

Kalsine edilmiş kil ile daha yeşil beton



Suriye ve Ürdün bölgelerindeki Nebat tüccarları tarafından MÖ 6500'lere uzanan beton yapılardan çok uzaklara geldik. Bugün, dünyanın 1,18 milyon km²'sini beton, asfalt ve diğer insan yapımı yüzeylerle kapladık ancak bu şekilde devam etmeyi planlamıyoruz. Öz farkındalıkla birlikte değişim gelir. Küresel Çimento ve Beton Derneği (GCCA), dünya çapındaki çimento üretiminin küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık %8'ini oluşturduğunu belirtiyor. Bugün, betonun CO₂ emisyonlarımız üzerindeki etkisini an-

Turning concrete jungle green with calcined clay

From ancient Nabataean concrete to modern-day skyscrapers, our urban landscape has grown into a concrete jungle. Yet this growth has come at a cost — cement production accounts for 7% of global CO₂ emissions. Today, the Sultanate of Oman is leading a transformation towards sustainable construction with innovative solutions like calcined clay.

lıyor ve dünyamızı inşa etme şeklimizi, her seferinde bir tuğla olmak üzere değiştirme zamanının geldiğini biliyoruz.

Emisyonları her açıdan ele almaya başladık ve bu beton ormanımızı alternatif, daha sürdürülebilir çözümlerle tersine çevirmeyi içeriyor. İşte kalsine edilmiş kil tam da burada devreye giriyor.

Geleneksel çimentoya umut vadeden bir alternatif olarak ortaya çıkan bu kil, gücünden, dayanıklılığından ve işlenebi-

lirliğinden çok yönlülüğüne, uygun fiyatlılığına ve sürdürülebilirliğine kadar çok iyi bildiğimiz Portland çimentosunun temel özelliklerini korurken CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltma yeteneğine sahip, inşaat sektöründeki net sıfır hedeflerimize küresel ölçekte ulaşmak için uygulanabilir ve ölçeklenebilir bir çözüm sunuyor.

Umman'ın sürdürülebilirlik hedeflerindeki ilerlemeleri arasında inşaat sektöründe kalsine edilmiş kil gibi yenilikçi çözümler yer alıyor. Kalsine edilmiş kil, daha yüksek sıcaklıklarda ısıtma gerektiren çimentoların çakıl benzeri "klinker" malzemesinin daha az kullanılması nedeniyle, daha düşük işleme sıcaklıklarıyla (1.400-1.500°C'ye kıyasla 700 - 850°C) daha az CO₂ emisyonu oluşturuyor. Daha açık hâle getirmek gerekirse klinker, çimento üretimindeki CO₂ emisyonlarının yaklaşık %90'ından sorumludur. Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) da belirttiği gibi klinker-çimento oranı, çimento üretiminin karbon yoğunluğunu önemli ölçüde etkiler.

Öte yandan, kalsine edilmiş kil, kaolinit açısından zengin killerin nispeten düşük sıcaklıklarda ısıtılmasıyla üretilir. İşlem, çimento klinkeri üretimine kıyasla önemli ölçüde daha az enerji gerektirir, bu da onu çevre dostu bir alternatif haline getirir ve Umman'ın emisyonları azaltma, döngüsel ekonomiyi teşvik etme ve doğal kaynakları koruma hedefleriyle uyumludur.

Umman'da sürdürülebilir inşaat çabalarına yönelik önemli bir girişimde, Orta Doğu Kalsine Edilmiş Kil Şirketi tarafından Umman'ın Suhar Endüstri Şehri'ndeki Sanayi Siteleri Kamu Kuruluşu (Madayn) ile iş birliği içinde geliştirilen bir kalsine edilmiş kil fabrikasının kurulması, 2025'in ilk çeyreğinde ilk üretim faaliyetlerine başlayacaktır. Fabrika, tarihi olarak kaleler ve hidrolik tesisler inşa etmek için kullanılan bir kalsine kil türü olan Umman "Sarooj" çimento alternatifinin üretimini canlandırmak için kullanılacak.

Enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler, numune testleri ve kalite kontrolü için modern bir laboratuvar da dâhil olmak üzere otomatik üretim süreçlerini bünyesinde barındıran, yıllık top-

We have come far from the earliest recordings of concrete structures back in 6500 BC by the Nabataea traders in regions of Syria and Jordan. Today, we've now covered 1.18 million km2 of the earth with concrete, asphalt and other types of man-made surfaces.

But this is not how we intend to carry on. With self-awareness comes change. The Global Cement and Concrete Association stated that cement production around the world accounts for approximately 7% of global CO₂ emissions (2021). Today, we understand the impact of concrete on our CO₂ emissions and we know that it is time to change the way we build our world, one brick at a time.

We have started to tackle these emissions on all fronts, and this includes turning our concrete jungle around with alternative, more sustainable solutions — this is where calcined clay comes in.

Emerging as a promising alternative to traditional cement, it has the ability to significantly reduce CO₂ emissions whilst also maintaining essential characteristics of the Portland cement that we know so well, from its strength, durability and workability to its versatility, affordability and sustainability; making a viable and scalable solution to tackle our net-zero targets in the construction sector on a global scale.

lam kapasitesi yaklaşık 250.000 ton olan iki üretim hattına sahip olacak.

45.000 metrekarelik bir alanı kaplaması planlanan tesis yerel üretimi desteklemeyi ve ithal malzemelere olan bağımlılığı azaltmayı amaçlıyor. Son teknoloji tesis, kalsine kili, dayanıklılık ve su geçirimsizliğine karşı direnç avantajlarıyla Umman'ın iklimine uygun betona entegre etmede önemli bir rol oynayacak.

Kalsine kil kullanımının birleşik etkisi, Umman'ı çimento kullanımında %40'a kadar bir azalma hedefliyor ve karbondioksit emisyonlarını önemli ölçüde azaltıyor. Bu çabalar ayrıca altyapı dayanıklılığını artırır, bakım maliyetlerini düşürür ve yerel ekonomik fırsatlar yaratır, yalnızca acil çevresel zorlukları ele almakla kalmaz, aynı zamanda uzun vadeli sürdürülebilirlik için bir temel oluşturur.

Kalsine edilmiş kil, geleneksel çimentoya düşük karbonlu alternatiflere dönüşümümüzün merkezinde yer alır. Çimento klinker üretimi için gerekenden daha düşük sıcaklıklarda kaolinit açısından zengin killeri ısıtarak üretilir, enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltırken betonun dayanıklılığını ve kimyasal direncini artırır. Econiclay gibi küresel oyuncular kil bazlı malzemelerin tüm potansiyelini açığa çıkarıyor. Kalsine edilmiş kili düşük karbonlu beton çözümlerine entegre etme konusunda uzmanlaşarak, inşaat projelerinin performanstan ödün vermeden CO₂ emisyonlarında azalma elde etmesine yardımcı olur. Econiclay, uzmanlığından yararlanarak geliştiricilerin LEED ve BREEAM gibi sürdürülebilirlik sertifikalarını karşılamasını sağlar, bu da Umman'ın yeşil bina uygulamalarına odaklanmasıyla uyumludur.

Kalsine edilmiş kili bünyesine katarak Umman, çimento olan bağımlılığını azaltıyor, karbon emisyonlarını önemli ölçüde azaltıyor, yalnızca acil çevresel zorlukları ele almakla kalmıyor, aynı zamanda gelecek nesiller için dayanıklı ve sürdürülebilir bir miras inşa ediyor.

Kaynak: www.omanobserver.om/article/1163433/opinion/business/turning-concrete-jungle-green-with-calcined-clay

Geleceğin CO₂ emisyonu azaltılmış betonu



Danimarka ve Almanya'yı birbirine bağlayan 27 km uzunluğundaki batırma tüp tünelden oluşan Fehmarnbelt projesi, karbon ayak izi azaltılmış betonun önemli bir deneme dökümüne katılan ilk büyük inşaat mühendisliği projesidir.

Yüklenici konsorsiyumu Femern Link Contractors, FLC, Rødbyhavn'daki tünel inşaat sahasında özel olarak ayrılmış bir alanda tamamen yeni bir beton türü kullanarak deneme dökümünü gerçekleştiriyor.

Deneme dökümü, Fehmarnbelt projesinin arkasındaki geliştirici Femern A/S'nin Aalborg Portland, Teknoloji Enstitüsü, çeşitli üniversiteler, beton tedarikçileri ve kamu ve özel geliştiricilerle birlikte yer aldığı, CALLISTE olarak bilinen geleceğin betonu üzerine daha geniş bir iş birliğinin parçasıdır.

Fehmarnbelt projesinin Teknik Direktör Yardımcısı Kim Smedegaard Andersen, "Fehmarnbelt tüneli gibi mega projelerin inşası için mukavemet ve dayanıklılık konusunda katı gereksinimlerimiz var ve bu deniz ortamındaki yapılar için özellikle önemlidir. Ayrıca, inşaat projemizden kaynaklanan CO₂ ayak izini yeni teknolojiler aracılığıyla azaltmaya odaklandık ve geleceğin betonunun geliştirilmesine ek bir ivme kazandırmak istiyoruz." diyor.

Çimento sektöründen katılanlar arasında Fehmarnbelt tüneline çimento alt tedarikçisi olan Aalborg Portland da yer alıyor. Aalborg Portland, geleneksel betona kıyasla beton üretimindeki CO₂ ayak izini %25 oranında azaltabilen Futu-recem adlı bir çimento türü geliştirdi. Bu, çimentodaki klinker içeriğinin bir kısmının özel olarak işlenmiş kil ve kireç taşı ile değiştirilmesiyle elde ediliyor. CALLISTE iş birliği uygulamalı araştırmalar yürütüyor ve bu teknolojiyi daha da geliştirmeyi amaçlıyor. İş birliğinin amacı, yüksek mukavemet ve dayanıklılığı korurken betondaki çimento ihtiyacını yarı yarıya azaltmak.

Teknoloji Enstitüsündeki Merkez Proje Yöneticisi Pernille Nyegaard, "Fehmarnbelt projesindeki deneme dökümü, çimento içeren bir beton türünün ilk kez denendiği ve çimento klinkerinin yaklaşık %50'sinin kil ve kireç taşının özel bir kombinasyonu ile değiştirilmesini içeriyor. Bu, Danimarka'da normalde kullanılan çimento türlerine kıyasla CO₂ ayak izini önemli ölçüde azaltır. Bizim için bu ölçekte yeni tip betonla ilk kez döküm yapmamız, betonun dayanıklılığını araştırabileceğimiz anlamına geliyor. Deneme, betonun don ve tuz etkileri altında gerçek bir trafik ortamında nasıl performans gösterdiğini anlamak için önemli." diyor.

CALLISTE projesi beklenen sonuçları elde ederse, CO₂ ayak izini azaltan yeni betonun, beton üretiminin CO₂ hesaplarında önemli bir ağırlık taşıdığı gelecekteki inşaat projelerinde kullanılması olasılığını açacaktır.

Kim Smedegaard Andersen, "Devlete ait bir şirket olarak, daha yeşil bir inşaat sektörüne katkıda bulunmak ve CO₂ ayak izini azaltan yeni çözümler geliştirmek için özel bir sorumluluğumuz var. CALLISTE projesinin sonuçlarını ortaklarımız ve müteahhitlerimizle paylaşmayı dört gözle bekliyoruz." diyor.

Kaynak: <https://tunnellingjournal.com/fehmarbelt-tests-co2-reduced-concrete-of-the-future/>

Fehmarnbelt tests CO₂-reduced concrete of the future

The Fehmarnbelt project, consisting of a 27km long immersed tube tunnel linking Denmark and Germany, is participating in a crucial trial casting of concrete with a reduced carbon footprint – the first major civil engineering project to do so.

The contractor consortium, Femern Link Contractors, FLC, is conducting the trial casting using a completely new type of concrete at a specially allocated area at the tunnel construction site in Rødbyhavn.