

Tekstil takviyeli betondan sürdürülebilir yapılar

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



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

Chalmers Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği

Bölümünde Beton Yapılar Profesörü olan Karin Lundgren,

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

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

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

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

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



Daha ince yapılar ve alternatif bağlayıcılar ile azaltılmış karbon ayak izi

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

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

Hesaplamaları kolaylaştıran yöntem

Bir tekstil destek ağı, her bir ipliğin binlerce ince filamentten

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

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

Bilimsel makale hakkında daha fazla bilgi

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

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

Kaynak: www.chalmers.se/en/current/news/ace-sustainable-structures-of-textile-reinforced-concrete/

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



Beton katkı maddesi olarak karbon nanolifleri

Betolar ve Hycamite

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

Betolar'ın uygulama alanları

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

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

Karbon ürünlerinin sürdürülebilirliği

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

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

Betolar and Hycamite to explore carbon nanofibers as additive in concrete

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

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

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

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

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

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

Kaynak: www.worldconstructionnetwork.com/news/betolar-hycamite-carbon-nanofibers



Sürdürülebilir inşaat için hafif agregaların kullanımı



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

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

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

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



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

Uzun ömürlü beton yapılar

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

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

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

Beyond the Gate: Using Lightweight Aggregates in Sustainable Construction

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

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

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



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

Diğer yapısal malzeme ihtiyaçlarının azaltılması

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

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

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



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

Çevre dostu bir yapı

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

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

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

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

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

Nano teknoloji şirketi Concretene, 3 milyon sterlin fon topladı

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

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

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

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

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

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



Nano business Concretene raises £3m in fresh venture round

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

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

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

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

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

Kaynak: www.thebusinessdesk.com/northwest/news/2141090-nano-business-concretene-raises-3m-in-fresh-venture-round