

# Sürdürülebilir Teknoloji Politikalarının Geliştirilmesi

---

*Suat Bengür*  
Türk Elektronik Sanayicileri Derneği-TEİD  
bengur@tesid.org.tr

# Özgeçmiş

1981

- Güvenli Haberleşme
- Elektronik Harp Sist.
- Sınır/Kent Güvenliği Sist.
- Deniz Sistemleri
- Torpido Karşı Tedbir Sist.
- Ulaşım Sistemleri
- Trafik Sistemleri
- Enerji Sistemleri
- Sağlık Sistemleri



ARGE  
Mühendisliği

1992

Sistem  
Mühendisliği

Proje  
Yöneticiliği

2000

İş Geliştirme  
Yöneticiliği

2006

Program  
Direktörlüğü



aselsan'da 37 sene

2014

Sektör Başkanlığı  
Gn. Md. Yd.  
YK Danışmanlığı



2018

# Özgeçmiş

**TESİD** | Türk Elektronik Sanayicileri Derneği

1981

**aselsan**



2018

2019

2019-2023

Yarı Zamanlı  
Öğretim  
Elemanı



2020

Mart 2020

Genel  
Sekreter

**TESİD** 30  
Türk Elektronik Sanayicileri Derneği



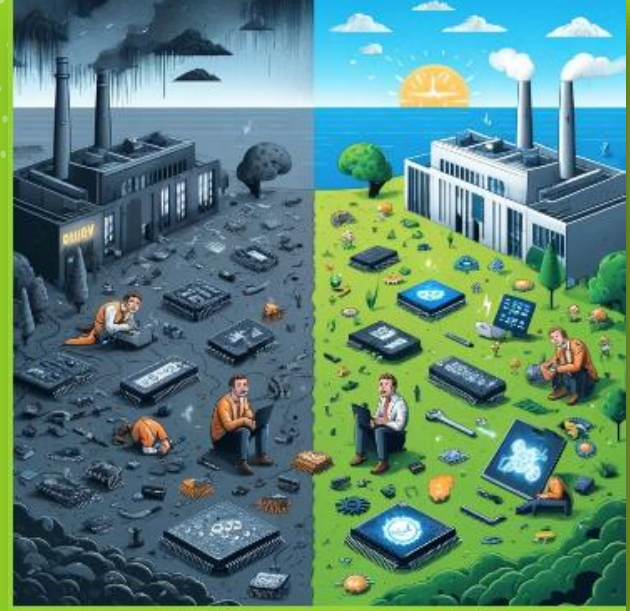
2021

Aralık 2021

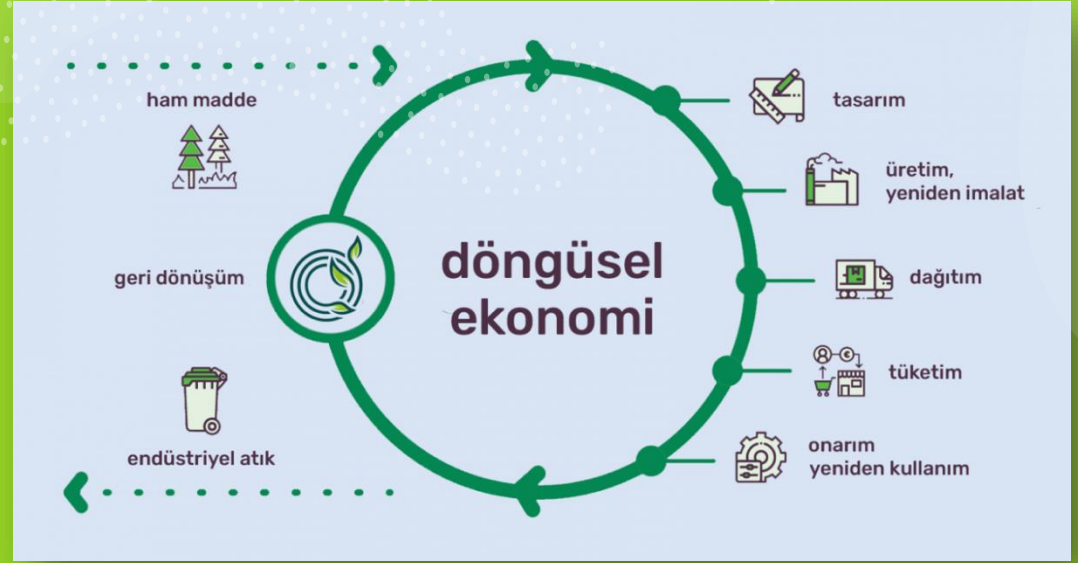
YK Üyesi  
(Bağımsız)

**Kron**

# Elektronik Sektöründe Sürdürülebilirlik nedir?



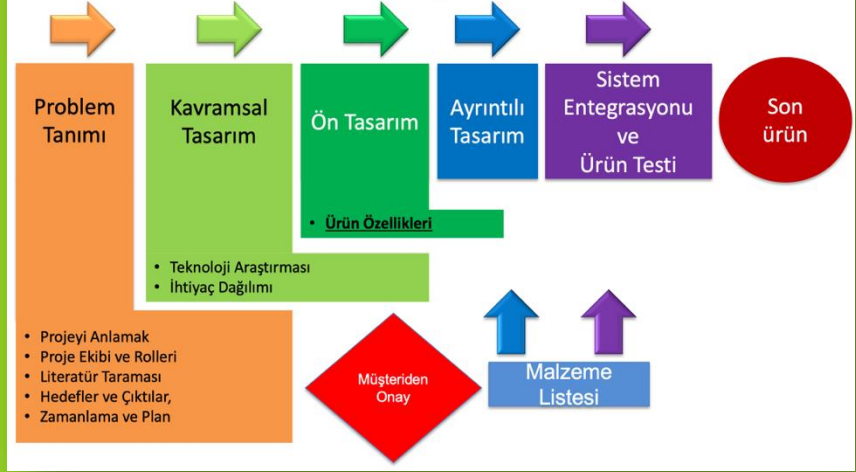
- ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerinin minimize edilmesi
- sosyal sorumluluk ilkelerine uygun **tasarım/yönetim/üretim** süreçlerinin benimsenmesi
- ve uzun vadeli ekonomik değer yaratılması.



## Prensipeler?

- Elektronik atıkların azaltılması
- Kaynak verimliliğinin artırılması
- Ürün ömrünün uzatılması
- Yeniden kullanım/geri dönüşüm süreçlerinin etkinleştirilmesi

## Ürün/Sistem Geliştirme Aşamaları



## Nasıl?

sürdürülebilir teknoloji politikalarının elektronik sektöründeki

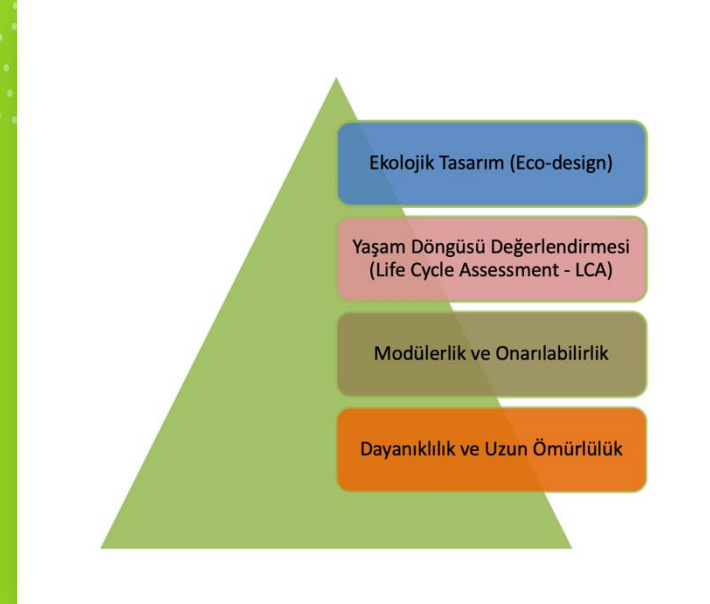
sistem tasarımı

proje yönetimi

ve ürün yönetimi disiplinleriyle entegre edilerek

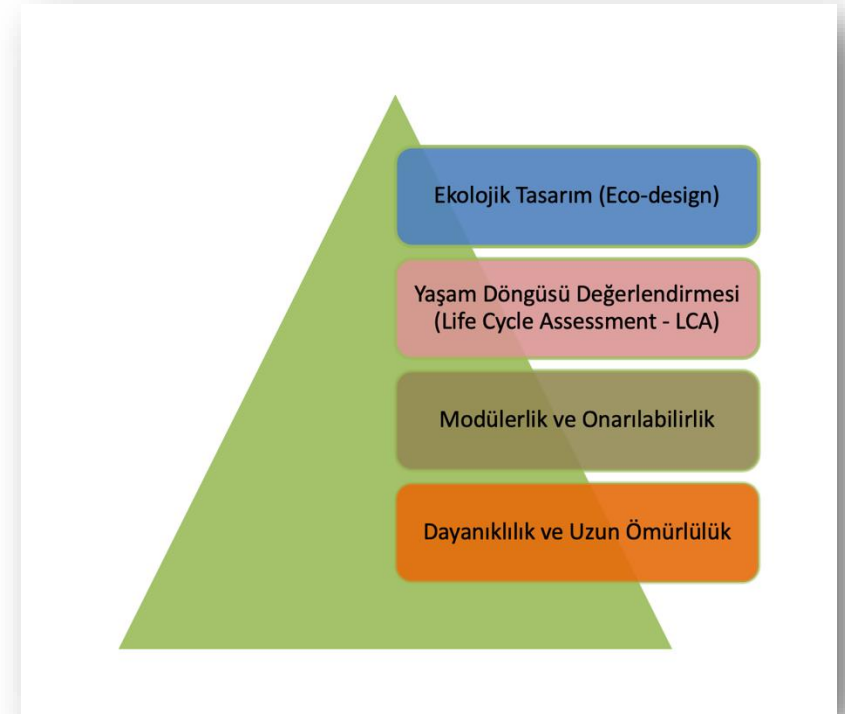
# Sistem Tasarımı Açısından Sürdürülebilirlik

- ❑ Sistem tasarımı aşaması, elektronik ürünlerin sürdürülebilirlik performansını doğrudan etkileyen kritik bir evredir.
- ❑ Dört önemli prensip:
  - ✓ Ekolojik Tasarım (Eco-design)
  - ✓ Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assessment - LCA)
  - ✓ Modülerlik ve Onarılabirlik
  - ✓ Dayanıklılık ve Uzun Ömürlülük



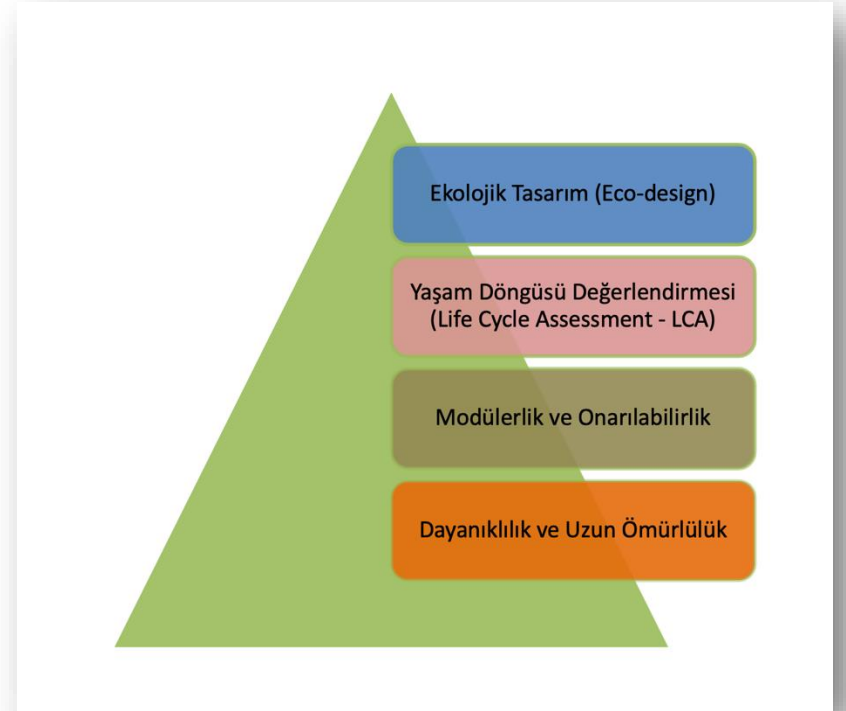
## Ekolojik Tasarım (Eco-design)

- Ürünlerin çevresel etkilerini yaşam döngüsünün tüm aşamalarında **(hammadde temini, üretim, dağıtım, kullanım ve bertaraf)** minimize etmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır.



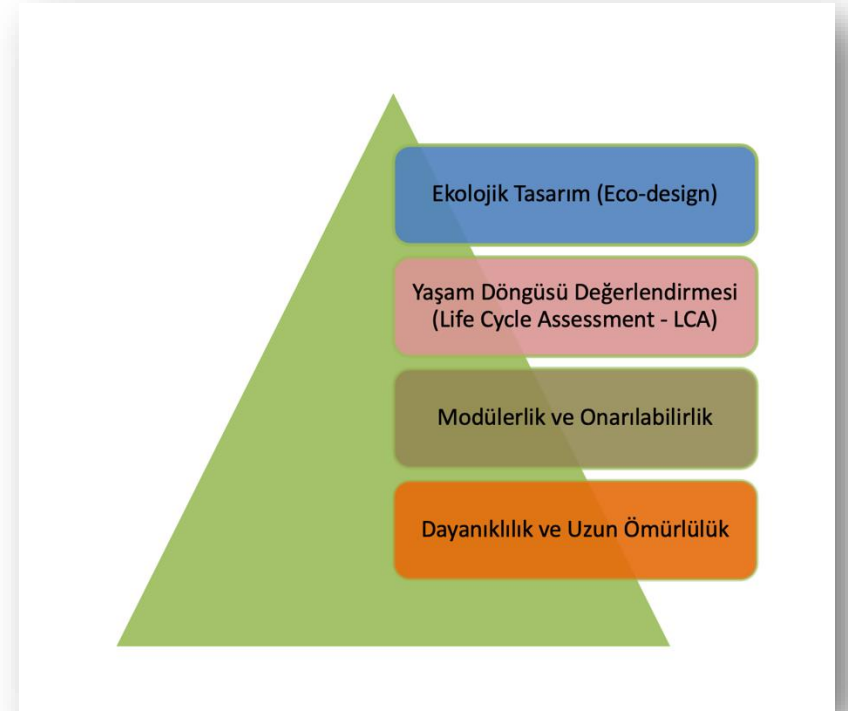
## Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assessment - LCA)

- Bir ürünün çevresel etkilerini beşikten mezara kadar olan tüm aşamalarında sistematik olarak değerlendiren bir metodolojidir.



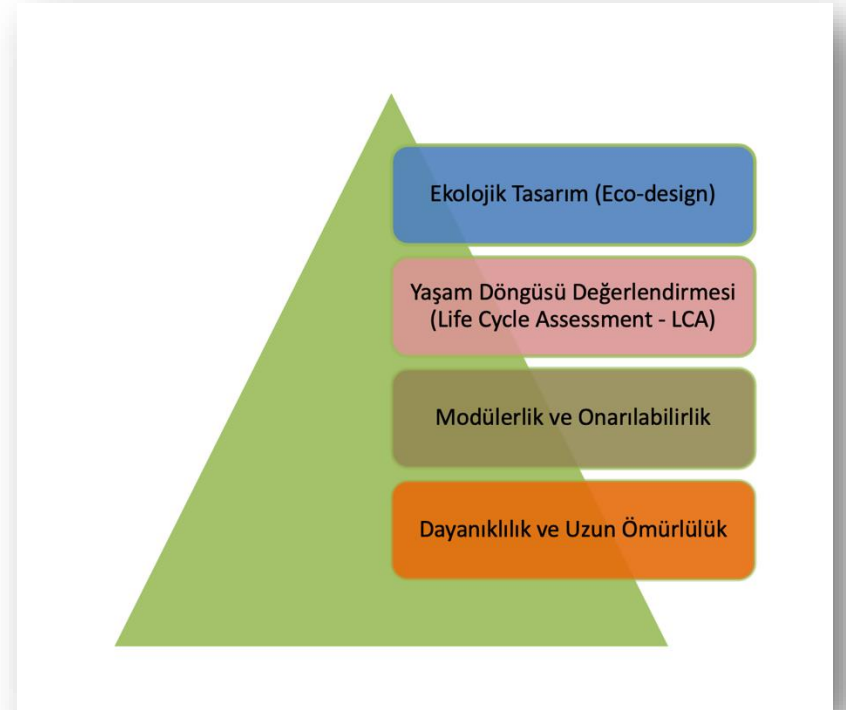
## Modülerlik ve Onarılabilirlik

- Ürünlerin modüler bir yapıda tasarlanması, arızalı parçaların kolayca değiştirilmesine ve ürün ömrünün uzatılmasına olanak tanır.

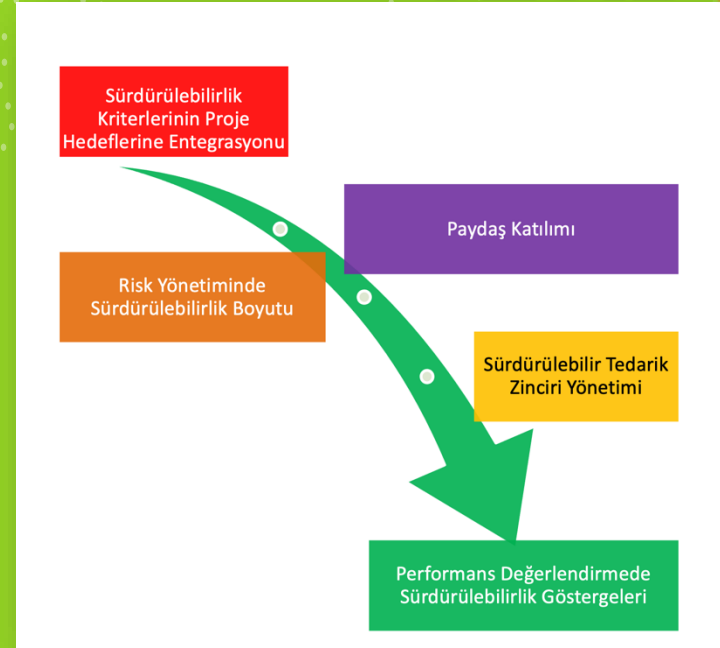


## Dayanıklılık ve Uzun Ömürlülük

- Ürünlerin daha dayanıklı ve uzun ömürlü olacak şekilde tasarlanması, sık sık ürün değişiminin önüne geçerek kaynak tüketimini ve atık üretimini azaltır.



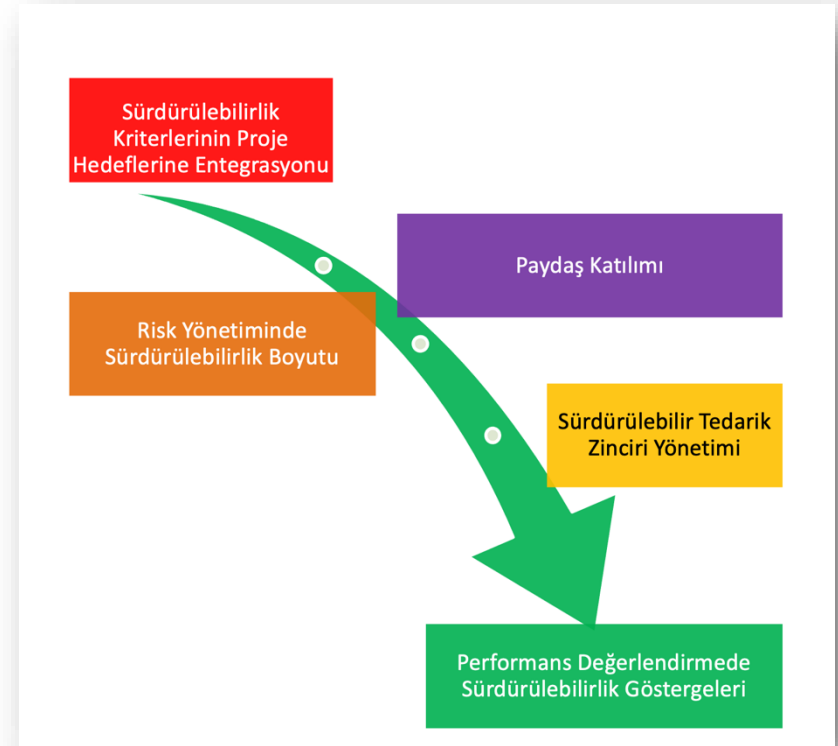
# Proje Yönetimi Açısından Sürdürülebilirlik



- Elektronik sektöründeki teknoloji geliştirme projelerinin sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu bir şekilde yönetilmesi, politika başarısı için kritik öneme sahiptir.
- Beş önemli konu:
  - ✓ Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Proje Hedeflerine Entegrasyonu
  - ✓ Paydaş Katılımı
  - ✓ Risk Yönetiminde Sürdürülebilirlik Boyutu
  - ✓ Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi
  - ✓ Performans Değerlendirmede Sürdürülebilirlik Göstergeleri

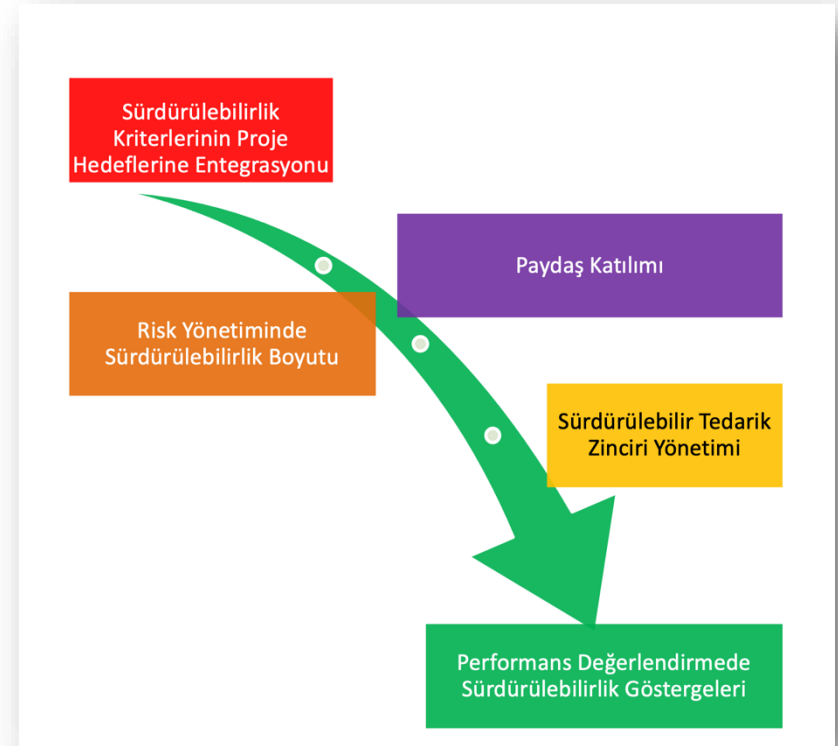
## Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Proje Hedeflerine Entegrasyonu

- Proje planlama aşamasında çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik hedefleri açıkça tanımlanmalı ve projenin diğer hedefleriyle (maliyet, zaman, kalite) dengeli bir şekilde entegre edilmelidir.



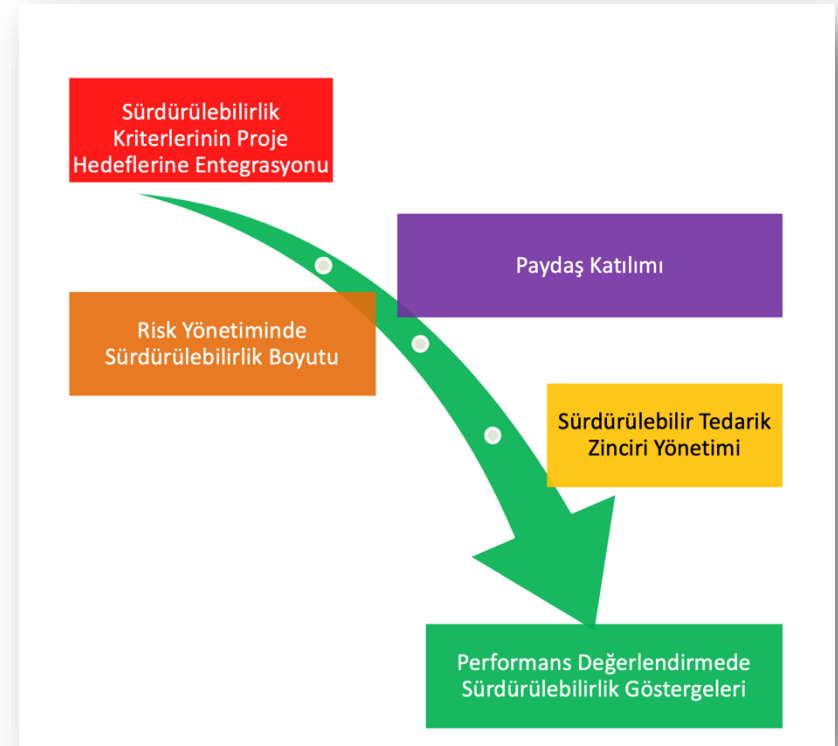
## Paydaş Katılımı

- Proje sürecinde tedarikçiler, müşteriler, sivil toplum kuruluşları ve yerel topluluklar gibi tüm ilgili paydaşların görüşleri alınmalı ve sürdürülebilirlik kaygıları dikkate alınmalıdır.



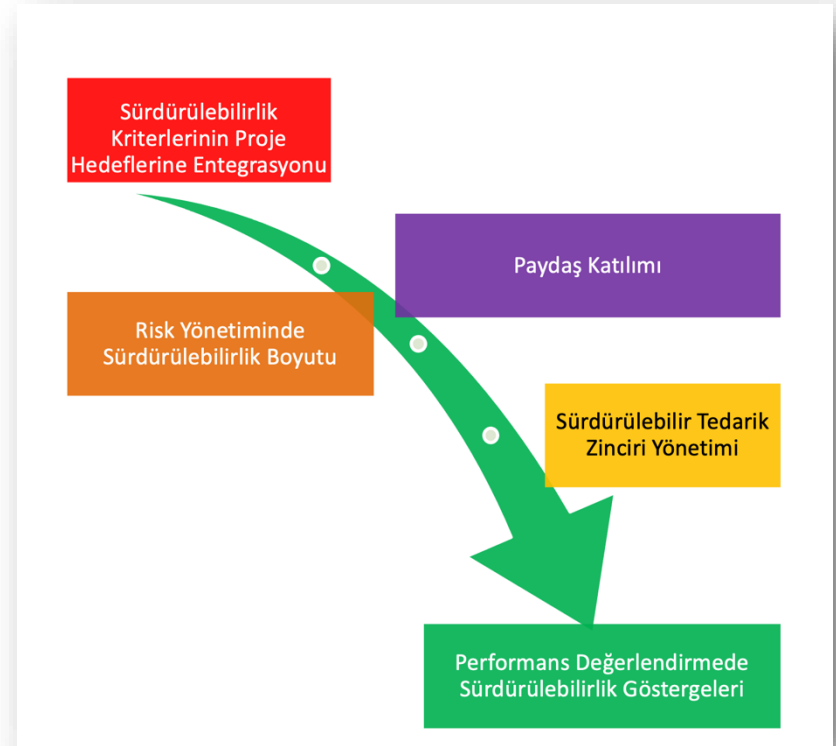
## Risk Yönetiminde Sürdürülebilirlik Boyutu

- Projelerin çevresel ve sosyal riskleri (örneğin, tedarik zincirindeki etik sorunlar, üretim kaynaklı kirlilik) sistematik olarak değerlendirilmeli ve bu riskleri azaltmaya yönelik önlemler alınmalıdır.



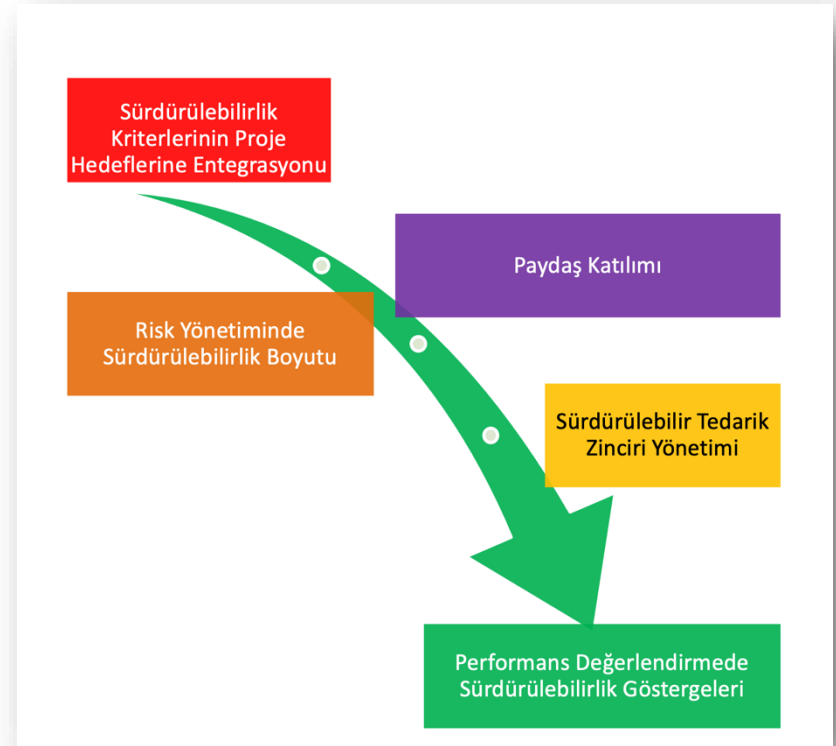
## Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

- Projelerde kullanılan malzemelerin ve bileşenlerin sürdürülebilir kaynaklardan temin edilmesi, tedarikçilerin çevresel ve sosyal performanslarının izlenmesi ve iyileştirilmesi sürdürülebilirliğin önemli bir parçasıdır.

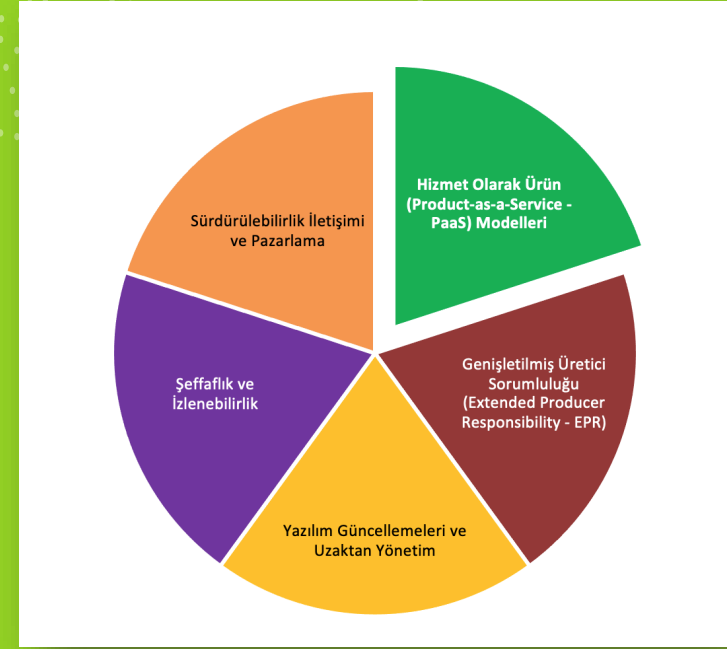


## Performans Değerlendirmede Sürdürülebilirlik Göstergeleri

- Proje başarısının değerlendirilmesinde sadece geleneksel metrikler değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal performans göstergeleri (örneğin, karbon ayak izi azaltımı, atık azaltım oranı, iş sağlığı ve güvenliği performansı) de dikkate alınmalıdır..



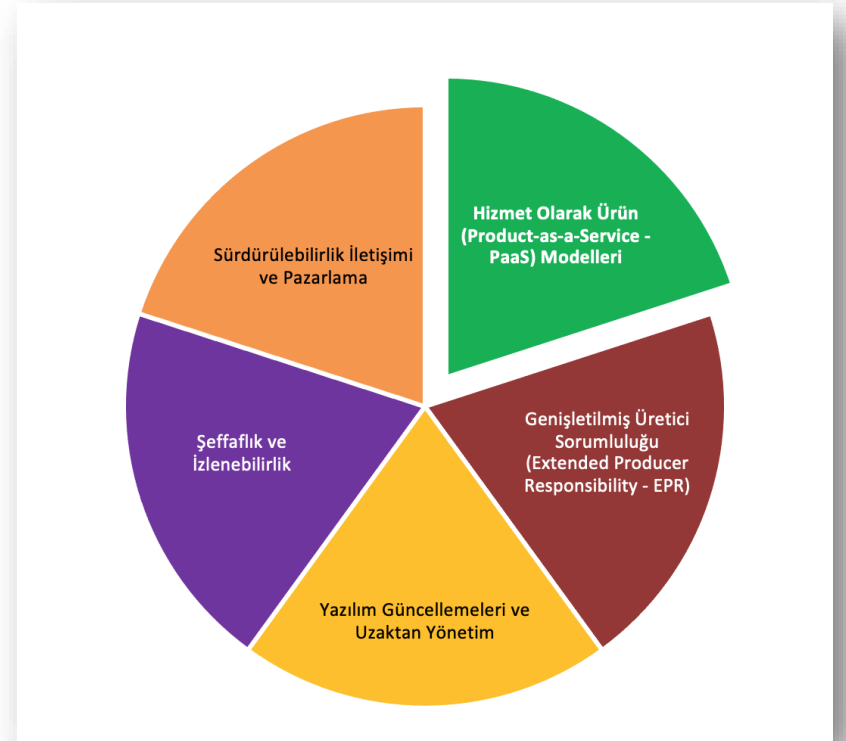
# Ürün Yönetimi Açısından Sürdürülebilirlik



- ❑ Ürün yönetimi, elektronik ürünlerin yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanmasında merkezi bir role sahiptir.
- ❑ Beş önemli konu:
  - ✓ Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (Extended Producer Responsibility - EPR)
  - ✓ Hizmet Olarak Ürün (Product-as-a-Service - PaaS) Modelleri
  - ✓ Yazılım Güncellemeleri ve Uzaktan Yönetim
  - ✓ Şeffaflık ve İzlenebilirlik
  - ✓ Sürdürülebilirlik İletişimi ve Pazarlama

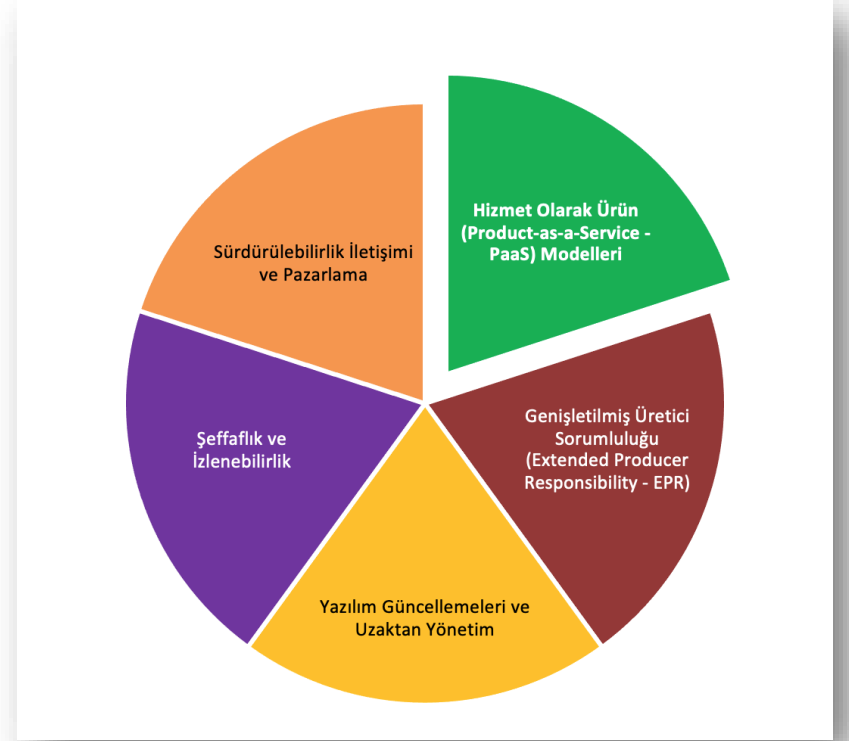
# Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (Extended Producer Responsibility - EPR)

- Üreticilerin, ürünlerinin kullanım ömrü sonundaki yönetimi (toplama, geri dönüşüm) konusunda finansal ve/veya fiziksel sorumluluk üstlenmelerini öngören bir yaklaşımdır.



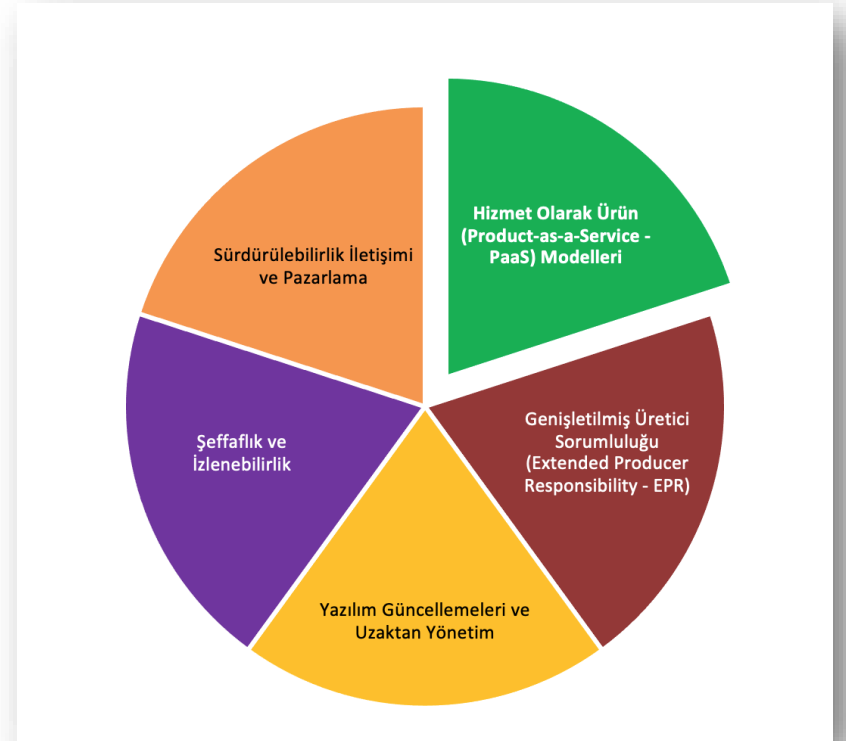
# Hizmet Olarak Ürün (Product-as-a-Service - PaaS) Modelleri:

- Ürünlerin mülkiyet yerine kullanım odaklı iş modellerinin geliştirilmesi (örneğin, kiralama, abonelik), ürünlerin daha verimli kullanılmasına ve ömrünün uzatılmasına katkıda bulunabilir.



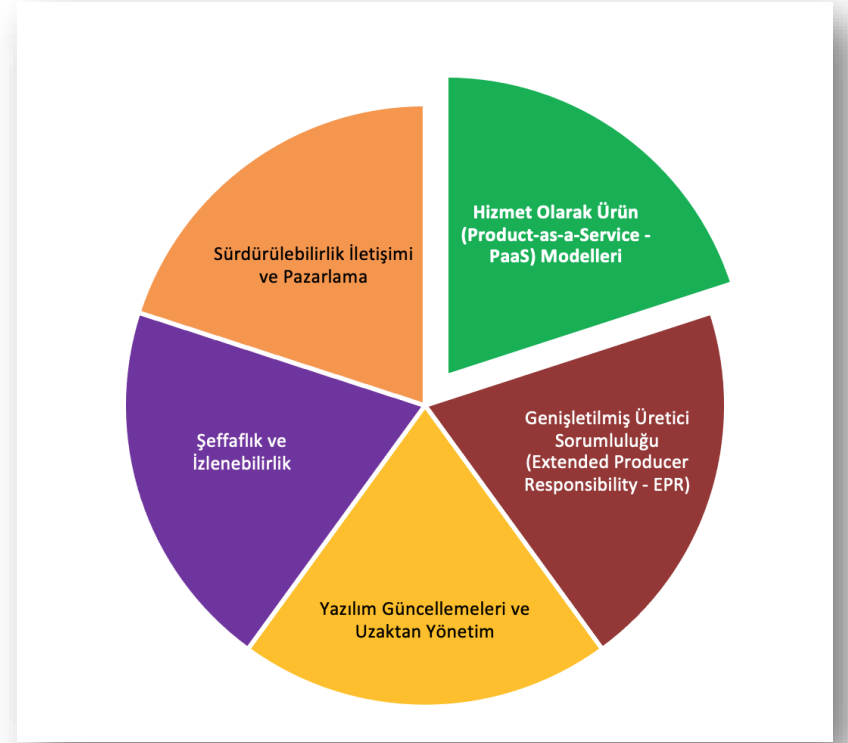
# Yazılım Güncellemeleri ve Uzaktan Yönetim

- Ürünlerin yazılım güncellemeleri aracılığıyla performansının iyileştirilmesi ve ömrünün uzatılması, donanım değişimine olan ihtiyacı azaltabilir.
- Uzaktan yönetim ve teşhis imkanları da ürünlerin daha verimli kullanılmasına yardımcı olabilir.



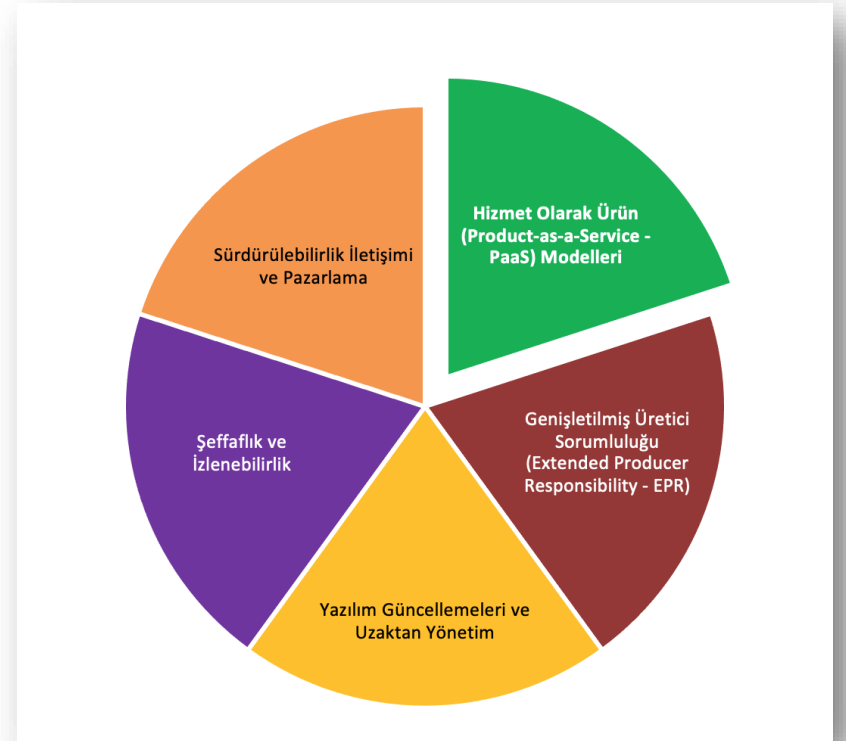
## Şeffaflık ve İzlenebilirlik

- Ürünlerin içeriği, üretim süreci ve çevresel/sosyal etkileri hakkında tüketicilere şeffaf ve doğru bilgi sunulması, sürdürülebilir tüketim tercihlerini destekler.



# Sürdürülebilirlik İletişimi ve Pazarlama

- Ürünlerin sürdürülebilirlik özelliklerinin doğru ve etkili bir şekilde tüketicilere iletilmesi, sürdürülebilir ürünlere olan talebi artırabilir.
- Ancak, "yeşil badana" (greenwashing) olarak adlandırılan yanıltıcı pazarlama uygulamalarından kaçınılmalıdır.



## Savunma Sanayi özelinde değerlendirme!

### ZORLUKLAR:

- Savunma sanayisinde sürdürülebilir teknoloji politikaları geliştirilmesi,
  - yüksek performans ve **güvenilirlik gereksinimleri**,
  - uzun geliştirme ve kullanım ömürleri,
  - gizlilik ve güvenlik kısıtlamaları** ile
  - maliyet odaklılık gibi zorluklar getirir.

### FIRSATLAR

- yenilikçi malzeme kullanımı,
- enerji verimli tasarımlar,
- modüler ve ölçeklenebilir sistemler,
- akıllı atık yönetimi stratejileri** ve
- yaşam döngüsü değerlendirmesi gibi önemli fırsatlar sunmaktadır.

**Bu fırsatların değerlendirilmesi, savunma sistemlerinin çevresel etkilerini azaltırken, operasyonel verimliliği artırabilir ve uzun vadeli maliyetleri düşürebilir.**

# Dünya'da durum (Çin)

❑ Çin,

- ❑ devlet destekli uzun vadeli planlarla (örneğin "Made in China 2025") yeşil teknolojilere büyük yatırımlar yaparken,
- ❑ üretim gücünü ve altyapı kapasitesini hızla geliştirmektedir.



# Dünya'da durum (AB)

- AB,
  - iklim hedeflerini merkeze alan Yeşil Mutabakat (Green Deal) ve
  - dögüsel ekonomi ilkeleriyle, sürdürülebilirliği bütünsel ve düzenleyici temelde ele almakta,
  - enerji verimliliği ve karbon azaltımı odaklıdır.





# Dünya'da durum (ABD)

- ABD,
  - piyasa odaklı inovasyon
  - özel sektör yatırımlarını teşvik eden politikalar
  - IRA (Enflasyonu Düşürme Yasası) gibi büyük destek paketleritemiz enerji ve sürdürülebilir teknolojilerde liderliği hedeflemektedir.
- Özetle: Çin üretim odaklı, AB düzenleme ve çevre odaklı, ABD ise inovasyon ve finansal teşvik temelli ilerlemektedir.

# Türkiye'de durum



- Türkiye'de elektronik sektöründe sürdürülebilirlik politikaları, dünya genelindeki gelişmelere kıyasla daha başlangıç aşamasındadır ancak son yıllarda önemli adımlar atılmaktadır.
  - Yasal düzenlemeler (AEEE Yönetmeliği)
  - Enerji verimliliği politikaları
  - Yeşil Mutabakat ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı
  - Sektörel girişimler ve farkındalık

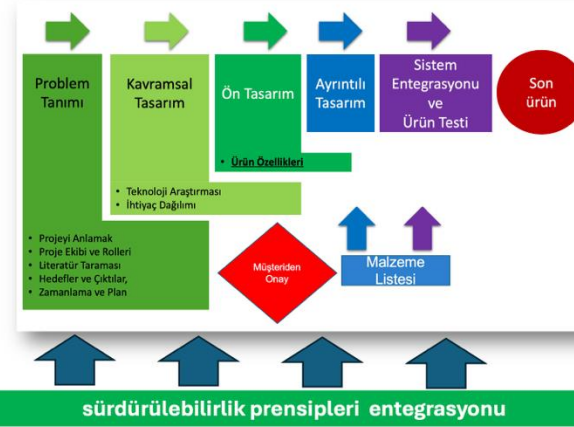


## Sonuç

- Elektronik sektöründe teknoloji politikalarının sürdürülebilir bir yaklaşımla geliştirilmesi,
  - sadece çevresel kaygıları gidermekle kalmayıp,
  - aynı zamanda **inovasyonu teşvik etmek**,
  - kaynak verimliliğini artırmak ve
  - yeni iş modelleri** yaratmak için de önemli fırsatlar sunmaktadır.

# Sonuç

## Sürdürülebilir Tasarım Modeli



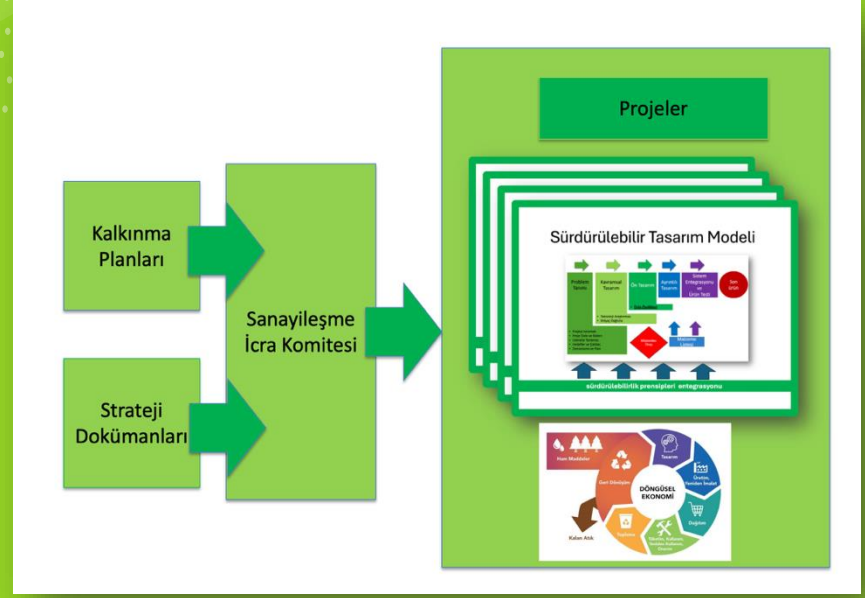
- ❑ Sistem tasarımı, proje yönetimi ve ürün yönetimi disiplinlerinin sürdürülebilirlik prensipleriyle entegrasyonu, bu hedeflere ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır



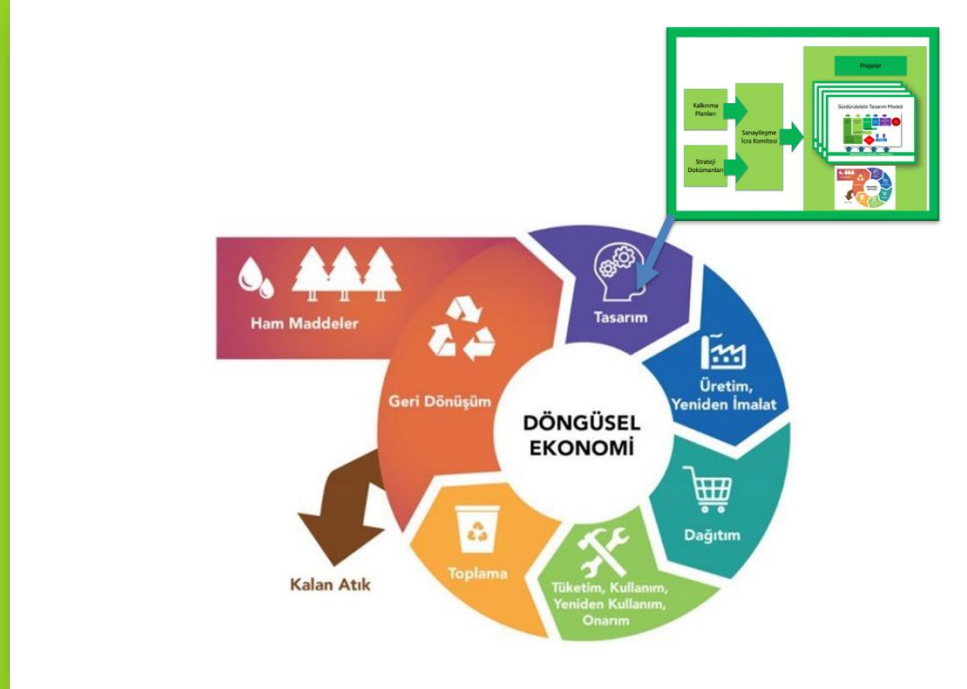
# Sonuç

- Üniversitelerin Mühendislik bölümlerine;
  - Sistem Mühendisliği ve Proje Yönetimi esaslarını anlatan dersler eklenmesi ve
  - bu sayede **sistemli tasarım/yönetim disiplinlerinin** sürdürülebilirlik bilinci ile birlikte kazandırılması gelecek açısından önemlidir.

# Sonuç



- ❑ Sanayileşme İcra Kurulu koordinesinde hayata geçirilecek Yerli-Milli projelerde, Kalkınma Planları ve Strateji Dokümanlarında tariflenen projelerin hayata geçirilmesi **sürdürülebilirlik esaslı tasarım/yönetim ile** gerçekleştirilebilir.



Teşekkürler, [bengur@tesid.org.tr](mailto:bengur@tesid.org.tr)

