

İklim ayak izini azaltmak için beton üretiminde cüruf kullanımı



Cüruf ilavesinin beton üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını %95'ten fazla azalttığı gösterilmiştir.

Norveç'in kuzeyinde bulunan SINTEF Helgeland'dan Kıdemli Araştırmacı Per Anders Eidem, "Testlerimizde normalde betonda kullanılan çimentonun %40'a kadarını değiştirdik." diyor.

Replacing cement with slag in concrete manufacture to reduce its climate footprint

The addition of slag has been shown to reduce greenhouse gas emissions from concrete manufacture by more than 95%. Researchers have now discovered that the concrete delivers.

Araştırmacılar, bağlayıcı katkı maddesi olarak öğütülmüş cüruf kullanarak betonun iklim ayak izinde önemli azalmalar elde ettiler.

Yöntem, geleneksel çimento kullanımına kıyasla sera gazı emisyonlarında %95'e varan bir azalmayla sonuçlandı. Küresel sera gazı emisyonlarının yüzde 8'i çimento üretiminden kaynaklanıyor.

Eidem, "Çimento üreticileri, ürünlerinin iklim ayak izi konusunda bir şeyler yapılması ve dolayısıyla betonu daha sürdürülebilir hâle getirilmesi gerektiğinin farkındalar." diyor.

Endüstriyel dolgudan sürdürülebilir katkı maddesine

Per Anders Eidem, geleneksel çimento bağlayıcısının büyük bir kısmının Silika Yeşil Taş veya SiGS adı verilen cüruf malzemesiyle değiştirildiği betonlar üzerinde araştırma yürütüyor. Projenin adı VALSiGS. SiGS, çelik üretiminde önemli bir bileşen olan silisyum mangan üretiminden kaynaklanan bir cüruf atığıdır.

Eidem, "SiGS cürufu, geleneksel endüstriyel dolgu olarak kullanılan bir yan üründür ve manganiz üreticileri Eramet'in malzeme için alternatif bir kullanım bulması gerekiyordu." diyor.

Eidem, "Betona bu tür yan ürünlerin eklenmesi, çimento üreticilerinin iklim ayak izlerini azaltmak için denedikleri bir dizi girişimden sadece bir tanesi." diyor. "Bir diğeri de kömürle çalışan elektrik santrallerinden elde edilen baca külünün kullanımıydı, ancak bu malzemeye erişim artık daha kısıtlı hâle geliyor ve daha fazlasının elde edilmesi pek olası değil." diye açıklıyor.

Demir eritme işleminden kaynaklanan cüruf, çimentoda kullanılan başka bir yan üründür.

Eidem, "Şu anda üzerinde çalıştığımız SiGS cürufu, yüksek fırınlarda demir üretiminden elde ettiğimiz bazı benzer özelliklere sahip." diyor. "İnce bir toz hâlinde öğütüldüğünde cüruf, reaksiyona girmesini ve çimento bileşeninin bir kısmının yerini almasını sağlayan bağlayıcı özellikler kazanır." diye açıklıyor.

İnce bir toz

SiGS cürufu üzerinde testler yapmak için SINTEF ve Eramet, beton kaplama uzmanı Aaltvedt Betong ve prefabrik levha üreticisi Block Berge Bygg ile güçlerini birleştirdi.

Eidem şöyle açıklıyor: "Çimento yerine nasıl davranacağını bulmak için cürufu öğüttük. Eramet, SiGS'yi soğuttu ve çimentoyla aynı parçacık boyutuna kadar öğüttü. Daha sonra hem parke taşı dökmek için kullanılan benzer kuru bir beton karışımı, hem de bina inşaatlarında kullanılan benzer akıcı bir karışım yaptılar." diyor.

"In our tests, we've replaced up to 40% of the cement normally used in concrete," says Senior Researcher Per Anders Eidem at SINTEF Helgeland, located north in Norway.

By using a finely-powdered slag as a binder additive, researchers have achieved significant reductions in the climate footprint of concrete. The method has resulted in up to a 95% reduction in greenhouse gas emissions, compared with the use of traditional cement. Eight percent of global greenhouse gas emissions are derived from concrete manufacture.

"Cement manufacturers acknowledge that there is a need to do something about the climate footprint of their product, and thus also to make concrete more sustainable," says Eidem.

From industrial fill to a sustainable additive- Per Anders Eidem is conducting research into concretes in which a major part of the traditional cement binder is replaced by a slag material called Silica Green Stone, or SiGS.

The project is called VALSiGS. SiGS is a slag waste resulting from the manufacture of silicomanganese, which is a key component in steel production.

Yeterince güçlü

Beton karışımları üzerinde yapılan mukavemet ölçümlerine atıfta bulunan Eidem, "Her iki durumda da çok iyi sonuçlar elde ettik." diyor. Araştırmacılar, beton dayanım testlerinde standart süre olan 28 gün sonra testlerini gerçekleştirdiler.

Betonun mukavemeti 28 günlük sürenin çok ötesinde, yaşlandıkça artar. Şu anda araştırmacıların vardığı sonuç, "SiGS betonunun" herhangi bir cüruf katkısı içermeyen saf çimento içeren betonla aynı amaçlarla kullanılabilir kadar güçlü olduğu yönündedir.

Eidem, "İlk mukavemeti daha düşüktür, ancak 28 gün sonra bu artar ve en azından kuru beton karışımı durumunda çevresel çimento kadar güçlü hâle gelir." diyor.

Çimentonun %40'ının SiGS ile değiştirilmesine rağmen sonuçlar iyiydi ancak projenin bir sonraki aşamasında, SiGS çimentosu daha

büyük ölçekte test edildiğinde, ilk deneylere göre karışımlara daha az bir oranda SiGS cürufunun dâhil edilmesi olasıdır.

%95 emisyon azaltımı

SiGS çimento karışımlarının saf çimentolara göre daha iklim dostu olarak tanımlanabilme derecesi, üretimlerinde kullanılan elektriğin nasıl üretildiği de dâhil olmak üzere birçok faktöre bağlıdır ancak ilk tahmin, saf çimentonun karbon ayak izinin SiGS karışımlarına göre 20 ila 25 kat daha fazla olduğunu gösteriyor. Başka bir deyişle SiGS kullanımı, geleneksel çimento ya kıyasla sera gazı emisyonlarında %95 oranında azalmaya neden olabiliyor.

Eidem, "SiGS önemli avantajlar sunuyor." diyor.

SiGS ve diğer tedarikçilerin bağlayıcı maddeleri artık bazı büyük pilot projelerin parçası olarak test edilecek. SINTEF Topluluğunda Baş Araştırma Bilimcisi olan Christian John Engelsen, "Bu, daha fazla iklim ve çevre dostu yollar geliştirmek için tasarlanan genel bir projenin parçası olarak gerçekleştirilecek." diyor.

Engelsen, "Cüruf, hem tedarik zincirinde hem de yol kenarı inşaatlarıyla bağlantılı malzeme kullanımında sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla daha fazla teste tabi tutulacak." dedi.

Kaynak: <https://techxplore.com/news/2023-11-cement-slag-concrete-climate-footprint.html>