

Elektrikli araç batarya atıkları ile beton üretimi



Could electric vehicle battery waste fix concrete's carbon problem?

Imagine waking up in 2040 to unusually quiet streets. By then, an estimated 60% of vehicles worldwide could be electric, cutting air pollution and noise in cities. But the shift to cleaner transport comes with a lesser-known problem – a huge rise in mining waste.

2040 yılında alışılmadık derecede sessiz sokaklarda uyanmayı hayal edin. O zamana kadar, dünyaya genelindeki araçların tahmini %60'ı elektrikli olabilir ve bu da şehirlerdeki hava kirliliğini ve gürültüyü azaltabilir, ancak daha temiz ulaşım geçişi, daha az bilinen bir sorunla birlikte geliyor: Madencilik atıklarında büyük bir artış.

Elektrikli araç bataryalarında hayati bir bileşen olan lityum, ola-

ğanüstü miktarda atık bırakıyor. Sadece 2023 yılında, küresel batarya endüstrisi 1,8 milyon ton lityumla ilgili atık üretti ve bunun neredeyse tamamı çöplüğe gönderildi.

Aynı zamanda, inşaat sektörü kendi çevresel kriziyle karşı karşıya. Beton, dünyada en yaygın kullanılan insan yapımı malzemedir. Ana bileşeni olan Portland çimentosu, küresel karbon emisyonlarının yaklaşık %8'inden sorumludur. Talep arttıkça, endüstri daha temiz alternatifler konusunda çözüm arıyor. Bu iki zorluk hızla artan lityum üretimi ve çimentonun karbon problemi ilgisiz gibi görünebilir ancak her ikisinin de çözümü aynı olabilir: Lityum madenciliği atıklarını yeni bir tür düşük karbonlu çimentoya dönüştürmek.

Gözden kaçan bir atık sorunu

Lityum iyon piller, 1970'lerde icat edildiklerinden beri küresel enerji görünümünü yeniden şekillendirdi. Elektrikli araç satışları artmaya devam ettikçe değerlerinin 400 milyar ABD dolarının üzerine çıkması bekleniyor ancak lityum doğada saf metal olarak bulunmaz. Minerallerden veya tuzlu sularından çıkarılması gerekir. Bunların çoğu, dünyanın rezervlerinin %60'ından fazlasını elinde bulunduran Şili, Arjantin ve Bolivya'nın oluşturduğu "lityum üçgeninde" yer almaktadır.



Lityum madenciliği için tuzlu su havuzları.

Lityum çıkarımı karmaşık bir iştir. Üretilen her ton pil sınıfı lityum karbonat için yaklaşık dokuz ila on ton atık oluşmaktadır. Ülkeler iklim hedeflerine ulaşmak için yarışırken, lityum talebinin 2030 yılına kadar üç katına çıkması bekleniyor.

İngiltere hükümeti, Cornwall ve İngiltere'nin kuzeydoğusunda yeni çıkarma alanları geliştirmeyi planlıyor, ancak bu büyüyen atık akışı değerli bir şey içeriyor. Kimyasal olarak, lityum madenciliği atığı, çimentonun sertleşmesine ve mukavemet kazanmasına yardımcı olan aynı bileşikler (silikatlar, alümina ve kalsiyum oksitler) açısından zengindir. Başka bir deyişle, bir yeşil teknolojinin atığı, bir diğerinin temizlenmesine yardımcı olabilir.

Ekibimiz, İngiltere lityum madenciliği atığının betonda çimentonun yerine kullanılıp kullanılmayacağını test ediyor.

Fikir basit. Bu atık, tamamlayıcı bir bağlayıcı malzeme olarak işlev görebilirse, geleneksel çimento ihtiyacını azaltabilir. Bu da karbon emisyonlarını %50'ye kadar düşürebilir ancak bunu kanıtlamak için detaylı bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Lityum atığı bazlı betonların mikro yapısı, kimyasal davranışı ve uzun vadeli dayanıklılığının analizi için, erken laboratuvar testlerinden gerçek koşullarda tam ölçekli denemelere kadar çalışmalar devam etmektedir. Başarılı olursa, "lityum beton" İngiltere'ye ülkenin gelişmekte olan lityum endüstrisinden elde edilen atıkları düşük karbonlu altyapı inşa etmek için kullanmanın bir yolunu sağlayabilir.

Yıllardır beton endüstrisi, Portland çimentosuna olan bağımlılığını, uçucu kül ve yüksek fırın cürufu gibi endüstriyel yan ürünlerle ikame ederek azaltmaya çalışmaktadır ancak kömür santrallerinin kapanması ve ağır sa-

Lithium, a vital ingredient in electric vehicle batteries, leaves behind extraordinary amounts of waste. In 2023 alone, the global battery industry generated 1.8 million tonnes of lithium-related waste, almost all of it sent to landfill.

At the same time, the construction sector faces its own environmental crisis. Concrete is the most widely used man-made material on Earth. We produce enough of it each year to build a wall around the planet twice over.

Its main ingredient, Portland cement, is responsible for nearly 8% of global carbon emissions. As demand rises, the industry is running out of cleaner alternatives.

These two challenges – booming lithium production and the carbon cost of cement – may seem unrelated. But the solution to both could be the same: turning lithium mining waste into a new kind of low-carbon cement.

A waste problem hiding in plain sight. Lithium-ion batteries have reshaped the global energy landscape since they were invented in the 1970s. Their value is expected to soar to more than US\$400 billion (£302 billion) as electric vehicle sales continue to increase.

But lithium does not appear in nature as a pure metal. It must be extracted from minerals or salty brines. Most of them are in the "lithium triangle" of Chile, Argentina and Bolivia, which together hold more than 60% of the world's reserves.

Extracting lithium is a messy business. For every tonne of battery-grade lithium carbonate produced, around nine to ten tonnes of waste are created. As countries race to meet climate targets, demand for lithium is expected to triple by 2030.

The UK government plans to develop new extraction sites in Cornwall and the northeast of England.

But this growing waste stream contains something valuable. Chemically, lithium mining waste is rich in the same compounds (silicates, alumina and calcium oxides) that help cement harden and gain strength. In other words, the waste from one green technology could help clean up another.

nayinin değişmesiyle bu malzemeler giderek azalmaktadır. Aslında, geleneksel çimento alternatiflerinde yakın zamanda bir kıtlık yaşanabilir ve bu da karbonsuzlaştırma konusunda ilerlemeyi tehdit edebilir. Bu durum, yeni malzemeler arayışını acil hâle getirmektedir. Büyük miktarlarda bulunan ve çimento ile kimyasal olarak uyumlu olan lityum maden atığı, sektörün bir darboğazla karşı karşıya olduğu bir dönemde umut vadeden bir seçenek sunuyor.

Neden bu önemli?

Çevresel riskler yüksek. Beton, evlerden hastanelere, okullara ve köprülere kadar inşa ettiğimiz hemen her şeyin temelini oluşturuyor ve talep giderek artıyor. Klinkerden (çimentonun temel bileşeni) kaynaklanan emisyonların azaltılması ve alternatif bağlayıcıların kullanılması, sektörün 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşması için gereken azaltmaların %20'sini sağlayabilir.

Lityum maden atığı, betonda kullanılan çimentonun bir kısmının yerini alabilirse, emisyonları azaltmaya, çöp depolama alanlarını küçültmeye ve İngiltere'nin ithal endüstriyel yan ürünlerden uzaklaşma sürecinde direncini güçlendirmeye yardımcı olur. Ayrıca, elektrikli arabalar gibi yeşil ulaşım araçlarına geçişin çevresel yükleri başka yerlere kaydırmaması anlamına da gelir.

Daha temiz teknolojiye geçiş de dönüştürücü olması gerekmektedir. Yeşil geçişin bir parçasının diğerine sorun yaratmasına izin vermek yerine, malzemeler yeniden kullanılmalı ve sistemde mümkün olduğunca uzun süre kalacak şekilde tasarlanmalıdır.

Kaynak: <https://theconversation.com/could-electric-vehicle-battery-waste-fix-concretes-carbon-problem-268609>

Yıkım müteahhidinin yeni merkezi işlerinden kalan atıklarla yapıldı



"Tscherninghuset" veya "Tscherning Evi", Kopenhag'ın batısındaki Hedehusene'de 2022 ile 2024 yılları arasında inşa edilmiş bir depodur.

Demolition contractor's new HQ made with waste from its jobs

Danish demolition contractor Tscherning is so committed to sustainability that it built a new, 1,700 sq m headquarters for itself that is 89% recycled or upcycled materials, including materials recovered from its own demolition jobs.

Danimarkalı yıkım müteahhidi Tscherning, sürdürülebilirliğe o kadar bağlı ki, kendi yıkım işlerinden elde edilen malzemeler de dâhil olmak üzere %89'u geri dönüştürülmüş veya ileri dönüştürülmüş malzemelerden oluşan 1.700 metrekarelik yeni bir merkez inşa etti.

Maliyet, yeni malzemelerle yapmaya göre yaklaşık %30 daha yüksekti, ancak şirketi 1975'te ku-

ran babası olan CEO Søren Tscherning bunu önemsemiyor.

"Bugün inşaat sektörünün karşı karşıya olduğu sorun, tüm gezegenin karşılaştığı sorunla aynı. Mevcut durum sürdürülemez, iş yapma şeklimizi yeniden düşünmeliyiz." dedi.

Tscherninghuset'i tanıtmak



Beklenmedik dokunsal yüzeyler, sıcak doğal renkler ve iyi akustik, Danimarka'nın samimiyet, rahatlık ve konfor kavramı olan "hygge"yi yaratıyor.

It cost around 30% more than it would have done using fresh materials, but chief executive Søren Tscherning, whose father founded the company in 1975, doesn't care.

"The issue facing the construction industry today is the same issue that faces the entire planet," he told GCR. "The status quo cannot be sustained. We must use less. We must rethink the way we do things."

Yeni merkez, "Tscherninghuset" ya da "Tscherning House" olarak adlandırılan Kopenhag'ın batısındaki Hedehusene'de bir depo dönüşümü, Søren'in sözlerden çok eylemi tercih etmesinin doğal bir uzantısıdır.

Søren, "Tscherninghuset'i inşa ederken, geri dönüştürülmüş malzemelerle inşaatın rekabetçi bir fiyatla yapılabileceğini kanıtlamak istedik. En büyük etken, beton plakalar ve duvarlar gibi ağır inşaat elemanlarının yanı sıra çelik kirişle-

rin de yeniden kullanılmasıydı; bu elemanlar CO₂ ayak izinin büyük bir kısmını taşıyor. Bu malzemeleri yeniden kullanarak hem çevresel etkiyi azaltabildik hem de yeni malzemelerin üretiminin ekonomik ve çevresel maliyetlerinden kaçınıldık." diyor.

Proje, yeni malzemelerle inşa etmeye kıyasla yaklaşık %30 daha pahalıya mal oldu, Søren bunu, geri dönüştürülmüş malzemeler için neredeyse hiç olmayan bir tedarik zincirine bağladı ve bu da gecikmelere ve saatlerce süren aramalara yol açtı. Hatta çalışmak için umut vadeden elemanlar bulmak için rakiplere bile başvurular ancak Søren, ekibin artık gelecekteki döngüsel projelerin maliyetini düşürecek değerli bir deneyime sahip olduğunu söylüyor. Projenin ayrıca geri dönüştürülmüş malzemelere olan talebi de vurguladığını ve bunun zamanla daha etkili bir pazar oluşturmaya yardımcı olabileceğini belirtiyor.

"Duyusal ve mekansal laboratuvar"



3XN GXN'den Mimar My Lunsjö, Tscherninghuset'i "ofis peyzajlarına ilişkin geleneksel algıyı zorlayan duyusal ve mekânsal bir laboratuvar" olarak tanımlıyor.

Bu süreç, 3XN GXN'den Mimar My Lunsjö için farklı bir tasarım yaklaşımı gerektirdi. İyi ve beklenmedik bir yapı elemanı bulmak, tasarımı yeni bir yöne itebilir ve bu da diğer elemanlar için yeni olanaklar açabilir.

Lunsjö, proje için Tscherning tarafından hazırlanan bir kitapta, "Tscherninghuset, ofis peyzajlarına ilişkin geleneksel algıyı zorlayan ve hem malzeme geri dönüşümü hem de iş yerini yaşanacak bir yer olarak ele alma açısından yeni bir yön gösteren duysal ve mekânsal bir laboratuvar hâline geldi." diye yazıyor.



Korkuluklar ve merdivenler, Kopenhag'daki bir ada doğa rezervi olan Amager Fælled'deki bir pansiyonun yıkımından geri dönüştürüldü.



Tscherning'in yıkım işlerinden elde edilen boşluklu taşıyıcı beton elemanlar sayesinde yaklaşık 11 ton CO₂ emisyonu tasarrufu sağlandı.



Tschering'in kendi yıkım projelerinden geri dönüştürülen taşıyıcı çelik kirişler kullanıldı. Şirket, bu kirişlerin malzeme özelliklerinin genellikle yeni haddelenmiş profiller kadar iyi olduğunu belirtiyor.



Kopenhag'daki eski Gladsaxe Okulu'nun yıkımından elde edilen tuğlalar işlenmemiş ve ham haldedir ve zamanı geldiğinde tekrar kullanılabilir.



Eski Gladsaxe Okulu'ndan getirilen çiniler, giriş holünün zeminine ve Tscheringhuset'in ön avlusuna balık kılıçlı deseniyle döşenmiştir.



Toplantı odası ve sessiz alanın etrafındaki cam paneller, klasik Dannebrog tarzında, yıkım çalışmalarından elde edilen pencerelerden yapılmıştır. Merdiven yapımından arda kalan ahşap blok uçları geri dönüştürülerek zemin ve masa üstleri yapıldı.



Ahşap, odalara sıcak bir hava katar ve akustik özellikleri yumuşatır. Burada, geri dönüştürülmüş ahşap blok uçları dekoratif bir unsur oluşturuyor. Halı, geri dönüştürülmüş halılardan ve yün üretim atıklarından yapılmıştır.



Bazı masa ve sehpa üstleri, okul anılarını canlandıran eski spor salonu zeminlerinden geri kazanıldı. Bunlar Råt & Godt tarafından üretildi.

Søren, %30'luk ek maliyetten etkilenmemiş görünüyor

"Dünya, doğru olanı yapmanın çoğu zaman en maliyetli şey olduğu şekilde yaratılmıştır. Bir projeyi sürdürülebilir bir yöne götüren seçim ve yönlendirme genellikle daha maliyetlidir. Bu nedenle, doğal olarak, sürdürülebilirlik ve kâr arasında ya da en azından maksimum kâr arasında sıklıkla bir çatışma vardır. Bu yüzden sektörle bütünüyle etkileşimde bulunuyoruz, Danimarka inşaat ekosistemindeki konumumuzu örnek olmak için bir megafon olarak kullanıyoruz." dedi.

Geleneklere karşı bir mücadele

Søren için para bu işin bir parçası, ancak daha önemlisi vizyon ve kararlılık.

"Sektördeki birçok danışman bana projemizin imkânsız olduğunu, yük taşıyan beton elemanları ve çelik kirişleri yeniden kullanamayacağımızı söyledi ancak onları yanılttık ve bu tür geleneksel bakış açısının endüstrimizin gelişimi için sakıncalı olduğunu ifade ettik." dedi.

Kaynak: www.globalconstructionreview.com/demolition-contractors-new-hq-made-with-waste-from-its-jobs/

dığında, bakteriler üç günlük biyomineralizasyon süresi boyunca aktivitelerini kaybattıkları için bu değer 5 MPa idi. Bunun şimdi iyileştirilmesi gerekiyor. Bilim insanlarına göre, biyomineralize malzeme 30 ila 40 MPa'lık bir dayanım, iki ila üç katlı binaların inşası için yeterli olacaktır. Şu anda, malzemenin dış mekânda kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için donma-çözülme testleri yürütülüyor.

"SimBioZe" projesinde araştırmacılar, sürdürülebilir bir yapı malzemesi üretmek için insan idrarını kullanıyor. İdrar zaten su içerdiğinden, işlem için ek suya gerek kalmıyor.

Döngüsel ekonomiyi hedefliyoruz: Atık üründen yapı malzemesine

Blandini, "Biyo-betonumuzun üretim süreci, geleneksel çimento üretimine kıyasla önemli ölçüde daha az enerji tüketiyor ve daha az emisyonu neden oluyor, ancak yaklaşımımız aynı zamanda sürdürülebilir çünkü ürünü döngüsel

bir değer zincirine yerleştiriyoruz." diyor. Araştırmacılar, havaalanı gibi yoğun nüfuslu yerlerde idrarın kısmi atık su akışından nasıl ayrılıp işlenebileceğini ve biyobeton üretiminde ham madde olarak nasıl kullanılabilirliğini gösteren bir konsept geliştirdiler. Aynı zamanda, bu süreç atık sudan ikincil değerli maddeleri geri kazanarak tarım için gübre üretebilir. Smirnova, "İki ürünü

Concrete is booming. Around 4 billion tons of cement are processed into concrete and used worldwide every year. With serious consequences for the environment. "Conventional cement is typically fired at temperatures around 1,450 degrees. This consumes a lot of energy and releases large quantities of greenhouse gases," says Professor Lucio Blandini, Head of the Institute for Lightweight Structures and Conceptual Design (ILEK) at the University of Stuttgart. Environmentally friendly microbial production process. Researchers from three institutes at the University of Stuttgart are developing a new type of building material - bio-concrete. Thanks to its high compressive strength, it can not only replace traditional sandstone and, in some cases, cement-based concrete.

aynı anda üreterek çevresel faydaları artırıyoruz." diyor.

İkinci proje aşaması: Üretim sürecinin optimizasyonu ve pratik testler

Ön çalışmaların başarıyla tamamlanmasının ardından, proje Baden-Württemberg Bilim, Araştırma ve Sanat Bakanlığı tarafından üç yıl uzatıldı. Araştırmacılar, daha sonraki laboratuvar testlerinde, insan idrarındaki bakterilerin aktivitesi ve dolayısıyla biyobeton kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olan maddeleri tespit etmeyi amaçlıyor. Ekip, Hohenheim Üniversitesi Organik Tarım Merkezi ile birlikte eş zamanlı gübre üretimine odaklanıyor. Laboratuvar testleri tamamlandıktan sonra, konsept gerçek koşullarda test edilecek. Stuttgart Havalimanı'nda, idrarın toplanıp biyobeton ve gübreye dönüştürüleceği bir pilot tesis planlanıyor.

"SimBioZe" projesi: Atık sudan eş zamanlı biyoçimento ve gübre üretimi

"SimBioZe" projesi, "İklim Korumada

Yardımcı Mikroorganizmalar- Yenilikçi Yöntemlerle İklim Nötr Bir Gelecek İçin Mikrobiyal Süreçlerin Kullanımı" programı kapsamında finanse edilmektedir. Baden-Württemberg Bilim, Araştırma ve Sanat Bakanlığı, bu program kapsamında dokuz projeyi bir yıl boyunca desteklemiştir. "SimBioZe" de dâhil olmak üzere bu projelerden dördünün süresi üç yıl daha uzatılmıştır.

Kaynak: www.uni-stuttgart.de/en/university/news/all/Bio-concrete-from-urine/

