

Yüksek neme ve sismik aktiviteye sahip bölgeler için kendi kendini iyileştiren beton



Kendi kendini iyileştiren beton numunesinin basınç dayanımı mukavemeti test ediliyor.

Çimento yapımı sırasında su yerine *Bacillus cohnii* bakterisinin su konsantresini kullanan bilim insanları, bakterinin priz almış çimento harcığözeneklerinde hayatta kaldığını buldu. Kürlenmiş betona çatlayana kadar basınç uygulandıktan sonra bakterinin betonun mukavemetini geri kazanması için boşlukları tamir ettiği gözlemlendi. Uzak Doğu Federal Üniversitesi (FEFU) Politeknik Enstitüsünün yanı sıra Rusya, Hindistan ve Suudi Arabistan'dan mühendislerin beraber hazırladığı araştırma raporu "Sustainability" dergisinde yayımlandı.

Deney sırasında; bakteriler, basınç altında beton çatladıktan

sonra oluşan oksijen ve neme eriştiğinde aktif hâle geldi. "Uyanmış" bakteri, 28 gün içinde 0,2 ila 0,6 mm genişliğindeki çatlakları tamamen onardı. Bakterinin bu özelliği, doğal gerçekleşen yüksek kalsiyum karbonat (CaCO₃) salımından kaynaklanıyor. 28 günlük kür sürecinin ardından beton plak-

lar orijinal basınç dayanımlarını yeniden elde etti, bakteri ise yeniden "uyuyakaldı".

"Beton, ucuz, dayanıklı ve çok yönlü olması nedeniyle hâlâ dünyanın bir numaralı yapı malzemesi olmaya devam ediyor, fakat her beton yapı nem ve tekrarlayan donma/çözülme döngüleri gibi dış etmenlerden kaynaklı çatlak oluşumu meydana geliyor." şeklinde konuşan Profesör Feiduk (FEFU), betonda çatlak oluşumunun tüm yapıyı tehlikeye atabilecek, neredeyse geri dönüşü olmayan bir süreç olduğuna dikkat çekti.

Kendi kendine teşhis koyup onarabilme yeteneğine sahip betona artan talebin altını çizen Feidruk, bu sayede karmaşık ve maliyetli onarım prosedürlerinin önüne geçilebileceğini belirtti.

Bacillus cohnii'nin sporları betonda iki yüz yıla kadar canlı kalabiliyor, yani teknik olarak yapının da ömrünü aynı süre kadar uzatabilir. Bu, normalde 50-70 yıl olan geleneksel beton hizmet ömrünü neredeyse dört katına çıkarıyor.

Kendi kendini iyileştiren beton, en çok hafif şiddetli depremlerden sonra küçük çatlakların ortaya çıktığı sismik açıdan riskli alanlarda veya yüksek nemli ve yüksek yağışlı, binaların cephelerine çok fazla yağmur aldığı bölgelerde kullanıma uygundur. Bakteri aynı zamanda priz almış elemanların gözeneklerini doldurarak su girişini de azaltır.

Bilim insanları, laboratuvarında basit bir agar pedi ve kültür ortamı kullanarak yetiştirdikleri *Bacillus cohnii* bakterisini çimento gözeneklerine yerleştirerek "onarım" bileşimi olarak nitelendirilen salımı yapmasını sağladı. Onarım süreci mikroskop aracılığıyla gözlemlendikten sonra, elektron mikroskopu ve X-ray ile onarımı gerçekleştiren ürünün kimyasal yapısı incelendi.

Daha sonra, bilim insanları, farklı bakteri türlerinin yardımıyla kendini iyileştirme özelliklerini daha da geliştiren betonarme geliştirmeyi planlıyorlar. FEFU bünyesindeki Jeomimikri Okulu ekibi, kompozitlerin geliştirilmesinde doğadan ilham alarak özel yapılar ve inşaat mühendisliğinde kullanılması yönünde çalışıyor. Geliştirilen betonun doğal taş ile aynı güç ve özelliklere sahip olması bekleniyor. Jeomimikri disiplininin temelleri Rusya Mimarlık ve İnşaat Bilimleri Akademisi üyesi Profesör Valery Lesovik tarafından atıldı.

Kaynak: www.eurekalert.org/news-releases/798847

Self-healing concrete for regions with high moisture and seismic activity

Preparing regular concrete scientists replaced ordinary water with water concentrate of bacteria *Bacillus cohnii*, which survived in the pores of cement stone. The cured concrete was tested for compression until it cracked, then researchers observed how the bacteria fixed the gaps restoring the strength of the concrete.