

## Görüş Bildirgesi

Haziran 2023

# Ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin geri dönüşümü için Çimento'da beraber işleme süreci sürdürülebilir bir çözümdür.

## Yönetici Özeti

Bu bildirge, inşaat, rüzgar, denizcilik, altyapı ve endüstriyel pazarlarda kullanılan ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin çimentoda beraber işlenmesinin faydaları ve AB düzenleyici çerçevesinin bunu geliştirmeye nasıl yardımcı olabileceği konusunda **WindEurope**, **EuCIA**, **CEMBUREAU**, **EBI**, **Cefic UP/VE**, **Epoxy Europe** ve **Glass Fiber Europe** tarafından benimsenmiş olan bildirgeyi özetlemektedir. Beraber işleme, ömrünü tamamlamış cam elyaf takviyeli kompozit malzemelerin geri dönüşümü için sürdürülebilir ve dögüsel bir çözüm sunmaktadır. Ortak olarak hareket eden bu kuruluşlar, sürdürülebilir geri dönüşüm yaklaşımlarını teşvik etmek, rüzgar ve tekne endüstrisinin ötesinde kompozit kullanana sektörleri kullanım ömrü sona eren kompozit malzemelerinin sürdürülebilir geri dönüşümünü teşvik etmeyi hedeflemektedirler.

## Çimentoda Beraber işleme: Ömrünü tamamlamış kompozitler için sürdürülebilir ve dögüsel bir çözüm

Bileşik malzeme üreticileri, kompozit imalatçıları, kompozit kullanıcıları (rüzgar ve yatçılık) ve çimento üreticileri de dahil olmak üzere kompozit değer zincirini temsil eden dernekler; henüz teknik ve/veya ekonomik hazırlığa ulaşmamış diğer gelecek vaat eden kompozit geri dönüşüm teknolojilerinden farklı olarak bu malzemelerin çimentoda beraber işlenmesinin, hemen büyük ölçekte devreye alınabilen, kullanım ömrü



dolmuş kompozit malzemelerin %100'ünü kullanarak sürdürülebilir bir geri dönüşüm çözümü sunduğunu kabul etmektedir. Ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin çimento ile beraber işlenmesi, fosil enerji kaynaklarının değiştirilmesi yoluyla iklim değişikliğinin katkılarını azaltırken, çimento üretiminde doğal hammaddelerin kullanımını azaltarak malzeme geri dönüşümüne imkan tanımaktadır. Betondaki çimento, tamamen geri dönüştürülebildiğinden ve yeni beton yapmak için kullanılabilirdiğinden, çimento ile beraber işleme aynı zamanda ömrünü tamamlamış kompozit malzemeler için dögüsel bir çözümdür.

Bu bir kazan-kazan çözümdür:

- 1) Hizmet dışı bırakılan varlıklardan, gemilerden ve kompozit üretim süreçlerinden gelen ömrünü tamamlamış kompozit malzemeler için sürdürülebilir bir geri dönüşüm çözümü sağlamaktadır.
- 2) Avrupa inşaat piyasasının sürdürülebilir kalkınmasını ve karbondan arındırılmasını desteklemektedir.
- 3) Ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin genel dögüsellliğini artırmaktadır.

## Görüş Bildirgesi

Haziran 2023

EuCIA, günümüzde ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin %40-70'inin hala atık depolama sahalarında kaldığını veya enerji geri kazanımı olmadan yakıldığını tahmin etmektedir. Ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin miktarı diğer atık türlerine kıyasla nispeten küçük olsa da hacimleri hızla artarken döngüsel ekonomi modeline uygun atık yönetimi çözümlerine olan ihtiyaç giderek daha önem kazanmaktadır<sup>1</sup>.

### Çimentoda beraber işlemeyi teşvik etmek için bir AB düzenleyici çerçeve önerisi.

Sektörlerimiz, çimento klinker üretiminde kullanım ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin beraber işlenmesini teşvik etme konusunda görüş birliği içindedir. Ancak kullanım ömrü sona ermiş kompozit malzemelerin beraber işlenmesinin daha büyük ölçekte yapılmasına yönelik engellerin üstesinden gelmek için güçlü bir destekleyici düzenleyici çerçeveye ihtiyacımız bulunmaktadır. Bu engeller arasında şu anda 'inşaat ve yıkıntı atıkları' dahil olmak üzere çeşitli atık türleri kapsamına giren ilgili atıkların dikkate alınmaması daha sonra ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin istikrarlı ve tutarlı bir şekilde temin edilmemesi bulunmaktadır. Bunların her ikisi de çimento endüstrisine güvenilir ve sürekli bir ikincil malzeme akışı sağlamak için gereklidir. Bu nedenle Avrupa'da politika belirleyenlere şunları yapma çağrısında bulunuyoruz:

- Hammadde geri dönüştürülebilirliği için Atık Çerçeve Direktifi 2008/98/EC'ye göre birlikte işlemenin bir Geri Dönüşüm Süreci olarak kabul edilmesi.
- Atık yönetimini basitleştirmek, kaynak akışlarının verimliliğini artırmak ve çimento sektöründe ikincil malzemelere daha iyi erişim sağlamak amacıyla ömrünü tamamlamış kompozit malzemeler için ayrı bir atık toplama planı için AB çapında uyumlaştırılmış bir model geliştirilmesi.
- Ömrünü tamamlamış kompozit malzemeler için özel atık kodları oluşturulması. Bu, ilgili atık akışlarının (hacimler ve konum dahil) görünürlüğü ve bunlara erişimi artırmak ve yatırımları çekmek için temel bir ön koşuldur. Bu konuya ayrılmış bir görüş belgesi şu anda hazırlık aşamasındadır.
- Rüzgar enerjisi ve yat yapımı sektörlerindeki ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin atık depolama sahalarına bırakılmasına son verilmesi ve tüm kompozit malzemeler için sürdürülebilir geri dönüşüm alternatiflerinin geliştirilmesinin teşvik edilmesi.

### Çimentoda beraber işlemeye daha yakından bakış

Son on yıldır kompozit sektörleri, kompozitlerin döngüselliğini iyileştirecek çözümler üzerinde çalışmaktadır. Günümüzde, ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin çimento klinker üretiminde beraber işlenmesi, benzersiz bir atık yönetimi çözümü sunarak ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin tüm değerinin, kullanım ömrü sona ermiş cam takviyeli kompozit malzemelerin işlenmesine yönelik hem ticari hem de teknik olarak kanıtlanmış tek bir işlemden elde edilmesini sağlamaktadır. Beraber işleme sırasında kullanım ömrü sona ermiş olan kompozit malzemeler aynı anda hem enerji kaynağı hem de mineral ham madde kaynağı olarak kullanılmaktadır:

- Cam elyafının mineral kısmı, çimento klinker bileşiminde geri dönüştürülmekte ve bu şekilde çimento üretimi için eşdeğer miktarlarda mineral ham madde girdisinin çıkarılması ve kullanılması önlenmektedir.
- Polimer kısmı, çimento fırınında alternatif yakıt olarak kullanılarak eşdeğer miktarlarda fosil enerji kaynaklarının (örneğin kömür, pet kok, vb.) ve bunlarla ilişkili sera gazı (GHG) emisyonlarının çıkarılması ve kullanılması gereksinimi ortadan kaldırılmaktadır.

Çimentoda beraber işlemeye ilişkin yeni bir Yaşam Döngüsü Analizi (LCA) hazırlık aşamasındadır ve çimentoda beraber işlemenin çevresel avantajlarının nicelleştirilmesini daha somut bir şekilde ortaya koyacaktır.

<sup>1</sup> EuCIA - CEMBUREAU Tutum Belgesi, <https://eucia.eu/wp-content/uploads/2023/05/Position-paper-co-processing-of-composites-CEMBureau-EuCIA-for-JRC-study-final.pdf>

## Görüş Bildirgesi

Haziran 2023

### Kompozitler

Kompozitler, uzun kullanım ömrü, yüksek mekanik dayanım, mükemmel kimyasal ve ısı direnci özellikleri ve çok çeşitli son kullanım uygulamalarında tasarım esnekliği ile bilinen dayanıklı mühendislik ürünü malzemelerdir. Bu istisnai özellikler sayesinde kompozitler önemli miktarda malzeme ve enerji tasarrufu sağlayarak günümüzün enerji ve iklim hedeflerine ulaşmamıza yardımcı olmaktadır. 2022'de küresel kompozit pazarı 37 milyar Euro veya 12,7 milyon tona ulaşmıştır (AB'nin bundaki payı %19'dur). Kompozit pazarının büyümeye devam edeceği ve bu şekilde Avrupa Yeşil Mutabakat gündemi ve REPowerEU dahil olmak üzere Avrupa'da yeni politika önlemlerinin uygulanmasını hızlandıracağı tahmin edilmektedir.

Kompozit malzemeler enerji sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Kompozit, rüzgar türbini kanatlarındaki ana malzemedir; t Kompozitler, ulaşım ve altyapıda hafif, dayanıklı çözümler için tercih edilen bir malzemedir ve bu sektörlerde enerji talebinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca birçok endüstriyel proseste operasyon sürekliliğinin sağlanmasına imkan tanır. Kompozitler, genellikle bir polimer matrisi ve cam veya karbon lifleri gibi takviye lifleri gibi iki (veya daha fazla) farklı malzemenin birleşimiyle elde edilir. Kompozitlere istisnai mekanik özelliklerini kazandıran özellik, liflerin polimer matrise güçlü bir şekilde yapışmasıdır. Ancak bu durum, aynı zamanda kullanım ömrünün sonundaki kompozit malzemeleri, geri dönüşümlerini kolaylaştırmak için liflere ve polimere ayırmanın teknik olarak güç olmasının da nedenidir.

Kullanım ömrünü doldurmuş termoset kompozit malzeme hacimlerinin nispeten küçük (yaklaşık 440 kt/yıl<sup>2</sup>) yani toplam AB atık hacimlerinin %0,05'inden az olmasına rağmen, yaygın olarak kullanılan ürünlerin (örneğin otomotiv parçaları, uçak ve yatlar) ve ilk nesil ürünlerin (örneğin 2000 - 2020 arasında ve öncesinde monte edilmiş rüzgar türbin kanatları) beklenen kullanım süreleri nedeniyle zaman içinde artış göstereceklerdir. EuCIA, günümüzde ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin %40-70'inin hala atık depolama sahalarına gitmekte olduğunu veya enerji geri kazanımı olmadan yakıldığını tahmin etmektedir. AB'deki kompozit atık geri dönüşüm kapasitesi yılda yaklaşık 50 kt olup, bu toplam mevcut atık akışının (Termoset + Termoplastik) yaklaşık %5'i kadardır. Ancak yılda 220 milyon tonun üzerinde hammadde ve 25 milyon tonun üzerinde yakıt kullanan Avrupa çimento endüstrisinin mevcut kapasitesi, ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin tüm hacmini karşılamaya fazlasıyla yetmektedir.



Avrupa yat Yapımı Sektörü kısa bir süre önce, 2030 yılına kadar katı atık depolamayı ve enerji geri kazanımını aşamalı olarak sona erdirmeyi taahhüt ettiği "Ömrünü tamamlamış tekneler için dögüsel ekonominin uygulanmasına ilişkin Yol Haritası"nı uygulamaya başladı. Avrupa sularında çoğu 7,5 metreden küçük olan 6,5 milyondan fazla tekne olduğu tahmin edilmektedir. Bunların kullanım ömrü 50 yıl ve üzeridir. AB'de 2030 yılına kadar ömrünü tamamlayacak tekne sayısının yılda 30.000'den fazla olacağı tahmin ediliyor. Bu, yılda ortalama 23.100 tondan fazla kullanım ömrü sonuna gelmiş kompozit atığın ortaya çıkmasına neden olacaktır. Eğlence amaçlı ve ticari denizcilik, Avrupa'daki toplam kompozit malzeme kullanımının yaklaşık %2-3'ünü oluşturmaktadır.

<sup>2</sup> GDP model developed by EuCIA (interpolation 2015-2020)

## Görüş Bildirgesi

Haziran 2023

WindEurope'a göre rüzgar enerjisi sektörü, 2020-2023 döneminde Avrupa'da her yıl yaklaşık 15.000 ton kanat atığı üretebilir. 2030 yılına kadar bu, yılda 60.000 tona ulaşabilir. Aynı yıl 67 GW'a yakın kurulu güce sahip rüzgar enerjisi türbini, tasarlanan 20 yıllık kullanım ömrünün sonuna gelebilir. Bununla birlikte, rüzgar türbinleri aynı sürelerde devre dışı bırakılmamaktadır. Yıllık devre dışı bırakılan türbinlerin miktarı, büyük ölçüde uygulanan politikalar ve teşviklerin yanı sıra toptan elektrik fiyatına bağlı olacaktır.



Rüzgar türbini kanatlarının döngüselliğini hızlandırmak için WindEurope, 2025 yılına kadar hizmet dışı bırakılan rüzgar türbini kanatlarının katı atık sahalarına bırakılmasının Avrupa çapında yasaklanması çağrısında bulundu. Bu, endüstrinin hizmet dışı bırakılan kanatların %100'ünü yeniden kullanmayı, geri dönüştürmeyi veya geri kazanmayı taahhüt ettiği anlamına gelir. Düzenli depolama yasağı, kanat kaportası içinde bulunabilen diğer büyük kompozit bileşenler için de geçerli olmalıdır.

## Çimento Sektörünün Katkısı

Çimento ve beton malzemeler, evlerde, endüstriyel tesislerde, ofis binalarında ve altyapıda kullanımları konusunda Avrupa'nın büyüme, yenilikçilik, sosyal katılım ve iklim ve enerji konusundaki stratejik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olma açısından önemli bir rol oynamaktadır. Daha da önemlisi, iklim nötr bir Avrupa inşa etmek için çimento ve beton çok önemlidir. Rüzgar türbinlerinin, hidroelektrik barajların, pasif konutların, gelgit enerjisi tesislerinin ve yeni ulaşım ve deniz altyapısının temelleri, betonun benzersiz niteliklerine dayanmaktadır. Çimento üretimi enerji yoğunudur ve tarihsel olarak yüksek bir karbon ayak izine sahiptir. Çimento endüstrisinin operasyonları açısından çevresel etki ile birlikte ürünün (çimento) kalitesi çok önemlidir. CEMBUREAU'nun **Karbon Nötr Yol Haritasına** göre, 2050 yılına kadar Avrupa çimento sektörü iklim açısından karbon nötr olma sözü vermektedir. Çimento sektörü ayrıca, karbon ayak izini yaklaşık %40 oranında yani bir ton çimento başına ortalama 0,47 ton CO<sub>2</sub>'ye düşürmeye yönelik 2030 hedefi ara taahhüdünde bulunmuştur. Ömrünü tamamlamış kompozit malzemelerin çimentoda beraber işleme yoluyla geri dönüştürülmesi bu amaca ulaşılmasına katkıda bulunacaktır.

\*\*\*



## Görüş Bildirgesi

Haziran 2023

### İmzalayanların listesi

	<p><b>WindEurope</b>, rüzgar enerjisinin tüm değer zinciri boyunca 500'den fazla kuruluşu temsil eden rüzgar endüstrisinin sesidir. <a href="http://www.windeurope.org">www.windeurope.org</a></p>
	<p>Avrupa Kompozit Endüstrisi Birliği <b>EuCia</b>, Avrupa ulusal kompozit birlikleri ve endüstri-sektör gruplarından oluşur. 10.000 şirket ve 150.000 çalışana sahiptir <a href="http://www.eucia.eu">www.eucia.eu</a></p>
<p>Unsaturated Polyester &amp; Vinyl Ester Resins</p> <p>Tomorrow's technology, today</p> <p>An industry sector of Cefic </p> <p>European Chemical Industry Council - Cefic aisbl</p>	<p><b>UP/VE</b> Bir Cefic Sektörü grubu olan UPR/VE Resin Association, Avrupa'nın doymamış polyester (UPR) ve Vinil Ester (VE) reçine üreticilerini temsil etmektedir. <a href="http://www.upresins.org">www.upresins.org</a></p> <p>Bir Cefic sektör grubu olan <b>EPOXY EUROPE</b>, 1980'lerin başından beri Avrupa'nın önde gelen epoksi reçine üreticilerinin çıkarlarını temsil etmektedir. <a href="http://www.epoxy europe.eu">www.epoxy europe.eu</a></p> <p>Avrupa Kimya Endüstrisi Konseyi <b>Cefic</b>, 1972'de kurulmuştur ve Avrupa çapında 1,2 milyon istihdam sağlayan ve dünya kimyasal üretiminin %16'sını oluşturan büyük, orta ve küçük kimya şirketlerinin sesidir. <a href="http://ww.cefic.org">ww.cefic.org</a></p>
	<p><b>Cam Elyaf Avrupa</b>: 1987 yılında kurulan, Avrupa sürekli filament cam elyaf endüstrisinin sesidir. Sürekli filament cam elyafı endüstrisi, cam bazlı kompozit malzemelerin ve teknik tekstiller değer zincirlerinin mihenk taşıdır. <a href="http://www.glassfibreeurope.eu">www.glassfibreeurope.eu</a></p>
	<p><b>EBI</b>, Avrupa Tekne Endüstrisi, Avrupa'daki eğlence amaçlı tekne yapımı ve deniz turizmi sektörünü temsil etmektedir. İmalat, hizmetler, altyapı ve turizm gibi ilgili tüm sektörleri kapsar. <a href="http://www.europeanboatingindustry.eu">www.europeanboatingindustry.eu</a></p>
	<p><b>CEMBUREAU</b>, Avrupa Çimento Birliği, çimento endüstrisinin Avrupa'daki temsilci kuruluşudur. Şu anda Tam Üyeleri arasında Avrupa Birliği'nin yanı sıra Norveç, İsviçre ve Birleşik Krallık'taki 23 ulusal çimento sektörü derneği ve çimento şirketi bulunmaktadır. <a href="http://www.cembureau.eu">www.cembureau.eu</a></p>