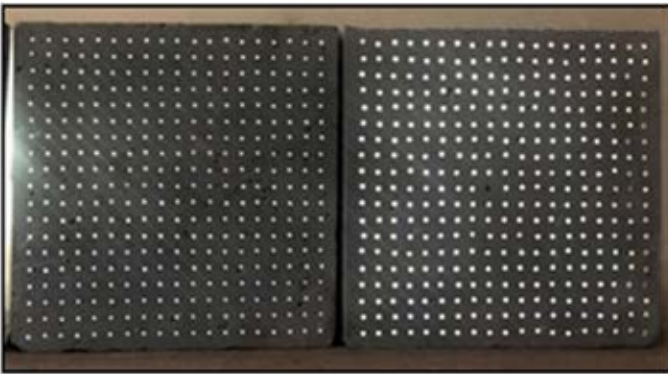


Dr. Nguyen Minh Hai, dünyada ışık boruları veya ışık geçiren beton ve ışık geçiren tuğlalar üzerine yapılan araştırmalar son 1-2 yıldır büyük ilgi görmektedir. Işık geçiren beton bir çözümdür. Bu malzemenin prensibi, betonun doğal veya yapay ışığı iletme kabiliyetine sahip olmasına yardımcı olmak için betonun içine optik fiberler (ışığı iletebilen fiberler) yerleştirmektir. Bu tür bir malzeme 2000'li yılların başından beri araştırılıyor ve bir dizi projede pilot olarak kullanılıyor olsa da, beklendiği kadar yaygın bir şekilde uygulanmış gibi görünmüyor.

Bunun pek çok nedeni var, ancak en büyük nedenlerden biri mevcut tekniklerin, bu malzeme ince levhalar şeklinde üretildiğinde ışık geçirgenliği ve mekanik mukavemet gibi iki temel işlevi dengelemek için beton karışımını optimize etmemiş olmasıdır. Yani, ışık iletimini artırmak için daha fazla optik fiber ilave ediyoruz, ancak ne kadar çok optik fiber mevcutsa, betonun mukavemeti o kadar düşük olacaktır. Dolayısıyla bu malzemeyi yüksek fiber yoğunluğuna sahip ince tabakalar şeklinde üretmek mümkün değildir. Bu durum daha sonra üretimde uygulama ve maliyet optimizasyonu açısından da çok önemlidir.

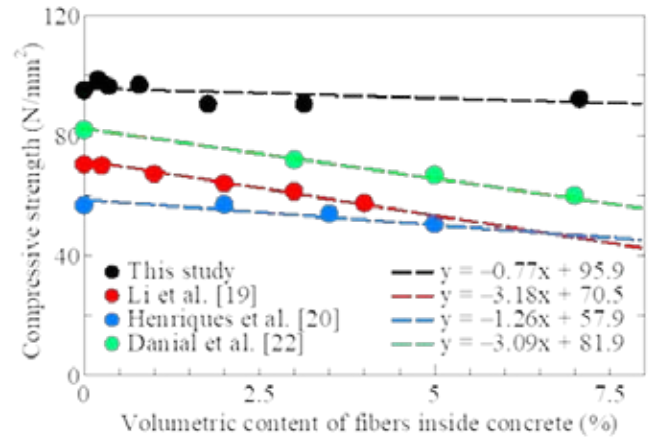
Böyle bir sorunla karşılaşan araştırma ekibi, yüksek mukavemetli şeffaf beton (80 Mpa'nın üzerinde) geliştirirken aynı zamanda ışık iletim kapasitesini (yani optik fiber yüksek yoğunlukta düzenlendiğinde) sağlamak amacıyla betonun dayanımını optimize etmek için deneyler yapmaya odaklandı. Bu, daha sonra ince şeffaf beton panellerin geliştirilmesi, böylece maliyetlerin düşürülmesi ve bu malzemenin uygulanabilirliğinin artırılması için bir öncüdür.



Malzeme, mimari, altyapı ve optik alanlarında uzmanlık gerektiren bir çalışmanın sonuçları, daha ince şeffaf beton levhaların üretimi için önemli bir dayanak oluşturdu.

Araştırmadan elde edilen en büyük sonuç, hem çok yüksek sünekliğe, hem kürlendikten sonra sağlam bir yapıya, hem de optik fiberlere yüksek yapışma özelliğine sahip bir beton karışımının geliştirilmiş olmasıdır. Yüksek mukavemetli

(80Mpa'nın üzerinde) ve %7,1 gibi yüksek bir fiber yoğunluğuna sahip dengeli bir beton geliştirilmesine yardımcı olurken, bu malzeme üzerindeki araştırmalar şu anda maksimum fiber yoğunluğu %5 olduğunda 40-65 Mpa mukavemet seviyesinde durmaktadır. Bu, gelecekte daha ince ve daha parlak beton levhaların üretimi için önemlidir. Ayrıca ışık geçirgenliği, yapısal gözlemler vb. gibi bazı sonuçlar da gelecekteki araştırmalar için bir veri tabanı oluşturmaktadır.



Gerçek projelere uygulamadan önce araştırmaya ve test etmeye devam etmek için yönlendirme

Araştırma ekibinin temsilcisi Dr. Nguyen Minh Hai, testler yapıldıktan ve mevcut sonuçlar alındıktan sonra, araştırma ekibinin henüz test etmediği bazı özellikler olduğunu söyledi. Örneğin, bu malzemenin geçirgenliği, ısı direnci, zaman içinde dayanıklılığı... Ayrıca ekip, daha etkili bir ışık çözümü için fiber yoğunluğunu yüzey alanının %20'sine çıkarmak istiyor. Sorunun en üst noktasını netleştirdikten sonra, deneme üretimini dikkate alacak ve asıl çalışmada uygulayacaktır.

Danang Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Orta bölge - Central Highlands'in önde gelen prestijli bilimsel araştırma ve teknoloji transfer merkezidir. Bu ithalat ve teknoloji transferi faaliyeti hem öğretim görevlileri hem de öğrenciler tarafından ilgi görmekte ve teşvik edilmeye odaklanmaktadır. Hem öğretim görevlilerinin hem de öğrencilerin birçok araştırması toplum tarafından kabul görmekte ve gerçek hayata uygulanmaktadır. "80 MPa seviyesinde, yüksek lif içerikli, çevre dostu malzemelerden oluşan ışık geçirgen betonun test edilmesine yönelik araştırma" ile Bilim ve Teknoloji Üniversitesi - Danang Üniversitesi, Hanoi Ulusal Üniversitesi öğretim görevlileri ve UD Teknoloji Üniversitesi mezunu mühendislerden oluşan araştırma ekibinin beklenen sonuçları getirmesi ve yakında gelecekte bir gün uygulamaya koyması umulmaktadır.

Kaynak: <https://en.dut.udn.vn/research-and-test-light-transparent-concrete-applications-to-save-energy-in-construction-works-269.html>

Beton Sensör Teknolojisi Nedir?



Beton sudan sonra en yaygın olarak kullanılan ikinci malzemedir ve binalarda, yollarda, kaldırımlarda, boru hatlarında, nükleer enerji santrallerinde, barajlarda vb. uygulamalarda kullanılır. Güçlü, hafif, dayanıklı ve geri dönüştürülebilir beton üretmeye yönelik birçok ilerleme kaydedilmiştir ancak uzun vadeli çevresel ve mekanik nedenlerden dolayı çatlama, bozulma, deformasyon ve pullanma sorunları devam ederek beton yapıların ömrünü kısaltır.

What is Concrete Sensor Technology

Concrete is the second most extensively used material after water, and it finds applications in buildings, roads, pavements, pipelines, nuclear power plants, dams, etc. Several advances have been made towards producing strong, lightweight, durable, and recyclable concrete. However, cracking, degradation, deformation, and scaling issues persist due to long-term environmental and mechanical causes, which decrease the life of concrete structures.1

Beton sensörleri, sürdürülebilir altyapı yönetimi için gerçek zamanlı veriler sunarak yapının sağlığını izlemeyi geliştirir. Beton sensör teknolojisindeki son gelişmeler bu zorlukların üstesinden gelmeye yardımcı olabilir. Beton sensörler, sıcaklık ve nem gibi parametreleri gerçek zamanlı olarak izlemek için donatıların arasına yerleştirilmiştir. Ayrıca, beton yapıları algılamak ve izlemek için kendi kendini algılayan beton geliştirilmektedir. Bu makale, sensör

teknolojisinin betondaki avantajlarını, uygulanabilirliğini ve zorluklarını araştırıyor.

Beton sensör teknolojisinin avantajları

Kendi kendini algılayan beton, yapıları sürekli algılayıp izleyerek güvenliği, servis kolaylığını, dayanıklılığı ve güvenilirliği artırabilir.

Normal betona katılan karbon siyahı, karbon elyafları, nano malzemeler, cam elyafı ve grafit tozu gibi fonksiyonel dolgular, betonun mekanik özelliklerini iyileştirir ve gerilme, şekil değiştirme veya hasarı algılama yeteneği kazandırır. Bu fonksiyonel dolgu maddeleri piezo dirençli bir etki sergiler ve iletken bir ağ oluşturmak için beton üretiminin matris fazında dağılır. Dışarıdan bir kuvvet uygulandığında betonun elektriksel direnci değişir, böylece betonun kendi kendini algılama yeteneği kolaylaşır.

İvme ölçerler, jiroskoplar, gerinim ölçerler, hızölçerler ve yüksek çözünürlüklü kameralar gibi yapısal sağlığın izlenmesinde kullanılan geleneksel sensörler genellikle yapıların küçük bölümlerine uygulanır ve karmaşık kurulum prosedürlerini ve önemli maliyetleri beraberinde getirir. Bunun aksine, betona gömülü sensörler düşük maliyet, basit kurulum ve bakım, daha uzun hizmet ömrü, güvenilir yapısal özellikler ve yüksek hassasiyet gibi çeşitli avantajlar sunar.

Çok işlevli, kendi kendini algılayan beton, tüm yapılara entegre edilebilir ve bu yapıların davranışlarını ve bütünlüğünü otonom bir şekilde izlemesine olanak tanır. Gömülü beton sensörleri tarafından toplanan verilere hem kablolu hem de kablosuz bağlantı yöntemleri kullanılarak harici bir sistem aracılığıyla erişilebilir.

Beton sensörlerinin uygulamaları

Kendi kendini algılayan beton, korozyon, gerilme, sismik faaliyetler ve diğer faktörlerden kaynaklanan hasarları tespit etmek için yapısal sağlığın izlenmesinde kullanılır.

Yığma binalardaki küçük gerilme değişimlerini takip edebilen akıllı tuğlalar geliştirmek için beton sensörleri kullanılıyor. Ayrıca betonun sıcaklık ve nem değişimlerine karşı dayanıklı olması durumunda akıllı tuğlalar, yangın alarmı ve nem dedektörü olarak ikili işlev görebilir. Deprem gibi yıkıcı felaketler durumunda, beton sensörleri aynı zamanda yapı sağlığının hızlı bir şekilde değerlendirilmesini de kolaylaştırabilir. Etkilenen bölgeyi, böylece hızlı tahliye ve kurtarma çabalarını destekler.

Ek olarak, beton sensörler çeşitli altyapı sistemlerinin operasyonel durumunun izlenmesinde de uygulama alanı bulmaktadır. Buna boru hatlarında sızıntı tespiti ve beton bileşenlerin içindeki korozyonun izlenmesi de dâhildir. Beton sensör teknolojisinin bir diğer önemli uygulaması, piezoelektrik kompozitlerin kullanımını yoluyla trafik akışlarını tespit edebildiği ve hareketli araçların ağırlığını algılayabildiği trafik izleme alanında yatmaktadır. Sonuçta, beton sensörlerinin entegrasyonu, trafikte uygun maliyetli ve verimli uygulamaları teşvik etmektedir.

Beton sensör teknolojisindeki zorluklar

Betonun algılama yetenekleri birkaç temel faktörden önemli ölçüde etkilenir: Kullanılan fonksiyonel dolgu maddesinin miktarı ve türü, bu dolgu maddesinin nasıl dağıtıldığı, bileşenleri ve fiziksel özellikleri (boyut, şekil, yüzey dokusu ve topaklanma derecesi gibi). Beton sensörlerinin hassasiyeti, bu dolgu maddelerinin piezo direncine, matrisin elektriksel özelliklerine, dolgu maddesinin matrisle ne kadar iyi bütünleştiğine ve betonun elektrotlarla ne kadar uyumlu olduğuna bağlıdır. Algılamayı geliştirmek için optimum performansın sağlanması adına tüm bu unsurların titizlikle değerlendirilmesi gerekir.

Kaynak:

<https://www.azobuild.com/article.aspx?ArticleID=8675>

Concrete sensors enhance structural health monitoring, offering real-time data for sustainable infrastructure management.

Recent developments in concrete sensor technology can help overcome these challenges.

Concrete sensors are embedded within the reinforcement array to monitor parameters like temperature and humidity in real-time.² Additionally, self-sensing concrete is being developed to sense and monitor concrete structures.¹ This article explores the advantages, applicability, and challenges of concrete sensor technology.

Advantages of Concrete Sensor Technology

Self-sensing concrete can enhance safety, serviceability, durability, and reliability by constantly sensing and monitoring the concrete structures.

Functional fillers like carbon black, carbon fibers, nanomaterials, glass fiber, and graphite powder incorporated into normal concrete improve its mechanical characteristics and impart the ability to sense stress, strain, or damage. These functional fillers exhibit a piezoresistive effect and are dispersed in the matrix phase of concrete production to produce a conducting network. When an external force is applied, the electrical resistance of the concrete changes, thereby facilitating self-sensing capabilities within the concrete.

Sıcak hava ve kütle beton dökümü

Betonla ilgili zorluklar, sıcak hava koşullarında inşa edilen her türlü yapıyı etkileyebilir ancak kütle beton elemanları için ek hususların dikkate alınması gerekir.



Yaz, inşaat sektörü için en yoğun dönemlerdendir. Yaz ayları yalnızca birçok şeyi yapma şansı vermekle kalmaz, aynı zamanda betonun erken aşamalarda donması gibi soğuk havanın getirdiği zorluklardan kaçınmanıza da yardımcı olur. Bununla birlikte, kürleme işlemi sırasında betonunuzu soğutmak için yeterli önlemler alınmazsa, sıcak havalarda beton dökümü, kütle betonunun dayanıklılığı açısından çeşitli riskler oluşturur. Yüksek ortam sıcaklığı, yüksek beton sıcaklığı, düşük bağıl nem ve yüksek rüzgâr hızı; bunların tümü taze veya sertleşmiş betonun kalitesini etkileyebilecek faktörlerdir ve ACI 305.R10'a göre nem kaybını ve çimento hidratasyonunun hızını arttırabilir veya başka şekilde zararlı sonuçlara neden olabilir.

Sıcak havalarda beton dökerken karşılaşılabilecek sorunlar

- Artan sıcaklık, daha yüksek bir erken hidratasyon süreciyle sonuçlanabilir ve potansiyel olarak daha sonraki aşamalarda

Hot Weather & The Mass Concrete Pour

Challenges with concrete can affect any type of structure built during hot weather conditions. However, additional considerations need to be taken into account for mass concrete elements.

(örn. 28 gün) dayanımı ve dayanıklılığı etkileyebilir.

- Beton, su eksikliği nedeniyle gerektiği gibi hidrate olamayabilir, bu da dayanım kaybına ve çatlama neden olabilir.
- Artan sertleşme hızı, taşıma, sıkıştırma ve sonlandırmada zorluklara ve daha fazla soğuk derz riskine neden olur.
- Plastik büzülme eğilimi artar.

- Sürüklenen hava içeriğini kontrol etmede zorluk artar.

Kütle betonu ve zorlukları

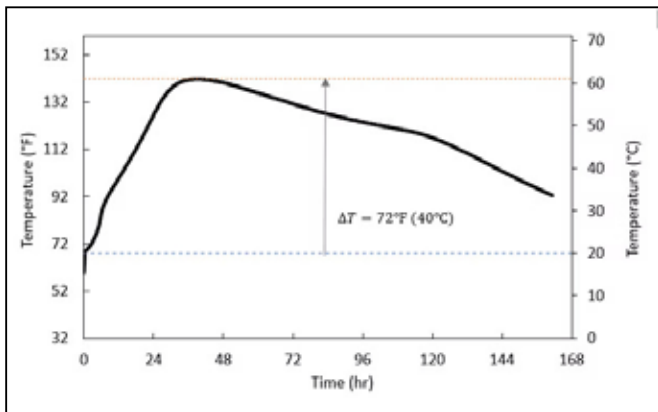
ACI 207-12, kütle betonunu şu şekilde tanımlamaktadır: “Çimentonun hidratasyonundan kaynaklanan ısı üretimi ve çatlama en aza indirmek için buna bağlı hacim değişikliği ile başa çıkmak amacıyla önlemlerin alınmasını gerektirecek kadar büyük boyutlara sahip herhangi bir beton hacmi”. Kütle betonu, boyutu ve karışım tasarımının birleşimi, elemanın yüksek iç sıcaklığa sahip olmasına neden oluyorsa bu şekilde kabul edilir.

Sıcaklık açısından bakıldığında kütle betonunun iki ana zorluğu vardır:

1. Merkez sıcaklığının maksimum sıcaklık sınırlarını aşmamasının sağlanması.
2. Yüzey ve/veya kenarlar (daha soğuk) ile çekirdek (daha sıcak) arasındaki sıcaklık farkının belirli bir sınırın altında tutulmasının sağlanması.

Bu sıcaklık sınırlamalarının her ikisi de ortam koşullarından ve sıcak havadaki betonlamadan etkilenmektedir.

Çimento nemlendiğinde beton önemli miktarda ısı üretir. Döşeme gibi ince bir beton elemanda bu ısı, ortam sıcaklığıyla dengelenene kadar hızla çevreye yayılır. Tipik olarak 1 m veya daha kalın bir kütle elemanında, bu ısı çekirdeğin (merkezin) içinde sıkışıp kalır ve yüksek beton sıcaklıklarına yükselir. Betonun ısıyı yavaşça dağıtma özelliği nedeniyle, beton elemanın çekirdeği yavaş yavaş soğuyacaktır. Beton, inşaat öncesi testlere ve karışım tasarımında tamamlayıcı çimento katkı malzemelerin kullanımına dayanarak, mühendis tarafından aksi belirtilmediği sürece, Amerikan standartlarına göre maksimum sıcaklığın 70° C'den daha yüksek olmayacağı şekilde tasarlanmalıdır. Her durumda, beton sıcaklığı hiçbir zaman 85° C'nin üzerine çıkmamalıdır. Bu tür yüksek beton sıcaklıkları uzun vadede zararlı olabilir ve potansiyel olarak gecikmiş etrenjit oluşumuna (DEF) neden olabilir , bu da betonda önemli çatlamalara yol açabilir. Isı artışı (→T, bkz. aşağıdaki şekil 1), betonun yerleştirilmesinden maksimum sıcaklığına ulaşana kadarki sıcaklık kazancı olarak tanımlanabilir.



Sıcak havada beton dökümü, yerleştirme sırasındaki beton sıcaklığı (başlangıç sıcaklığı) açısından önemli bir rol oynayacak ve daha yüksek yerleştirme sıcaklıkları, daha yüksek çekirdek maksimum sıcaklığına yol açacağından, daha sonraki maksimum beton sıcaklığını etkileyecektir. Örneğin, başlangıç sıcaklığındaki 5,5 °C'lik bir değişiklik, ölçülen maksimum sıcaklıkta ki ek bir 5,5 °C ile neredeyse doğrudan ilişkili olacaktır ve bu

sıcaklığın belirli bir sınırın altında tutulması gerekir.

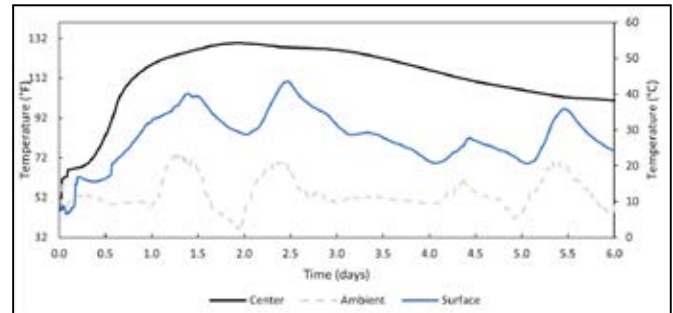
Döküm sırasında oluşan yüksek beton sıcaklığını azaltmak amacıyla, başlangıç sıcaklığını düşürmek için inşaat sırasında aşağıdaki tekniklerden bazıları düzenli olarak uygulanmaktadır:

- Gece beton dökümü.
- Karışımındaki suyun ve/veya agregaların soğutulması.
- Karışıma buz eklenmesi
- Karışıma sıvı nitrojen eklenmesi.

Sıcak ortam durumu kütle betonda sıcaklık farkını nasıl etkiler?

Kütle beton yapıların inşası sırasında yapının çekirdeğindeki ve yüzeyindeki sıcaklık farkından dolayı çekme gerilmeleri ve şekil değiştirmeler ortaya çıkabilir, bu fark "sıcaklık farkı" olarak bilinir. Bu termal gerilmeler, betonun sıcak bölgesinin hacmi genişlerken, soğuk bölgesinin daralması nedeniyle gelişir. Betonun dış yüzeyi soğurken (ısı dağılımı) kütle betonunun iç çekirdeği ısınmaya (hidratasyon) devam ettikçe termal çatlama olasılığı artar.

Amerikan standartlarına göre, kütleme işlemi sırasında maksimum beton sıcaklık farkı 19 °C'yi aşmamalıdır. Kütle betonundaki sıcaklık farklarının izlenmesi, yüklenicilerin ve proje yöneticilerinin çatlama, hizmet ömrünün kısılması ve proje gecikmeleri gibi kritik sorunlarla karşılaşmasını önleyebilmeleri açısından önemlidir.



Şekil: Ortamına göre betonun merkezinde ve yüzeyindeki sıcaklık. Bu durumda ortam sıcaklığının yüksek olması sizin lehinize olabilir. Yüzeydeki beton ortam koşullarından oldukça etkileneneğinden yüzeydeki beton daha sıcak olacaktır (yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi). Daha yüksek yüzey sıcaklığı çekirdek ve yüzey arasındaki sıcaklık farkını azaltacaktır. Sıcak havalarda daha düşük sıcaklık farkı sınırlarını korumak kolay olsa da, sınırların aşılmasını sağlamak için erken inşaat aşamalarında beton sıcaklığının her iki konumda (çekirdek ve yüzey) izlenmesi çok önemlidir.

Kaynak: <https://www.forconstructionpros.com/concrete/article/21565376/giatec-scientific-inc-mass-concrete-pour-in-hot-weather>

Yapı malzemelerinde nanoselülozun kullanımı



Nanoselüloz son zamanlarda beton endüstrisinde küresel ısınma ve enerji tüketimi gibi çevresel sorunlara çözüm olarak yaygın ilgi görmeye başlamıştır.

Sürdürülebilirliği, yenilenebilirliği ve dayanıklılık, hafiflik ve ayarlanabilir kendiliğinden montaj gibi benzersiz özellikleri nedeniyle yapı malzemelerinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bitkiler, hayvanlar ve bakteriler de dâhil olmak üzere çeşitli doğal kaynaklardan elde edilen nanoselüloz, nanofibriller, nanokristaller ve filamentler formundaki çimentolu malzemelerde katkı maddesi olarak kullanılır.

Nanoselülozun özellikleri

Selüloz yeryüzünde en çok bulunan organik polimerdir. Entegre fiziksel, kimyasal (hamurlaştırma ve ağartma gibi) ve mekanik (sonikasyon gibi) işlemler yoluyla nanoselüloza dönüştürülür. Ağırıklı olarak kristal yapısından

Yapı malzemelerinde nanoselülozun kullanımı

Nanocellulose has recently gained widespread attention within the concrete industry as a solution to environmental issues such as global warming and energy consumption. It is increasingly utilized in building materials because of its sustainability, renewability, and unique properties, such as strength, light weight, and tunable self-assembly. Derived from various natural sources, including plants, animals, and bacteria, nanocellulose is employed as an additive in cementitious materials in the form of nanofibrils, nanocrystals, and filaments.

dolayı selülozun parçalanması zordur ve oksitleyici maddelere ve alkali çözümlere karşı güçlü bir direnç gösterir ancak asitler selülozu kolayca glikoz gibi suda çözünebilen şekere hidrolize edebilir.

Çeşitli kaynaklardan türetilen nanoselülozlar, düşük yoğunluk ve büyük en-boy oranı gibi benzer özelliklere sahiptir. Nano boyutlu yapıları onlara yüksek mukavemet, yüksek yüzey alanı ve nano dolgu maddesi olarak kullanılmaya uygunluk kazandırır. Hidrofiliklikleri, yüzeylerinde bulunan hidroksil gruplarını değiştirerek kolay kimyasal işlevselleştirmeyi kolaylaştırır ve çeşitli yapı malzemeleriyle kusursuz entegrasyon sağlar.

Yüksek mukavemet, hafiflik ve bol bulunabilirliği nedeniyle nispeten düşük maliyet gibi özellikleriyle nanoselüloz, kompozitlerde tercih edilen bir takviye maddesi olarak öne çıkıyor.

Nanoselülozun sürdürülebilirliği

Kentleşme ihtiyacı, geleneksel çimento ve beton endüstrisinin birincil ham maddeleri olan tatlı su, ince kum ve çakıl gibi doğal kaynakların tükenmesine yol açtı.

Kütle bakımından çimento dünyadaki en büyük yapay üründür. Çimento bazlı yapılardan kaynaklanan karbondioksit emisyonları da küresel ısınmaya önemli ölçüde katkıda bulunuyor. Dünya Yeşil Yapı Konseyi, 2019 Raporu'nda, 2050 yılına kadar karbonsuz bir altyapı hedefiyle, tüm yeni bina altyapılarında 2030 yılına kadar gömülü karbonun %40 azaltılmasını hedefledi. Bu bağlamda nanoselüloz, altyapı inşaatı sektöründe çakıl, kum ve kil gibi doğal kaynakların kullanımını azaltırken, çimentonun olumsuz çevresel etkilerini hafifletmek için bir alternatif olarak ortaya çıkıyor ancak ağaçlar, selülozun birincil kaynağı olmayı sürdürdüğü için ormanlara yönelik tehdit devam ediyor. Bu zorluğun üstesinden, CO2 yakalamanın ek avantajını sunan algler gibi alternatif selüloz kaynakları kullanılarak gelinebilir.

Selüloz ayrıca keten, kenevir, jüt ve kenaf gibi odun dışı bitkilerden de elde edilebilir. Bitki selülozu ekonomik bir yöntem olan tarımsal atıklardan da elde edilebilir.

Nanoselüloz uygulamaları

Bir katkı maddesi olarak nanoselüloz, bir yapı malzemesinin mekanik özelliklerini önemli ölçüde geliştirebilir. Bununla birlikte, aşırı miktarda nanoselüloz kendiliğinden topaklaşmasına ve çimentonun mekanik özelliklerinin bozulmasına neden olabileceğinden, bunu başarmak için uygun bir dozaj gereklidir. Bu sorunun üstesinden gelmek için sonikasyon gibi dispersiyon yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır.

Nanoselüloz filamentler yapı malzemelerinin viskozitesini değiştirebilir, böylece gelişmiş akma gerilimi yoluyla stabilizeyi arttırabilir. Ayrıca gözenekleri ve çatlakları azaltarak çimentonun mikro yapısını değiştirebilirler, böylece çimentonun dayanıklılığını arttırabilir. Nanoselülozun çimento kompozitlerine dâhil edilmesi, neme ve dona karşı direnci arttırır, böylece yapının genel dayanıklılığı artar.

Çimentonun hidrasyonu, genel performansını kontrol eden kritik bir kimyasal işlemdir. Selüloz nanofibrilleri, yüksek su/çimento oranına sahip çimento karışımlarının çökmeden hidratlaşmasını sağlayarak stabilitesini arttırabilir.

Alternatif olarak nanoselüloz, suyun içindeki kuru çimento parçacıklarına taşınmasını iyileştirdiğinden, düşük su/çimento oranına sahip çimento karışımlarında büzülmeyi önlemek için kullanılabilir ancak bu tür uygulamalar, hassas nanoselüloz dozaj ayarı gerektirir.

Nanoselüloz kristal formdayken su emme katsayısını azaltabilir, harcın islatma ve yapışma özelliklerini değiştirebilir. Selüloz nanokristallerinin dozajının belirli bir sınıra kadar arttırılması,

yapı malzemesinin kütle yoğunluğunu ve spesifik yoğunluğunu arttırabilir. Bununla birlikte, dozajın daha da arttırılması, nanoselülozun topaklaşması nedeniyle görünür yoğunluğun azalmasına yol açabilir.

Bakteriyel nanoselüloz, bitki selülozundan daha yüksek bir kristallik indeksine, saflığa, gerilme mukavemetine, su emme kapasitesine ve polimerizasyon derecesine sahiptir. Böylece bakteriyel nanoselüloz, çimento kompozitlerinin yapısal mukavemetini ve su emilimini arttırmada daha fazla etkinlik göstermektedir.

Nanoselülozun bir yapı malzemesinin mekanik özellikleri üzerindeki etkisi aynı zamanda malzeme tipine de bağlıdır. Örneğin, nanoselüloz kristalleri kalsiyum alüminat çimentosunun elastikiyetini arttırabilir ancak aynı şey Portland çimentosu için gözlenmez.

Nanoselülozun türü, miktarı ve dağılımı ile çimentolu matrisin türü gibi faktörler toplu olarak nihai yapının özelliklerini etkiler.

Son çalışmalar

ACS Sürdürülebilir Kimya ve Mühendislik dergisinde yayımlanan yeni bir çalışma, selüloz nanokristallerinin fiber çimentodaki rolünü araştırdı. Fiber çimentoda katkı maddesi olarak nanoselüloz kristalleri kullanıldı. Kompozit, gelişmiş hidrasyon kinetiği, gelişmiş eğilme mukavemeti ve kayma incelmeleri davranışı sergiledi. Yazarlar ayrıca, mekanik mukavemet ve kürlenme süresinden ödün vermeden yapı malzemelerinin karbondan arındırılmasında fiber çimentodaki nanoselülozun güçlendirilmesinin önemli rolünün altını çizdiler.

İnşaat ve Yapı Malzemeleri dergisinde yayımlanan bir başka yeni çalışma, iç mekân Radon-222 gazı yayılımını azaltmak için nanoselüloz ve beton harcı karışımının kullanılmasını önerdi. Tuğlalardan yayılan doğal bir radyoaktif gaz olan Radon-222, insanın solunum sistemine nüfuz edebilir ve akciğer dokularını olumsuz yönde etkileyebilir.

Araştırmacılar, tuğlalara karıştırılmış kenaf ve palm yağı selüloz nanofibrillerinin çeşitli oranlarını araştırdı. Nanoselüloz sıvı dolgu maddesi görevi görerek tuğlaların fiziksel gücünü arttırırken Radon-222 emisyonlarını da azalttı. Bu etki, tuğlalardaki taş, kum ve çimento miktarının azaltılması ve iç gözenekliliğin nano ölçekte iyonize edilmesiyle elde edildi.

İklim değişikliğiyle ilgili artan endişeler, araştırmacıları geleneksel muadillerine kıyasla çevre ve insan sağlığına daha az etkisi olan yeşil malzemeleri, teknolojileri ve ürünleri keşfetmeye teşvik etmektedir. Nanoselüloz "yeşil" bir malzemenin koşullarını karşılıyor olması 21. yüzyılda sürdürülebilir malzemeler için önde gelen bir seçim potansiyelini taşıyor.

Kaynak: www.azobuild.com/article.aspx?ArticleID=8669#:~:text=As%20an%20additive%2C%20nanocellulose%20can,mechanical%20properties%20of%20the%20cement.