

Plastiğe Yeniden Değer Kazandırma Zihniyeti

Plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyeti, plastiğin tek kullanımlık, atılabilir bir ürün olarak geleneksel kullanımının ötesine geçen ve bunun yerine onu yeniden kullanılabilen, geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilen değerli bir kaynak olarak gören bir düşünce biçimini ifade eder. Plastiğin bertaraf edilmesinden ziyade kullanımına değer veren ve plastiği mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutmak için yeni yollar bulmaya çalışan bir zihniyettir.

Bu zihniyet, kaynakları mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutmayı ve atıkları en aza indirmeyi amaçlayan döngüsel ekonomi ilkelerine dayanmaktadır. Sökülmesi, onarılması, yenilenmesi ve geri dönüştürülmesi kolay ürünler tasarlamayı ve atıkların ve yan ürünlerin yeni ürünler için girdi olarak kullanıldığı kapalı döngü sistemler oluşturmayı içerir.

Plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyeti aynı zamanda yenilenebilir enerji kullanımını ve ürünlerin ömrünü uzatabilecek ve yeni malzeme ihtiyacını azaltabilecek mülkiyet yerine paylaşımı, kiralamayı ve leasingi teşvik eden iş modellerinin geliştirilmesini de teşvik eder.

Bu zihniyetin benimsenmesi, doğrusal bir "al-yap-at" modelinden, plastik malzemelerin azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesine öncelik veren döngüsel bir modele geçiş yapılmasını gerektirmektedir. Ayrıca, sınırlı kaynakların kullanımını azaltmaya, atıkları en aza indirmeye ve plastik ürün ve hizmetlerin çevresel etkisini azaltmaya yardımcı olabilecek yeni teknolojiler, yöntemler ve politikalar geliştirmek için hammadde tedarikçilerinden tüketicilere kadar değer zinciri boyunca işbirliği yapılmasını gerektirir.

Genel olarak, plastiğin yeniden değer kazandırılması, kuruluşlar, işletmeler ve hükümetler için ürünleri, hizmetleri ve sistemleri çevresel etkiyi azaltacak ve sürdürülebilirliği teşvik edecek şekilde tasarlamak ve yönetmek için değerli bir araçtır.

Anahtar Sorular

Yaşam döngüsü perspektifi nedir?

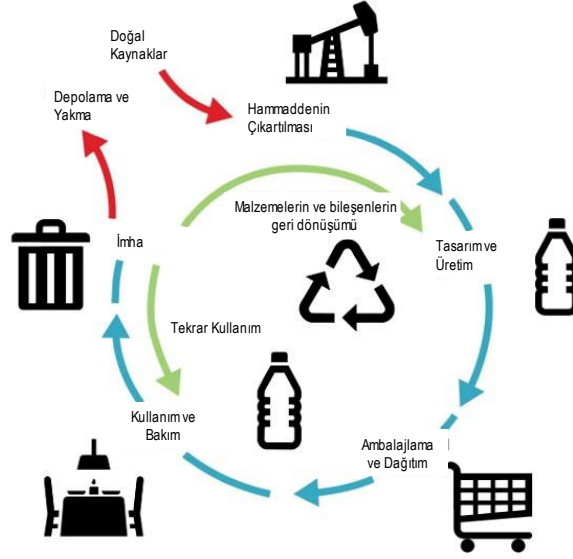
Yaşam döngüsü perspektifi bir ürün veya hizmetin hammadde çıkarımından kullanım ömrü sonunda bertaraf edilmesine kadar tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerini değerlendirmeye yönelik kapsamlı bir yaklaşımdır. Bu bakış açısı, işletmelerin iyileştirme alanlarını belirlemelerine ve plastik yaşam döngüsündeki çeşitli aşamaların birbirine bağlılığını anlamalarına yardımcı olduğu için plastiğin yeniden değerlendirilmesi için çok önemlidir¹. Şunları içerir:

- Malzeme çıkarma, üretim, nakliye, kullanım ve kullanım ömrü sonu yönetimi dahil olmak üzere ürün yaşam döngüsünün her aşamasının çevresel etkilerinin değerlendirilmesi.
- Kaynak kullanımı, enerji tüketimi, atık üretimi ve emisyonlar açısından potansiyel değiş tokuşların ve iyileştirme fırsatlarının belirlenmesi.
- Çevresel hususları karar verme sürecine dahil ederek daha sürdürülebilir ürün ve süreçlerin geliştirilmesine rehberlik etmek.

Örneğin, plastik söz konusu olduğunda, yaşam döngüsü perspektifi, hammaddelerin çıkarılması ve işlenmesinin, plastik ürünlerin üretilmesinin, tüketicilere taşınmasının ve kullanım ömürlerinin sonunda bertaraf edilmesinin çevresel etkisini göz önünde bulundurmaya içerir (bkz. Şekil 1). Bu, daha sürdürülebilir hammaddeler kullanmak, geri dönüşümü daha kolay ürünler tasarlamak ve plastik atıkları yeniden kullanmanın veya yeniden kullanmanın yollarını bulmak gibi plastik ürünlerin çevresel etkisini azaltma fırsatlarının belirlenmesine yardımcı olabilir.

¹ <https://www.lifecycleinitiative.org/activities/what-is-life-cycle-thinking/>

Şekil 1. Plastiklerin Yaşam Döngüsü



Şekil 1. Plastiklerin yaşam döngüsü. Kaynak: <https://www.lifecycleinitiative.org/>

Sistem perspektifi nedir?

Sistem düşüncesi, sadece tek tek bileşenleri ele almak yerine, bir sistemin altında yatan yapıyı ve karşılıklı bağımlılıkları anlamaya odaklanan bir problem çözme metodolojisidir². Bu yaklaşım, işletmelerin plastik atık sorunlarının karmaşıklığını fark etmelerine ve tüm sistemi hesaba katan daha etkili çözümler tasarlamalarına yardımcı olduğu için plastiğe yeniden değer kazandırılması için çok önemlidir. Sistematik perspektifinin temel yönleri şunları içerir:

- Bir sistemdeki çeşitli unsurlar arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi ve geri bildirim döngülerinin, kaldıraç noktalarının ve potansiyel istenmeyen sonuçların belirlenmesi.
- Sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler de dahil olmak üzere sistemin faaliyet gösterdiği daha geniş bağlamın dikkate alınması.
- Sistem ve zorlukları hakkında ortak bir anlayış geliştirmek için farklı disiplinler ve paydaşlar arasında iş birliği ve iletişimin teşvik edilmesi
- Yeni içgörüler ve değişen koşullara göre çözümlerin sürekli olarak iyileştirilmesi ve uyarlanması.

Plastiğe yeniden değer kazandırılması bağlamında sistem perspektifi, ilgili çeşitli aktörler ve paydaşlar (örneğin üreticiler, tüketiciler, atık yönetimi şirketleri vb.) içermektedir. Bu farklı aktörler arasındaki ilişkileri ve sistemi yönlendiren geri bildirim döngülerini anlayarak, sistemi daha sürdürülebilir hale getirmek için fırsatları belirleyebiliriz.

Örneğin, plastiğin yeniden değerlendirilmesine yönelik bir sistem düşüncesi yaklaşımı, plastik üreticileri ile tüketiciler arasındaki ilişkinin analiz edilmesini içerebilir. Tüketici talebinin plastik üretimini nasıl yönlendirdiğini anlayarak, yeniden kullanılabilir ürünlerin kullanımını teşvik etmek

² <https://learningforsustainability.net/systems-thinking/>

veya plastik geri dönüşümü için teşvikler oluşturmak gibi plastik talebini azaltmaya yönelik fırsatları belirleyebiliriz

Şekil 2. Geleneksel ve sistematik perspektif arasındaki karşılaştırma



Şekil 2. Konvansiyonel ve sistematik perspektif karşılaştırılması.

Kaynak: <https://www.appliedsystemsthinking.com/>

Döngüsel perspektif nedir?

Döngüsel perspektif, kaynak verimliliğini, atık azaltmayı ve ürün ömrünün uzatılmasını vurgulayan döngüsel ekonomi kavramı etrafında döner. İşletmeler, döngüsel stratejiler uygulayarak atıkları en aza indirebilir, kaynak kullanımını optimize edebilir ve plastik gibi daha önce atılan malzemelerden değer yaratabilir³. Döngüsel perspektif şunları içerir:

- Dayanıklılık, modülerlik ve onarım kolaylığı için ürünler tasarlamak, yeni kaynaklara olan ihtiyacın azaltılması ve israfın en aza indirilmesi.
- Malzemeleri mümkün olduğunca uzun süre dolaşımda tutmak için yeniden kullanım, yenileme ve geri dönüşüm stratejilerinin uygulanması.
- Kapalı döngü sistemlerin oluşturulması ve değer zinciri boyunca israfı ortadan kaldırmak için tedarikçiler, müşteriler ve diğer paydaşlarla iş birliği yapılması
- Odağı sahiplikten ürün ömrüne ve ürün ömrünü uzatmaya kaydırmak için hizmet olarak ürüne, paylaşım ve kiralama dayalı iş modellerinin teşvik edilmesi

Plastiğe yeniden değer kazandırma bağlamında, döngüsel perspektif, doğrusal olmaktan ziyade restoratif ve rejeneratif plastik ürünler ve sistemler tasarlamayı içerecektir. Bu, geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış ürünler tasarlamayı, kolayca geri dönüştürülebilen veya yeniden

³ <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>

kullanılabilen ürünler tasarlamayı ve plastik atıkları bir kaynak olarak yeniden kullanmanın yollarını bulmayı içerir.

Örneğin, plastiğe yeniden değer kazandırmaya yönelik dögüsel perspektif yaklaşımı, giysi yapımında kullanılan geri dönüştürülmüş plastik şişeler gibi geri dönüştürülmüş plastikten yapılmış ürünler tasarlamayı içerebilir. Ek olarak, dögüsel perspektif yaklaşımı, plastik atıkları yakıtla dönüştürmek veya yapı malzemesi olarak kullanmak gibi plastik atıkları yeniden kullanmanın yollarını bulmayı da içerecektir.



Şekil 3. Plastik endüstrisinde Dögüsel ve Doğrusal Ekonominin karşılaştırılması. Kaynak: Atık Plastiklerin Zorluğu – Daha Dögüsel Bir Ekonomi İçin Çabalamak (Domenic Di Mondo).

Birbirleriyle nasıl ilişkilidirler?

Bu üç kavram birbirine bağlı ve birbirlerini tamamlayıcıdır. Yaşam dögüsü perspektifi, ürün ve hizmetlerin çevresel etkileri hakkında bütünsel bir bakış açısı sağlarken, sistematik perspektifi atık sorununun karmaşıklığını anlamaya ve daha etkili çözümler geliştirmeye yardımcı olur. Birlikte, daha sürdürülebilir ve kaynakları verimli kullanan bir ekonomi yaratmaya odaklanan dögüsel perspektifin önünü açmaktadır. Bu kavramlar arasındaki ilişkiler şu şekilde özetlenebilir:

- **Yaşam dögüsü perspektifi**, bir ürünün ömrünün her aşamasında çevresel etkilerin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayarak sistematik perspektifi güçlendirir.

- **Sistemik perspektif**, ürünlerin ve süreçlerin faaliyet gösterdiği daha geniş bağlamı göz önünde bulundurarak ve disiplinler ve paydaşlar arasında iş birliği ve iletişimin önemini vurgulayarak yaşam döngüsü perspektifini tamamlar.
- **Döngüsel perspektif**, atıkları en aza indiren, kaynak kullanımını optimize eden ve atılan malzemelerden değer yaratan stratejiler geliştirmek için yaşam döngüsü ve sistemik perspektiften elde edilen içgörüler üzerine kuruludur.

Bu kavramlar plastiğe yeniden değer kazandırmak için nasıl uygulanabilir?

Yaşam döngüsünü, sistemleri ve döngüsel perspektifi iş modellerine dahil etmek, KOBİ'lerin plastik atık sorununu daha iyi anlamalarına ve plastik yeniden değerlendirme için yenilikçi çözümler geliştirmelerine olanak tanır. Şirketler bu yaklaşımları uygulayarak şunları yapabilir:

- **Atıkları azaltma ve kaynak verimliliğini artırma fırsatlarını belirleyin:** İşletmeler, plastik malzemelerin yaşam döngüsünü anlayarak, atık azaltma ve kaynak optimizasyonunun sağlanabileceği alanları belirleyebilir. Bu, atıkları en aza indirmek ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını artırmak için ürünlerin yeniden tasarlanmasını veya üretim süreçlerinin değiştirilmesini içerebilir.
- **Çevresel etkileri en aza indiren ürün ve hizmetler tasarlayın:** Yaşam döngüsü değerlendirmeleri ve sistemik perspektif, işletmelerin ürün ve hizmetlerinin çevresel etkilerini değerlendirmelerine yardımcı olabilir. Şirketler, hammadde çıkarımından bertarafına kadar bir ürünün tüm yaşam döngüsünü göz önünde bulundurarak, çevresel etkileri azaltan ve sürdürülebilirliği teşvik eden daha bilinçli tasarım seçimleri yapabilir.
- **Yeniden kullanım, onarım ve geri dönüşüm yoluyla plastik malzemelerin ömrünü uzatın:** Döngüsel perspektif, işletmeleri plastik malzemelerin ömrünü uzatan stratejiler keşfetmeye teşvik eder. Yeniden kullanım, onarım ve geri dönüşüm girişimleri, şirketlerin plastiklerden daha fazla değer elde etmesine ve atıkları azaltmasına yardımcı olabilir. Örneğin, bir ambalaj şirketi yeniden kullanılabilir ambalaj sistemleri geliştirmeye yatırım yapabilir veya bir üretici, kolayca onarılabilen veya değiştirilebilen bileşenlere sahip ürünler tasarlayabilir.
- **Atık geri kazanımı ve malzeme inovasyonunda yeni iş fırsatlarını keşfedin:** Plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetini benimsemek, atık geri kazanımı ve malzeme inovasyonunda yeni iş fırsatlarının keşfedilmesine yol açabilir. Örneğin, bir şirket geri dönüştürülmüş plastiklerden yapılmış yeni bir ürün serisi geliştirebilir veya atılan plastik atıklardan değerli malzemeleri geri kazanmak için atık yönetimi kuruluşlarıyla ortaklık kurabilir.
- **Sistemik değişimi başarmak için paydaşların katılımını sağlayın ve değer zinciri boyunca iş birliği yapın:** Plastik atık sorununu ele almak, işletmeler, hükümetler ve tüketiciler dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar arasında kolektif eylem ve iş birliği gerektirir. KOBİ'ler, sistemik perspektifi benimseyerek kilit paydaşları belirleyebilir ve tüm değer zinciri boyunca değişimi yönlendirmek için onlarla iş birliği yapabilir. Bu, endüstri girişimlerine katılmayı, ortak araştırma projeleri için diğer şirketlerle ortaklık kurmayı veya plastik atıkların azaltılmasını ve geri dönüşümünü teşvik etmek için yerel topluluklarla ilişki kurmayı içerebilir.

Sonuç olarak, plastiğin yeniden değer kazandırılması zihniyetini geliştirmek, yaşam döngüsü perspektifi, sistemik perspektifi ve döngüsel perspektif gibi kavramları anlamayı ve uygulamayı gerektirir. Plastik ürünlerin tüm yaşam döngüsünü göz önünde bulundurarak, plastik üretim ve kullanım sistemini yönlendiren ilişkileri ve geri bildirim döngülerini analiz ederek ve restoratif ve rejeneratif sistemler tasarlayarak, plastik için döngüsel bir ekonomi yaratmaya ve çevresel etkisini azaltmaya yönelik çalışabiliriz.

Vaka çalışmaları ve Örnekler

KOBİ'ler, vaka çalışmalarını ve pratik örnekleri daha derinlemesine inceleyerek, plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetini benimsemek ve plastikler için daha sürdürülebilir ve döngüsel bir geleceğe katkıda bulunmak için ihtiyaç duydukları bilgi ve araçları bulabilirler.

Ergonomi alanında küresel bir lider olan Humanscale, balık ağlarından geri kazanılan naylonu Ocean Chair ürün serisine dahil ederek plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetini benimsediklerini göstermiştir. Şirket, atılan balık ağlarını geri alan ve onları peletlere dönüştüren bir kuruluş olan Bureo ile ortaklık kurarak döngüsel perspektifi benimsedi. Humanscale'in sandalyelerinin sert bileşenlerinde yeniden değerlendirilmiş plastikler kullanması, sürdürülebilirliğe olan bağlılıklarını yansıtıyor.

Humanscale'in sürdürülebilirliğe olan sarsılmaz bağlılığı, üreticilerin net bir pozitif çevresel etkiye sahip olmalarını zorunlu kılan en katı sürdürülebilirlik sertifikası olan Living Product Challenge'a hak kazanmalarından da görülebiliyor. Sonuç olarak, Smart Ocean sandalyeleri, geri kazanılmış okyanus plastiğiyle yapılmış ilk sandalye oldu ve genişleyen Okyanus sandalye koleksiyonları (Liberty Ocean, Smart Ocean ve Path), okyanusların korunmasına olan tutkularını ortaya koyuyor. Ayrıca Humanscale, okyanusa bağlı plastikleri bir emtia olarak kurmaya ve dünyanın ilk küresel okyanusa bağlı plastik tedarik zincirleri ağını oluşturmaya çalışan bir girişim olan NextWave'in kurucu üyesidir. Humanscale, yaşam döngüsünü, sistematik ve döngüsel perspektifi bir araya getirerek, işletmelerin plastik yeniden değerlendirme stratejilerini operasyonlarına ve ürün tekliflerine nasıl uygulayabileceklerine dair bir örnek teşkil eder ve bu da sonuçta önemli çevresel ve sosyal faydalar sağlar.

Bir elektronik geri dönüşüm şirketi olan **La Hormiga Verde**, plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetinin parlak bir örneğidir. Şirket sadece atılan cihazlardan hammadde çıkarmakla kalmıyor, aynı zamanda plastik atıkları da değerli ürünlere dönüştürüyor. Şirket, plastik ahşabın yaratılmasına odaklanarak ve onu masalar, banklar, atık kâğıt sepetleri ve saksılar gibi mobilyalara dönüştürerek, döngüsellığe ve malzemelerin yeniden kullanımına olan bağlılığını sergiliyor.

Başlangıçta, La Hormiga Verde malzeme çıkarmaya adanmıştı, ancak tonlarca plastiği bertaraf etme zorluğuyla karşı karşıya kaldı. Bu, geleneksel ahşapla aynı şekilde işlenebilen dayanıklı, sert ve esnek bir malzeme olan plastik ahşap oluşturmak için plastik atıkları işleme konusundaki yenilikçi fikre yol açtı. Şirket şu anda banklar, sandalyeler, masalar, raflar ve diğer ürünler dahil olmak üzere plastik ahşaptan çeşitli ürünler üretiyor. Plastik atıklarını yeni ürünlere dönüştürmek için farklı kurum ve kuruluşlarla aktif olarak iş birliği yapıyorlar, plastik atıkları geri dönüştürme olanaklarını gösteriyorlar ve insanları atık toplama çabalarına katılmaya motive ediyorlar.

La Hormiga Verde'nin operasyonları sadece çevresel faydalara sahip olmakla kalmaz, aynı zamanda olumlu bir sosyal etkiye de sahiptir. Şirket, dışlanma riski yüksek olan bireylere iş fırsatları sağlayan özel bir istihdam merkezi olarak işlev görmektedir. Plastik atıkları yeniden kullanılabilir hammaddelere dönüştürmeye devam etme ve daha büyük bir pazar için standart ürünler geliştirmek üzere diğer işletmelerle ortaklık kurma planlarıyla La Hormiga Verde, şirketlerin plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetini nasıl uygulayabileceklerine ve daha sürdürülebilir bir geleceğe nasıl katkıda bulunabileceklerine dair ilham verici bir örnek teşkil ediyor.

Smetumet, çevrimiçi mağazaları aracılığıyla satılan çantalar, sırt çantaları, kalemler ve oyuncaklar gibi ileri dönüştürülmüş ürünler oluşturmak için çok çeşitli atık malzemeler kullanan bir şirkettir. Kullandıkları malzemeler arasında reklam bayrakları, araba emniyet kemerleri, perdeler, yumurta kutuları, kâğıt, peluş oyuncaklar, ayakkabı bağcıkları, kurdeleler, jartiyerler, tapp'ler, iplikler ve sicimler bulunur. Smetumet, bu malzemeleri ileri dönüştürerek yalnızca atılan malzemelere yeni bir hayat vermekle kalmaz, aynı zamanda işlenmemiş kaynaklara olan talebi azaltmaya da yardımcı olur.

Smetumet, sürdürülebilir ürünler üretmenin yanı sıra, diğer şirketlere de danışmanlık hizmetleri sunarak, atık üretimlerini anlamalarına ve dögüsel ekonomiye geçişlerine yardımcı olmaktadır. Şirket, atık malzemeleri destekleyen ve başışlayan yerel işletmeler ve topluluklarla bağlantılar kurarak, atık azaltma ve geri dönüşüm çabalarına daha geniş katılımı teşvik ediyor. Smetumet ayrıca atık, toplum ve çevre konularında eleştirel perspektifi ve düşünmeyi teşvik eden atölye çalışmaları düzenlemektedir. Bu atölyeler sanat, ekoloji, tasarım ve oyun arasında köprü kurmaya hizmet ediyor.

Atıkları değerli ürünlere dönüştüren ve sürdürülebilirlik konusunda farkındalık yaratan Smetumet, plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetinin bir örneği olarak hizmet vermektedir. Yenilikçi çözümleri, daha sürdürülebilir bir gelecek yaratma potansiyelini gösteriyor ve çabaları, atık azaltma ve geri dönüşümün önemini vurguluyor.

New Marble, atılan PET şişeleri sürdürülebilir karolara dönüştürerek plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetinin potansiyelini gösteren bir şirkettir. Şirket, atık plastikten yapılmış tamamen geri dönüştürülebilir bir ürün yaratarak inşaat sektöründe dögüsel bir ekonominin önünü açıyor. New Marble'ın sürdürülebilir karoları, 302 plastik şişeden yapılmış 1 m² karo ile eski PET şişelerden üretilmektedir. Bu fayanslar, Hollanda'daki ilk dögüsel banyo ve Rotterdam'daki yüzen Geri Dönüşüm Parkı gibi önemli projelerde kullanılmıştır. Hem karo tasarımları hem de geri dönüşüm teknolojisi, Better Future Factory tarafından geliştirilen plastik atıklara yönelik yenilikçi çözümlerdir.

Başlangıçta Afrika ülkeleri için düşük teknolojili ve sürdürülebilir bir yapı malzemesi olarak tasarlanan New Marble'ın karoları şimdi Avrupa pazarı için daha da geliştiriliyor. Buradaki zorluk, tipik olarak pahalı makineler gerektiren PET'in geri dönüşümü için düşük teknolojili bir çözüm bulurken ölçeklenebilir bir ürün yaratmaktır. Fayanslar, endüstri standardı fayans yapıştırıcı ve harç ile işlenebilir, bu da onları çeşitli uygulamalar için pratik hale getirir.

New Marble'ın karoları, Hollanda'nın önde gelen sertifikasyon şirketi KIWA tarafından iç mekân uygulamaları için tam sertifika almıştır. Ayrıca, yenilikçi sürdürülebilir ürün ve hizmetleri bağımsız olarak onaylayan Castor Gaea sertifikası aldılar. New Marble, tamamen geri dönüştürülebilir %100 tüketici sonrası geri dönüştürülmüş plastikten yapılmış karolar yaratarak, plastiğe yeniden değer kazandırma zihniyetini örneklemekte ve inşaat sektöründe sürdürülebilir çözümler için potansiyel göstermektedir.

Kaynaklar

Link:

- Life Cycle Approach to Plastic Pollution. Life Cycle Initiative.
<https://www.lifecycleinitiative.org/activities/life-cycle-assessment-in-high-impact-sectors/life-cycle-approach-to-plastic-pollution/>

Video:

- What does a life cycle approach applied to address marine litter and plastic pollution look like?. Life Cycle Initiative.
<https://youtu.be/tfmr-h0bVLA>
- Full life cycle thinking for plastics. INEOS Styrolution.
<https://youtu.be/wheCjITF9zo>
- Systems Thinking for Digitalised Circular Plastic Value Chains. PREVENT Waste Alliance.
<https://youtu.be/LU17sZwXo8w>

Makaleler:

- A Life Cycle Approach to Plastic Pollution. UNEP. https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2021/08/UNEP_LC_approach_to_plastic_pollution-1.pdf
- Addressing Single-use plastic products pollution, using a life cycle approach. UNEP. <https://www.unep.org/resources/publication/addressing-single-use-plastic-products-pollution-using-life-cycle-approach>
- Solving The Plastics Problem Demands Systems Thinking. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/05/09/solving-the-plastics-problem-demands-systems-thinking/>
- How To Unlock Sustainability Solutions With Systems Thinking. Scott Millat. Medium. <https://medium.com/@scottmilat/how-to-unlock-sustainability-solutions-with-systems-thinking-e6af8cdabac7>

Grafiksel içerik:

- The need for a complex system perspective in dealing with plastic pollution in the oceans. Mare Plasticum – The Plastic Sea. <https://indico.cern.ch/event/953495/attachments/2097868/3540106/RamkumarCasoliCERNPresentation.pdf>

Sosyal medya gönderileri:

- LinkedIn: The Challenge of Waste Plastics – Striving For a More Circular Economy. <https://www.linkedin.com/pulse/challenge-waste-plastics-striving-more-circular-economy-di-mondo/>