

Teknoloji beton dökümünü hızlandırmaya yardımcı oluyor

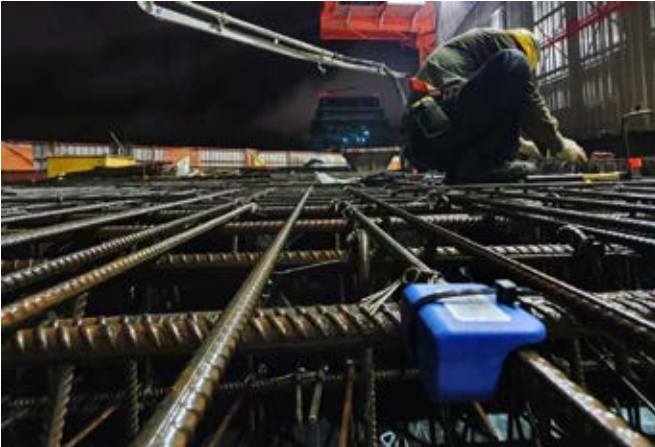
Kür oranlarını tespit eden sensörleri bina bilgi modellemesiyle birleştiren teknoloji, bir Hong Kong müteahhidinin beton dökümünü %38 daha hızlı gerçekleştirmesini sağladı.

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

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

İş gücü eksikliği ve gelişen teknoloji

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



Digital twin helps speed concrete casting in Hong Kong

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BIM bazlı kontrol

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Teslimat takibi

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

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

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

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

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

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

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

Sert Çekirdekli Bakteri

Delaware Üniversitesinden (UD) araştırmacı Julie Maresca ve ortakları, bakteri topluluklarının betonda nasıl yaşadığını ve değiştiğini gösteriyor.

Julie Maresca ve laboratuvarındaki öğrenciler, bu pek de olası olmayan habitatta devam eden yaşamı inceliyorlar.

Evet, sert, kuru, tuzlu ortamına ve tipik pH değeri yaklaşık 12,5'e ulaşmasına rağmen beton içinde yaşam mümkün.

Bazı sert çekirdekli bakteriler, Antarktika buzunda ve diğer zorlu yerlerde bulunan Psychrobacter gibi en zorlu şartlarda bile yaşam mücadelesini sürdürmektedir.

Beton hemen her yerde olduğu için, binaların, yolların, köprülerin ve diğer beton yapıların sağlığıyla ilgilenen herkes bu mikrobiyal kütleleri de dikkate almalıdır.

Amerikan Mikrobiyoloji Derneği tarafından yayımlanan yeni bir çalışmada, inşaat ve çevre mühendisliği doçenti Maresca ve öğrencileri, sert bir beton habitatta bile bakteri topluluklarının hayatta kalabileceğini, gelişebileceğini ve değişebileceğini gösteriyor. Bu tür bir değişikliğin, hasara uğrayan beton yapıların potansiyel onarımı için önemli etkileri olabilir.



Karayolu İdaresi'ne göre, bu köprünün altında beton hasarı belirtileri görülüyor. ABD'deki diğer binlerce köprünün önemli bakım, rehabilitasyon veya değiştirilme ihtiyacı var.

Hard-Core Bacteria

UD's Maresca and collaborators show how bacterial communities live and change in concrete

It's a most unlikely habitat and really has no creature comforts to recommend it. But University of Delaware researcher Julie Maresca and students in her lab are studying concrete and the life that stubbornly persists within.

Yes, life happens in concrete, despite its hard, dry, salty environment and despite the typical pH of about 12.5, which makes it about as inviting as moving into a bottle of bleach or oven cleaner.

Araştırmacılar, mikropların ve betonun bir aşk-nefret ilişkisi içinde olduğunu uzun zamandır biliyorlar, ancak çalışmalar çoğunlukla, beton döküldükten sonra ortaya çıkan tür olan yüzey bakterileriyle ilgiliydi.

Maresca'nın çalışmaları yüzeyin ötesine geçerek içerideki bakterileri, ya beton karışımına dahil edilen çakıl ve kum üzerinde gezinen ya da çatlaklardan içeri sızan mikropları inceledi. Laboratuvarının önceki araştırması, az sayıda bakterinin orada olduğunu ve DNA'larının çıkarılabileceğini göstermişti.

Şimdiki çalışma, zamanın ve havanın betonda yaşayan bakteri topluluklarını nasıl etkilediğini gösteriyor.

Ekibin bulguları arasında aşağıdakiler yer alıyor:

- Bakterilerin çeşitliliği zamanla azaldı, ancak bazılarında mevsimsel sıçramalar oldu.
 - Beton içindeki bakteri toplulukları, betonu bozan ancak tespit edilmesi zor olan alkali-silika reaksiyonları için erken uyarı sağlayabilir. Tipik olarak, bu reaksiyonlar yalnızca betonda çatlaklar oluştuğunda fark edilir.
 - Bakteriler, betonun "biyo-onarımını" sağlama potansiyeline sahiptir, ancak hangi türler görevi yerine getirebilir? Kimisi betondaki çatlakları ve gözenekleri doldurabilen bir madde olan kalsiyum karbonat üretir. Bu süreçle ilgili önceki araştırmalar, biyolojik olarak onarabilen birçok bakterinin betonda yalnızca bir veya iki ay yaşayabildiğini gösteriyor.
- Maresca, betonda var olan yaşamın oldukça düşük bir biyo-kütleyle sahip olduğunu belirtti.



Delaware Üniversitesinden mikrobiyolog Julie Maresca, betonda yaşayan bakteri topluluklarını incelemek için kullanılan beton numunelerden biri ile.

Peki ya orada hangi tür bakterilerin hayatta kaldığını ve geliştiğini ve hangilerinin dünyanın altyapısını iyileştirme çabası adına kullanılabileceğini bilseydik?

Betonun bakım ve onarımına yönelik yeni yaklaşımlara duyulan ihtiyaç ortadadır.

2020 tarihli bir raporda, Karayolları İdaresi ülkedeki 618.456 köprünün 45.000'den fazlasının durumunu "kötü" olarak listeledi. Bu köprüler, yapısal olarak eksik olarak nitelendiriliyor, yani önemli bakım, rehabilitasyon veya değiştirme ihtiyacı güdüyor.

Diğer beton yapıların durumu, özellikle Miami, Florida yakınlarındaki bir sahil apartmanının 24 Haziran'da 98 kişinin hayatını kaybettiği bir felaketin yıkıcı kısmı çöküşünden bu yana, büyük endişe kaynağı oldu. Nedeni henüz belirlenmemiş olsa da müfettişler üç yıl önce hasarlı betonu dikkat edilmesi gereken önemli bir yapısal sorun olarak tanımlamışlardı.

Hiç kimse (henüz) bakterilerin bu tür sorunları çözmeye yardımcı olacağını söylemiyor. Bir gün yapabilirler ama çok daha fazla araştırmaya ihtiyaç var.



Zaman ve sıcaklık değişikliklerinin içerindeki bakteri topluluklarını nasıl etkileyeceğini görmek için Delaware Üniversitesi Spencer Laboratuvarının çatısına kırk beton silindir yerleştirildi. Periyodik olarak DNA örnekleri alındı ve bu örnekler daha sonra dizilendi ve analiz edildi.

Bu beton temelli bakteri topluluklarını incelemek için Maresca'nın öğrencileri, her biri yaklaşık bir litrelik şişe boyutunda olan 40 silindire beton numuneler döktüler. Araştırma kapsamında iki çeşit karışım kullanıldı. Bazı silindirler, yalnızca alkali-silika reaksiyonlarından bozunmaya eğilimli standart beton karışımları içeriyordu. Bazıları bu tür reaksiyonları azaltmak için uçucu kül içeren karışımlar ile dolduruldu. Kontrol numuneleri sterilize edilmiş cam boncuklarla yapıldı ve araştırmacıların laboratuvara ne kadar kontamine edici DNA geldiğini görmelerini sağladı.

Silindirler, UD'nin Spencer Laboratuvarının çatısına yerleştirildi. DNA örnekleri, iki yıllık bir süre boyunca yaklaşık altı haftada bir toplandı. Sonrasında DNA dizilendi ve analiz edildi.

Doğal ve mühendislik ortamlarında bakterileri inceleyen mikrobiyolog Maresca, 2011 yılında UD fakültesine katıldığında üzerinde çalışılacak potansiyel doğal ortamlar içinde betonu düşünmüyordu, ancak neredeyse gelir gelmez, başka bir yeni öğretim üyesi - şu anda Portland eyaletinde bir inşaat mühendisi olan Thomas Schumacher - ofisine uğradı. Köprüler üzerine çalışan Schumacher, bakterilerle yapılan biyolojik onarım deneylerinden haberdardı ve Maresca'ya beraber bir proje yürütme teklifinde bulundu.



Öğrenciler, iki yıl boyunca dış elementlere maruz kalmış beton silindirlerden DNA örnekleri aldılar.

Maresca, baştaki düşüncelerini anlatıyor; "Betondaki mikroplar hakkında gerçekten hiçbir şey bilinmiyordu. Dünyada

en yaygın kullanılan yapı malzemesi ama orada ne yaşadığı hakkında hiçbir şey bilmiyoruz. Islak ortamlarda, kanalizasyon sistemlerinde, köprü kazıklarında ve yüzeylerdeki mikropların yapısını bozabileceğini biliyoruz ama orada ne var ve bir şey yapıyor mu? Bize bir şey söyleyebilir mi?"

Concrete is everywhere. The rock-hard construction material is the stuff from which the world builds bridges, buildings, roads, sewage systems, and more. We use more of it than any other material, save water: 30 billion metric tons of concrete around the globe each year. But even with all the experience we have with concrete, things can go wrong. Sometimes concrete unexpectedly cracks, chips, or flakes. It may also become discolored, corroded, and weak, failing to stand the test of time and provide the strength to support the structures for which it was designed. The damage can be unsightly, defacing a pricey building, or it can pose a safety threat, leading to facility shutdowns and costly repairs.

lilik de vardır. Biz, mümkün olduğunca saf numuneler almaya çalışıyoruz."

Elbette hiç kimse betonun ham maddelerini sterilize etmez.

Maresca, "Her birinin kendi mikrobiyomu var" dedi. "Betondaki çoğu bakteri, iri agregalar ve çimento ile birlikte geliyor."

Bakterilerin böylesine misafirperver olmayan bölgelerde nasıl hayatta kaldığı ise merak konusu.

"Onlar ne yiyor?" dedi Maresca. "Ölü mikropları yemeleri mümkün. Yiyecek bir şey yoksa, bazıları spor oluşturabilir veya uykuda hücre tipi oluşturabilir ve yağmur yağana kadar hiçbir şey yapmaz, sonra yiyebildiği kadar yiyip tekrar uykuya dalar."

Bu bakteri topluluklarını ve hayatta kalma yöntemlerini incelemek, inşaat mühendislerine ve diğerlerine birçok yapının durumu hakkında kritik bilgiler verebilir.

Bu tür bir erken uyarı sistemi ile ulaştırma görevlileri, onarım ve değişimleri önceliklendirebilir ve bütçelerini buna göre şekillendirebilir.

Maresca, "Bir sorunu ne kadar erken tespit edebilirsiniz, gerçek bir sorun haline gelmeden önce sorunu çözmek için

o kadar çok zamanınız olur ve tüm bu yollar ve köprüler risk altında olduğundan, onlara öncelik vermenin bir yoluna ihtiyacımız var." dedi.



Beton silindirlerden kopan parçalar, iç koşulların analizine izin verdi.

Bakteriler hasara neden olduğundan değil, onların varlığı hasarın meydana geldiğini gösterdiğinden dolayı teşhis yapılmadan önce, belirli bakteri türleri ile beton hasarı arasındaki ilişkiyi belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç var.

Maresca, "Bildiğimiz kadarıyla mikroplar betona zarar vermiyor. Mikroplar temelleri yemiyor. Mikropları bilgi edinmek için kullanarak potansiyel olarak onarıma yardımcı olmayı umuyoruz." dedi.

Kiledal, saha örnekleri toplamak için Delaware Ulaştırma Bakanlığı (DelDOT) ve New Jersey Ulaştırma Bakanlığı (NJDOT) ile birlikte çalıştı. Çalışmanın bir sonraki aşamasında Kiledal ve Maresca, Delaware ve New Jersey'deki köprülerden, yollardan ve temellerden alınan DNA'yı analiz ediyor.

Maresca, "Artık bilgilerimiz daha eksiksiz. Yollardan ve köprülerden saha örnekleri aldık ve tüm DNA'ları sıraladık. Bu mikroplar tuzlu ortamlarda hayatta kalır mı? Kuru ortamlar? Ne tür bir karbon kullanıyorlar?" dedi.

Çalışma, Delaware Ulaştırma Bakanlığı ve Delaware Çevre Enstitüsü tarafından sağlanan fonlarla desteklendi.

Benzer çalışmalar için başka birçok potansiyel uygulama alanı var – taş anıtlar, çöl topraklar ve hatta Mars'taki kırmızı kayalar.

Kaynak: <https://www.udel.edu/udaily/2021/august/bacteria-concrete-microbiology-civil-engineering/>

Dökülme yapan zemin vakası ve diğer gizemli beton hikâyeleri



Yeni dökülen beton, işçiler malzemeyi düzleştirip yüzeyini tekstüre ettikçe şekillenir.

The case of the flaking floor and other tales of concrete forensics

Materials science detectives find the culprits when things go wrong with the hard-as-rock construction material.

Sherlock Holmes, Miss Marple ve diğer kurgusal dedektifler, cinayetleri, banka soygunlarını ve diğer şaşırtıcı suçları çözmek için keskin gözlem güçlerini kullandılar. Bu edebi dedektifler malzeme bilimcileri olsaydı, dedektiflik becerilerini beton adli tıp alanında kullanabilirlerdi.

Beton hayatımızın her yerinde. Kaya sertliğindeki yapı malzemesi, dünyada köprüler, binalar, yollar, kanalizasyon

sistemleri ve daha fazlasının inşasında kullanılan bir malzemedir. Dünya çapında yaklaşık 30 milyar metrik ton miktarında kullanılan beton, en çok kullanılan malzeme olma özelliğini taşıyor, ancak bütün bilgi birikimi ve deneyimlerimize rağmen işler ters gidebiliyor.

Bazen beton beklenmedik bir şekilde çatlayabilir veya hasar görebilir. Aynı zamanda rengi solabilir, aşınabilir veya zayıflayabilir; zamanın testine dayanamayabilir ve tasarlandığı yapıları destekleyecek gücü sağlayamaz. Hasar, pahalı bir binayı tahrip ederek göze hoş görünmeyebilir veya tesisin

kapanmasına ve maliyetli onarımlara yol açan bir güvenlik tehdidi oluşturabilir.

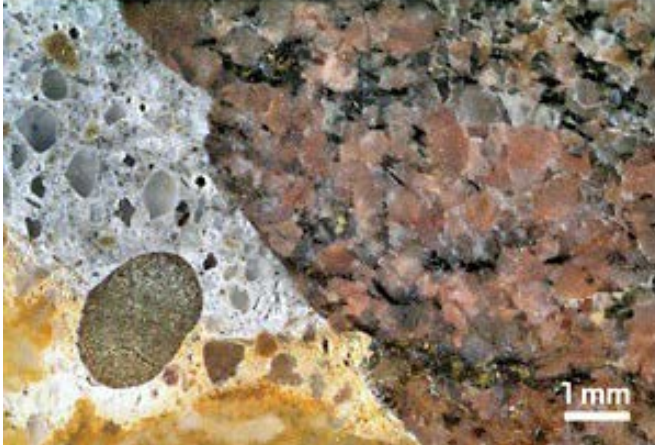
Sorunun kaynağını saptamak genellikle zordur. İşte burada beton dedektifleri devreye giriyor. Gerçek hayatta bu insanlar mühendislik ve danışmanlık firmalarındaki bilim insanları, bina sahipleri, tesis yöneticileri veya yapı mühendisleridir. Proje sahipleri betonla ilgili bir sorun bulduklarında ve bunu nasıl düzelteceklerini veya bazen kimi suçlayacaklarını bilmek istediklerinde bu insanları çağırır.

Jeoloji, mühendislik, kimya ve malzeme biliminde geçmişte sahip olan bu çimento ve inşaat malzemeleri uzmanları, betonla ilgili açmazları çözmek ve hasar mekanizmalarını deşifre etmek için mikroskopi, spektroskopi ve diğer araçları kullanır. Analizleri, beton karışımındaki sorun çıkaran bileşenleri, müteahhit hatalarını, çevresel kirlenmeleri ve betonun görünümünü ve yapısal bütünlüğünü olumsuz etkileyen diğer faktörleri tanımlar. Bulgular, sorunu azaltmak, gelecekte bundan kaçınmak ve bazen yasal ve mali açıdan sorumlu bir taraf belirlemek için kullanılabilir.

Dökülme yapan zemin vakası

Bazı durumlarda, somut hasar esas olarak fiziksel faktörlerden kaynaklanır. Tiffin, Ohio'da, forklift trafiğini desteklemek için tasarlanan beton zeminin, zeminin döşenmesinden sadece aylar sonra ciddi şekilde çatladığı bir tıbbi malzeme deposu örnek olarak gösterilebilir.





Biyojenik bir süreçten kaynaklanan sülfürik asit, Indiana'daki bu kanalizasyon tankını ciddi şekilde aşındırdı. Asit, metalle güçlendirilmiş büyük bir destek kirişinde (üstte) betonu eritti ve çimento ile reaksiyona girerek onun zayıflamasına ve renginin solmasına neden oldu. (mikrografın sol alt kısmında turuncu kısım).

Birden fazla reaksiyon betonun sertleşmesine ve dayanım kazanmasına neden olur. Ana reaksiyonlar, çimentoda trikal-siyum silikatın hidrasyonunu içerir. Bu, kalsiyum ve hidrok-sit iyonlarını serbest bırakan ve kalsiyum silikat hidrat oluş-turan ekzotermik bir süreçtir. Dikalسيوم silikat ile benzer bir reaksiyon da betonu güçlendirir.

Tiffin'deki şantiyede müteahhit çimento hidrasyonu için gerekli olanın ötesinde su ekledi. Fazla ilave su, karışımı akıcı ve kolay işlenebilir tutmayı amaçlamıştı, böylece karışımın pürüzsüzleştirilmesi ve son dokunun depo zeminine uygulan-ması beton çok sertleşmeden tamamlanabilirdi, ancak müte-ahhit bunu abarttı. Allen'in da açıkladığı gibi, bu konumdaki beton kasıtlı olarak iri agrega, büyük çakıl taşları (kalsiyum karbonat) ve dolomit (kalsiyum magnezyum karbonat) ile hazırlanmıştır. Bu sıra dışı bir durum değil. Allen, betonun sertleştikçe büzülme yaptığının iyi bilindiğine dikkat çekiyor. Büzülme agregada değil çimento hamurunda meydana gelir. Bu nedenle Tiffin müteahhidi beton karışımındaki çimento miktarını biraz azaltarak ve hacmi iri kaya ile doldurarak bü-zülmeyi azaltmaya çalıştı.

Bu strateji genellikle işe yarar, ancak bu sefer durum fark-lıydı. Beton karotların mikroskopik analizi, bu özel karışıma çok fazla su eklenmesinin sonuçlarını ortaya çıkardı. Fazla su, betonu aşırı akışkan hale getirdi ve kaba malzemenin dibe batmasına neden olarak, beton döşemenin üst tabakasında neredeyse saf çimento hamuru bıraktı.



Nick Scaglione betonu araştırmak için mikroskopi yöntemle-rini kullanıyor ve genellikle inşaat malzemesinde bir şeyler ters gittiğinde ince ipuçları arıyor.

Sonuç olarak, büzülme, esas olarak döşemenin yüzeyindeki saf çimento kısmıyla sınırlı olan bir hacim değişikliğine neden oldu. Bu büzülme, zeminin o tabakasını zayıf bıraktı, bu yüz-den bina iş için açıldığında, üzerine binen forkliftlerin basıncı

Concrete is everywhere. The rock-hard construction material is the stuff from which the world builds bridges, buildings, roads, sewage systems, and more. We use more of it than any other material, save water: 30 billion metric tons of concrete around the globe each year. But even with all the experience we have with concrete, things can go wrong. Sometimes concrete unexpectedly cracks, chips, or flakes. It may also become discolored, corroded, and weak, failing to stand the test of time and provide the strength to support the structures for which it was designed. The damage can be unsightly, defacing a pricey building, or it can pose a safety threat, leading to facility shutdowns and costly repairs.

Ohio, Dayton'da bir mü-hendislik danışmanlık ve malzeme test firması olan Bowser-Morner'in Başkanı Richard L. Allen'in söyledi-ğine göre, bu bir operatör hatası vakasıydı. Ekibinin, hasarlı zeminden delinmiş büyük numunelerin (karot-lar) mikroskopik analizini içeren araştırmasına göre, müteahhit işçiler döşeme levhasını yerleştirirken be-tona çok fazla su ekledi.

Fazla suyun betonun per-formansını nasıl etkileyebi-leceğini anlamak için mal-zemenin nasıl yapıldığını düşünmek gerekir. Beton tedarikçileri, inşaat mal-zemesini çimentoyu (en yaygın olan tip portland

çimentosu olarak bilinir) agrega olarak da adlandırılan kum ve çakılla karıştırarak elde eder. Kuru malzemeleri suyla karıştırmak, çimento tozunu betonu bağlayan ve sonunda sertleşerek güçlü, kaya benzeri bir katı oluşturan hamurumsu bir yapıştırıcıya dönüştüren karmaşık bir dizi kimyasal reaksiyo-nu harekete geçirir.

altında zemin çatladı. Zemini onarmak için işçiler, hasarlı tabakayı dayanıklı bir epoksi malzemeyle değiştirdi – tabii ki tüm bunlar oldukça maliyetli oldu.

Delaminasyon (yüzey soyulması) Vakası

Ohio, Fulton County'deki bir çiftlikte yeni bir bakım binasının zemini ayrılmaya başladığında da durum, müteahhit hatası olarak görüldü. Allen'a göre, bina inşa edildikten kısa bir süre sonra, beton zeminin milimetrik incelikteki bölümleri gizemli bir şekilde dökülme yapmaya başladı. Depo vakasında olduğu gibi, yanlış miktarlarda eklenen su önemli bir rol oynadı, ancak ekibin araştırmasının gösterdiği gibi, koşullar ve hasar mekanizması Tiffin davasındakilerden farklıydı.

Bina, sıcaklıklar düştüğü için sonbaharın sonlarında inşa edildi. Düşük sıcaklıklar beton reaksiyon kinetiğini yavaşlattı ve müteahhit, işçilik maliyetlerini azaltmak için süreci hızlandırmak istedi. Bunu yapmak için, hava sürükleyici katkılı beton karışımı sipariş etti.

Hava sürükleyici katkılı beton, soğuk iklimlerde dışarıda kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve tipik olarak köpürtücü bir madde içerir. Bu bileşik, çatlamaya neden olan iç basınca karşı koruma sağlamak için bir tampon görevi gören bir mikroskobik kabarcıklar ağı oluşturur. Basınç, donma-çözülme döngülerinden geçerken genişleyen ve büzülen, sabitlenmiş betondaki artık sudan gelir. İsviçre peyniri benzeri, delikli yapı, büyük sıcaklık dalgalanmalarının neden olduğu hacim değişikliklerine uyum sağlayabilir. Bu tip beton tipik olarak hacimce %4-7 hava boşluğu içerir.

Herhangi bir beton karışımındaki hidrasyon reaksiyonları devam ederken, sertleşen beton ısı, hava ve suyu dışarı atar, bu, inşaat endüstrisinde terleme suyu olarak adlandırılır. Allen, hava sürükleyici katkılı betonun, hava içermeyen türe göre daha az terleme suyu ürettiğini öne sürüyor.

Bir işi tamamlamak için, beton finişerlerin malzemenin işçilerin ağırlığını taşıyacak kadar sertleşmesi, ancak çalışabilmesi için yeterince akışkan olduğu zaman dilimini yakalaması gerekir. Çiftlik binasında çalışan müteahhit, soğuk havadan dolayı ekibinin hava katılmamış

betondan yapılmış bir zeminin terleyen suyu dışarı atması, suyun buharlaşması ve malzemenin katılaşması için saatlerce beklemesi gerektiğini biliyordu.

Allen, müteahhit ekibe bütün gün yalnızca beklemeleri için ödeme yapmaktan istemediğini ve bu nedenle oldukça düşük hava içerikli, %3 kadar, bir beton sipariş ettiğini belirtti. Bu özel hava sürükleyici katkılı beton karışımının makul bir sürede sertleşeceğini bilen müteahhit, daha sonra betonu akışkan, şekillendirilmesini ve işlenebilmesini kolay tutmak için su eklemeye başladı.

Bu taktiksel bir hataydı. Bu fazla suyun eklenmesi betondaki köpürtücü maddeyi karıştırıp çalkalayarak çok sayıda küçük kabarcıklar oluşturdu. Düşük yoğunluğu nedeniyle hava katılmış beton yüzeye çıktı. Finişerler betonu düzeltip malalarken, tabakayı hafifçe sıkıştırarak ve yoğunluğunu artırarak kabarcıkları söndürdüler. Bu katman, yüzeyin hemen altında daha az yoğun, hava katılmış bir katmanın üzerinde sertleşti. Bu da katmanlar arasında zayıf yapışmaya, betonun pul pul dökülmesine ve delamine olmasına neden oldu.

Kanalizasyon asitlerinin laneti

Küçük kabarcıklar betona zarar verebilir. Küçük mikroplar da öyle. Indiana, Springfield'deki bir atık su arıtma tesisinde ağır şekilde aşınmış bir yer altı kanalizasyon tutma tankı vakasının suçluları bunlardı.

Columbus, Ohio'daki Beton Araştırma ve Test Başkanı Nick Scaglione, tanktan alınan beton karot numunelerini incelemek için mikroskopi ve diğer yöntemleri kullandı. Bu numunelerdeki çimento hamurunun renginin solmuş, ciddi şekilde aşınmış ve düşük dayanımlı olduğunu belirtti. Betonun bir kısmı da çatlamış ve aşınarak demir donatılarını açığa çıkarmıştı.

Scaglione'ye göre, bu olaydaki kimyasal sorun, kanalizasyonlarda gelişen bakteriler tarafından yürütülen çok aşamalı bir biyogenik süreç olan sülfürik asitti. Bakteriler kanalizasyondaki sülfat bileşiklerini, daha sonra nemli kanalizasyon ortamında sülfürik aside oksitlenen hidrojen sülfüre dönüştürür. Asit, çimentodaki kalsiyum hidroksit ve kalsiyum silikat hidrata saldırarak, çimentonun rengini bozan ve bağlayıcı özelliklerini yok eden kalsiyum sülfatlar oluşturur,

The source of the problem is often tough to pin down. That's where the concrete detectives come into play. Scientists at engineering and consulting firms get called in when building owners, facility managers, or structural engineers find a problem with concrete and want to know how to fix it and, sometimes, who to blame.

With backgrounds in geology, engineering, chemistry, and materials science, these experts in cement and construction materials use microscopy, spectroscopy, and other tools to tackle concrete conundrums and decipher damage mechanisms. Their forensic-type analyses identify trouble-making components in the concrete mix, contractor errors, environmental contaminants, and other factors that adversely affect concrete's appearance and structural integrity. Their findings may be used to mitigate the problem, to avoid it in the future, and sometimes to identify a legally and financially responsible party.

ancak hasar, doğrudan kanalizasyona maruz kalan yüzeye yakın alanla sınırlıydı. Scaglione'nin analizleri, beton karotlarının aşınmış bölgeler ile yüzeyin hemen altında etkilenmemiş bölgeler arasında ani geçişler sergilediğini gösterdi. Betonun basınç dayanımını ve yük taşıma kapasitesini değerlendirmek için yaptığı testler, geniş ve belirgin korozyona rağmen alttaki betonun yapısal olarak sağlam kaldığını gösterdi.

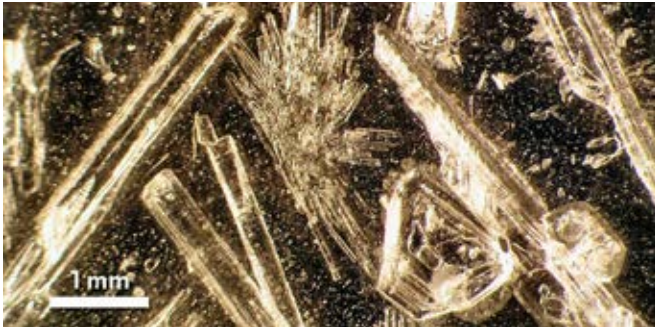
Kimyasal saldırının nispeten sınırlı olduğunu belirten Scaglione, yüzeyin altındaki betonun hala iyi durumda olduğunu, bunun da belediyenin hasarlı bölgeyi taze malzeme ile değiştirerek yapıyı onarmasına olanak sağladığını anlattı.

Benzer bir korozyon süreci, Salt Lake City'deki bir kimya fabrikasının tabanından gelen beton numunelerinde de görüldü. Indiana örnekleri gibi, Utah'tan gelenler de renksiz, paslanmış ve çatlamıştı. Betonun içine gömülü çelik donatı çubukları da korozyona uğradı, ancak Indiana örneklerinden farklı olarak, Utah'tan gelen beton, betonun derinliklerine yayılan, beklenmedik şekilde yüksek seviyelerde kalsiyum klorür içeriyordu. Scaglione'nin analizleri bir kez daha asit kaynaklı korozyona işaret etti, ancak bu durumda suçlu, dökülüp zemine sızarak betonun kalsiyum minerallerine saldıran hidroklorik asitti.

Sinir bozucu tozların gizemi

Bazen beton dedektifleri, beton yüzeylerde aniden ortaya çıkan gizemli materyallerin (çoğunlukla tozların) vakalarını çözmek için çağırılır. Bina sahipleri, malzemelerin ne olduğunu, nereden geldiklerini ve bunlardan nasıl kurtulacaklarını bilmek isterler. Scaglione, Saint Charles, Virginia'daki bir ofis binasının zemininin inşaat sırasında beyaz kabarık toz oluşumu gibi, bu tür birkaç vakaya çağırıldığını anlatıyor.

Scaglione, kristal materyali elektron mikroskobu ve X-ışını yöntemleriyle analiz ederek nedenini çabucak tespit etti: Çiçeklenme. Bu işlem, betonda suyla bir çözelti oluşturan ve daha sonra yüzeye sızan suda çözünür tuzları içerir. Su, daha sonra buharlaşarak geride bir tuz tabakası bırakır.



Çiçeklenme, bu potasyum nitrat kristallerinin bir Virginia ofis binasındaki beton zeminin yüzeyinde çoğalmasına neden oldu.

Saint Charles binası için beton soğuk havada döküldü, bu nedenle müteahhit, hidratasyon reaksiyonunu hızlandırmak ve priz süresini kısaltmak için "hızlandırıcı katkı" içeren bir beton karışımı sipariş etti. Esas olarak kalsiyum nitrattan oluşan katkı, betondaki potasyum bileşikleriyle reaksiyona girer. Beton yerleştikçe, yeni zeminin yüzeyinde kristalleşen potasyum nitrat açısından zengin bir sıvı yayar. Scaglione, çiçeklenmenin bu tür durumlarda kalıcı sorunlara neden olmadığını söylüyor. Tuz kolayca temizlenir, betonu aşındırmaz ve beton kurduktan sonra ortaya çıkmaz.

Tuz oluşması, Lima, Ohio'daki bir ofis binasının park yapısında soruna neden oldu. Bu vakada, Bowser-Morner bilim adamları tarafından incelenen çiçeklenme, beton destek kolonlarının tabanında beyaz toz bırakarak, parçalanmaya ve çatlamaya neden oldu.

Allen, yollarda ve kaldırımlarda kullanılan buz çözücü tuzların sorunu tetiklediğini söylüyor. Esas olarak sodyum klorür ve diğer tip klorürlerden oluşan, erimiş kar ve buzda çözünen tuzlar, geçen arabalarla beraber kolonlara sıçradı. Tuzlu çözelti betonun gözeneklerine sızdı. Su yüzeye çıktıkça buharlaştı ve işlemin her tekrarında büyüyen tuz kristallerini geride bıraktı. Sonunda genişleyen kristaller betonun çatlamasına neden oldu.

Firmanın önerisi, kolonları temizlemek ve tuz çözeltisinin daha fazla girmesini önlemek için epoksi veya başka geçirimsiz bir kaplama ile korumaktı. Allen, mühendislik firmalarının genellikle bu tür bariyerleri otoyol köprüleri için destek yapılarını buz çözücü tuzun zararlarından korumak için kullandıklarını belirtiyor.

Bowser-Morner'ın Analitik Bilimler Laboratuvarlarının Müdür Yardımcısı Kevin M. Savage, beton vakaları söz konusu olduğunda, "bazen failin gerçekten bariz olduğunu" söylüyor, betonda oksitlenen ve çirkin bir leke bırakan bir demir minerali gibi. "Bazense öylece oturup neyin yanlış gittiğini merak ederek kafanı kaşıyorsun."

Allen, "Bunlar eğlenceli işler, uğruna yaşadığım işler. Gerçekten zorlu olabiliyor, ancak size kendinizi geliştirme ve becerilerinizi iyi bir şekilde kullanma fırsatı da veriyor." diyor.

Kaynak: <https://cen.acs.org/materials/inorganic-chemistry/case-flaking-floor-panels-concrete/99/i17>

Alman firması elektrikli arabaları yolculuk esnasında şarj edecek ilk beton yola öncülük ediyor

Magment adlı bir Alman firması, elektrikli otomobillerin pilleri yolda giderken kablosuz enerji teknolojisi sayesinde şarj olmasını sağlayan bir proje geliştirdi. Şirketin öncüsü olduğu sistemin, yakında ABD'nin Indiana eyaletinde kullanıma sunulması bekleniyor. Magment CEO'su Mauricio Esguerra, projenin dinamik kablosuz şarj teknolojileri için fiyat, sürdürülebilirlik ve verimlilik açısından bir emsal olacağını savunuyor.

Indiana Ulaştırma Bakanlığı elektrikli araçların en büyük dezavantajlarından biri olan şarj sorununa bir çözüm getirmek amacıyla elektrikli tel bobinleri gömerek, telefon ve tablet gibi cihazların kablosuz şarj işlemine benzer şekilde manyetik alan oluşturan bir yol projesi geliştirdi.

Bu sistemin etkili olması için, arabalara bir alıcı bobininin takılı olması gerekir. Böylece araçlar yol boyunca ilerlerken mıknatıs gibi davranıp enerjiyi yüzeyden toplayabilecek. Tasarımı üstlenen Alman firması Magment'in yaptığı açıklamaya göre üç aşamadan oluşan kurulumu yakında başlanabilir.

Magment bu fikri yükselen bakır fiyatlarına bir çözüm olarak geri dönüştürülmüş ferrit kullanımı şeklinde geliştirdi. Singularity Hub'a göre sistem %95'e varan bir iletim verimliliği

German firm pioneering first concrete road to be able to charge electric cars as they travel

REVOLUTIONARY new technology could see electric cars picking up a charge from the road surface as they are driving, thanks to a German firm.

sağlamanın yanı sıra standart yol yapım kurulum maliyetlerince inşa edilebilir. Üretime başlanması için yapılması planlanan iki laboratuvar testi ile başarılı olunması gerekiyor.

Gerçekleşirse, proje elektrikli araçlar alanında teknolojinin ne kadar hızlı ilerlediğinin bir kanıtı olacak. Cornell Üniversitesinde şarj yolları üzerinde çalışan araştırmacılar böyle bir teknolojinin beş

ila on yıl daha mevcut olmayacağını savunmuştu.

İsveç'teki kara yolları hâlihazırda bir elektrik sisteminin bulunduğu bir ağa sahiptir. Araçların alt takımına bağlanan kol, elektrik raylarından güç alır. Electreon adlı bir İsrail firması ile birlikte Volkswagen, Milano ve Brescia arasındaki yollarda 70kW/h enerji üreten bir şarj sistemi geliştirdi.

Almanya'da ise, Siemens an itibarıyla bir kablo iskelesi geliştirme sürecinde: Frankfurt'un dışında, dört kilometre uzunluğunda bir yolun üstünden geçen teller, tramvayların araçlarını topladığı sisteme benzer bir sistemde arabaların enerji toplamasına olanak sağlıyor.

Kaynak: <https://euroweeklynews.com/2021/08/27/german-firm-pioneering-first-concrete-road-to-be-able-to-charge-electric-cars-as-they-travel/>



Grafen içerikli asma kat projesi



Manchester'daki Mayfield rejenerasyon projesi, asma kat döşemesi için grafenle güçlendirilmiş beton kullanıyor.

Concretene adı verilen özel betonun içerdiği az miktardaki grafen, mekanik performansı %30 arttırmak ve çelik ihtiyacını azaltarak asma döşemenin ağırlığını azaltmak için oldukça yeterli.

U+I tarafından geliştirilen Concretene, Depot Mayfield'daki Escape to Freight Island isimli eğlence merkezindeki paten diskosu için kullanılacak.

Grafen, ilk hidrasyon reaksiyonu için mekanik bir destek ve bir katalizör yüzeyi görevi görür.

Böylece, mikroskobik ölçekte daha iyi bağlanmaya yol açar ve son ürün daha dayanıklı, güçlü ve korozyona karşı dirençli hâle gelir. Ayrıca olgunluk süresini 28 günden yalnızca 12 saate indirir.

İnşaat Endeksi, Mayıs ayında Amesbury, Wiltshire'daki spor salonunun zemin döşemesi için Concretene kullanımı hakkında bildiri yayımladı, ancak, bu proje araştırma hibeleri ile gerçekleşti. Mayfield projesi Concretene'in ilk ticari ve asma kat döşemesinde kullanımı olma özelliği taşıyor.

Concretene, Manchester Üniversitesi Grafen Mühendisliği İnovasyon Merkezi

(GEIC) ve üniversite mezunlarından Alex McDermott'un şirketi olan Nationwide Engineering ile iş birliği içinde geliştirildi.

Alex McDermott, "Bugün takım için büyük bir dönüm noktası: Concretene ilk defa ticari olarak ve bir asma kat döşemesi için kullanılacak. İnşaat sektörünü büyük ölçüde etkileyecek karbon azaltımı kanunlarının yürürlüğe geçmesini beklediğimiz bu zamanlarda, grafen içerikli beton teknolojisinde dünya liderleri olarak uluslararası sektörden gördüğümüz ilgi beklenenin oldukça ötesinde oldu." şeklinde açıkladı.



Manchester's Mayfield regeneration scheme is using graphene-enhanced concrete for a mezzanine floor slab.

The special concrete, called Concretene, contains small quantities of graphene, but enough to improve its mechanical performance by 30%, reducing the need so much steel reinforcement and thus reducing the weight of the suspended slab.

At Mayfield, it will be used to create a 54-metre by 14-metre mezzanine floor, which will become a roller disco at the Escape to Freight Island attraction within Depot Mayfield, being developed by U+I.

Nationwide Engineering kurucu ortağı Rob Hibberd şu şekilde ekledi: "Üniversite ile olan ortaklığımız, Concretene'nin gelişimini yalnızca 18 ayda tamamlamamıza yardımcı oldu."

Ekip, proje kapsamında potansiyel karbon tasarrufunun da olduğunu belirtiyor. Betonda grafen kullanımı, 1 ton beton başına 6,3 kg CO₂ üretir ki bu geleneksel çelik donatıya kıyasla ton başına 21,94 kg daha azdır. Geleneksel bir beton yapıya kıyasla, bu döşeme elemanının CO₂ emisyonlarında tahmini olarak 4.265 kg azalma bekleniyor.

Kaynak: <https://www.theconstructionindex.co.uk/news/view/roller-disco-gets-graphene-enhanced-slab>

ETH Zürich Ultra İnce Kavisli Beton Çatının Yapımını Tamamladı

ETH Zurich Finalizes Ultra-Thin Curved Concrete Roof

After introducing their ultra-thin, curved concrete roof prototype in 2017, and successfully completing it in 2020, researchers at ETH Zurich have now unveiled their finalized innovative roofing in the new empa and cawag NEST research building located in duebendorf, Switzerland.

ETH Zürich'in (Zürich Federal Teknoloji Enstitüsü) karmaşık çift kavisli beton çatısı, İsviçre'deki yeni araştırma biriminin tepesine yerleştirildi.

2017'de ultra ince, kavisli beton çatı prototiplerini tanıttıktan ve 2020'de başarıyla tamamladıktan sonra, ETH Zürich'teki araştırmacılar, İsviçre, Duebendorf'ta bulunan yeni NEST araştırma binasında bulunan yenilikçi çatı kaplamalarını sergilediler. Karmaşık, çift kavisli beton bir çatıya, hafif fönüküler zeminlere ve kendi kendine öğrenen bina teknolojisine sahip yeni yapı, ekibin mimari ve sürdürülebilir teknolojilerdeki yaklaşık on yıllık araştırmalarını gösteriyor.

geçmişin mimari etkileri ve ultra modern hesaplamalı tasarım ve üretim teknikleri kullanılarak geliştirildi.

Mimarlık ve Yapılar Profesörü Philippe Block ve Mimarlık ve Yapı Sistemleri Profesörü Arno Schlueter tarafından yönetilen ekip, proje kapsamında endüstriyel ortaklarla birlikte, hafif yapıların, verimli inşaatın ve akıllı, uyarlanabilir bina sistemlerinin nasıl bir araya getirilip kullanılabileceğini araştırdı. Nihai hedef, inşaat endüstrisindeki hem somut hem de operasyonel karbon emisyonlarını azaltmaktır.



HiLo birimi de dâhil olmak üzere NEST binasının gündüz dış görünümü

Orta Çağ ve Fütüristik Mimari Birleşiyor

HiLo olarak adlandırılan en yeni NEST ünitesi, orta çağ bina ilkelerini fütüristik inşaat yöntemleriyle birleştiriyor. Çarpıcı beton çatısı ve yeni fönüküler zemin sistemi ile iki katlı bina,



NEST ünitesi HiLo'nun güneyden dış görünümü

Kaynakları verimli kullanan beton yapılar

Çatı formu, yük taşıma kapasitesini, beton yapıyla birleşen kendine özgü kavisli geometrisinden alır. Yapı bir beton kaburga ve çelik ankraj ızgarası ile birbirine bağlanan iki ince betonarme katmandan oluşur. Büyük miktarda kalıp malzemesinden tasarruf etmek için, üzerine betonun püskürtüldüğü ince bir zarla kaplanmış ve gerilmiş bir kablo ağından oluşan esnek bir kalıp kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmacılar asma katlar için yapının kendisinde mümkün olduğunca az malzeme kullandılar. Düz bir plaka yerine kaburga ile sertleştirilmiş bir fönüküler kabuk kullanan yapının sistemi, betonarme içindeki geleneksel döşeme plakalarından %70 daha az malzeme kullanmaktadır. Buna ek olarak, dijital üretim yöntemleri havalandırma, soğutma ve düşük sıcaklıklı ısıtma sistemlerinin zemin yapısına entegrasyonunu gerçekleştirerek malzeme ve hacimde daha da büyük bir azalma sağlandı.



Doğuya bakan NEST ünitesi HiLo'nun ana açık alanı

Akıllı bina teknolojisi

Yeni ünite, güneşle hizalanabilen 30 fotovoltaik modülden oluşan uyarlanabilir bir güneş cephesi ile donatılmıştır. Bu esnek modüller, pasif olarak ısıtma veya soğutma gereksinimlerini azaltmak için güneş ışığının odaya nasıl girdiğini kontrol etmek için de kullanılabilir.

Bu güneş cephesi, verimli iç mekân iklim düzenlemesi sağlamak için yapıya entegre edilmiş birçok yenilikçi bina teknolojisi bileşeninden sadece biri. Çalışma sırasında araştırmacılar, özdevimli öğrenme teknolojisini kullanarak ve kullanıcıları göz önünde bulundurarak bireysel teknolojilerin etkileşimini optimize etti ve böylece mümkün olan en az enerji ve emisyonla iç mekân koşullarının ne kadar konforlu hâle getirilebileceğini araştırdı.



Batiya bakan NEST ünitesi HiLo'nun ana açık alanı

Akademi ve sektör birbirinden besleniyor

HiLo, "yüksek performans - düşük emisyon" anlamına geliyor. Birim, araştırmacıların binaların inşaatının ve işletiminin mümkün olduğunca enerji ve kaynak açısından verimli olacak şekilde nasıl tasarlanabileceğini test etmelerine ve aynı zamanda çekici bir mimari alan ve yüksek düzeyde konfor sağlamlarına olanak tanıyor. HiLo, İsviçre Duebendorf'ta Empa ve Eawag adlı iki araştırma kurumunun kampüsündeki deneysel binasındaki sekizinci modüldür. Modüler araştırma ve yenilik binasında bilim insanları ve endüstri çalışanları, yeni bina ve enerji teknolojilerini geçici bina modülleri veya birimlerinde ve "gerçek hayat" koşullarında test edebilir ve geliştirebilir.



Batiya bakan NEST ünitesi HiLo'nun ana açık alanı



HiLo, çalışma ve toplantı alanları sunuyor

Kaynak: <https://www.designboom.com/architecture/eth-zurich-intricate-curved-concrete-roof-nest-research-unit-switzerland-10-07-2021/>