

Isı geçirmez laboratuvar için az çimentolu beton kullanıldı



İnşaat aşamasındaki Ekstrem Fotonik Uygulama Merkezi

Mace inşaat şirketi bu yılın "teknik açıdan en zor ve en karmaşık beton yapılardan biri" olarak nitelendirdiği projede neredeyse çimentosuz beton kullandı.

Mace, Didcot'taki Harwell bilim kampüsünde Ekstrem Fotonik Uygulama Merkezi (EFUM) adlı yeni ve modern bir görüntüleme merkezi inşa ediyor. 81 milyon sterlin değerindeki proje, İngiltere'nin Bilim ve Teknoloji Tesisleri Konseyi (BTTK) için yapılıyor.

Karmaşık ve teknik binanın gereksinimlerini karşılamak için projeye özel yeni bir beton karışımı tasarlandı.

Mace, klasik Portland çimentosu yerine %75 oranında öğütülmüş yüksek fırın cürufü (ÖYFC) içeren 7.500 m³ hacminde bir yapısal beton kullandı. Karbon değeri düşük olan beton %48 daha az kullanım ile 1.373 ton karbon tasarrufu edilmesini sağladı.

Beton karışımının birleşimi yüksek birim ağırlığa sahip agrega kullanımını gerektiren, belirli deneysel koruma beton zırh özellikleri gereği daha az miktar çimento içerecek şekilde hazırlandı, böylece betona bakımı sırasındaki ısı kaynaklı çatlak oluşma riski azaltıldı.

2022'de tamamlanması beklenen EFUM, uçak kanatlarından

kemiklere kadar tüm karmaşık nesnelerin 3D görüntülerini çekebilen son teknoloji yüksek kontrastlı aşırı parlak lazerler barındıracak.

Lazerlerin test edilme sürecinde 50 milyon °C'a ulaşılacak ki bu güneşin merkezinden bile daha sıcak. Bu lazerlerin yarattığı bir tek ani parlama bile bir katrilyon (1015) watt ediyor, yani bütün İngiltere'ye elektrik sağlayan güç nakil şebekesinden bile 10.000 kat daha güçlü. Uygun bir yapı sağlamak adına Mace ekibi böylesine şartların yarattığı birçok engelle karşılaştı.

Hazneye, test odasına personel ve hizmetler için giriş çıkış sağlayan karmaşık bir labirent düzeni bağlı. Haznenin, odanın ve labirentin içsel boyutlarının gelecekte yapılacak deneyler için yeterli yalıtım ve emilim sağladığından emin olmak için çok ihtiyatlı davranılması gerekiyordu.

Proje Müdürü Robert Cocks, "EFUM, 2020 Avrupasının en zorlayıcı ve tekniksel açıdan en karmaşık projelerinden biri. Sonuçlar, projeye dâhil olan herkesin ustalığını ve kendilerini işlerine ne kadar adanmış olduğunu gösteren bir simgedir." şeklinde belirtti.

BTTK Merkez Lazer Tesisi'nin Yöneticisi Profesör John Collier, "EFUM, kompakt hızlandırıcı ve lazer bazlı gelişmiş ışımaya kaynaklarındaki gelişmeleri ve uygulamaları yepyeni seviyelere taşıyacak. Bu gelişmelerin, karmaşık ya da hareketli yapıların 3D görüntülenmelerinde veya motor ve türbinler gibi yük altında olan sistemleri kapsayan birçok alanda değişikliğe sebep olacağını düşünüyoruz." dedi.

"EFUM için çok önemli bir adıma imza attık. Korona virüsü sebebiyle koyulan sosyal mesafe gibi kurallara uyulduğu hâlde bunu tam zamanında başarabilmemiz beni çok mutlu etti. Bu inşaat ortağımız Mace için çok büyük bir onur."

Mace, Harwell'de üç tane daha yeni bilim ve teknoloji tesisi inşa ediyor: Rosalin Franklin Enstitüsü, Ulusal Uydu Deney Tesisi ve Ekstrem Fotonik Uygulama Merkezi. Güney İn-

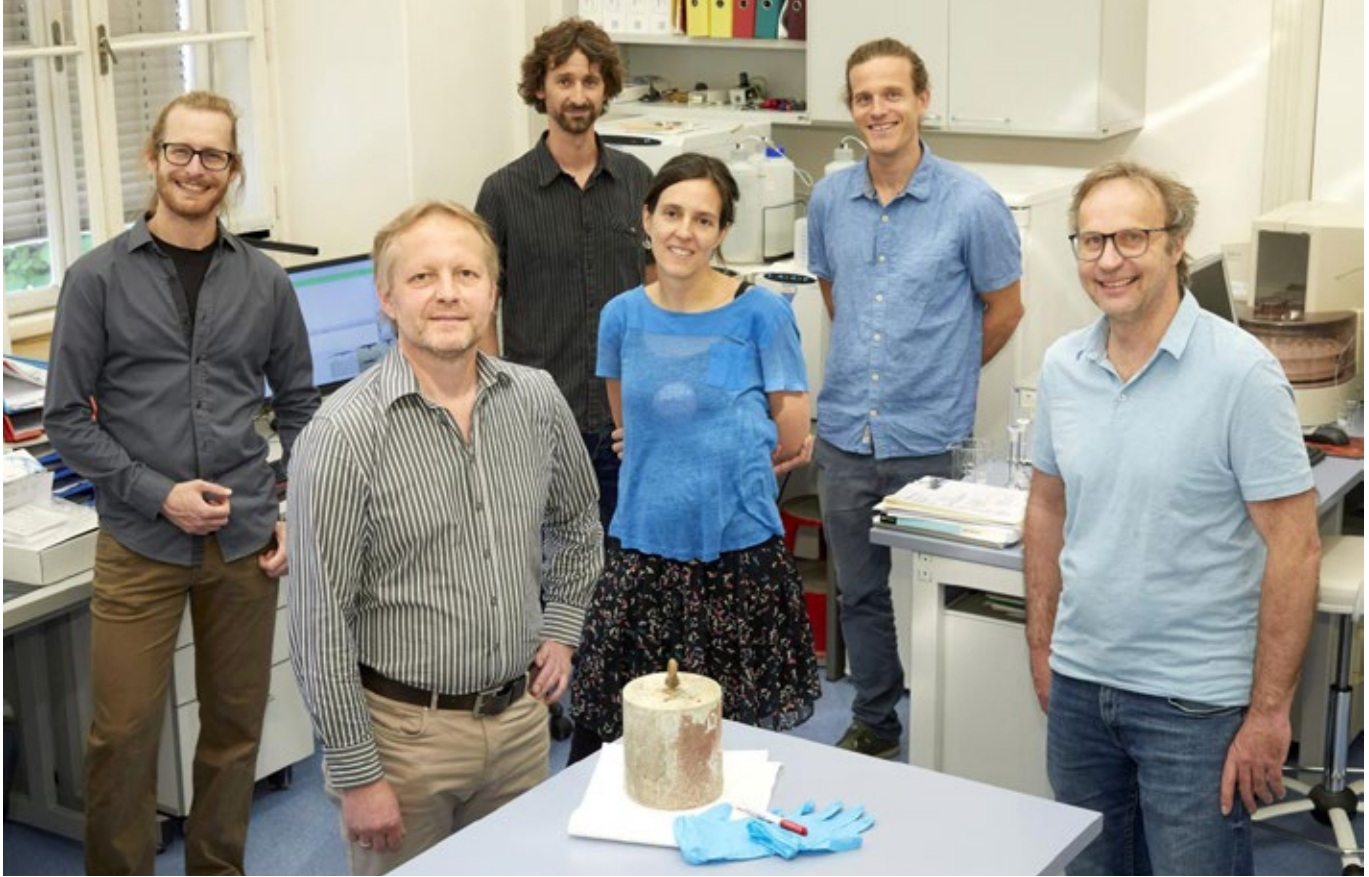
şaat Kadrosunun katkılarıyla, projelerin toplam inşaat değeri 133,5 milyon sterlini aşıyor.

Kaynak: www.theconstructionindex.co.uk/news/view/cement-free-concrete-used-for-heat-proof-laboratory

Cement-lite concrete used for heat-proof laboratory

Mace has used cement-free concrete for what it calls "one of the most technically challenging and complex concrete structures" to be built this year.

Araştırmacılar beton hasarı teşhis bilimini geliştirmeyi hedefliyor



Avusturya Graz Teknoloji Üniversitesinde (TU Graz) beton yapılar için yeni araştırma yöntemleri üzerine kurumlar arası çalışma: Bernhard Müller (Analitik Kimya ve Gıda Kimyası Enstitüsü), Martin Dietzel (Uygulamalı Yerbilimleri Enstitüsü Başkanı), Florian Mittermayr (Teknoloji ve Yapı Malzemeleri Araştırma Enstitüsü), Isabel Galan Garcia and Cyrill Grengg (Uygulamalı Yerbilimleri Enstitüsü), Torsten Mayr (Analitik Kimya ve Gıda Kimyası Enstitüsü)

Ulusal Korozyon Mühendisleri Birliğinin (NACE) raporuna göre, tünel duvarlarının ufalanması, beton cephelerde oluşan çat-

TU Graz researchers want to fundamentally improve concrete diagnostics

Whether crumbling tunnel walls, cracks in concrete facades or porous bridge piers, according to statistics from the National Association of Corrosion Engineers (NACE), damage to concrete structures caused by various environmental influences accounts for several billion euros worldwide every year.

laklar veya geçirimli köprü ayakları gibi çevresel nedenlerden kaynaklanan zararlar için her yıl birkaç milyar avro harcıyor. Avusturya Graz Teknoloji Üniversitesi (TU Graz), Avusturya İnşaat Teknolojisi Derneği (ÖBV) ile iş birliği yaparak bu soruna bir çözüm bulmayı hedefliyor.

LumAConM (yapı malzemelerinin yüksek çözünürlüklü analizleri) projesiyle ilk kez beton yapılara şantiye alanında ve laboratuvar ortamında ayrıntılı değerlendirme yapmayı mümkün kılan yeni bir metot üzerinde çalışıyor. Metot basit ve düşük maliyetli olmasının yanı sıra benzeri görülmemiş bir hassasiyet sağlıyor.

Yeni metodun, yapıların servis ömrü tahmininde ve sorun olabilecek diğer alanlarda mevcut analiz yöntemlerine kıyasla çok daha hızlı bir şekilde değerlendirme sağlayacağı öngörülüyor. Araştırmacılar aynı zamanda bu sayede, korozyon sürecine neden olan faktörleri daha iyi anlamayı umuyor.

TU Graz Teknoloji ve Yapı Malzemeleri Araştırma Enstitüsü'nde görev alan Florian Mittermayr, elde edilen yeni teknolojinin yapılarda hedeflenen ve uygun maliyetli yenilemeyi mümkün kılmasının yanı sıra; yeni, sürdürülebilir ve dayanıklı malzemelerin geliştirilmesi için gerekli olduğunu belirtti.

Yenilikçi bir sensör teknolojisi

Optik-kimyasal sensör teknolojisi, yeni sürecin temelini oluşturuyor. Son derece gelişmiş optik ölçüm analizi şimdiye kadar öncelikli olarak biyoteknoloji ve tıbbi teknoloji alanlarında kullanıldı. Analitik Kimya ve Gıda Kimyası Enstitüsünde kimyager olarak görev yapan Bernhard Müller, bu teknolojiyi bundan böyle beton altyapının durumunu değerlendirmek ve böylece inşaat sektörü için yeni nesil sensörler geliştirmek adına kullanmak istediklerini belirtti.

Doğrudan korozyon hasarıyla ilişkili bir parametre olan, çimento esaslı malzemelerdeki pH değerinin nicel tespiti için TU Graz'ın kullandığı görüntüleme ölçüm sistemi, bu sürece bir örnek olarak gösterilebilir. Ölçüm sistemi, indikatör boyası ve referans boyası içeren, şişebilen (su emici) bir polimer katmana sahip plastik bir ince tabakadan oluşmaktadır. Sensör folyosunun boyutu, incelenecek numunenin boyutuna göre uyarlanabilmektedir.

Islak tabaka, numuneye uygulandıktan sonra özel bir kamera yardımıyla pH dağılım görüntüleri oluşturulur. Bu teknik, hâlihazırda çeşitli yapı malzemelerindeki pH değerinde görülen değişiklikleri doğru bir şekilde tespit edebilmekte ve korozyon hasarını ayrıntılı olarak karakterize edebilmektedir. LumAConM projesi kapsamında, sistemin 2022'nin sonuna kadar geliştirilmesi ve çok yönlü bir ölçüm teknolojisi hâline getirilmesi bekleniyor.

Geniş kullanım alanları

Araştırmacılar aynı zamanda, ölçüm sisteminin klorür gibi diğer durabilite parametrelerini de içerecek şekilde genişletmeyi hedefliyor. Bu sayede, ilk kez, beton yapılardaki klorür konsantrasyonu ve pH değerinin şantiye alanında belirlenmesi mümkün olacak. Kışın yapılan tuzlama gibi nedenlerden kaynaklanan klorür etkisi, özellikle köprüler ve diğer beton yapılar için önemli bir korozyon riski oluşturmakla beraber dünya çapında karşılaşılan en sık korozyon nedenlerinden biridir.

Öte yandan, ince tabakalar için geliştirilen sensör malzemeleri de diğer sensör formatlarına aktarılacak. Ekip, tabakaların

uygun olmadığı yüzeyi pürüzlü beton yüzeyler için püskürtülebilir sensör parçacıkları kullanarak görüntüleme teknolojisini, şantiyedeki temel yapıları açığa çıkarma uygulaması için kullanılabilir hâle getirmeyi hedefliyor. Şu anda değerlendirme, karot alma ve klorür titrasyonu yoluyla yapılıyor.

Araştırmacılar ayrıca optik liflere dayalı, minyatürize edilmiş problemleri geliştirmeyi planlıyor. Böylece beton yüzeyde ölçümlerin alınmasının yanı sıra, matkap ile derinlik profillerinin kolayca oluşturulması hedefleniyor.

TU Graz Uygulamalı Yerbilimleri Enstitüsünden Cyrill Grengg, ölçüm teknolojisinin yüksek potansiyelinden bahsetti: "Prosedür, orta ila uzun vadede diğer, daha pahalı ve karmaşık araştırma yöntemlerinin yerine geçebilir ve beton yapılarda kalite yönetimini çok daha kolay hâle getirebilir."

Avusturya İnşaat Teknolojisi Derneği (ÖBV) tarafından sunulan mühendislik sektörü projesi LumAConM, Avusturya Araştırma Teşvik Dairesi (FFG) tarafından desteklenen Toplu Araştırma programı bünyesinde finanse ediliyor. Proje sonuçları, finansman planına uygun olarak tüm Avusturya inşaat ve beton sektörünün bilgisine sunuluyor. LumAConM, TU Graz'ın beş stratejik temel araştırma alanlarından ikisi olan "İleri Malzeme Bilimi" ve "Sürdürülebilir Sistemler" uzmanlık alanlarında yer alıyor.

İş birliği ortakları:

TU Graz: Analitik Kimya ve Gıda Kimyası Enstitüsü (ACFC); Uygulamalı Yerbilimleri Enstitüsü (IAG); Teknoloji ve Yapı Malzemeleri Araştırma Enstitüsü (IMBT)

Avusturya İnşaat Teknolojisi Derneği (ÖBV)

ÖBB Infrastruktur AG

ASFiNAG Bau Management GmbH

Linz Service GmbH

Wiener Linien GmbH

Holding Graz AG

Energie Steiermark AG

Verband Österreichischer Beton und Fertigteilwerke (VÖB)

Güterverband Transportbeton

PyroScience AT GmbH

Materialprüfanstalt Hartl GmbH

Nievelt Labor GmbH

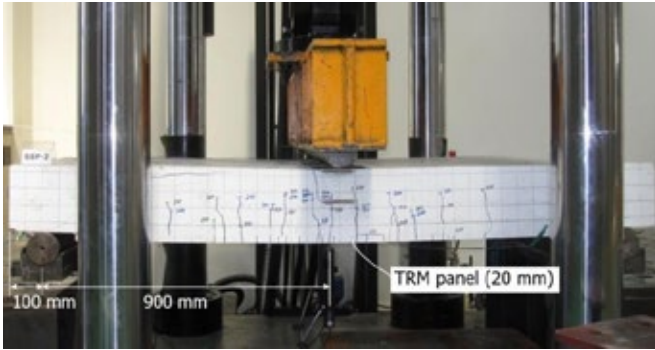
Bautechnische Versuchsanstalt HTL Rankweil

Palfinger Structural Inspection GmbH

Vermessung ADP Rinner

Kaynak: www.eurekalert.org/pub_releases/2020-06/guot-tgr062620.php

Beton yapıların ömrü karbon tekstil sayesinde uzatıldı



İDH paneli ile dayanımı artırılan bir beton döşemenin kırılma testi
Kaynak: Kore İnşaat Mühendisliği ve Yapı Teknolojisi Enstitüsü (KİTE)

Kore İnşaat Mühendisliği ve Yapı Teknolojisi Enstitüsü (KİTE) yanmaz karbon tekstil sistemi ile çimento harcı kullanan ve yapı dayanımlarını arttıran bir yöntem geliştirdiğini duyurdu. Yangın direnci artırılırken inşaat masrafları da %40 oranında düşürüldü. Bu yöntem sayesinde dayanıksız olan eski beton yapıların taşıyabildikleri yük miktarı ikiye katlanıp ömürleri üç katına çıkarılabilir.

Concrete structure's lifespan extended by a carbon textile

The Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology (KICT) has announced the development of an effective structural strengthening method using a noncombustible carbon textile grid and cement mortar, which can double the load-bearing capacities of structurally deficient concrete structures and increase their usable lifespan by threefold.

ön yapım tekstil donatılı harç (İDH) levhalar kullanıyor. İDH güçlendirme yöntemi yerinde dökülmüş inşaat şeklinde bile kullanılabilir.

Güney Kore'nin köprü, tünel ve konut gibi altyapılarının neredeyse %90'ından fazlası beton ile inşa edilmiştir. Zayıf veya eskimiş beton yapıların güçlendirilmeye ihtiyacı varsa, organik yapıştırıcı kullanılarak yüzeylerine karbon fiber levhalar yerleştirilir ancak organik yapıştırıcılar ateşe karşı hassastır ve ıslak yüzeyleri olan yapılarda kullanılamaz. Eğer bu levhalar neme maruz kalırsa yapıdan kopup düşebilir.

Liderliği Dr. Hyeong-Yeol Kim'in üstlendiği bir KİTE araştırma ekibi, eskimiş beton yapılar için hem etkili hem de verimli bir güçlendirme yöntemi geliştirdi. Bu yöntem, yanmaz karbon tekstil sistemi ve ince bir çimento harcı tabakası ile yapılmış ince

KİTE'nin yöntemi kullanılarak 20 mm kalınlığındaki İDH panelleri yapının yüzeyine yerleştiriliyor, sonra da aralarındaki boşluk yapışkan olarak iş görmesi için çimento şerbeti ile dolduruluyor.

Hem karbon tekstil hem de çimento harcı yüksek yangın direncine sahip yanmaz malzemelerdir. Yani yangın tehlikesine maruz kalmış beton yapıları güçlendirmek için kullanılabilir. İnşaat yöntemi hem ıslak yüzeyler için hem de kışın kullanılabilir ve aralarına su girse bile levhalar asla düşmez. Ek olarak, çelik güçlendirme çubuklarının aksine karbon tekstilde korozyon görülmez. Yani hem buz çözücü malzemelerin sık sık kullanıldığı otoban yapılarını ve otoparklarını hem de bol miktar klorür içeren ortamlarda bulunan açık deniz beton yapılarını güçlendirmek için kullanılabilir.

KİTE'de yapılan bir kırılma testinin sonucuna göre, İDH ile güçlendirilmiş betonların göçme yükünde güçlendirilmemiş olanlara göre 1,5 kat artış görüldü. Bol klorür içeren bir ortamda ne kadar hizmet ömrünün olduğunu belirlemek için İDH panelinin klorür direnci de test edildi. İDH panelinin kalıcılık testi analizine göre ömrü 100 yıldan fazladır. Bu artışın sebebi KİTE'nin geliştirdiği çimento harcıdır. Bu harç, %50 oranında demir-çelik tesislerinin yan ürün olarak çıkarıldığı granüle yüksek fırın cürufü içeriyor. Ayrıca hem bilindik çimento harcından daha yüksek yangın direncine sahip olduğu için hem de neredeyse çimentoya göre yarı maliyette olduğu için çok daha avantajlıdır. Yeni geliştirilmiş yöntem, ekonomik verimlilik açısından inşaat masraflarını var olan karbon levha yerleştirme yöntemine göre %40 oranında azaltabilir.

Yeni geliştirilmiş güçlendirme yöntemi, son derece çok yönlü ince İDH panelleri kullanıyor. Bu paneller yapıların ön cephesi olarak, tamir ile güçlendirme malzemesi olarak ve başka çeşitli amaçlar için kullanılabilir. İleride ısı yalıtkanları ile üretilebilirlerse, bu panellerin yangınlara karşı hassas olan yapıların yalıtım malzemelerinin yerini alacağı düşünüyor.

Dr. Kim, "İDH panelleri daha zahmetsiz üretim ve nakliye için 1'e 2 m boyutunda imal edilip inşaat alanında birleştiriliyor. Panellerin daha etkili şekilde birleştirilmesi için geliştirmekte olduğumuz yöntem 2020 sonunda performans testinden geçecek." şeklinde belirtti.

Kaynak: https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-10/nrco-csl102120.php