iyileşen çimento esaslı kompozit teknolojisi geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek

To obtain a 2-part bio-based additive, *Sporosarcina pasteurii* (*S. pasteurii*) cells were immobilized on minerals such as diatomaceous earth, metakaolin, and sepiolite particles (bio-AD). First, the performance of the designed bio-AD was mainly evaluated through rheological analysis and a mini-slump test. The designed bio-AD improved the yield stress and viscosity. Then, the self-healing performance of the bio-based mortar was evaluated on hardened mortar samples. Upon 28 days of moist curing, the microcracks on the mortar surface were sealed, and there was a substantial decrease in water absorption capacity after self-healing achieved in bacterial mortar, mainly when nutrients were provided in the curing regime.

başlangıç maliyeti nedeniyle teknolojinin endüstriyel olarak benimsenmesi gecikmektedir. Bu konu göz önünde bulundurulduğunda kendiliğinden iyileşen çimento esaslı kompozitlerin sadece ihtiyaç duyulan yerlerde uygulanması daha gerçekçi bir yaklaşım olacağı aşikârdır. Bu açıdan yine özgün ve göreceli olarak ekonomik parametrelerin ikinci planda kaldığı üç boyutlu (3B) yapı uygulamalarında kendiliğinden iyileşme mekanizmalarının kullanılmasına bir imkân sağlayabilmektedir.

Katmanlı üretim, neredeyse hiçbir ek maliyet olmaksızın yapıların tasarımı ve optimizasyonunda benzeri görülmemiş bir özgürlük sağlar. Bu, belirli bir yapının yapısal tasarımına ve yüklenme hususlarına dayalı olarak kendi kendini iyileştiren maddelerin yerleştirilmesinin özelleştirilmesine izin verebilir. Bu sayede kalıpsız üretilen kompleks tasarımlarda özellikle erken yaşta oluşacak çatlakların onarımı mümkün olabilecektir. Bunun yanı sıra daha önce yapılan çalışmalarda karışım suyuna eklenen bakteri hücrelerinin karışımın reolojisini iyileştirdiği gözlemlenmiştir [6,7].

Bu çalışma çimento-esaslı malzemelerin reolojik özelliklerini iyileştiren ve erken yaşta oluşan çatlakların kendiliğinden iyileşmesini sağlayan biyolojik bir katkı geliştirilmesini amaçlamaktadır. Çalışmada *S. pasteurii* hücreleri ince taneçikli diatomlu toprak (DE), sepiolit ve üzerine sabitlenmiştir. Öncelikle, elde edilen katkının reolojik özelliklere olan etkisi değerlendirilmiş, arından da elde edilen karışımlardan üretilen numunelerde kendiliğinden iyileşme incelenmiştir.

## 2. MALZEMELER ve YÖNTEMLER

### 2.1. Bakterilerin seçilmesi ve büyütülmesi

Alman mikroorganizma ve hücre kültürleri koleksiyonundan (DSMZ) 33 No.lu suşu olan *Sporosarcina pasteurii* (*S. pasteurii*) steril olarak hazırlanan 0,13 M Tris Bazı, 20 g/L üre, 10 g/L mısır maserasyon sıvısı (MMS) ve 10 g/L sodyum asetat içeren besiyerinde (pH 9), 30°C'de büyütülmüştür. Hücreler üre-MMS besi yerinde ~40 saat büyütüldükten sonra 6300g'de 15 dakika santrifüj edilerek besi yerinden ayrılmış ve sterilize edilmiş fosfat çözeltilisi (PBS) ile 3 kere yıkanmıştır. Eğer, kullanımdan önce hücreler 4°C'de (ya da derin dondurucuda) saklanmış ise, öncelikle oda sıcaklığına getirilmişlerdir.

## 2.2. Malzemeler ve Karışım Hazırlama

Çimento-esaslı harçlar CEM I 42.5R çimento ile ASTM C 305 Standardı'na göre hazırlanmıştır. Karışımlarda su/çimento oranı 0,45 olarak kullanılırken, karışımlarda EN 196 normlarına uygun standart kum kullanılmıştır. Tablo 2 çalışmada kullanılan numunelerin karışım oranlarını özetlemektedir. Akışkanlaştırıcı miktarı her seri için aynı tutulmakla beraber en düşük işlenebilirliğe sahip harcın kontrol numunesine göre %10 farkla yayılma göstermesi hedeflenmiştir. Minerallerin ve çimentonun tane boyut dağılımı ıslak dispersiyon ünitesi-ne sahip bir partikül büyüklüğü analiz cihazı (Malvern, Hydro MU 2000 Worcestershire, UK) ile belirlenmiştir.

Bunun yanı sıra minerallerin su emme kapasitesi asıl olarak ASTM C-128 Standardı kısmen değiştirilerek belirlenmiştir. Test için 50 gramlık numuneler 175 g su içine konularak 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Ardından, ortalama partikül boyutuna uygun bir filtre kâğıdı kullanılarak süzölmüş ve numuneler görsel olarak kuruduğu belirlenene kadar oda sıcaklığında tutulmuştur (ortalama 6 saat kadar). Ardından, doymuş sepiolit numunelerde ağırlık kaybı 24 saat boyunca 110°C fırında tutulduktan sonra belirlenmiş, bu su emme kapasitesi ile ilişkilendirilmiştir. Tablo 1 sepiolit ve CEM I 42.5 R çimentosu için karakterizasyonu değerlerini özetlemektedir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan mineral ve çimentonun özellikleri

Numune	Partikül boyut aralığı	Su emme kapasitesi
Çimento	5-70 µm	-
Diyatom	0,35- 90 µm	110%
Metakolin	0,25- 45 µm	11%
Sepiolit	0,25- 110 µm	80%

## 2.3. Hücrelerin Minerallere Sabitlenmesi

Çimento-esaslı malzemeler için 2 bileşenli biyo-AD canlı bakteri hücreler minerallerin üzerine sabitlenmiştir. Sabitleme işleminde minerallerin yarısı PBS+ hücre içeren su ile doyurulurken, diğer yarısı hücre içermeyen besi yeri ile doyurulmuştur. Biyomineralizasyonun sağlanması için bu aşamada üre-MMS besi yerine 15 g/L kalsiyum asetat (KA) eklenmiştir.

İki gram *S. pasteurii* hücresi 45 mL steril PBS ve 11,25 gram mineral içeren solüsyona eklenmiştir. Benzer şekilde geri kalan 11,25 gram mineral 45 mL besi yeri içine eklenmiş ve 30°C'de 24 saat 170 rpm'de çalkalanmıştır. Elde edilen karışımlar 8 saat 40°C'de kurutulmuş ve üzerlerinde kalan fazla su (sıvı) miktarı hesaplanarak karışım suyundan çıkarılmıştır.

## 2.3. Çimento hamuru ve harç numunelerin hazırlanması

Çimento-esaslı harçlar CEM I 42.5R çimento ile ASTM C 305 Standardı'na göre hazırlanmıştır. Karışımlarda su/çimento oranı 0,45 olarak kullanılırken, harç karışımlarında bağlayıcı: kum oranı 1:3 olacak şekilde EN 196 normlarına uygun standart kum kullanılmıştır. Tablo 2 çalışmada kullanılan numunelerin karışım oranlarını özetlemektedir. Akışkanlaştırıcı miktarı her seri için aynı tutulmakla beraber en düşük işlenebilirliğe sahip harcın kontrol numunesine göre %10 farkla yayılma göstermesi hedeflenmiştir.

## 2.4. Reolojik Ölçümlerin yapılması

Literatürde özellikle 3D uygulamaları için geliştirilen harçların reolojik özelliklerinin kum miktarının az olması sebebi ile aynı içeriğe sahip çimento hamurları ile benzer olacağı bilinmektedir. Rousset (2018) yazdırılabilir harçlarda kum oranının, normal harçlara göre daha küçük taneli ve hacimde daha az olması sebebi ile çimento hamurunun reolojik özelliklerinin harcı da temsil ettiğini göstermiştir. Reolojik ölçümler Tablo 2'de sunulan karışımlardan kum çıkarılarak hazırlanan çimento hamuru numuneler ile yapılmıştır. Oda sıcaklığında AntonPaar RheolabQC rotasyonel reometre ile yapılmıştır. Reolojik analizler için azalan kesme hızı ile akma profili elde edilmiştir. Bu analiz için ilk olarak, karışımlarda homojen yapıyı sağlamak amaçlı 60 sn. 100s<sup>-1</sup> kayma hızında ön karıştırma (pre-shear) işlemi uygulanmıştır. Reolojik davranış ölçümleri 3 aralıkta gerçekleştirilmiştir. İlk aralıkta 120 s boyunca kayma hızı 0,5 s<sup>-1</sup>'den 100 s<sup>-1</sup>'e yükseltilerek analiz edilmiş, ikinci aralıkta 60 s boyunca sabit 100 s<sup>-1</sup> kayma hızı uygulanmış ve üçüncü aralıkta 120 s boyunca kayma hızı 100 s<sup>-1</sup>'den 0,5 s<sup>-1</sup>'e düşürülmüştür. Malzemenin reolojik parametreleri Bingham modeli (1) kullanılarak belirlenmiştir.

$$\tau = \tau_o + \mu\dot{\gamma} \quad \text{Denklem (1)}$$

Numune Adı	Bio-VMA				Harç		
	Mineral (DE/M/S)	PBS	Üre-MMS-KA	<i>S. pasteurii</i>	Çimento	Su	Kum
Kontrol	0	0	0	0	450	202,5	135
Kontrol_DE	22,5	90	0	0			
Kontrol_M	22,5	90	0	0			
Kontrol_S	22,5	90	0	0			
Kontrol-Bac	0	0	0	2			
bio-VMA/DE	22,5	45	45	2			
bio-VMA/M	22,5	45	45	2			
bio-VMA/S	22,5	45	45	2			

**Tablo 2.** Proje kapsamında hazırlanan numuneler. PBS: Fosfat Çözeltilisi; SP: Süperakışkanlaştırıcı. C: Sadece mineral; BAC: Mineral + PBS + Bakteri; 2P: Mineral + Bakteri + PBS ve Mineral+ Besi yeri içeren iki bileşenli biyolojik katkı içeren numuneleri göstermektedir.

## 2.5. Kendi kendine iyileşme özelliğinin belirlenmesi

Çimento-esaslı malzemeler çatlak onarımını belirlemek için Tablo 2'de belirtildiği şekilde hazırlanan harçlardan 40 x 40 x 160 mm ebatlarında kirişler hazırlanmıştır. Çatlak oluşturma sırasında numunelerin eğilme dayanımını güçlendirebilmek için 12 mm boyutunda sentetik fiber kullanılmıştır (%1,3 w/w çimento). Su azaltıcı miktarı belirlenirken aynı numune grupları içinde %20 oranında sapma ile yayılma elde edilmesi hedeflenmiştir. Karışımın ardından yükleme gününe kadar nemli odada tutulmuştur.

DeneySEL çalışmalarda her seri numune için toplamda 6 kiriş hazırlanmıştır. Bu kirişlerden 3'ü çatlatılmış ancak sadece oda sıcaklığında tutularak ortalama 40. günde kontrol numunesi olarak ölçümleri alınmıştır. Diğer 3'ü ise servo-hidrolik deplasman kontrollü bir cihaz kullanılarak 3 nokta eğilme testiyle çatlatılmıştır. Test sırasında yükleme hızı 0,005 mm/sn. olarak kaydedilmiştir. Bu aşamada numunelerde ilk çatlak oluştuğunda yükleme durdurulmuştur. Numunelerde ortalama çatlak genişliği 3 farklı yüzde 10 farklı noktadan belirlenmiştir. Çatlak genişliği numunelerde 200-600 µm arasında değişirken, numunelerde en büyük çatlak genişliği 0,55 ± 0,17, en küçük çatlak genişliği 0,22 ± 0,76 olarak belirlenmiştir. Belirtilen günlerde çatlatılan numuneler üre-CSL-kalsiyum asetat (KA) içeren solüsyon ile kürlenme uygulanmıştır. Kür uygulamasında numuneler 48 saat solüsyon içine batırılırken, 48 saat oda sıcaklığında tutulmuştur. Toplamda 4 gün süren bu döngü 7 kere tekrarlanmış ve çatlak sonrası kür süresi 28 gün içinde tamamlanmıştır. Çatlaklardaki fiziksel kapanma periyodik olarak stereo mikroskop analizi ile takip edilmiştir. Stereo mikroskop (Nikon SMZ745T, Japonya) ile elde edilen resimler Clemex yazılımı incelendikten sonra, çatlaklarda % olarak kapanma miktarı belirlenmesi için ileri analizler yapılmıştır. Çatlaklarda kapanma oranının belirlenmesi için etmek için Java tabanlı görüntü işleme programı olan "ImageJ" kullanılmıştır. Ölçüm almaya uygun hale getirilen fotoğraflardan ilk çatlatma sonrası t=0 olmak üzere, çatlak oluşumundan 7., 14., 21. ve 28. gün sonra çatlak boyunca onar adet ölçüm alınmıştır. Çatlak kapanmasını daha iyi gözlemlemek amacıyla farklı günlerde alınan ölçümlerin aynı noktalardan alınmasına özen gösterilmiştir. Çatlak kapanma yüzdesini hesaplamak için aşağıdaki Denklem 2'deki formülden yararlanılmıştır:

$$\% \text{ Çatlak Kapanma} = \frac{\sum_{n=1}^{10} w_i - \sum_{n=1}^{10} w_{7,14,21,28}}{\sum_{n=1}^{10} w_i} \quad \text{Denklem 2}$$

w<sub>i</sub>:ilk çatlak ölçümü

w<sub>(7,14,21,28)</sub>:7,14,21.ve 28.günlerde alınan çatlak ölçümleri Her numune için çatlak kapanma oranı ayrı ayrı olarak hesaplanmıştır. Sonrasında aynı set içerisindeki ve aynı gün, kür koşullarındaki farklı mineraller içeren numunelerin çatlak kapanma oranları hesaplanmıştır. Bu aşamada çatlaklarda her noktadan alınan çatlak genişliği de hesaba katılmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1. Geliştirilen biyolojik katkının reolojik özelliklere olan etkisi

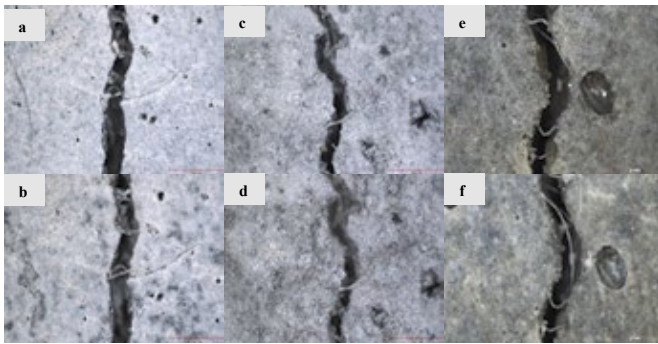
Çalışmanın ana hedeflerinden biri iki bileşenli geliştirilen biyolojik katkının çimento hamurunun reolojik özelliklerine olan etkilerinin incelenmesidir. Daha önce yapılan çalışmalarda hiçbir işlem uygulanmadan eklenen Bacillus megaterium, Bacillus subtilis ve S. pasteurii hücrelerinin çimento esaslı malzemelerde viskozite düzenleyici katkı (VDK) olarak kullanılabildiği ve reolojisi iyileştirilmiş bir harç elde edilebildiği belirlenmiştir [6,9] ancak bu çalışmada hücrelerin su/bağlayıcı oranı 0,40 üzerine çıktığında hücrelerin etkisizleştiği belirlenmiştir. Bu sebep ile hücrelerin killerin üzerine sabitlenerek kullanılması akışkanlığı yüksek karışımlarda daha etkili olacağı hipotezi ile analizler yapılmıştır. Tablo 3, kullanılan biyolojik katkıların çimento hamurunun reolojik özelliklerine olan etkisini özetlemektedir. Karışımlara bakteri hücrelerinin besinleriyle birlikte dâhil edilmesi, tüm çimento hamuru numuneleri için akma geriliminin artmasıyla sonuçlanmıştır. Kontrol numunesi esas alındığında karışım suyuna sadece hücrelerin eklenmesi viskoziteyi göreceli olarak azaltırken, akma gerilmesini 3,5 kat arttırmıştır. Bu daha önce yapılan çalışmalar ile tutarlı bir gözlemdir[6,10]. Benzer şekilde, kullanılan minerallerin reoloji özelliklere olan etkisi de literatürdeki çalışmalar ile uyumludur. Daha önce diatomlu toprak homojen ve dairesel tane yapısı ile işlenebilirliği arttırdığı rapor edilmiştir [11]. Benzer şekilde metakaolin ve sepiolit'in de reolojik özellikleri etkilediği ve akma gerilmesini arttırdığı bilinmektedir [12,13]. Burada önemli olan geliştirilen harcın kullanılacağı uygulamadır. 3B yazıcılar için akma gerilmesinin ekstrüzyon için uygun ama ekstrüzyon sonrası hızla toparlanıp inşa edilebilirliği arttırması gerekmektedir. Bu sebep ile malzemenin reolojik özelliklerinin zamana bağlı değişiminin incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Numune Adı	Akma Gerilmesi [Pa]	Viskozite [Pa.s]
Kontrol	2,3	0,6
Kontrol-Bac	8,7	0,4
Kontrol-DE	2,2	0,6
Kontrol-S	85,3	0,9
Kontrol-M	12,4	0,9
bio-VMA/DE	5,7	0,4
bio-VMA/S	155,3	0,4
bio-VMA/M	13,8	0,3

**Tablo 3.** Geliştirilen biyolojik katkının çimento hamurunun reolojisine olan etkisi

### 3.2. Biyolojik katkı içeren harçlarda kendiliğinden iyileşme

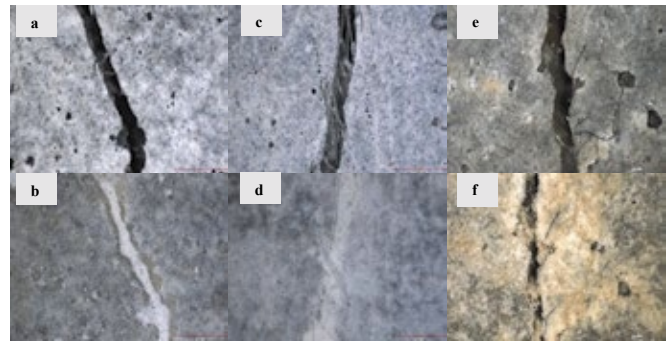
DeneySEL sonuçlara göre bakteri içermeyen numunelerde çatlaklarda belirgin bir kapanma gözlemlenmemiştir. Bunun yanı sıra, hiçbir kür uygulanmamış, oda koşullarında tutulmuş numunelerde de tahmin edildiği üzere hiçbir kapanma gözlemlenmemiştir. Şekil 1, bakteri içermeyen kontrol numunelerini göstermektedir. Bazı numunelerdec kısmen de olsa çatlak ağzında mineral çökmesi gözlemlenmiştir. Bu özellikle besi yeri kür uygulanması numunelerde gözlemlenmiştir. Hatta çoğu numunede bu kristal çökmesi çatlak oluşumundan önce gözlemlenmiştir. Literatürde daha önce yapılan tüm çalışmalarda, bu mineraller mümkün olduğunca bildirilmişti, kendiliğinden iyileşme sağlayabilen puzolan davranışları olan çimentomsu malzeme adayları olarak rapor edilmiştir. Diyatumlu toprağın içerisindeki yüksek SiO<sub>2</sub> miktarı sebebi ile puzolan olarak kullanılabilirdiği gözlemlenmiştir [11,14,15] Seraj [15], çok ince tanecikli ponzanın da yavaş da olsa reaksiyona girebildiğini gözlemlemiştir. Sepiolitin de hem taze hem de sertleştirilmiş beton özelliklerinin iyileştirdiği gözlemlenmiştir [13,16,17]. Bu minerallerin suya doyurulmuş olarak eklenmesi de iç kürlenmeye neden olduğu düşünülmektedir. Bu sayede, özellikle daha çok nem hapseden bentonit ve ponza içeren numunelerde, kısıtlı miktarda yüzeye kristal oluşumunun tetiklendiği düşünülmektedir ancak, aynı sürede bakteri içeren numunelerde gözlemlenen kapanma miktarı düşünüldüğünde sadece mineral kullanımı ile çatlaklarda kısa vadede %80 üzeri kapanma sağlanması mümkün gözükmemektedir.



**Şekil 1.** Bakteri içermeyen kontrol numunelerinde 28 günde oluşturulan çatlaklarda kürlenme sonrası kapanma (0,3 - 0,4 mm arası) (a) diyatom içeren numuneler, Kontrol-DE, hemen çatlak elde edildikten sonra; (b) diyatom içeren numuneler, 28 gün besi yeri kürü sonrası; (c) sepiolit içeren numuneler, Kontrol-S, hemen çatlak elde edildikten sonra; (d) sepiolit içeren numuneler,28 gün besi yeri kürü sonrası; (e) Metakaolin içeren numuneler, Kontrol-M, hemen çatlak elde edildikten sonra; (f) Metakaolin içeren numuneler,28 gün besi yeri kürü sonrası

Genel olarak, karışımda bakteri kullanılmasının çatlak onarımına bir pozitif etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 2 kısmen ya da tamamen kapanma gözlemlenen numunelerin stereo mikroskop resimlerini göstermektedir. Bu numunelerin hepsinde bakteri hücresi bulunmaktadır. Her seriden üçer kırış incelenmiş olup, hepsinde benzer davranış gözlemlendiğinden aynı set numune için sadece bir numunenin resmi sunulmuştur. Kullanılan mineral türü fark etmeksizin çatlaklarda %80 üzeri kapanmanın sağlanabilmesi için besi yeri ile kür uygulamasının gerektiği anlaşılmıştır. Minerallerle birlikte bakteri hücrelerinin dâhil edilmesiyle daha hızlı çatlak iyileştirmesi sağlamıştır. Bununla birlikte, bakteri hücrelerinden tam çatlak sızdırmazlığının sağlanması için ana kriterin ortamda bol miktarda besi yerinin olduğu anlaşılmıştır.

Kıyaslamalı bir değerlendirme yapıldığında diyatumlu toprak ve sepiolit ile üretilen numunelerde tam kapanma sağlanırken, metakaolin ile üretilen numunede neredeyse hiç kapanma gözlemlenmemiştir (Tablo 4). Metakaolin kullanılan taşıyıcı malzemeler arasında en küçük tane boyuna ve su emme kapasitesine sahip olan mineraldir. Ayrıca, metakaolin bu mineraller arasında en reaktif olanıdır. Bu açıdan 0,5-1,5 µm arasında boyu değişen hücre ve endosporların metakaolin üzerine sabitlenmediğini göstermektedir. Ayrıca metakaolinin hidrasyon ilie beraber reaksiyona girmesinin de bakterilerin canlılığını olumsuz etkilediğinden, biyolojik onarımı engelledikleri düşünülmektedir



**Şekil 2.** Biyolojik katkı içeren numunelerinde 28 günde oluşturulan çatlaklarda kürlenme sonrası kapanma (0,3 - 0,4 mm arası) (a) diyatom içeren numuneler, Kontrol-DE, hemen çatlak elde edildikten sonra; (b) diyatom içeren numuneler, 28 gün besi yeri kürü sonrası; (c) sepiolit içeren numuneler, Kontrol-S, hemen çatlak elde edildikten sonra; (d) sepiolit içeren numuneler,28 gün besi yeri kürü sonrası; (e) Metakaolin içeren numuneler, Kontrol-M, hemen çatlak elde edildikten sonra; (f) Metakaolin içeren numuneler,28 gün besi yeri kürü sonrası

Bunun yanı sıra ikinci bir set analizde bu numunelerde ölçülen farklı çatlak genişlikleri üzerine yapılan analizlerde çatlak kapanmasında çatlak genişliğinden daha çok sistemsel olarak mineral ve bakteri bileşenli katkının etkisinin daha önemli olduğu anlaşılmıştır. Sepiolit ve diyatumlu toprak ile hazırlanan numunelerde ortalama çatlak genişliği 400  $\mu$ m mertebesine çıksa da %80 üzeri kapanma elde edilebilmiştir ancak, metakaolin ile hazırlanan numunelerde çatlak genişliği 300  $\mu$ m mertebesinde iken %40'tan fazla bir onarım sağlanamamıştır. Yapılan analizlerde, geliştirilen biyolojik katkı ile onarım sağlanan en büyük çatlak genişliğinin 600  $\mu$ m mertebesinde olduğu ve ortalama 330  $\mu$ m genişliğinde çatlakların onarılabilineceği belirlenmiştir.

Numune Adı	Çatlak Kapanma Oranı (%)	Maksimum Çatlak Genişliği ( $\mu$ m)	Minimum Çatlak Genişliği ( $\mu$ m)	Ortalama Çatlak Genişliği ( $\mu$ m)	Kapanmayan Kısımdaki Ortalama Genişlik ( $\mu$ m)
Kontrol-DE	2,78	458,07	277,42	330,47	321,29
Kontrol-S	3,43	756,99	154,84	331,97	320,57
Kontrol-M	15,83	593,55	313,98	401,15	337,63
bio-VMA/DE	96,8	564,98	214,82	300,08	9,6
bio-VMA/S	100	458,07	101,08	290,32	0
bio-VMA/M	33,42	451,61	236,56	365,59	243,41

**Tablo 4.** Harç numuneler en büyük, en küçük ve 10 noktadan elde edilen ortalama çatlak değerlendirmesi. DE: Diyatom, S: Sepiolit; PER: Perlit; ZEO: Zeolit ve MET: Metakaolin. C: Sadece mineral; BAC: Mineral + PBS + Bakteri; 2P: Mineral + Bakteri + PBS ve Mineral+ Besi yeri içeren biyolojik katkı içeren numuneleri göstermektedir.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada Sporosarcina pasteurii hücreleri yerel kaynaklardan elde edilen hafif ve boşluklu minerallere sabitlenerek erken yaşta çatlakları onarabilen toz bir reoloji düzenleyici katkı geliştirilmiştir. Bu kapsamda bakterilerin doğal mineralere sabitlenerek çatlak onarımını sağlaması literatürde mevcutken, geliştirilen biyolojik katkının aynı anda reoloji düzenleyici olarak kullanılması özgün bir yaklaşımdır. Bu çalışmada hücrelerin basit bir şekilde çimento esaslı malzemelerde katkı malzemesi olarak kullanımı sürdürülebilir bir teknolojinin geliştirilmesi için önemli bir adımdır. Bu çalışma sonunda elde edilen veriler ile bakteri hücrelerin malzemenin viskozite ve akma gerilmesi gibi reolojik özelliklerine ve çatlak onarımına olan etkisi daha iyi anlaşılmış, pratikte uygulanması için daha kolay bir yöntem elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen çıkarımlar işe aşağıdaki gibi listelenebilir:

- Farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip sepiolit, diyatumlu toprak ve metakaoline basit bir yöntem ile S. pasteurii hücreleri sabitlenmiştir.
- Killerin üzerine sabitlenmiş hücrelerin yapılarındaki poli-

sakkarit zincirlerin etkisi ile karışım suyu ile etkileşimi arttırdıkları ve bu sebep ile akma gerilmesini arttırdığı düşünülmektedir.

- Kullanılan minerallerden sepiolit ve diyatumlu toprak içeren numunelerde 4 hafta içinde %80 oranında kapanma gözlemlenmiştir. Numunelerde çatlak onarımının sağlanması için besi yerinin sağlanması gerektiği anlaşılmıştır.
- Görsel kapanma takibinde metakaolinin bu işlem için uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu minerallerin boşluk yapısının ve emme kapasitesinin bakteriler için yeterli gelmediği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra metakaolinin reaktif bir puzolan olmasının da bakterilerin canlılığını olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

## Teşekkür

Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen proje kapsamında gerçekleştirilmiştir: MAG-118M327. Çalışmada deneysel çalışmalar bursiyerler Ayca Gisu Guldoğan, Mustafa Mert Tezer ve Ilgın Sandalcı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazar; ayrıca Akçansa, Master Builders Solutions ve Kordsa'ya sırasıyla çimento, katkı ve fiber sağladıkları için teşekkür eder.

## Kaynaklar

- [1] European Commission, The European Green Deal, Brussels, 2019.
- [2] International Energy Agency, Cement Sustainability Initiative, Technology roadmap low-carbon transition in the cement industry, 2018.
- [3] V. Wiktor, H.M. Jonkers, Quantification of crack-healing in novel bacteria-based self-healing concrete, Cem Concr Compos. 33 (2011) 763-770.
- [4] J. Wang, K. Van Tittelboom, N. De Belie, W. Verstraete, Use of silica gel or polyurethane immobilized bacteria for self-healing concrete, Constr Build Mater. 26 (2012) 532-540.
- [5] J.Y. Wang, D. Snoeck, S. Van Vlierberghe, W. Verstraete, N. De Belie, Application of hydrogel encapsulated carbonate precipitating bacteria for approaching a realistic self-healing in concrete, Constr Build Mater. 68 (2014) 110-119. h
- [6] M. Azima, Z.B. Bundur, Influence of Sporosarcina pasteurii cells on rheological properties of cement paste, Constr Build Mater. 225 (2019) 1086-1097.
- [7] Z.B. Bundur, A. Amiri, Cement-based compositions with improved rheological properties and methods for production thereof, WO 2017/119859, 2017.

- [8] N. Roussel, Rheological requirements for printable concretes, *Cem Concr Res.* 112 (2018) 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2018.04.005>.
- [9] M. Azima, Z. Başaran Bundur, Bio-Derived Rheology Modifying Agents for Cement-Based Materials, in: V. Mechtcherine, K. Khayat, E. Secrieru (Eds.), *Rheology and Processing of Construction Materials*, Springer International Publishing, Cham, 2020: pp. 79-86.
- [10] M. Azima, *Rheolog Modifying Agents : A Key Technology Developed by Using Microorganisms*, M.Sc. Thesis, Ozyegin University, Istanbul, Turkey, 2018.
- [11] J. Li, W. Zhang, C. Li, P.J.M. Monteiro, Green concrete containing diatomaceous earth and limestone: Workability, mechanical properties, and life-cycle assessment, *J Clean Prod.* 223 (2019) 662-679.
- [12] Y. Chen, S. Chaves Figueiredo, Z. Li, Z. Chang, K. Jansen, O. opurođlu, E. Schlangen, Improving printability of limestone-calcined clay-based cementitious materials by using viscosity-modifying admixture, *Cem Concr Res.* 132 (2020) 15-17.
- [13] J. Pinilla Melo, A. Sepulcre Aguilar, F. Hernandez Olivares, Rheological properties of aerated cement pastes with fly ash, metakaolin and sepiolite additions, *Constr Build Mater.* (2014).
- [14] B. Hasanzadeh, Z. Sun, Impacts of Diatomaceous Earth on the Properties of Cement Pastes, *Journal of Building, Materials and Structures.* 5 (2018) 197-211..
- [15] S. Seraj, *Evaluating Natural Pozzolans for Use as Alternative Supplementary Cementitious Materials in Concrete*, The University of Texas at Austin, 2014.
- [16] W. Chunran, K. Shicong, Effects of high-calcium sepiolite on the rheological behaviour and mechanical strength of cement pastes and mortars, *Constr Build Mater.* 196 (2019) 105-114.
- [17] T. Kavas, E. Sabah, M.S. elik, Structural properties of sepiolite-reinforced cement composite, *Cem Concr Res.* 34 (2004) 2135-2139.



# AGREGA

# YAŞAMI İNŞA EDER



[www.agub.org.tr](http://www.agub.org.tr)

## Geleceği güvenle inşa etmemiz için dönüşüm şart

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), 17 Ağustos 1999'da yaşanan deprem felaketinin 26. yıl dönümünde bir kez daha bu acı gerçeği hatırlattı. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nin toplumumuzun hafızasına kazındığını ifade eden Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık "Toplumlar, büyük felaketleri yalnızca takvimlerdeki yıl dönümleriyle değil, hafızalarında taşıdıkları izlerle hatırlar. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, üzerinden çeyrek asır geçmiş olmasına rağmen ülkemizin toplumsal hafızasında hâlâ derin bir yer tutmaktadır. Bu hafıza felaketlerden ders çıkarıp benzer acıların tekrarlanmaması için önemlidir" dedi. Depremlerde yıkılan yapılarla ilgili değerlendirmelerde bulunan THBB Başkanı Yavuz Işık "Depremın sebep olduğu yıkımların çok büyük bir kısmının, mühendislik ve denetim hizmeti almamış, uygun olmayan malzeme ile inşa edilmiş ve uygulama hataları içeren yapılarda meydana geldiği, bilimsel raporlarla defalarca ortaya konmuştur. Özellikle 2000 yılı öncesinde inşa edilmiş yapıların büyük bölümünün güncel yönetmeliklere uygun olmadığı, bu nedenle risk taşıdığı bilinmektedir. Bu yapı stokunun sistematik bir programla dönüştürülmesi, ertelenemez bir zorunluluk olarak önümüze çıkmaktadır"



diye konuştu. Deprem güvenliğini yalnızca eski binalar üzerinden tartışmanın yeterli olmadığını ifade eden THBB Başkanı Yavuz Işık "Tasarımdan üretime, uygulamadan denetime kadar tüm süreçlerin bilimsel, şeffaf ve denetlenebilir bir çerçevede yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bunun için kamu kurumları, özel sektör, akademi ve meslek odalarının eş güdümünde çalışması ve tüm paydaşların ortak sorumluluk bilinciyle hareket etmesi elzemdir" dedi.



## THBB: İnşaat sektörü ikinci yarıya hızlı başladı

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), inşaat ile bağlantılı imalat ve hizmet sektörlerindeki mevcut durum ile beklenen gelişmeleri gösteren "Hazır Beton Endeksi" 2025 Temmuz Ayı Raporu'nu açıkladı. Rapor, inşaat sektörünün büyüme hızını ortaya koydu. Hazır Beton Endeksi 2025 Temmuz Ayı Raporu'na göre, son bir yılda 3 kez eşik değerini üzerine çıkan faaliyet endeksi, temmuz ayında bu kez ciddi bir sıçrama gösterdi. Faaliyet endeksi hem geçen

yılın aynı ayına göre yükseldi, hem de temmuz ayında endeks değeri olarak en yüksek değere ulaştı.

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB) Yönetim Kurulu Başkanı Yavuz Işık, sanayi, inşaat ve ticaret-hizmet sektörleri toplamında ücretli çalışan sayısının 2025 haziran ayında bir önceki yılın aynı ayına göre yüzde 2,0 arttığını söyledi. Işık "Ücretli çalışanların alt detaylarına bakıldığında; 2025 haziran ayında ücretli çalışan sayısı yıllık olarak sa-



na sektöründe yüzde 2,1 oranında azalırken yüzde 8,2 artış oranı ile öne çıkan sektör inşaat olmuştur. En yakından takip eden ulaştırma ve depolama sektöründe ise artış oranı yüzde 5,7'de kalmıştır. Yakın dönemde inşaat sektörünün

istihdam artış oranlarına baktığımızda artış hızının yüzde 15'lere yaklaştığı görülmektedir. Sektördeki istihdamın 2 milyon rakamını aşması ve bunun sürdürülebilir şekilde devam etmesi, piyasalarda ciddi bir daralmanın yaşandığı bu

dönemde önem taşımaktadır. İnşaat sektörü yalnızca imalatı beslemekle kalmamakta olup, aynı zamanda istihdam oranlarını yukarı taşıyan bir sektör olması nedeniyle ülke ekonomisi açısından kritik öneme sahiptir" dedi.

# TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ ÜYELİĞİNİN AYRICALIKLARI



Hazır beton sektörünü ve paydaşlarını etkileyen konulardan haberdar olmak



Hazır beton üreticisi, tedarikçileri ve müşterileri arasındaki yakın ilişkiyi teşvik etmek



Yeni pazarların yaratılması yoluyla elde edilen faydaları paylaşmak



Sektörde verimlilik artırıcı ve maliyet azaltıcı teknolojileri ve uygulamaları öğrenmek



Üye firmanın diğer saygın üye firmalarla birlikte birçok kanalda listelenmesi



Tesislerin sertifikalı olduğunu tüm potansiyel müşterilere çeşitli kanallarda göstermek



Sektörü yakından ilgilendiren mevzuat çalışmalarında Dernek aracılığıyla güçlü bir sese sahip olmak



Hazır beton endüstrisinin tüm yönlerini geliştirmek için çalışan komitelerde söz sahibi olmak



THBB üyeliği aranan projelerde avantaj sağlamak



Akredite laboratuvar ve kalibrasyon hizmetlerinden avantajlı fiyatlarla faydalanmak



Çeşitli konulardaki yerinde ve merkezi eğitimlerden avantajlı fiyatlarla faydalanmak



Genel ve yerel sorunların ve zorlukların çözümü kapsamında Dernek gücünü kullanmak



# Betondafarkındalık.com yeniden yayında!

Hazır beton sektöründeki güncel gelişmeler, yenilikçi yaklaşımlar ve çalışanlarımızın katkılarıyla zenginleşen içerikler yeniden **Betondafarkındalık** blogumuzda okuyucularla buluşuyor!

Keşfetmek için web sitemizi ziyaret edin.



Hemen Keşfedin!

**B** Betonda **Farkındalık**

Hazır Beton, Çimento, Agregat, İnşaat  
Teknolojileri ve Ekipmanları Fuarı

# BETON 2025

12-15  
KASIM

İSTANBUL  
FUAR MERKEZİ  
YEŞİLKÖY

**FUARDAYIZ!**

**HALL 10 B05**

**BETON**

**2025**



 **chryso**  
SAINT-GOBAIN

Zor Agregalar  
İçin Çözüm  
Ortağınız

 **Quad**

 SAINT-GOBAIN