

Beton üretim maliyetinin ve karbon ayak izinin otomasyon ile azaltılması



Taşınmakta olan betonun yönetimi ile ilgili teknolojiler, maliyetli beton üretimi zorluklarını çözmeye ve karbon ayak izini azaltmaya nasıl yardımcı olabilir?

Taşıma sırasında betonun izlenmesi önemli konulardan birisidir. Beton teslim edilirken, karışımın izlenmesi çok az gerçekleştirilmekte ya da hiç gerçekleştirilmemekte ve çökme değeri, tasarlanan aralığın dışına düşebilmektedir.

Beton, altyapımızın çoğu kısmının temelidir. Bununla birlikte, beton üretim süreci uzun yıllardır nispeten değişmeden kalmıştır. Betonun oluşturulmasından, taşınmasına, tesise geri dönen betonu nihai olarak kullanmaya kadar, hazır beton üreticilerinin verimliliği artırmasına ve malzeme atıklarını azaltmasına, böylece maliyetlerini düşürmenin yanı sıra daha sürdürülebilir hâle gelmesine yardımcı olacak fırsatlar bulunmaktadır.

Ulusal Hazır Beton Birliği, ABD'deki hazır beton teslimatlarının %3-5'inin şantiyede reddedildiğini tahmin etmektedir.

Beton içeriği %10 çimento, %20 su, %30 kum ve %40 kırma taştan oluşur. Karışım tasarımı, betonun nasıl kullanılacağına bağlı olarak değişebilir.

Çimento, CO₂ üreten kireç taşının yüksek sıcaklıklarda ısıtılması yoluyla üretilir.

Hazır beton üreticilerinin karşılaştığı en büyük zorluklardan ikisi, bilgiye dayalı kararlar almak için mevcut bilgi eksikliği ile süreç değişkenliğini ve israfı azaltmak için gereken sistemlerin otomasyonudur.

Reduce the Cost & Carbon of Concrete Production with Automation

How in-transit concrete management technologies can help solve costly concrete production challenges and aid in reducing concrete's carbon footprint.

One key issue is the monitoring of concrete when in transit. When concrete is being delivered there is little to no monitoring of the mix and the slump can fall out of the designed range.

Sorunlar: Su

Hazır beton üreticileri, her gün ürünün nasıl görünmesi ve performansının nasıl olması gerektiği konusunda farklı bakış açılarına sahip birden fazla kişiyle etkileşime girer. Süreç boyunca, alınan bazı görevler ya da kararlar, ürünün bütünlüğü üzerinde risk oluşturabilir. Örneğin, transmikser operatörleri ve şantiye ekipleri taze betona su eklemeye yönelik karar alabilir. Endüstride bitmiş yapılardaki kusurların en büyük nedeni kontrolsüz su ilaveleridir. Çoğu kez, kontrolsüz su ilavesinin etkisi, beton katılaşana kadar görülmez.

Diğer bir önemli konu da, taşıma sırasında betonun izlenmesidir. Beton teslim edilirken, karışımın izlenmesi nadirdir veya hiç izlenmemektedir. Betonun çökme deney sonucu tasarlanan aralığın dışına düşebilir.

Bu sorunlar nedeniyle, Ulusal Hazır Beton Birliği, ABD'deki hazır beton teslimatlarının %3-5'inin şantiyede çeşitli nedenlerle reddedilmektedir. Örneğin birtakım gerekliliklerin yerine getirilememesinden dolayı bazı betonlar çoğu zaman çöpe atılır ki bu da üretici için pahalı ve kaynak israfıdır. Aynı zamanda müşteri memnuniyetini ve çevreyi etkiler.

Bu da, ikinci bir soruna yol açmaktadır: taşınan beton reddedilmese bile, sürece dâhil olan çok fazla kişi olduğu için betondan betona değişkenlik sözü konusu olabilir. Aynı karışım tasarımı sipariş edilmiş olsa bile, eklenen herhangi bir su karışımı değiştirebilir. Bu tutarsızlıkları azaltmak için, hazır beton üreticisinin, genellikle karışıma fazladan çimento ekleyerek, beton karışım içeriğini değiştirmesi ve güvenlik faktörünü artırması gerekir. Bu da, karışımın maliyetini ve karbon ayak izini artırır.



Taşınmakta olan betonun yönetimi teknolojileri, taze beton üretiminde proses görünürlüğü ve otomasyon açısından yapbozun son parçalarından birisidir.

Otomasyon ve Kontrol

Taşınmakta olan betonun yönetimi (ITCM), taze beton üretiminde süreç görünürlüğü ve otomasyon açısından yapbozun son parçalarından birisidir. ITCM, süreç içinde, vasfı ya da yetkisi olmayan kişiler tarafından alınan kararları ve eylemleri ortaya çıkarabilir. Veriler bir web portalı ve mobil uygulama üzerinden gerçek zamanlı olarak mevcut olduğundan, üreticinin nesnel verilere anında müdahale etmesine ve tekrarlayan durumları önlemek üzere gerektiğinde eğitim vermesine olanak tanımaktadır.

ITCM, betonun spesifikasyona uygun gelmesini sağlayarak ve kontrolsüz su ilavesini meydana gelir gelmez görünür hâle getirerek, saha davranışı ve onun bitmiş ürün üzerindeki etkisi hakkında bilgi sağlar. Bu sayede üreticinin müşterileri yönetmesine, yanıt vermesine ve sorunları çözmesine olanak tanır. Bu da, müşterinin betonu amacına uygun kıvamda sipariş etmesi ya da farklı önlemler alması ile sonuçlanabilir.

Concrete consists of roughly 10% cement, 20% water, 30% sand, and 40% gravel. The mix can vary depending on how the concrete will be used. The cement is produced by heating limestone at high temperatures which produces cement clinker and CO₂. Two of the toughest challenges for ready-mix producers are the lack of information available to make informed decisions and the automation of the systems needed to reduce process variability and waste.

Döngü sürelerinin %10 azaltılması, transmikserlerin daha verimli kullanılabileceği ve projelerin vardiya başına daha fazla beton dökülebileceği anlamına gelmektedir.

ITCM'nin bir örneği, GCP firmasının VERIFI Taşıma Hâlindeki Beton Yönetim Sistemi'dir. Sistem, beton şantiyeye taşınırken üreticilerin beton özelliklerini izlemesine, ölçmesine ve yönetmesine olanak tanıyan gerçek zamanlı verileri toplamak için hazır

beton kamyonlarına monte edilen sensörleri kullanmaktadır. Veriler, taşıttaki bilgisayarlardan buluta her 15 saniyede bir durum göndererek, üretici ve müteahhit ekiplerin telefon, tablet ve dizüstü bilgisayarlardan veriye ulaşmasını sağlar. VERIFI, 90 milyardan fazla reolojik veri noktası toplamak üzere 20'den fazla farklı transmikser tipi ve on yılı aşkın süredir yüzlerce beton türünden, araştırma ve geliştirme verilerini kullanmaktadır.



VERIFI Taşıma Hâlindeki Beton Yönetim Sistemi, hazır beton tesisinden şantiyeye taşıma sırasında gerçek zamanlı, gelişmiş, otomatik süreç izleme ve kontrolü sağlamak için hazır beton transmikserlerine monte edilen sensörleri kullanmaktadır. Sistem çökmeyi, sıcaklığı, su ilavesini, devirleri, katkı ilavelerini ve geçen zamanı ölçer.

Suyu Kontrol Etme

Faydalar arasında çok sulu veya ayrışma nedeniyle reddedilen betonun ve bununla ilişkili etkisinin sınırlandırılması, yüklenici memnuniyetinin artırılması ve daha az atık beton çıkmasıyla sürecin karbon ayak izinin azaltılması yer alır. Basınç dayanımı testleri için alınan numuneler, kontrolsüz su ilavesi yapılmış yüklerden alınma olasılıkları giderek azaldıkça, zamanla daha yüksek mukavemet sonuçları gösterecektir.



Böylelikle tasarım hedeflerini sağlama olasılığı da artacaktır. Standart sapmaların azalması karışım tasarımlarını olumlu yönde etkileyecek ve çimento içeriklerinde azalmaya olanak sağlayacaktır.

Zaman ve Yakıt Verimliliği

Şantiyedeki zaman verimliliği, betonun dökülmeye hazır olarak görüntülenmesi sağlanarak iyileştirilebilir. Veriler, manuel olarak ilave edilen betonlara kıyasla, ITCM kullanan betonlarda, sadece betonu belirtilen çökme düzeyinde tutmak için ortalama sefer süresinde yaklaşık %10 azalma olduğunu göstermektedir. Manuel su ilavesi olduğunda, sürücünün sahada suda karışım yapmak için daha fazla zaman harcaması gerekir. Bu sadece döngü süresini artırmakla kalmaz, şantiyede yakıt kullanımını ve emisyonları da artırır. Döngü sürelerinin %10 azaltılması, kamyonların daha etkin kullanılabilmesi ve projelerde vardiya başına daha fazla beton dökülebileceği anlamına gelir.

Ready-mix producers interact with multiple individuals every day who have different perspectives of how the final product should look and how it should perform. During the process, some tasks or decisions made can compromise the integrity of the final product. For example, drivers and site teams can make decisions about water addition in fresh concrete. The largest reason for rejected loads and defects in finished structures in the industry is uncontrolled water additions. In many cases, the impact of uncontrolled water addition is not visible until after the concrete is in place.

Another key issue is the monitoring of concrete - or lack of - when in transit. When concrete is being delivered there is little to no monitoring of the mix and the slump can fall out of the designed range. Because of these issues, the National Ready Mix Concrete Association estimates 3-5% of ready mix concrete deliveries in the U.S. are rejected at the jobsite for various reasons, such as not meeting specifications. This concrete is oftentimes dumped into landfills, which is expensive and a waste of resources for the producer and impacts customer satisfaction and the environment.

ITCM, yakıt verimliliğinizi de artırabilir. Hazır beton teslimatında yakıt kullanımı önemli bir maliyet kaynağıdır. Transmikser konumlarını ve rotalarını takip etme kabiliyeti, nakliyecilerin veya sürücülerin optimum rotadan daha azını izlediğini tespit etmesine ve bir sonraki teslimatlarında bu durumu düzeltmesine olanak tanır. Ek olarak, beton dağıtımındaki yakıtın yaklaşık %23'ü, betonu karıştıran yüksek hızlı tambur dönüşleri için kullanılır. Geleneksel olarak transmiksler operatörü, beton kıvamı ya da yakıt verimliliği hakkında minimum bilgiyi kullanarak dönüşlerin zamanlamasını belirlemek zorundadır. Tersine, VERIFI Sistemi'nden alınan bu tür veriler gibi, ITCM'lerden alınan gerçek zamanlı veriler, sürücüye dönüşlerin optimum sayısı ve zamanlaması hakkında talimatlar verir. Veriler, yüksek hızlı devir sayısının %10 oranında azaltılabileceğini ve bunun da önemli maliyet düşüşlerini temsil ettiğini öne sürmektedir.

ITCM, beton üretiminde verimliliği optimize etme ve artırma da kritiktir. Üreticinin organizasyonu içinde ve tedarik zinciri boyunca anında paylaşılabilen, teslimat döngüsü boyunca taze betona yönelik daha önce hiç mevcut olmayan veriler sağlamaktadır. Bu boşluğu bir ITCM ile ele almanın genel etkisi, daha az israfı daha düşük karbon ayak izi ve beton üreticisi ile müteahhit için süreç boyunca getireceği faydalardır.

Kaynak: <https://www.forconstructionpros.com/concrete/equipment-products/technology-services/article/22043911/gcp-how-intransit-concrete-management-technologies-affects-concrete-production>

Karbondioksiti emen beton

Concrete4Change adlı şirketin geliştirdiği yeni nesil beton atmosferdeki karbondioksiti emiyor ve sera gazı salımını büyük ölçüde azaltıyor.

Concrete that absorbs carbon dioxide

The new generation concrete developed by a company called Concrete4Change absorbs carbon dioxide in the atmosphere and reduces greenhouse gas emissions to a substantial extent.

The top priority of Dr. Michael Wise, Head of the company's Technology Department, and his team is to transform concrete, which is the most basic product of the construction industry and which is used in the construction of our homes and workplaces, into an environmentally friendly material by altering its structure. It is because 8% of the world's CO₂ emissions are released during the production of cement that is the main component of concrete.

meye, sektördeki maliyetleri düşürmeye ve binaların ömrünü uzatmaya yardımcı olacak."

Wise geliştirdikleri yeni nesil betonun, binaların dayanıklılığını artırdığını ve enjekte edilen karbondioksiti de kalıcı olarak mineralize ettiğini (taşlaştırdığını) belirtiyor. Bunun yanında yeni teknolojide eski betonlara eş değer dayanımda beton üretmek için daha az kaynak kullanılıyor.

"Geliştirdiğimiz beton yaygınlaşırsa, inşaat sektörünün açığa çıkardığı emisyon oranı %50 oranda düşebilir.

Dr. Michael Wise

Concrete4Change Teknoloji Departmanı Başkanı"

Şirketin Teknoloji Bölümü Başkanı Dr. Michael Wise ve ekibinin en büyük önceliği hepimizin ev ve iş yerlerinin inşaatında kullanılan, inşaat endüstrisinin en temel ürünü olan betonun yapısını değiştirerek, onu çevre dostu bir madde hâline dönüştürmek. Zira dünyadaki CO₂ salımının %8'i betonun ana bileşeni olan çimentonun üretimi esnasında açığa çıkıyor.

Peki, atmosferdeki sera gazlarını emen bir beton geliştirmek mümkün mü?

Dr. Michael Wise bu soruya şöyle cevap veriyor:

"Teknolojimiz, inşaat sektörünün açığa çıkardığı CO₂ emisyonlarını geri dönüştür-

Dr. Michael Wise bu teknolojinin inşaat sektöründe açığa çıkan ve küresel emisyonların ortalama %4'üne eş değer olan iki milyar ton CO₂'i azaltma potansiyeline sahip olduğunu ifade ediyor. Bu oran şu andaki inşaat sektörünün sebep olduğu emisyon oranının yaklaşık %50'sine denk geliyor.

Geliştirdikleri ürünün ev, iş yeri, gökdelen, fabrika gibi birçok inşaat alanında kullanılabildiğini ifade eden Wise, "Bu betonun tek farkı daha ucuz ve dayanıklı olması." diye konuştu.



Japonya'nın Chiba şehriden bir kare. Beton bloklar inşaatların vazgeçilmez yapı taşları.

Her canlının hayat kaynağı olan suyu saymazsak çimento ve sudan oluşan beton, kütle bakımından dünyada en çok kullanılan madde konumunda yer alıyor.

Dünyadaki su kaynaklarının en az %10'u çimentoyla birlikte karıştırılarak beton yapımında kullanılıyor. Bunun yanında sadece kömür, petrol ve doğal gaz kullanımı betonun ortaya çıkardığı CO₂ gazından daha fazla atmosferi kirletiyor.

Betonun kullanılmadığı bir ev, bina ya da yapı neredeyse hiç yok. Ahşaptan ya da farklı maddelerden yapılan yeni inşaatların büyük çoğunluğunda bina temelleri yine betonarme olarak yapılıyor.

Kısaca beton hayatımızın her yerinde var. Betonun hayatımızı kolaylaştırdığı yadsınamaz bir gerçek.

Binaları taş, ahşap, cam, toprak, kerpiç gibi doğal malzeme-

lerden yapmak oldukça maliyetli. Beton ise ucuz ve kullanımı oldukça kolaydır. Bu sebeple insanlar binalar yapmaya ve "çimento su karışımı" kullanmaya devam ediyor.

İstatistiklere göre her 10 saniyede bir dünyadaki inşaat sektörü 19 bin metre küp beton kullanıyor. 2050 yılında bu rakamın 1990'lara kıyasla yaklaşık 4 kat daha fazla olacağı tahmin ediliyor. Betonun ömrü binalarda ortalama 100 yıla, yol ve kaplamalarda ise 50 yıla kadar sürüyor.

Bir ton betonun geri dönüştürülmesi 6,5 ton suyun kullanılmasının ve 900 kilogram CO₂ gazının atmosfere karışmasının önüne geçiyor.

Dünyada daha çevre dostu inşaat malzemesi üretmek için önemli çalışmalar da yok değil. 2020'de yapılan bir araştırmaya göre, "geri dönüşüm özelliği olan beton" geleneksel betondan çok daha iyi sonuçlar veriyor ve adı üzerinde geri dönüştürülerek defalarca kullanılabilir.

Geri dönüştürülmüş endüstriyel lifler İtalya'da doğaya zarar

So, is it possible to develop concrete absorbing greenhouse gases in the atmosphere?

Dr. Michael Wise answers this question as follows: "Our technology will help recycle CO₂ emissions released by the construction sector, reduce the costs in the sector, and extend the life of buildings."

Wise states that the new generation concrete they developed increases the durability of buildings and permanently mineralizes (petrifies) injected carbon dioxide. Moreover, less resources are used to produce concrete with the equivalent strength to conventional concrete in the new technology.

vermeyen "yeşil çimento" üretiminde test ediliyor. Bunun yanında Belçika'da geliştirilen kendi kendini onaran beton da, sektörde merakla beklenen yenilikler arasında...

Concrete4Change'in karbondioksit emen beton ürünü İngiltere'de düzenlenen Climate Challenge Cup yarışmasının "sıfır emisyon" kategorisinde birincilik ödülü aldı. The Young Foundation adlı sivil toplum örgütü tarafından düzenlenen organizasyon, küresel ısınma ve iklim krizi sorununa çözüm sunan projelere destek veren bir kuruluş.

Dr. Michael Wise geliştirdikleri ürünü hızlı bir şekilde seri üretime geçirerek ticari

bir değere dönüştürmeleri gerektiğini belirtiyor ve ekliyor: "Dünyanın hayatta kalabilmesi için bu çözüm yöntemini kullanmamız gerekiyor."

Kaynak: <https://tr.euronews.com/green/2021/11/29/karbondioksiti-emen-beton-inaaat-sektorunun-kuresel-s-nmaya-katk-s-n-azaltabilir-mi>

