

METAFORDAN PRATİĞE SANAYİDE DÖNGÜSEL EKONOMİ

Prof.Dr. Gökhan CİVELEKOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

Noventech Çevre Teknolojileri Ar-Ge ve Danışmanlık Ltd. Şti. Kurucu Genel Müdürü

Nisan 2022 - ANTALYA

SUNUM İÇERİĞİ

- 1. Kavramsal ve Yapısal Boyut**
- 2. Kronoloji**
- 3. AB Eylem Planı Güncellemeleri**
- 4. Kilit Değer Zincirleri**
- 5. Sürdürülebilir Ürün İnsiyatifi**
- 6. Start-up / Simbiyoz Örnekleri**

Hap/hazır çözüm yok. Rotalar farklı...

KAVRAMSAL VE YAPISAL BOYUT

Ekonomi: *Ev idaresi... İnsan eliyle kurulur, iradesi ile yönetilir. Üretim esastır...*

Sınırsız taleplerin, sınırlı kaynaklarla döngüsel olarak karşılanması.

Ekosistem: *Ev sistemi... İnsan eliyle kurulamaz, iradesi ile korunur. Üretim esastır...*

Canlı ve cansız varlıkların döngüsel etkileşimde olduğu ortam (Doğal Çevre).

Ekonomi ve ekosistem, enerji ve malzemeyi ürüne dönüştüren benzer yapılardır.*

* Allenby, B.R. (2011). The Theory and Practice of Sustainable Engineering. Pearson Press.

Doğrusal Ekonomi: *Sınırsız talepleri sınırlı ekosistem kaynaklarına tercih etme biçimi...*

- Kas gücü makine gücüne dönüştü. 1750 – 1953’e kadar sanayi üretimi 24 kat arttı*.
- Fosil yakıt, doğal kaynak ve hammadde tüketimi 15 kat arttı**.
- Ekosistem koruma metodu: Atıkların bertarafı, atıksuların arıtılarak deşarjı.
- Son 200 yılın özeti: AL – YAP – AT ekonomisi.

- Sonuç: Ekosistemin tükenmesi.
- Neden harekete geçmiyoruz: Henüz duvara çarpmadık !

* Shahid, A. (1998). *Colonialism and industrialization: Empirical results* (pp. 1-35, MPRA Paper No. 37866).

** Johnson, K. (2002, November 22). Throwaway societies of yesteryear; past decades were the golden ages for waste, scientist says. *The New York Times*.

Döngüsel Ekonomi: *Ekosistemden ilhamla kaynakları koruma ve kalkınma biçimi...*

Tercih değil, zorunluluk...

- Düşük tüketim: Paylaşım ve kiralama modelleri, malzeme hafifletme, çok işlevli ürünler veya binalar, enerji verimliliği, dijitalleştirme, bulut çözümleri.
- Uzun süreli kullanım: Dayanıklı malzeme kullanımı, onarım, yeniden üretim ve yenileme için modüler tasarım.
- Temiz üretim: Yenileyici malzeme, yenileyici tarım, yenilenebilir enerji.
- Geri kazanım: Atıktan enerji eldesi, geri dönüşüm, tekrar kullanım.*
- NASIL? Altın Kural: Terzi Dikişi (sektöre, hatta işletmeye göre)



DÖNGÜSEL TEDARİK ZİNCİRİ:

Yenilenebilir enerji kullanmak.
Toksik (zehirli) ve tek yaşam döngüsü olan girdilerin biyolojik temelli veya tamamen geri dönüştürülebilir girdi malzemeleri ile değiştirilmesi.



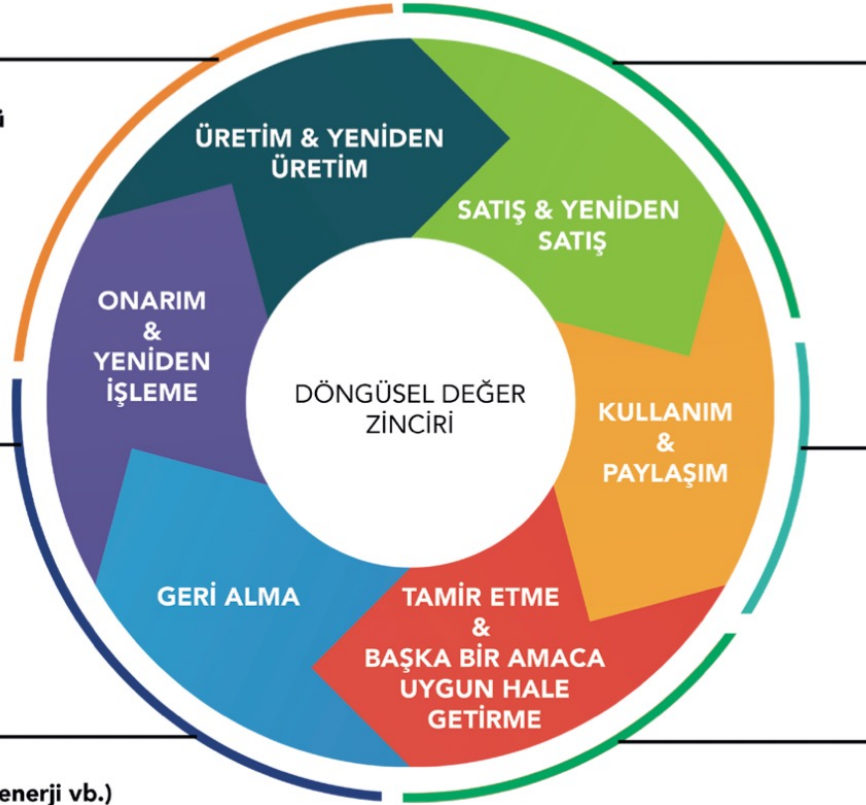
ÜRÜN HİZMET SİSTEMLERİ:

Geleneksel "satın alma ve sahip olma" modelinde bir alternatif sunar ve fiziksel bir ürünü bir hizmet bileşeni ile birleştirir. Döngüsel kaynak verimliliğinin faydalarını benimseyerek ürüne erişim sunar ve ürünün sahipliğini korur.



KAYNAK GERİ KAZANIMI:

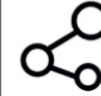
Faydalı kaynakların (malzeme, enerji vb.) atıl ürünlerden, ikincil ürünlerden veya atıklardan geri kazanılması.



ÜRÜN ÖMRÜNÜ UZATMA:



Yeniden satış, tamir etme, yeniden üretim ve yükseltme gibi faaliyetler ve inovasyon ve ürün dizaynı yoluyla, ürünlerin ve bileşenlerin yaşam döngüsünü uzatma.



PAYLAŞIM EKONOMİSİ:

Ürün kullanıcıları arasında iletişim sağlayarak ortak kullanım / erişim / mülkiyet yoluyla, ürünlerin faydalanma / kullanım oranlarının artırılması.



Metafor

İklim Değişikliği, Yeşil Mutabakat, Döngüsel Ekonomi, Eko-tasarım, Yeşil dönüşüm.....

Gerçek

Sürdürülebilirlik

Motivasyon

Düzenlemeleri takip et – havucu kap – sopadan kaç – günü kurtar 

Maliyet – performans – uzun dönem uygulanabilirlik üçgeninde kazan 

Başlangıç

Sine-i işletme (basit düşün / gör / vakit ayır / kafa yor / danış)

Hammadde + Operasyon + **Personel** + Teknoloji = Değer Zinciri Beyin Fırtınası

Mennan usta örneği...

10 – 8 galip gelmek mi? 2 – 0 maçı bitirmek mi? Sonuca odaklanırken, süreci pas geçmemek... Sürdürülebilirlik...

Lokum İmalat Tesis örneği: Nişasta yıkama (yıkama periyodunu uzat, tezgaha gereken miktarda dök, çalışanı eğit – alıştı, olmadı yıkama yerine farklı sanitasyon / hijyen tekniği uygula, otomasyon yatırımı yap.

Enerji, su ve hammadde kaynaklarını verimli kullanma insiyatifi. Peki ama nasıl?

İsraf: Ürün başına yüksek kaynak tüketimi

Tasarruf: Aynı ürünü daha az kaynakla aynı kalitede imal etmek/yapmak (verimlilik)

Tasarruf araçları: Tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım, simbiyoz vb.

Kaynak kullanımını izlemek (onunla yürümek), kütle ve enerji dengesini kurmak

Döngüsel ekonomi = Dengesel ekonomi

KRONOLOJi

Aralık 2015 – 54 maddelik ilk «Döngüsel Ekonomi Eylem Planı» nı yürürlüğe alındı.

Aralık 2019 – «AB Yeşil Mutabakat» ı açıklandı.

Mart 2020 – *Yeşil Mutabakat* nedeniyle «Döngüsel Ekonomi Eylem Planı» revize edildi.

Aralık 2020 – Revize plana göre sürdürülebilir aküler/piller için yeni regülasyonlar önerildi.

Şubat 2021 – «Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency» (GACERE) çalışmalara başladı.

Ekim 2021 – Atıklarda bulunan çevreye zararlı organikler için kurallar güncellendi.

Kasım 2021 – Gemi atıkları ile ilgili kurallar güncellendi.

30 Mart / 5 Nisan 2022 – Yeni düzenlemeler ve stratejiler açıklandı.

2022 – Farklı güncellemeler yolda...

30 MART 2022 GÜNCELLEMELERİ

- ***Sürdürülebilir Ürünler için Eko-Tasarım (Eco-Design) alanında yasal düzenleme***

15 ürün grubunda enerji etiketi, 31 ürün grubunda eko-tasarım gereklilikleri var. Ortak ve farklı düzenleme içeren toplam 50 direktif mevcut.

- ***Tekstil Sektöründe Sürdürülebilir ve Döngüsel Strateji***

İkinci hammadde kullanımı, tekrar kullanım/onarımı, yeni iş modelleri, 2025'e kadar tekstil atıklarının sınıflandırılarak yüksek düzeyde ayrı toplanması.

- ***İnşaat Ürünleri Mevzuatının gözden geçirilmesi***

Güvenli ve işlevsel yapı ürünleri geliştirme, binalar için dijital kayıt defteri oluşturmak, döngüsel bina tasarımına yönelik teşvikler, karbon depolama, sızdırmaz alan kontrolü.

- ***Yeşil Geçiş (Green Transition) için Tüketicilerin Güçlendirilmesi***

Tüketicilerin temiz bilgi sahibi olması, «green washing» uygulamalarına karşı tüketici direnci oluşturulması.

5 NİSAN 2022 GÜNCELLEMELERİ

- ***Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin Revizyonu***

Büyük endüstriyel tesislerden kaynaklanan kirlilik için revize edilmiş AB önlem önerileri kabul edildi. IED'nin revizyonu ve E-PRTR Yönetmeliğinin revizyonu (Endüstriyel Emisyon Portalı kurmak amaçlı). Amaç AB'nin toksik olmayan bir çevre için sıfır kirlilik hedefine doğru ilerlemek ve iklim, enerji ve dögüsel ekonomi politikalarını desteklemek.

2022'NİN GERİ KALANINDA BEKLENENLER

- ***Şirketlerin yeşil taleplerini (green claim) doğrulamak için yasa teklifi***

Şirketlerin çevresel ayak izi iddialarını kanıtlamaları için standart yöntemler önerilecek.

- ***AB’de ambalaj ve ambalaj atıkları ile ilgili gereksinimlerin gözden geçirilmesi***

Ambalaj tasarımını iyileştirmeye, ambalajdaki geri dönüştürülmüş içeriği artırmaya ve aşırı paketleme ile mücadeleye odaklanacak.

- ***Biyolojik bazlı, biyolojik olarak parçalanabilen ve kompostlanabilen plastiklere ilişkin yeni politika çerçevesi***

Plastiklerin tedariği, etiketlenmesi ve tüketimi ile biyolojik olarak bozunabilir ve kompostlanabilir plastiklerin kullanımı ele alınacak.

- ***Mikroplastik kirliliğinin çevre üzerindeki etkisini azaltmak***

Mikroplastiklerin ana kaynakları için etiketleme, standardizasyon, sertifikasyon ve düzenleyici önlemlere odaklanacak.

KİLİT DEĞER ZİNCİRLERİ

- ***Elektronik ve BİT'ler***

Cep telefonu, tablet, dizüstü, PC, diğer sarf malzemeler için Eko-tasarım direktifi kapsamında Döngüsel Elektronik Girişimi yayınlanacak. Yazılım ve donanım güncelleme/onarım dahil olacak. Ortak şarj cihazları, kablo dayanıklılığında iyileştirmeler. Eski cihaz ve kabloların iadesi/geri satılması, iyileştirilmesi. REACH ve Eko-tasarım için rehberlik.

- ***Akümülatör (Pil-Batarya) ve Araçlar***

Toplama ve geri dönüşüm oranlarında iyileştirme, tüketici rehberliği, şarj edilmeyen pillerin azaltılması.

- ***Ambalajlar***

Ambalaj atıklarının azaltılması, yeniden kullanım ve dönüşüm için uygun tasarım, bazı ürünlerde güvenlik şartlı ambalajsız arz. Ambalaj malzeme karmaşıklığını azaltma (malzeme/polimer miktarını azaltma)

- ***Plastikler***

Mikroplastik hammaddesinin kısıtlanması; etiket, standardizasyon, sertifikasyon ve düzenlemelerin oluşturulması. Lastik ve tekstil bazlı mikroplastik salımının denizde ölçülmesi, standartlara uyumlu hale getirilmesi. Biyo-plastik Ar-Ge çalışmaları. Tek kullanımlık plastikler hakkında bilgilendirme.

- ***Tekstiller***

Tehlikeli kimyasallarla mücadele etmek. Ürün modelleri, döngüsel tekstil için AB merkezli iş modelleri geliştirmek. Tekstil atık toplama ve geri dönüşüm oranını artırmak. Endüstriyel uygulamalar ve genişletilmiş üretici sorumluluğu gibi düzenleyici önlemleri teşvik etmek.

- ***İnşaat ve Binalar***

Sürdürülebilir yapı ürünlerini teşvik etme, inşaat ve yıkım atıkları için geri kazanım alternatifleri, zemin sızdırmazlığını azaltmak, kazı bölgelerini rehabilite etmek.

- ***Gıda, Su ve Besin Maddeleri***

AB Çiftçilik Hedefleri ve gıda değeri zinciri kapsamında gıda atıklarının azaltım hedefleri belirlenecek. Tek kullanımlık ambalaj ve mutfak malzemelerin ikamesi sağlanacak. Tarımda suyun yeniden kullanımı ve döngüsellığı teşvik edilecek. Entegre Besin Yönetim Planı geliştirilecek. Atıksu ve çamur arıtma direktiflerine doğal nütrient giderim yöntemleri ilave edilecek.

SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRÜN İNSİYATİFİ

Amaç:

Eko-tasarım Direktifi revizyonu/ek yasal önlem önerileri ile AB pazarına sunulan ürünleri daha sürdürülebilir hale getirmek. Tüketiciler çevre ve iklim ekseninde daha dayanıklı, yeniden kullanılabilir, onarılabilir, geri dönüştürülebilir ve enerji açısından verimli ürünlerden faydalanacaktır.

Motivasyon:

AB iç pazar kurallarında sürdürülebilir üretim-tüketim eksikliği

AB'de farklılaşan ulusal kurallar

Eko-tasarım mevzuatının optimal uygulanmaması (enerji bazlı ürün ağırlıklı).

Döngüsellik ve yaşam döngüsünden yoksun tasarım.

Bilgi eksikliği ve maliyetli seçenekler nedeniyle ürünlerle ilgili sürdürülebilir seçimler yapmada zorluk.

Kapsam (Düzenlemede 14 Bölüm – 70 Başlık öneriliyor):

- Elektronik ve BİT Ekipmanları
- Tekstil
- Mobilya
- Çelik, çimento ve kimyasallar

Takvim:

16 Kasım 2020 – Yol haritası ve geri besleme süreci tamamlandı.

9 Haziran 2021 – Halkla istişare ve geri besleme süreci tamamlandı.

12 Haziran 2022 – Komisyonda görüşülecek. Geri besleme süreci devam ediyor.

Etki Değerlendirme Raporlarının Özeti (30 Mart 2022):

- Aşağıdaki 6 seçeneğin ana amaç doğrultusunda kombine etmek (1. seçenek)
- Eko-tasarım mevzuatının ürün kapsamının genişletilmesi (2. seçenek)
- Ürünler için sürdürülebilirlik gereksinimlerinin genişletilmesi (3. seçenek)
- Tüketiciler ve işletmeler arası sürdürülebilirlik bilgileri sağlamak (4. seçenek)
- Teşvikler yoluyla daha sürdürülebilir ürünleri ödüllendirmek (5. seçenek)
- Döngüsel ekonomi ve değeri koruma önlemlerini tespit etmek (6. seçenek)
- Ekotasarım çerçevesinin güçlendirilmiş uygulaması (7. seçenek)

Tercih edilen kombinasyon: Eko-tasarım kapsamını *tekstil, mobilya ve yüksek etkili ara ürünler* yelpazesine genişletmek. Dijital Ürün Pasaportu vb. ürün bilgi gereksinimlerinin hayata geçirilmesi. Sürdürülebilir ürünler için kamu teşvikleri. Satılmayan ürünlerin bertarafının önlemek.

START-UP ÖRNEKLERİ

BEYAZ EŞYA SEKTÖRÜ

- Televizyon arka kapaklarında %30 oranında geri dönüştürülen PC-ABS kullanımı.
- Çamaşır makinesinde iç kapak, deterjan kutusu ve pompa filtresinde geri dönüştürülen PP kullanımı.
- Geri dönüştürülmüş PET şişeden çamaşır makinesi/yıkayıcı/kurutucu kazanı üretimi.
- Buzdolabında soya, mısır, yumurta kabuğu, şeker kamışı vb. biyo-bozunur malzeme kullanımı.
- Ev tipi buzdolabında biyo-bozunur poliüretan köpük malzeme kullanımı.
- Atık balık ağlarından geri dönüştürülen poliamid bileşiklerin fırın üretiminde kullanımı.
- Demo ürünlerde kiralama modeli. Toplatılan ürünlerde revizyon sonucunda yeni müşteriye ikinci el satış modeli.

CAM EŞYA SEKTÖRÜ

- %100 geri dönüştürülmüş camlardan bardak koleksiyon üretimi.

GIDA ve İÇECEK SEKTÖRÜ

- Kahve atıklarından kompostla biyo-plastik (pipet) üretimi.
- Zeytin karasuyu fermentasyonu ile hayvan yem katkısı, fonksiyonel gıda ürünleri, kozmetik hammaddeleri ve farmasötik antioksidan üretimi.

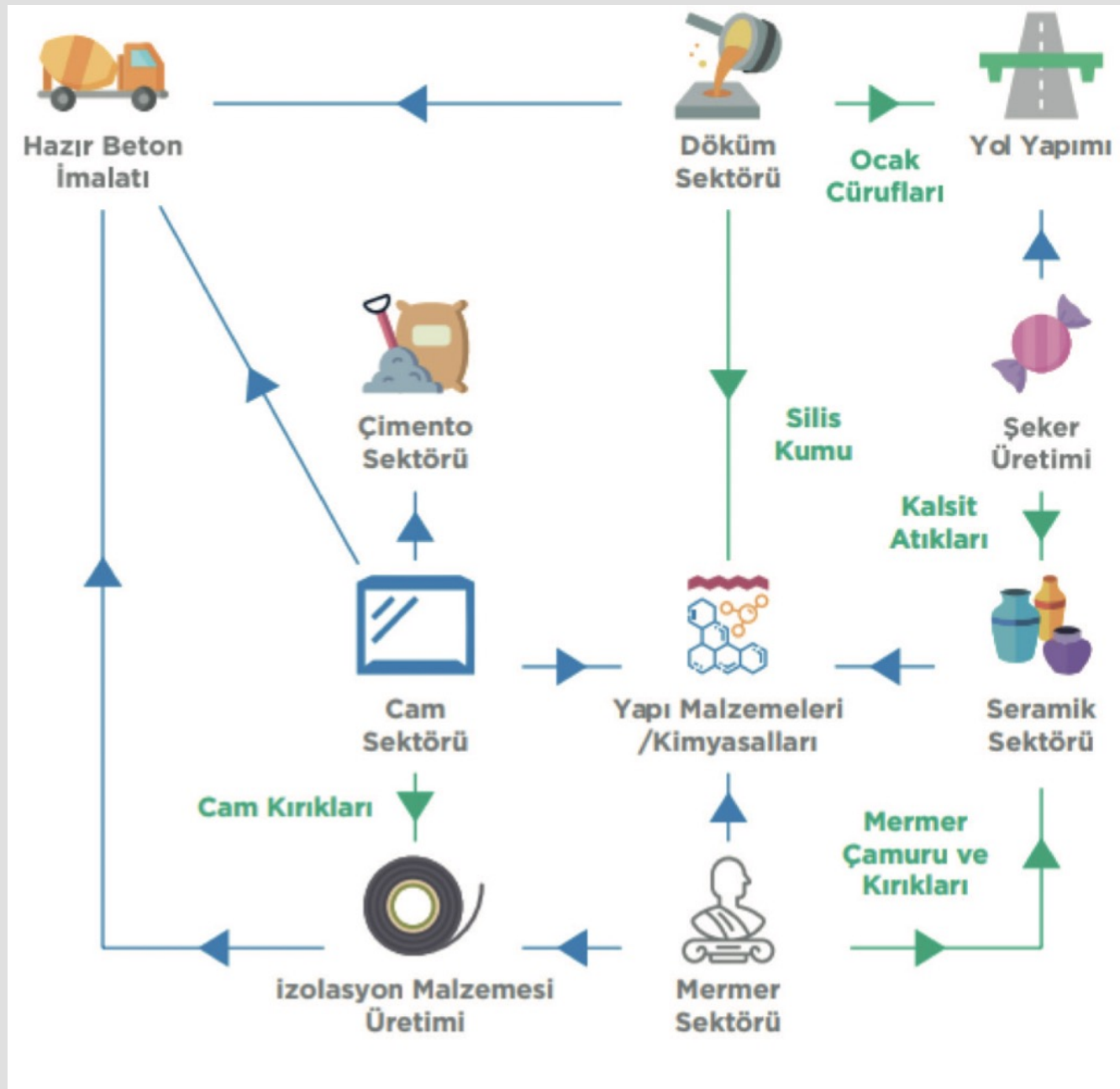
YAPI SEKTÖRÜ

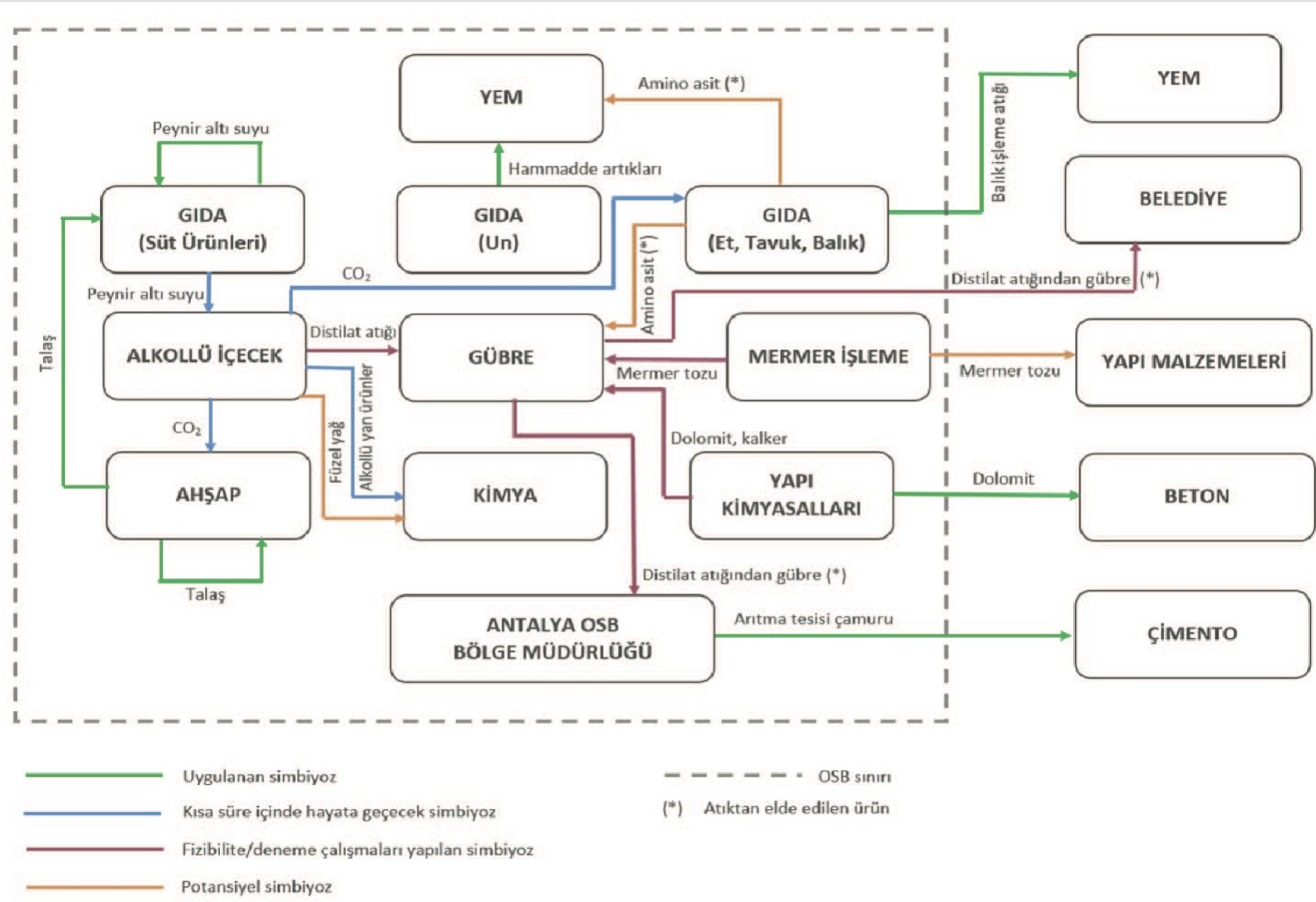
- Meyve-sebze kabukları, kuru ot vb. organik atıklardan (en az %50 bitkisel atık) ileri dönüşümle estetik mobilya, obje ve mimari panel üretimi.

PLASTİK SEKTÖRÜ

- Balmumu, çam ağacı reçinesi ve hindistan cevizi yağının organik pamuk kumaşa emdirilmesiyle buzdolabı poşeti ve streç filme alternatif saklama kumaşı ve kese üretimi.

SİMBİYOZ ÖRNEKLERİ





TEŞEKKÜRLER...