



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**KENTLEŞME VE ÇEVRE SORUNLARI BİLİM DALI**

**BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ**

**UYGULAMALARI:**

**Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge YILDIZ**

**BURSA - 2019**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**KENTLEŞME VE ÇEVRE SORUNLARI BİLİM DALI**

**BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ**

**UYGULAMALARI:**

**Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Özge YILDIZ**

**Danışman:**

**Prof. Dr. Neslihan SAM**

**BURSA – 2019**

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Kentleşme ve Çevre Sorunları Bilim Dalı'nda 701315003 numaralı Özge Yıldız'ın hazırladığı "Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği" konulu Yüksek Lisans ile ilgili tez savunma sınavı, 17/09/2019 günü 10.00 – 12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının *.başarılı* (başarılı/başarısız) olduğuna *a.y.bilgili* (oybirliği/oyçokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye  
(Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu  
Başkanı)  
Prof. Dr. Neslihan SAM  
Bursa Uludağ Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KAYA  
Bursa Uludağ Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğretim Üyesi Alper BİLGİLİ  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi



17/09/2019

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

02/09/2019



**Adı Soyadı:** Özge Yıldız

**Öğrenci No:** 701315003

**Anabilim Dalı:** Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

**Programı:** Yüksek Lisans

**Statüsü:** Yüksek Lisans



**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 02/09/2019

Tez Başlığı / Konusu: "Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği"

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 121 sayfalık kısmına ilişkin, 02/09/2019 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

02/09/2019

**Adı Soyadı:** Özge YILDIZ  
**Öğrenci No:** 701315003  
**Anabilim Dalı:** Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı  
**Programı:** Yüksek Lisans  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora

**Danışman**  
**Prof. Dr. Neslihan SAM**  
02/09/2019

## ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Özge YILDIZ  
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi  
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Anabilim Dalı : Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi  
Bilim Dalı : Kentleşme ve Çevre Sorunları  
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi  
Sayfa Sayısı : xiv + 121  
Mezuniyet Tarihi : 17/09/2019  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Neslihan SAM

### **BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI: BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

Sürdürülebilir kalkınma, dünyanın gündeminde önemli bir yer teşkil eden temalardan biridir. Bu bağlamda, küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınmaya yönelik strateji belgeleri oluşturulmaktadır. Türkiye’de de bu stratejiler ile uyumlu olarak ulusal planlar hazırlanmaktadır. Ayrıca yerelde sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesi amacı ile Kalkınma Ajansları tarafından bölgesel çalışmalar yürütülmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarından biri de, çevresel boyuttur. Bu tez çalışması, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutunda yer alan temalardan biri olan “Endüstriyel Simbiyoz” konusunu ele almaktadır. Çalışmada Endüstriyel Simbiyoz (ES) kavramı ve tarihsel gelişimi, uluslararası uygulamalar ve Türkiye’de daha önce yürütülen benzer çalışmalar üzerinden açıklanmaktadır. Çalışma, TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi’ndeki endüstriyel simbiyoz uygulamalarına yönelik farkındalık düzeyini ölçmeyi, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımlarını ortaya koymayı, bölgede endüstriyel simbiyoz uygulamalarının gerçekleştirilmesinde karşılaşılan sorun ve kısıtları tespit etmeyi, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğine ve yaygınlaştırılmasına yönelik bölgesel stratejilerin belirlenmesini ve sonuç olarak bir yönetim modeli önerisi getirilmesini amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Sürdürülebilir kalkınma, bölgesel kalkınma, çevre, sürdürülebilirlik, endüstriyel simbiyoz.

## ABSTRACT

Name and Surname : Özge YILDIZ  
University : Bursa Uludag University  
Institution : Social Science Institution  
Field : Political Science and Public Administration  
Branch : Urbanization and Environmental Problems  
Degree Awarded : Master  
Page Number : xiv + 121  
Degree Date : 17/09/2019  
Supervisor (s) : Prof. Dr. Neslihan SAM

### INDUSTRIAL SYMBIOSIS IMPLEMENTATIONS IN REGIONAL DEVELOPMENT: THE CASE OF BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK REGION

Sustainable development is one of the most significant themes on the world's agenda. Accordingly, strategy documents for sustainable development are being prepared on a global scale. Consistent with this strategy, the national plans are being prepared in Turkey. In addition, regional studies are carried out by Development Agencies in order to promote sustainable development at the local level.

One of the dimensions of sustainable development is the environmental dimension. This thesis focuses on “Industrial Symbiosis” which is one of the themes in the environmental dimension of sustainable development. Thesis firstly makes Industrial Symbiosis (IS) description and defines the historical development of IS by introducing international practices and similar studies carried out previously in Turkey. Study aims to measure the level of awareness of industrial symbiosis applications in TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Region, to determine the economic, environmental and social gains of industrial symbiosis applications, to identify the problems and constraints encountered in the realization of industrial symbiosis implementations in the region, to define regional strategies for the sustainability and dissemination of industrial symbiosis practices and finally to improve a management model proposal for IS implementations.

**Key words: Sustainable development, regional development, environment, sustainability, industrial symbiosis.**



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, bu çalışmanın belirlenmesi, şekillenmesi ve tamamlanması aşamalarında yardımcı olan, çalışmam süresince değerli görüş ve önerileriyle beni yönlendirerek desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Neslihan SAM'a göstermiş olduğu ilgi, hoşgörü ve sabırdan dolayı en içten saygılarımla teşekkürlerimi sunarım.

Tez hazırlama süreci boyunca bana anlayış gösteren ve görüşleriyle ankete katkıda bulunan BEBKA Genel Sekreterimiz İsmail GERİM ve Planlama Programlama ve Koordinasyon Birim Başkanım Elif BOZ ULUTAŞ'a saygılarımla, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge gündemine alınmasına büyük katkıları olan değerli meslektaşım Nalan TEPE ŞENÇAYIR başta olmak üzere bana yardımcı olan tüm iş arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının dünya genelinde yaygınlaştırılmasında önemli çalışmalara imza atan International Synergies Limited firmasındaki stajım boyunca, kavram hakkındaki farkındalığımın artmasına ve uygulamalara yönelik bilgi birikimi elde etmeme büyük katkıları olan Genel Müdür Peter LAYBOURN ve firmadaki staj sürecimde danışmanlığımı üstlenen Direktör Ian HUMPHREYS başta olmak üzere tüm firma yetkililerine saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman bana destek olan ve motive eden aileme, dostlarıma ve tüm sevdiklerime şükranlarımı sunarım.

Hazırladığım “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği” adlı Yüksek Lisans tez çalışmamın ülkemiz ve bölgemiz için yararlı olmasını temenni ederim.

Özge YILDIZ

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAY SAYFASI .....	i
YEMİN METNİ.....	ii
İNTİHAL YAZILIM RAPORU .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar .....	xi
ŞEKİLLER.....	xii
KISALTMALAR .....	xiv
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KAVRAMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ .....	3
2. ENDÜSTRİYEL EKOLOJİ VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ.....	11
2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMI VE BİLEŞENLERİ .....	13
2.1.1. Sistem Analizi .....	18
2.1.2. Madde ve Enerji Akımları ve Dönüşümleri .....	20
2.1.3. Multidisipliner (Çok disiplinli) Yaklaşım.....	20
2.1.4. Doğrusal (Açık) Sistemden Döngüsel (Kapalı) Sisteme Geçiş.....	20
2.1.5. Çeşitlilik .....	20
2.1.6. Ağlar.....	20

2.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMININ BOYUTLARI .....	21
2.2.1. Çevresel Boyut .....	21
2.2.2. Ekonomik Boyut .....	22
2.2.3. Sosyal boyut .....	23
3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZUN TARİHSEL GELİŞİMİ VE ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI .....	23
3.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ MODELLERİ.....	25
3.1.1. Planlanan Eko-Endüstriyel Park Modeli .....	25
3.1.2. Kendiliğinden Örgütlenen Simbiyoz Modeli .....	25
3.2. KALUNDBORG/ DANİMARKA.....	26
3.2.1. Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları.....	26
3.2.2. Kalundborg Kazanımları ve Değerlendirmeleri.....	29
3.3. NISP/İNGİLTERE .....	31
3.3.1. NISP Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları .....	32
3.3.2. NISP Kazanımları ve Değerlendirmeleri .....	34

## İKİNCİ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA POLİTİKALARI VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI

1. TÜRKİYE'DEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA POLİTİKALARI.....	38
2. İSKENDERUN KÖRFEZİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ.....	42
2.1. İSKENDERUN KÖRFEZİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ UYGULAMALARI.....	42
2.2. İSKENDERUN PROJESİ KAZANIMLARI VE DEĞERLENDİRMELERİ	46
3. TÜRKİYE İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ YOL HARİTASI GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ .....	50
4. TR41 BÖLGESİNDEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÇALIŞMALARI .....	52
4.1. TR41 2014-2023 BÖLGE PLANI .....	53

4.1.1. TR41 2014-2023 Bölge Planı Gelişme Eksenleri .....	55
4.1.2. Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre Eksenindeki Öncelikler .....	55
4.2. TR41 BÖLGESİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROGRAMI.....	56
4.2.1. Sektörel Analiz.....	58
4.2.2. Potansiyel Belirleme Çalışması .....	60
4.2.3. TR41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Değerlendirmesi .....	62
4.3. BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK BÖLGESİNDE DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE VE KAYNAK VERİMLİLİĞİNE GEÇİŞ İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAPASİTE ARTTIRIMI PROJESİ .....	62
4.4. TR41 BÖLGESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİME GEÇİŞ SONUÇ ODAKLI PROGRAMI.....	63
4.4.1. Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Araştırılması Projesi .....	64
4.4.2. Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı .....	65

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TR41 BÖLGESİ BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	67
2. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	68
2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMI.....	68
2.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARINDAKİ SORUN / KISITLAR .....	73
2.3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ YAYGINLAŞTIRILMASI VE YÖNETİLMESİ .....	75
2.4. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ALANINDA KURUMLARIN ÇALIŞMALARI .....	82
3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE YÖNELİK ÖNERİLER .....	85

3.1. STRATEJİ ÖNERİLERİ.....	85
3.1.1. Farkındalık Arttırılmasına Yönelik Öneriler.....	85
3.1.2. Kısıtların / Bariyerlerin Çözümüne Yönelik Öneriler.....	86
3.1.3. Uygulamaların Yaygınlaştırılmasına Yönelik Öneriler .....	89
3.1.4. Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler .....	91
3.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ YÖNETİLMESİ VE KOORDİNASYONUNA YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ .....	92
3.3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ/TEMİZ ÜRETİM MERKEZİ MODELİ.....	96
3.3.1. Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı .....	96
3.3.2. Merkezde Yerel Düzeyde Görev Alması Öngörülen Kurumlar .....	97
3.3.3. Merkezin Görevleri .....	98
SONUÇ .....	100
KAYNAKÇA.....	103
EKLER.....	110

## TABLolar

	Sayfa
Tablo 1. Anahtar Terimler ve Tanımlar .....	16
Tablo 2. İngiltere Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (NISP) Uygulama Sonuçları (2005-2012 yılları arasında).....	35
Tablo 3. Sektörel Çeşitliliğe Göre Öne Çıkan OSB'ler .....	59

## ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1. Kesişen Üç Daire Modeli.....	4
Şekil 2. Eş Merkezli Daireler Modeli .....	4
Şekil 3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişim Süreci .....	6
Şekil 4. Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Hedefler .....	11
Şekil 5. Endüstriyel Ekolojinin Çalışma Düzeyleri .....	13
Şekil 6. Simbiyotik İlişki .....	16
Şekil 7. Üretim Sistemi Tipleri .....	19
Şekil 8. Endüstriyel Simbiyoz Modelleri .....	26
Şekil 9. Kalundborg Endüstriyel Ekosistemi, Danimarka .....	28
Şekil 10. Kalundborg’da Uygulanan Endüstriyel Simbiyoz Modeli .....	30
Şekil 11. İskenderun Körfezi Projesi Uygulama Alanı .....	43
Şekil 12. İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Uygulama Ağı.....	45
Şekil 13. İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesinin Çevresel Kazanımları .....	47
Şekil 14. İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesinin Sosyal ve Ekonomik Kazanımları .....	48
Şekil 15. Endüstriyel Simbiyoz Yönelik Stratejiler İçeren Kalkınma Ajansı Bölgeleri	49
Şekil 16. NISP Modelinden Uyarlanan ve Türkiye İçin Önerilen ES Uygulama Modeli .....	51
Şekil 17. TR41 Bölge Planı Süreç Haritası.....	54
Şekil 18. Sektörel Analiz, Potansiyel ve Strateji Belirleme Çalışmaları Kapsamında İzlenen Yol.....	58
Şekil 19. TR 41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli.....	61
Şekil 20. Katılımcıların İllere Göre Dağılımı .....	67
Şekil 21. Endüstriyel Simbiyoz Kavramı Hakkında Bilgi Düzeyi.....	69
Şekil 22. ES Konusunda Bir Etkinliğe Katılım Durumu .....	69
Şekil 23. Endüstriyel Simbiyoz Kavramını En İyi Tanımlayan 3 Madde.....	70
Şekil 24. ES Uygulamaları Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Kazanım Önem Sıralaması	70
Şekil 25. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Çevresel Kazanımlar .....	71

Şekil 26. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Ekonomik Kazanımlar.....	72
Şekil 27. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Sosyal Kazanımlar.....	72
Şekil 28. ES Uygulamalarında Sorun/Kısıt Mevcudiyeti .....	73
Şekil 29. Sürdürülebilirliğin Sağlanmasındaki Sürece İlişkin Sorun/Kısıt Oluşturan Unsurların Önem Derecesine Göre Sıralaması .....	74
Şekil 30. Üretim Sürecine İlişkin Sorun/Kısıt Oluşturan Unsurların Önem Derecesine Göre Sıralaması.....	75
Şekil 31. Endüstriyel Simbiyoz Kavramı Hakkında Bilgilendirme ve Farkındalık Arttırılmasına Yönelik Tedbir/Faaliyetlerin Önem Derecesine Göre Sıralaması .....	76
Şekil 32. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yaygınlaştırılmasına Yönelik Tedbir/Faaliyetlerin Önem Derecesine Göre Sıralaması .....	77
Şekil 33. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yönetim Düzeyi .....	77
Şekil 34. ES Uygulamalarını Merkezi/Ulusal Düzeyde Yürütebilecek Kurumlar .....	78
Şekil 35. ES Uygulamalarının Yerel Düzeyde Yönetilmesi/Koordinasyonu için Ana Sorumluluğu Üstlenebilecek Kurum/Kuruluşlar .....	79
Şekil 36. ES Uygulamalarının Yönetilmesi için Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. Yeni Bir Yapılanma Gerekliliği.....	79
Şekil 37. Kurulacak Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı.....	80
Şekil 38. Kurulacak Merkezde Yerel Düzeyde Görev Alması Öngörülen Kurumlar ....	81
Şekil 39. Endüstriyel Simbiyoz / Temiz Üretim Merkezi için Öngörülen Görevlerin Öncelik Sıralaması .....	82
Şekil 40. Sürdürülebilir Kalkınma, Kaynak Verimliliği ve/veya Endüstriyel Simbiyoz ile ilgili Kurumlarca Yürütülen Uygulamaların Sıralaması.....	83
Şekil 41. Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Simbiyoz ve/veya Kaynak Verimliliği Sağlanması için Kurumlarca Duyulan İhtiyaçların Sıralaması .....	84
Şekil 42. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yürütülmesinde Görev Alması Öngörülen Kurumlar .....	95
Şekil 43. Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı .....	97



## **KISALTMALAR**

- BEBKA: Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı  
BGUS: Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi  
BM: Birleşmiş Milletler  
BTC Şirketi: Bakü Tiflis Ceyhan Petrol Boru Hattı Şirketi  
ÇTÜE: Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü  
DEFRA: İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı  
EE: Endüstriyel Ekoloji  
EEP: Eko-Endüstriyel Park  
EOSB: Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi  
ES: Endüstriyel Simbiyoz  
GSYİH: Gayrisafi Yurtiçi Hasılının  
NISP: Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (National Industrial Symbiosis Programme)  
OSB: Organize Sanayi Bölgesi  
SKD Türkiye: İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği  
STB: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı  
SÜSOP: Sürdürülebilir Üretime Geçiş Sonuç Odaklı Programı  
TR41 Bölgesi: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi  
TÜBİTAK MAM: TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi  
UÇEP: Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı  
UN: United Nations  
UNDP: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı  
WCED: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Commission on Environment and Development)  
WHO: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

## GİRİŞ

Günümüz teknoloji çağında ekonomik büyümede önemli bir role sahip olan endüstriyel üretimin büyük boyutlara ulaştığı ve bu bağlamda üretimde girdi olarak kullanılan hammadde ve doğal kaynakların tüketiminin de aynı oranda arttığı görülmektedir. Bu durum, kaynakların sınırsız olmadığı gerçeğine dayanarak, gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanma hakkı olduğu düşüncesi ile açığa çıkan “sürdürülebilir kalkınma” kavramının önemini gözler önüne sermektedir. Sürdürülebilir kalkınma; üç ana boyut veya bileşenden oluşmakta olup “ekonomik” boyuta ek olarak, “çevresel” ve “sosyal” diğer bir ifade ile toplumsal kalkınma boyutlarını da içermektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutuna katkı sağlaması açısından, “endüstriyel simbiyoz” kavramının öneminin giderek arttığı görülmektedir. Endüstriyel simbiyoz, özetle bir firmanın atığının başka bir firma tarafından girdi olarak kullanılması esasına dayanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda döngüsel ekonomiye geçişi sağlayan bir ekosistem olarak Kalundborg’da gerçekleştirilen uygulamalar, diğer ülkeler için örnek teşkil etmektedir. Türkiye’de ilk olarak İskenderun Körfezi Projesi ile başlayan endüstriyel simbiyoz uygulamaları, bölgesel düzeyde giderek yaygınlaşan projeler şeklinde devam etmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, sürdürülebilir kalkınma ve endüstriyel simbiyoz kavramlarının birlikteliğinin incelenerek genel bir değerlendirme yapılması ve söz konusu kavramların bölgesel kalkınmadaki rollerine ışık tutulmasıdır. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın “Sürdürülebilir Kalkınma ve Endüstriyel Simbiyoz” başlıklı birinci bölümünde, Endüstriyel Simbiyoz (ES) kavramının açıklamalarına değinilerek, tarihsel gelişim süreci aktarılmış ve uluslararası iyi uygulama örnekleri incelenerek sağladıkları kazanımlar değerlendirilmiştir.

Çalışmanın “Türkiye’deki Sürdürülebilir Kalkınma Politikaları ve Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları” başlıklı ikinci bölümünde, öncelikle Türkiye’deki sürdürülebilir kalkınma politikaları ve endüstriyel simbiyoz uygulamaları açıklanmış olup, ardından bu kapsamda TR41 bölgesinde yürütülen çalışmalar ve çıktıları hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın “TR41 Bölgesi Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma” başlıklı üçüncü bölümünde, bölge paydaşlarına

uygulanan “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Anketi” ile endüstriyel simbiyoz hakkında paydaşların farkındalık düzeyi, uygulamalarda karşılaşılan sorunlar ve ihtiyaç duyulan stratejiler analiz edilmiştir. TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi’nde uygulanan söz konusu anket, bu konuda “bölgede uygulanan ilk kapsamlı anket olması açısından” önem taşımaktadır.

Çalışmanın sonucunda, anket bulguları doğrultusunda “endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yürütülmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için bir model önerisi” yapılmıştır. Ülke genelinde farklı bölgelerde birçok proje yürütülmesine başlanmış olmasına rağmen, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesinde gerek ulusal gerekse yerel düzeyde henüz görev üstlenecek herhangi bir yapı veya teşkilat kurulmamış ve yetkilendirilmemiştir. Bu bağlamda, katılımcı bir anlayış ile bölge paydaşlarının görüş ve önerileri doğrultusunda ortaya konan model, bir ilk niteliğindedir.

Çalışma sonuçlarının bölgesel/yerel stratejiler ile ulusal strateji ve politikaların belirlenmesine, ayrıca Türkiye için oluşturulmakta olan yol haritasının geliştirilmesine de katkı sağlaması beklenmektedir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

#### 1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KAVRAMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Başarı, kalkınmanın bir fonksiyonudur, kalıcılık ise sürdürülebilirliğin bir fonksiyonudur. Sürdürülebilir kalkınma bu nedenle insan faaliyetlerinin tamamında kalıcı bir iyileşme sağlamakla eş anlamlıdır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı “Brundtland Raporu”nda, “*bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılamalarından ödün vermeden karşılamak*” şeklinde tanımlanmaktadır.<sup>1</sup> Sürdürülebilir Kalkınma kavramı, “*çevresel/ekolojik*”, “*ekonomik*” ve “*sosyal*” olmak üzere üç ilgili disiplin boyutuna ya da yapıtaşına (pillars) dayanmaktadır.<sup>2</sup>

*Ekonomik Boyut:* Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem, sürekli olarak mal ve hizmet üretebilmeli, devlet ve dış borçları yönetilebilir seviyelerde tutabilmeli, tarımsal ve endüstriyel üretime zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden ise kaçınabilmelidir.

*Çevresel Boyut:* Çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem, yenilenebilir kaynakların aşırı tüketiminden kaçınmalı ve yenilenemez kaynakları yalnızca uygun ikamelere yatırım yapıldığı ölçüde tüketerek, sürdürülebilir bir kaynak temeli sağlamalıdır. Bu sistem, biyolojik çeşitliliğin korunmasını, atmosferik stabiliteyi ve normalde ekonomik kaynaklar olarak sınıflandırılmayan diğer ekosistem fonksiyonlarını içeren bir sistemdir.

*Sosyal Boyut:* Sosyal açıdan sürdürülebilir bir sistem, dağıtım eşitliği, sağlık ve eğitim dahil olmak üzere yeterli sosyal hizmet sunumu ve bu hizmetlerin yeterli bir

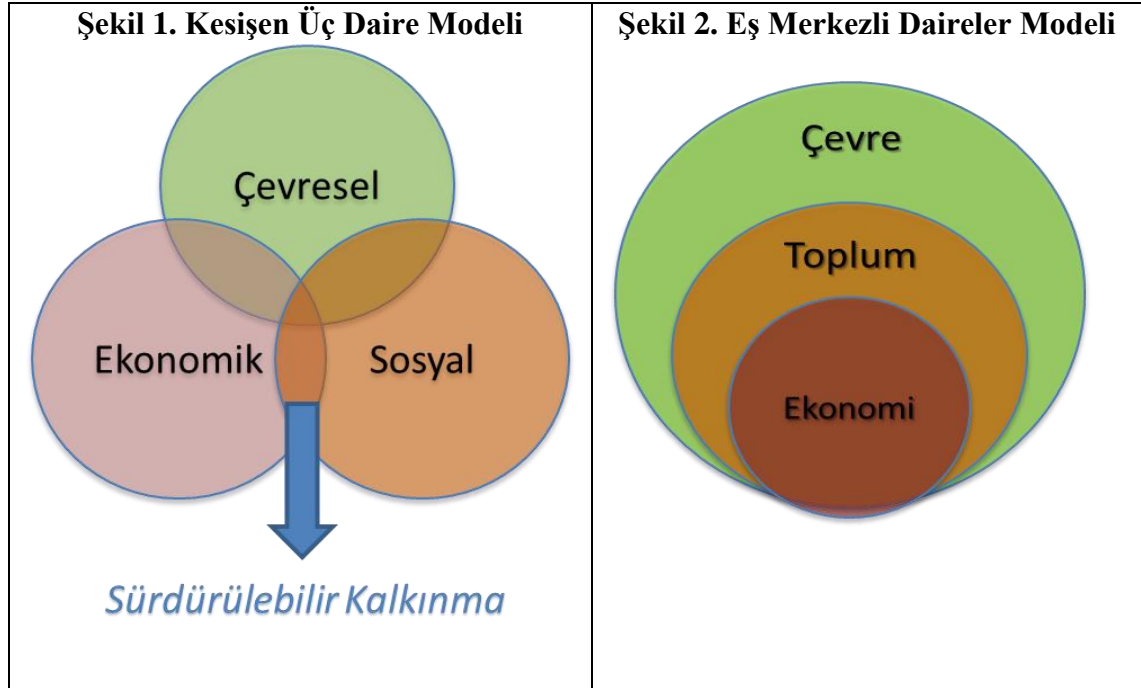
---

<sup>1</sup> World Commission on Environment and Development (WCED), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu)*, 1987, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>, (30.08.2019).

<sup>2</sup> Maurice Yolles, “Sustainability Development: Part 2 – Exploring the Dimensions of Sustainability Development”, *International Journal of Markets and Business Systems*, Vol. 3, No. 3, 2018, s. 258.

şekilde dağıtılmasını, cinsiyet eşitliği ve siyasi hesap verebilirlik/şeffaflık ile katılımıcılığı sağlamalıdır.<sup>3</sup>

Tüm boyutları içerecek şekilde sürdürülebilir kalkınma kavramı şematize edildiğinde, “kesişen üç daire modeli” (three pillar / three circles model) ortaya çıkmaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi, sosyal gelişme hem ekonomik hem de çevresel (ekolojik) kalkınmaya bağlıdır ve sosyal sürdürülebilirlik, ekolojik veya ekonomik sürdürülebilirlik ile eşdeğer olan bir husustur.<sup>4</sup>



Kaynak: Maurice Yolles, “Sustainability Development: Part 2 – Exploring the Dimensions of Sustainability Development”, *International Journal of Markets and Business Systems*, Vol. 3, No. 3, 2018, s. 261-262.

Şekil 2’de, ilk düzey olarak ekonominin sistemin kalbi olduğu, ikinci olarak sosyal/toplumsal düzeyin geldiği ve son olarak da ekoloji/çevrenin yer aldığı üç eş merkezli daireyi içeren bir ilişki görülmektedir. Ekonomik ve sosyal alan, çevrenin sağlığına bağlı bulunmaktadır.<sup>5</sup>

Hedeflenen ekolojik/çevresel, sosyal veya ekonomik sürdürülebilirlik seviyelerine birbirinden bağımsız olarak ulaşmak mümkün değildir. Aksine, kolektif yani

<sup>3</sup> Jonathan M. Harris, “Basic Principles of Sustainable Development”, Global Development and Environment Institute, 2000, s. 5-6.

<sup>4</sup> Yolles, a.g.m, s. 262.

<sup>5</sup> Yolles, a.g.m., s. 261.

bütüncül sürdürülebilirlik sağlanmasında bu üç temel boyuttaki kalkınmaya ulaşmak için eşzamanlı bir harekete ihtiyaç vardır.

“Sosyal sürdürülebilirlik” kavramı, “eşit”, “çeşitli”, “bağlantılı” ve “demokratik” olan ve “iyi bir yaşam kalitesi” sağlayan toplumlar ile ilgilidir. Mevcut ve gelecek nesillerin sağlıklı ve yaşanabilir toplumlar yaratma kapasitesini aktif olarak destekleyen resmi ve gayri resmi süreçler, sistemler, yapılar ve ilişkiler bulunmaktadır. Bunun elde edilip edilmediğini belirlemek için bir dizi göstergeden söz etmek mümkündür:

- *Eşitlik*: Kilit hizmetlere erişilebilirlik (sağlık, eğitim, ulaşım, barınma ve rekreasyon dahil); nesiller arasında, gelecek nesillerin mevcut neslin faaliyetleri ile dezavantajlı olmayacağı anlamını taşımaktadır.
- *Kültürel ilişkiler*: Farklı kültürlerin olumlu yönlerine değer verilir ve korunur; kültürel bütünleşme, bireyler ve gruplar tarafından istendiğinde desteklenir ve teşvik edilir.
- *Vatandaşların politik katılımı*: Seçim usulleri ile yerel politika gibi diğer siyasi faaliyet alanlarında vatandaşların katılımı desteklenir.
- *Nesilsel farkındalık*: Nesiller boyunca toplumsal sürdürülebilirlik bilincini tezahür ettirmenin bir aracı olarak farkındalık yaratılması teşvik edilir.
- *Toplum*: Toplum kavramının bir bileşeni olarak aidiyet hissi; bir topluluğun güçlü yanlarını ve ihtiyaçlarını toplu olarak tanımlamasını sağlayan bir sorumluluk duygusu oluştururken toplu eylem yolu ile de toplumsal hakların politik olarak savunulmasında birlik sağlar. <sup>6</sup>

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından oluşturulan Türkiye'nin Kalkınma Web Sitesi'nde; sürdürülebilir kalkınmanın temel felsefesi, “ekonomik ve sosyal yapı ile çevre etkileşiminin bütüncül bir şekilde değerlendirilerek bugünkü ve gelecekteki nesillerin kalkınmanın getirdiği fırsatlardan hakkaniyetli bir şekilde yararlanmasının sağlanması” olarak tanımlanmaktadır. <sup>7</sup>

Sürdürülebilir kalkınma kavramının bugün geldiği noktayı anlayabilmek için tarihsel gelişim sürecinin incelenmesi faydalı olacaktır (Şekil 3).

---

<sup>6</sup> Yolles, a.g.m, s. 262-263.

<sup>7</sup> T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, *Sürdürülebilir Kalkınma Türkiye*, <http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>, (30.08.2019).

### Şekil 3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Gelişim Süreci



5-16 Haziran 1972 tarihlerinde Stockholm’de gerçekleştirilen “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı” diğer bir adı ile “Stockholm Konferansı”nda, dünyadaki insanlara yaşam çevresinin korunması ve geliştirilmesinde ilham vermek ve rehberlik etmek için ortak bir bakış açısına ve ortak ilkelere duyulan ihtiyaç göz önünde bulundurulmuştur. Konferans, çevre temasında küresel ölçekte farklı gelişmişlik düzeyine sahip çok sayıda ülkenin katılımı ile yapılan ilk değerlendirme toplantısı olması açısından büyük öneme sahiptir.

Konferans sonunda, “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Deklarasyonu” kabul edilmiştir. Deklarasyonda, sürdürülebilirlik düşüncesinin “temel dayanaklarını” ortaya koyan ilkeler tanımlanmıştır: <sup>8</sup>

*“Şimdiki ve gelecek nesiller için insan çevresini korumak ve iyileştirmek, dünya çapında barış ile ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel hedefleri ile birlikte ve bu hedeflerle uyumlu bir şekilde takip edilmesi gereken bir amaç haline gelmiştir”.*

*“İnsan, saygınlık ve refaha olanak sağlayan kaliteli bir çevrede, özgür, eşit ve yeterli koşullarda yaşama temel hakkına sahiptir, mevcut ve gelecek nesiller için çevreyi koruma ve geliştirme sorumluluğunu üstlenmelidir”.*

<sup>8</sup> Birleşmiş Milletler (UN), *Report of The United Nations Conference On The Human Environment*, 1972, <http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>, (30.08.2019).

*“Hava, su, toprak, flora ve fauna ve özellikle doğal ekosistemin temsili örnekleri dahil olmak üzere yeryüzünün doğal kaynakları, itinalı bir planlama veya uygun bir yönetim yolu ile mevcut ve gelecek nesillerin yararına korunmalıdır”.*

Ayrıca, İnsan Çevresi için Eylem Planı ile “Çevre Kalitesi İçin İnsan Yerleşimlerinin Planlanması ve Yönetimi”, “Doğal Kaynak Yönetiminin Çevresel Bileşenleri”, “Çevre Sorunlarının Eğitim, Bilgi, Sosyal ve Kültürel Boyutları” ve “Kirleticilerin Tanımlanması ve Kontrol Edilmesi” başlıklarında tedbir önerileri tanımlanmıştır. “Stockholm Konferansı” sonunda “Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme- UNEP)” kurulmuştur.

Sürdürülebilir kalkınma kavramının resmi olarak ise ilk kez, 1987 yılında Dünya “Çevre ve Kalkınma Komisyonu” tarafından hazırlanan “Brundtland Raporu”nda (Ortak Geleceğimiz Raporu) kullanıldığı görülmektedir. Raporunda sürdürülebilir kalkınmanın iki temel kavram içerdiği belirtilmektedir:<sup>9</sup>

- “İhtiyaçlar” kavramı, özellikle de öncelik verilmesi gereken dünya yoksullarının temel ihtiyaçları,
- Teknoloji ve sosyal organizasyonların, çevrenin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılama becerisi üzerine getirdiği sınırlamalar fikri.

Bu bağlamda, ekonomik ve sosyal kalkınmanın hedefleri, gelişmiş veya gelişmekte olan tüm ülkelerde sürdürülebilirlik açısından tanımlanmalı; sürdürülebilir kalkınma kavramı ve bunu başarmak için geniş bir stratejik çerçeve üzerinde bir fikir birliği sağlanmalıdır. Sürdürülebilir kalkınma kavramını temel alan çevre ve kalkınma politikaları aşağıda tanımlanan kritik hedefleri içermelidir:

- “Büyümenin yeniden canlandırılması”,
- “Büyüme kalitesinin değiştirilmesi”,
- “İş, gıda, enerji, su ve sıhhi tesisat için temel ihtiyaçların karşılanması”,
- “Sürdürülebilir bir nüfus düzeyinin sağlanması”,
- “Kaynakların korunması ve geliştirilmesi”,
- “Teknolojinin yeniden yönlendirilmesi ve risk yönetimi”,
- “Karar vermede çevre ve ekonominin birleştirilmesi”.

---

<sup>9</sup> World Commission on Environment and Development (WCED), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu)*, 1987, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>, (30.08.2019).



Rio de Janeiro'da 3-14 Haziran 1992'de toplanan “Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı” diğer adı ile “Rio Konferansı”nda ise, “*İnsanların sürdürülebilir kalkınma kaygılarının merkezinde olduğu, doğa ile uyumlu sağlıklı ve yaratıcı bir yaşam hakkına sahip bulunduğu ve kalkınma hakkının şimdiki ve gelecek nesillerin çevresel ve kalkınma gereksinimlerini adil olarak karşılayacak şekilde yerine getirilmesi gerektiği*” ifadeleri yer almaktadır.<sup>10</sup>

Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma kavramının, “Rio Konferansı”nda tüm insanlığın 21. yüzyıldaki ortak hedefi olarak benimsendiği görülmektedir. Konferans sonunda “Gündem 21 (Agenda 21)” adı verilen bir eylem planı ortaya konulmuştur. “İnsanlık tarihi bir dönüm noktasındadır” ifadesi ile başlayan “Gündem 21 (Agenda 21)” 1990’lı yıllardan başlayarak 2000’li yıllar süresince kalkınmaya engel olan çevresel sorunlar başta olmak üzere ilgili tüm sorunlar ile mücadele edilmesini amaçlamaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşılması için gerekli ilke ve eylemleri içermektedir. Bu çerçevede “Gündem 21”in yanı sıra “Rio Deklarasyonu” ile “Orman Prensipleri” de kabul edilmiştir. Ayrıca konferans sırasında, “BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” ile “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi” imzaya açılmıştır. Rio Konferansı’nda alınan kararlar doğrultusunda hazırlanan “BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi” ise, 1994 yılında imzaya açılmıştır.<sup>11</sup>

2000 yılında 189 üye ülkenin katılımı ile gerçekleştirilen “Birleşmiş Milletler Genel Kurulu”nda; üye ülkelerin “küresel düzeyde insan onuru, eşitlik ve esenlik ilkelerinin güçlendirilmesi için taşıdıkları sorumluluğu” kabul ettikleri “Binyıl Bildirgesi” ilan edilmiştir. Bildirgede, üye ülkelerin “sürdürülebilir kalkınma” ve “yoksullukla mücadele” konularında 2015 yılına kadar ulaşmayı taahhüt ettikleri “Binyıl Kalkınma Hedefi” olarak adlandırılan sekiz hedef tanımlanmıştır. Söz konusu hedefler aşağıda yer almaktadır:<sup>12</sup>

- “Hedef 1: Aşırı yoksulluk ve açlığın ortadan kaldırılması”,
- “Hedef 2: Evrensel ilköğretimin gerçekleştirilmesi”,

<sup>10</sup> Birleşmiş Milletler (BM), *Çevre ve Kalkınma Konferansı Raporu*, 1992, [http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20\\_z2Oua.pdf](http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20_z2Oua.pdf), (30.08.2019).

<sup>11</sup> Dışişleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>, (30.08.2019).

<sup>12</sup> Birleşmiş Milletler Türkiye, *Binyıl Kalkınma Hedefleri*, <http://www.un.org.tr/includes/files/Binyil02.pdf>, (30.08.2019).

- “Hedef 3: Kadın-erkek eşitliğinin sağlanması ve kadınların konumunun güçlendirilmesi”,
- “Hedef 4: Çocuk ölümlerinin azaltılması”,
- “Hedef 5: Anne sağlığının iyileştirilmesi”,
- “Hedef 6: HIV/AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele edilmesi”,
- “Hedef 7: Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması”,
- “Hedef 8: Kalkınma için küresel bir ortaklık geliştirilmesi”.

“Binyıl Kalkınma Hedefleri” altında yer alan “Çevresel Sürdürülebilirliğin Sağlanması” hedefi kapsamında, “sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin ulusal politika ve programlar ile bütünleştirilmesi, biyoçeşitlilik kaybının azaltılması ve çevresel kaynaklardaki kayıpların kazanıma dönüştürülmesi, sağlıklı içme suyuna sürdürülebilir biçimde ulaşamayan nüfusun yarı yarıya azaltılması ve 2020 yılına kadar en az 100 milyon gecekondü sakınının yaşamının önemli ölçüde iyileştirilmesi” alt hedefleri yer almaktadır.<sup>13</sup>

“Rio Konferansı”ndan on yıl sonra “Dünya Zirvesi 2002” veya “Rio + 10” olarak da adlandırılan “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi”, 2002 yılında Güney Afrika’nın Johannesburg kentinde gerçekleştirilmiştir. “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi” ile “insanların yaşamlarını iyileştirme, doğal kaynakları koruma ve ortak geleceğimizi koruma” konusunda 2012 yılına kadarki on yıllık süreç için gündemin belirlenmesi amaçlanmıştır.<sup>14</sup>

“1992 Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı”nın yirminci yıl dönümünde yani 2012 yılında ise, Rio de Janeiro’da “BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı” diğer adı ile “Rio+20 Zirvesi” düzenlenmiştir. Konferans ile o tarihe kadar sürdürülebilir kalkınma konusunda gerçekleştirilmiş olan zirvelerin çıktılarının ve geline aşamaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Konferans, sürdürülebilir kalkınmanın uygulanması için açık ve pratik önlemler içeren bir siyasi sonuç belgesine yol açmıştır. Konferansta ayrıca yeşil ekonomi politikaları hakkında çığır açan kurallar benimsenmiştir.<sup>15</sup>

<sup>13</sup>Birleşmiş Milletler (BM), *BM Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu*, 2015, [https://www.un.org/millenniumgoals/2015\\_MDG\\_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf), (30.08.2019).

<sup>14</sup>Dünya Sağlık Örgütü, Johannesburg Zirvesi (Summit) 2002, <https://www.who.int/mediacentre/events/johannesburg/en/index1.html>, (30.08.2019).

<sup>15</sup> Rio+20 Zirvesi, <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>, (30.08.2019)

“Rio+20 Zirvesi” konferansı çıktısı olarak “İstediğimiz Gelecek (The Future We Want)” isimli sonuç bildirgesi kabul edilmiştir. “İstediğimiz Gelecek” bildirisinde “yoksulluğu ortadan kaldırmanın, sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim modellerini değiştirmenin ve sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini teşvik etmenin, ekonomik ve sosyal kalkınmanın doğal kaynak temelini korumasının ve yönetiminin sürdürülebilir kalkınma için asli gereklilik ve üst hedefler olduğu” kabul edilmiştir. Ayrıca, bildirgede “sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesi” çizilmiştir.<sup>16</sup>

2015 yılında Birleşmiş Milletler Genel Merkezi’nde bir araya gelen Dünya liderleri tarafından 2030 yılına kadar yoksulluğun tüm dünyada ortadan kaldırılması ve insanlığın refahının arttırılmasına yönelik belirlenen 17 hedef ve 169 alt hedeften oluşan “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” kabul edilmiştir (Bkz. Şekil 4).

UNDP tarafından hazırlanan stratejik plan, “yoksulluğun ve açlığın azaltılması”, “toplumsal cinsiyet eşitliği”, “erişilebilir temiz enerji”, “eşitsizliklerin azaltılması”, “biyolojik çeşitliliğin korunması”, “iklim değişikliği ile mücadele”, “sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları” içeren temalara odaklanmıştır.<sup>17</sup>

“Binyıl Kalkınma Hedefleri”nin devamı niteliğindeki bu 17 hedef, belirtilen önceliklere ek olarak “iklim değişikliği”, “ekonomik eşitsizlik”, “yenilikçilik”, “sürdürülebilir tüketim”, “barış ve adalet” gibi yeni odakları da kapsamaktadır.

“Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri”, 2016 yılbaşı başında yürürlüğe girmiş olup önümüzdeki 15 yıl süresince başta “Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)” tarafından izlenecek politikalar olmak üzere küresel ölçekte tüm kalkınma politikalarına rehberlik edecektir.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi) 2012, “İstediğimiz Gelecek (The Future We Want)” Konferans Çıktısı, [http://www.surdurulebilir-kalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/06/Future\\_We\\_Want.pdf](http://www.surdurulebilir-kalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/06/Future_We_Want.pdf), (30.08.2019).

<sup>17</sup> Birleşmiş Milletler Türkiye, *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*, <http://www.un.org.tr/belgeler/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri/>, (30.08.2019).

<sup>18</sup> Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye, *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*, <http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, (30.08.2019).

#### Şekil 4. Sürdürülebilir Kalkınma için Küresel Hedefler



Kaynak: UNDP Türkiye, *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*,

<http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, (30.08.2019).

## 2. ENDÜSTRİYEL EKOLOJİ VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

Sürdürülebilir kalkınmanın önündeki en büyük engel, nesiller arası ve toplumlar arası eşitliği sağlamaktır. Kısa vadeli hedeflere ulaşmak için doğal kaynakları tüketmek ve ekolojik sağlığı azaltmak, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atabilmektedir. <sup>19</sup> Sürdürülebilir kalkınmanın doğasında var olan kilit ilkeler; kaynakların sürdürülebilir kullanımı, ekosistemlerin yapısı ve işlevi ile insan sağlığının korunması ve hem nesiller arası hem de toplumlar arası çevresel eşitliğin teşvik edilmesidir.

Endüstriyel ekoloji, yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir bir şekilde, yenilenemez kaynakların ise, minimum seviyede kullanımını teşvik etmektedir. Endüstriyel faaliyet, istikrarlı bir kaynak arzına bağlı olduğu için verimli çalışması gerekmektedir. Geçmiş zamanlarda azalan hammaddeler yerine alternatifler bulunmasına rağmen, bazı hammadde kaynaklarının halen azalmaya devam ettiği gerçeği göz ardı edilemez ya da azalan hammaddeler için hammaddeyi ikame edici başka kaynakların bulunmaya devam edeceği varsayılmaz. Endüstriyel ekoloji, topluma hizmet sağlayan bir endüstriyel sistemin genel çevresel yükünü azaltmayı hedeflemektedir.

<sup>19</sup> Andy Garner, Gregory A. Keoleian, "Industrial Ecology: An Introduction", National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1995, s. 6.

Endüstrinin çevresel etkilerini azaltmak için bireyler, firmalar ve hükümetler tarafından çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Her aktivite belirli bir sistem seviyesinde gerçekleşmektedir. Endüstriyel ekolojinin bu tür stratejiler için bir şemsiye işlevi görebileceğini düşünenlerin yanı sıra, endüstriyel ekoloji gibi yeni bir fikrin çözümünün altına iyi yerleştirilmiş stratejiler koyma konusuna temkinli yaklaşanlar da bulunmaktadır.

Endüstriyel ekolojinin amacı, endüstriyel sistemdeki öğelerin toplamının neden olduğu genel, kolektif çevresel etkileri azaltmaktır. Çevresel etkileri azaltmanın yanı sıra, maliyet tasarrufunu, düzenleyici ya da tüketici baskısını, sağlık ve güvenlik ile ilgili endişeleri de içerebilmektedir. Kirliliğin önlenmesi, toplam kalite, çevre yönetimi ve temiz üretim gibi stratejiler, firmaların bireysel eylemlerine odaklanırken, endüstriyel ekoloji, endüstriyel sistemdeki tüm işletmelerin faaliyetleri ile ilgilenmektedir.<sup>20</sup>

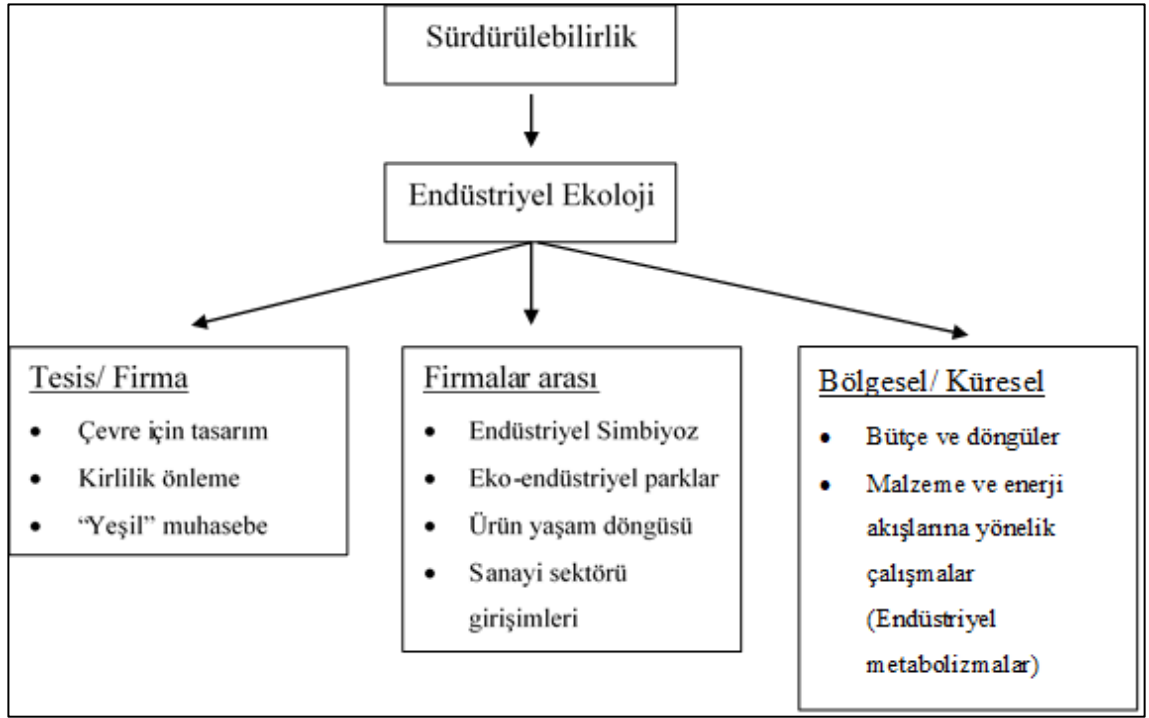
Endüstriyel ekoloji, tesis düzeyinde, şirketler arası düzeyde, bölgesel veya küresel düzeyde odaklar içerirken; endüstriyel simbiyoz, firmalar arası düzeyde ortaya çıkmaktadır, çünkü çeşitli firma/kurum/kuruluş arasında çeşitli değişim seçeneklerini içermektedir (Şekil 5).<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Garner, Keoleian, a.g.m, s. 5-12.

<sup>21</sup> Marian R. Chertow, "Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy", *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 25, 2000, s. 314.

**Şekil 5. Endüstriyel Ekolojinin Çalışma Düzeyleri**



Kaynak: Marian R. Chertow, “Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy”, *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 25, 2000, s. 314.

Endüstriyel simbiyoz, bölgesel, çevresel ve ekonomik faydalar üretme potansiyeline sahip olmasına rağmen, planlanan yeni bölgesel gelişmelerden ziyade önceden var olan sanayi kümeleri ile daha ilişkilidir. Ancak bölgesel sürdürülebilir ekonomik kalkınma için artan kaçınılmazlık, endüstriyel simbiyozun kaynak verimliliği konusundaki sistem ölçekli yaklaşımının irdelenmesini zorunlu kılmaktadır.<sup>22</sup> Bu bağlamda, endüstriyel simbiyoz kavramının tanımı ve bileşenlerinin ele alınması gerekmektedir.

### 2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMI VE BİLEŞENLERİ

Webster’ın Ansiklopedik Kısaltılmamış Sözlüğü’nde; simbiyoz, “birlikte yaşamak” şeklinde ifade edilmektedir. Biyolojide bu terim, “iki veya daha fazla farklı organizmanın (simbiyont / ortak yaşar) yakın ilişki içinde birlikte yaşamasını” tanımlamak için kullanılmaktadır. Bir simbiyotik ilişki, “mutualizm” (karşılıklı fayda

<sup>22</sup> Pauline Deutz, Donald I. Lyons, “Editorial: Industrial Symbiosis – An Environmental Perspective on Regional Development”, *Regional Studies*, Vol. 42. No.10, 2008, s.1297.

birlikteliği), “kommensalizm” (tek taraflı birliktelik) ve “parazitizm” (zararlı birliktelik / asalaklık) biçimini alabilmektedir. Mutualizm, karşılıklı ilişki içinde bulunan bütün canlıların birlikten fayda sağladığı bir durumu ifade etmektedir. Kommensalizm, iki organizmanın kurduğu ortak yaşamda, bir canlının yarar sağladığı, diğerinin bu ortaklıktan etkilenmediği bir birliktelik türüdür. Parazitizm ise, bir canlının fayda sağlarken diğerinin zarar gördüğü bir yaşam biçimidir.<sup>23</sup>

Ayres tarafından kendini organize edebilen ve üretim yapabilen bir girişim veya firma olarak tanımlanan “endüstriyel metabolizma”<sup>24</sup> kavramından esinlenerek “endüstriyel ekosistem” ve “endüstriyel ekoloji” kavramlarını ortaya atan araştırmacılara göre, ideal endüstriyel ekosistemin biyolojik ekosistem gibi çalışması gerekmektedir ve bu da endüstriyel ekolojinin temelini oluşturmaktadır.<sup>25</sup>

Chertow’a göre, “endüstriyel ekolojinin endüstriyel simbiyoz olarak bilinen kısmı, üretimleri ayrı olan endüstrileri rekabet avantajı sağlamak amacı ile malzeme, enerji, su ve yan ürünlerin fiziksel değişimini içerecek şekilde kolektif olarak birleştiren bir yaklaşımdır. Endüstriyel simbiyozun anahtarı, iş birliği ve coğrafi yakınlığın sunduğu sinerjik olasılıklardır.”<sup>26</sup> Bölgesel kalkınma sürecinde, artan çevresel kaygılar sonucu endüstriyel simbiyoz uygulamaları ile endüstri için coğrafi/mekânsal yakınlığın çevresel yararlarına odaklanılmaktadır. Gelişen bir akademik çalışma alanı olan endüstriyel simbiyoz, madde ve enerji yan ürün değişimi yapan gerçek veya varsayılan şirket ağlarındaki çevresel ve ekonomik faydaları araştırmaktadır.<sup>27</sup>

Endüstriyel simbiyoz, mutualizmin spesifik bir türünü oluşturmakta ve farklı birimler arasındaki mekânsal bazlı değişimlerden oluşmaktadır. İşletmeler, sistem içerisinde birlikte hareket ederek tek başına elde edebilecekleri bireysel faydaların toplamından daha büyük bir toplam fayda için çaba harcamaktadır. Bu tür bir iş birliği, katılımcılar arasındaki sosyal ilişkileri ilerletebilmekte ve bu ilerleme çevre yerleşimlere de yayılabilmektedir.<sup>28</sup>

---

<sup>23</sup> Inger Bojsen Nehm, John P. Ullhøi, “Industrial Symbiosis in an Extended Perspective”, 2002, <https://www.researchgate.net/publication/5092802>, s. 3. (07.07.2019).

<sup>24</sup> U. Robert Ayres, “Industrial Metabolism: Theory and Policy”, The Greening of Industrial Ecosystems, National Academy Press, Washington DC, 1994, s. 23.

<sup>25</sup> Ferda Ulutaş, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstiyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstiyel_ekoloji.pdf), s.5. (28.07.2019).

<sup>26</sup> Chertow, “Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy”, s. 313.

<sup>27</sup> Deutz, Lyons, a.g.m., s. 1295.

<sup>28</sup> Chertow, “Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy”, s. 314.

Endüstriyel ekoloji ve endüstriyel simbiyoz prensipleri, atık üretiminin başka bir tesiste hammaddeye dönüştürülmesinin, işlenmemiş malzeme alımı ve/veya emisyon azaltımına neden olarak çevresel faydalara yol açacağını öngörmektedir.<sup>29</sup> Endüstriyel simbiyoz, endüstriyel ekolojiyi belirli alanlarda, yan ürün ve enerji basamakları alışverişinde bulunan geleneksel olarak ayrı fakat coğrafi olarak yakın olan şirketlerin ağlarının sinerjik avantajlarını vurgulayarak veya genel çevresel ve ekonomik performanslarını iyileştiren kamu hizmetleri ve hizmetlerin ortak tedariki yolu ile sağlamaktadır.<sup>30</sup>

Bu noktadan hareketle endüstriyel simbiyoz, “birbirinden bağımsız çalışan, tercihen fiziksel olarak birbirine yakın olan, iki veya daha fazla ekonomik işletmenin bir araya gelerek hem çevresel performansı hem de rekabet gücünü arttıracak uzun süreli ortaklıklar kurması ve dayanışma içinde çalışması” anlamına gelmektedir. Dünyanın pek çok bölgesinde uygulanan güncel bir yaklaşım olan endüstriyel simbiyoz, “eko-verimlilik” (temiz üretim), “Ar-Ge”, “inovasyon”, “ağyapı kurma” ve “rekabetçilik” gibi pek çok kavramla da doğrudan ilişkilidir.

“Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)” tarafından hazırlanan “Sürdürülebilir Rekabetçilik için Temiz Üretim” kısaca “EKOSKOP” adlı çalışmada; Şekil 6’da görüldüğü gibi, endüstriyel firmaların sürdürülebilir üretim için doğal kaynakları yönetebilmesini ve çevresel etkileri azaltarak alternatif kaynak kullanımını öngören bir model olan endüstriyel simbiyoz, “*birden fazla kuruluş arasında iş birliklerine dayalı, endüstriyel atıklar ve bunun dışında enerji, lojistik, su, insan gücü ve yatırım alanlarında da ortak kullanıma ve paylaşımına yönelik stratejiler*” çerçevesinde değerlendirilmektedir.<sup>31</sup>

---

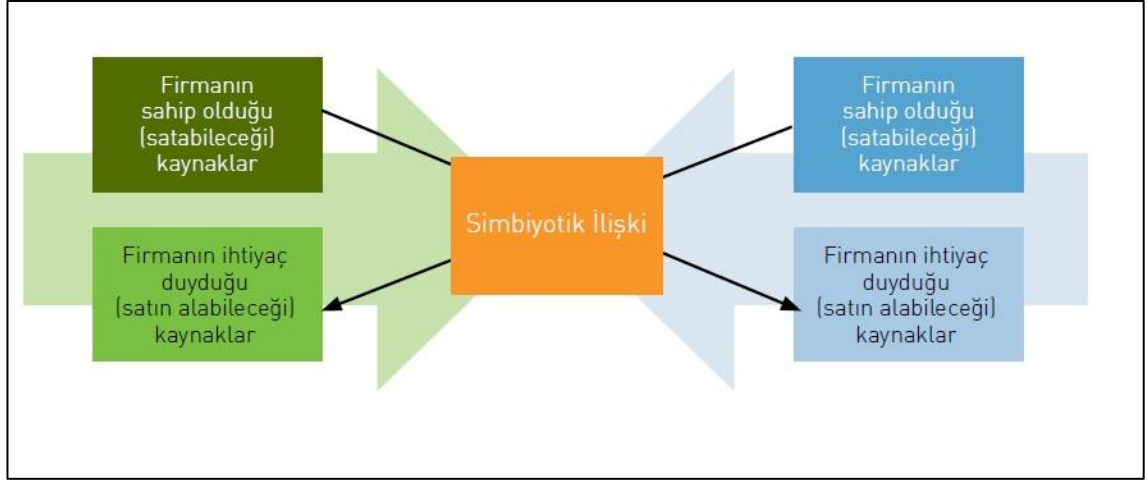
<sup>29</sup> Noel Brings Jacobsen,” Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2006, s. 240-241.

<sup>30</sup> Deutz, Lyons, a.g.m., s. 1295.

<sup>31</sup> Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 23. (28.07.2019).



Şekil 6. Simbiyotik İlişki



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 23. (28.07.2019).

Endüstriyel simbiyoz kavramı ile bağlantılı olarak kullanılan farklı terimler ve terimlere çalışmalarında yer veren araştırmacı ve yazarlar Tablo 1’de yer almaktadır.<sup>32</sup>

**Tablo 1. Anahtar Terimler ve Tanımlar**

Ana Terimler	Tanımlar	Yazarlar
Endüstriyel Ekoloji	Endüstriyel sisteme entegre bir şekilde, endüstriyel ekosistem olarak yaklaşılacak bir araştırma alanı.	Ehrenfeld, 1992; Frosch, 1992; Hileman, 1992; Jelinski et al., 1992; Patel, 1992; Piasecki, 1992; Tibbs, 1992; Allen, 1993; Lowe, 1993; Allenby, 1994; Graedel & Allenby, 1995; Karamanos, 1995
Ekosistemler	Şirketlerin atıkları en aza indirdiği ve üretimde birbirlerinin atıklarını kullanarak tasarruf sağladığı sistemler. Doğal ekosistemlerde yer alan Simbiyoz analogisine dayanmaktadır.	Frosch & Gallopoulos, 1989; Jelinski et al., 1992; Tibbs, 1992; Allenby & Richards, 1994; Ayres, 1994; Gertler, 1995; Côté, 1997; Lowe et al., 1997

<sup>32</sup> Nehm, Ulhøi, a.g.m., s. 4.

<b>Endüstriyel Simbiyoz</b>	Endüstriyel Ekoloji kavramı ile aynı içeriktedir.	Edgington, 1995; KCIS, 1997
<b>Ekolojik Endüstriyel Parklar (Eko-parklar)</b>	Sanayinin Endüstriyel Ekoloji ile uğraştığı alanlar.	Ayres, 1994; Fairfield, 1995; PCSD, 1996; Cohen- Rosenthal et al., 1997; Côté, 1997; Lowe et al., 1997
<b>Metabolizma</b>	Hammadde, işçilik ve enerjiyi, bitmiş ürünlere ve atığa dönüştüren fiziksel işlemlerin entegre koleksiyonu.	Tibbs, 1992; Ayres, 1993; Lowe, 1993; Ayres, 1997
<b>Çevre İçin Tasarım</b>	Çevresel sorunları dikkate alan proses ve ürün tasarımı.	Lowe, 1993; Allenby, 1994; Allenby & Laudise, 1995; Allenby, Gonzalez & Raber, 1996; Fiksel, 1996
<b>Yaşam Döngüsü Analizi</b>	Ürünlerin çevre üzerindeki toplam etkisinin değerlendirilmesi.	Assies, 1991; Huppés, 1991; Lindfors, 1992; Weidema, 1993; Ulhøi, 1995a.

Kaynak: Inger Bojsen Nehm, John P. Ulhøi, "Industrial Symbiosis in an Extended Perspective", 2002, <https://www.researchgate.net/publication/5092802>, s. 4. (07.07.2019).

Genel olarak kabul edilen tek bir endüstriyel ekoloji tanımı bulunmamakla birlikte, çoğu tanım farklı vurgulara sahip benzer özellikler içermektedir. Bu özellikler şu şekilde sıralanabilir: <sup>33</sup>

- "Endüstriyel ve ekolojik sistemler arasındaki etkileşimlere dair sistemik bir bakış"a sahip olması,
- "Malzeme ve enerji akışı ve dönüşüm" çalışmalarını içermesi,
- "Multidisipliner bir yaklaşım" olması,
- "Geleceğe yönelik bir kavram" olması,

<sup>33</sup> Garner, Keoleian, a.g.m, s. 4.

- “Doğrusal (açık) sistemlerden döngüsel (kapalı) sistemlere geçiş”, dolayısı ile bir endüstrinin atığının bir diğeri için girdi olarak kullanılması,
- “Endüstriyel sistemlerin ekolojik sistemler üzerindeki çevresel etkilerini azaltması”,
- “Endüstriyel faaliyetlerin ekolojik sistemlere uyumlu bir şekilde entegre edilmesi”ne vurgu yapması,
- Potansiyel çalışma ve eylem alanlarını gösteren “endüstriyel ve doğal sistemlerdeki hiyerarşilerin belirlenmesi ve karşılaştırılması”.

Sıralanan özellikler dikkate alındığında, endüstriyel ekolojinin temel bileşenlerini; “sistem analizi”, “malzeme ve enerji akışları ve dönüşümleri”, “multidisipliner yaklaşım” ve “doğrusal (açık) sistemlerden döngüsel sistemlere geçiş”, “çeşitlilik” ve “ağlar” olarak ifade etmek mümkündür.

### ***2.1.1. Sistem Analizi***

Endüstriyel ekolojinin gelişimi üç aşamada gerçekleşmiştir. Başlangıçta doğrusal olarak basit bir şekilde işleyen sistem giderek kompleksleşerek döngüsel bir sisteme dönüşmüştür.

“Doğrusal”, “yarı-döngüsel” ve “tam-döngüsel” tipteki üç sistemin karşılaştırılması Şekil 7’de görülmektedir.

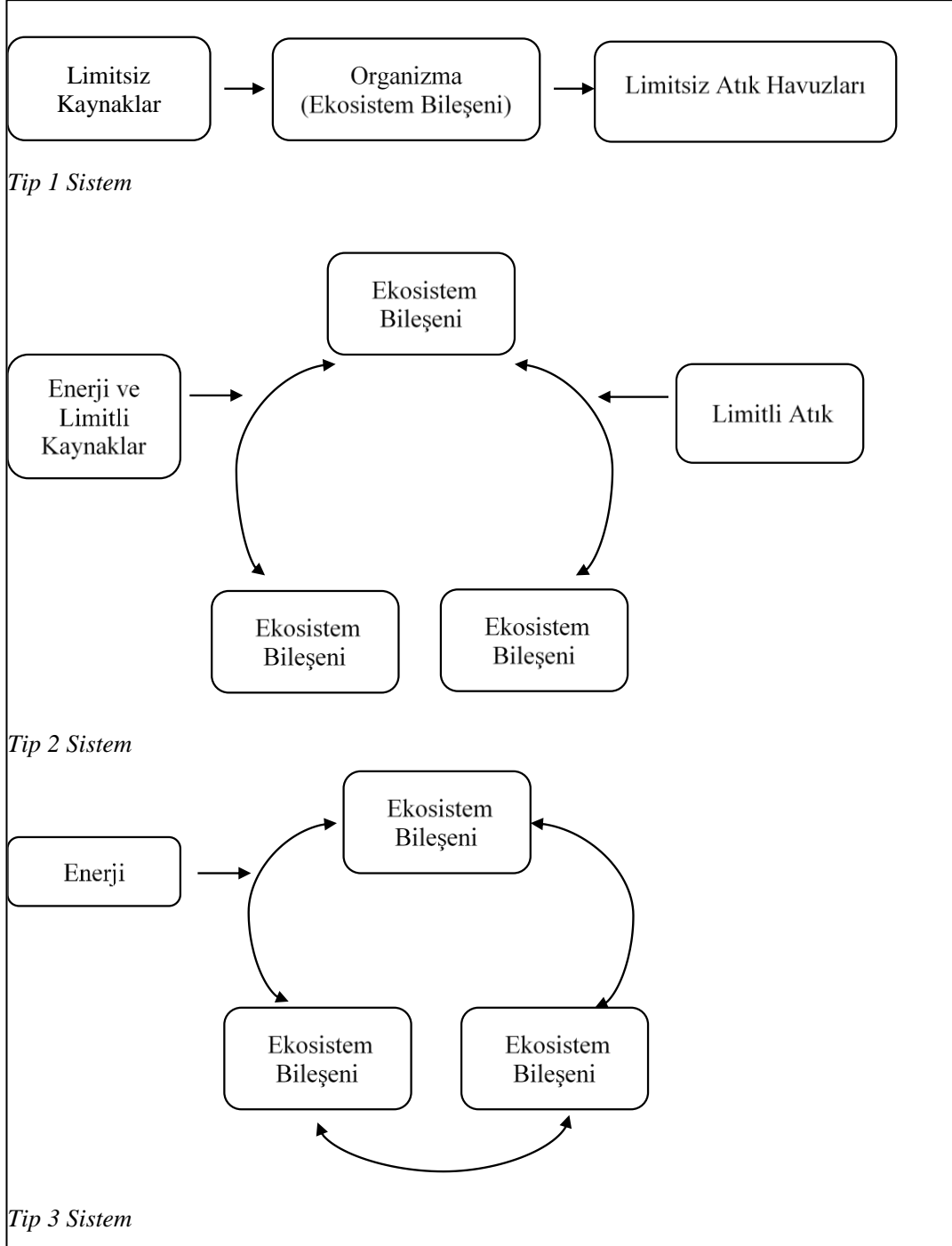
Tip I sistemi, malzemelerin ve enerjinin sistemin bir kısmına girip ardından ürünler veya yan ürünler / atıklar bıraktığı doğrusal bir sistem olarak tasvir edilmektedir. Atık ve yan ürünler geri dönüştürülmediğinden veya yeniden kullanılmadığından, bu sistem büyük ve sürekli bir hammadde tedarikine dayanmaktadır.

Günümüzdeki endüstriyel sistemin çoğunu karakterize eden bir sistem olan Tip II sisteminde, bazı atıklar sistemde geri dönüştürülmekte ya da yeniden kullanılmakta, bazıları ise bertaraf edilmektedir.

Tip III sistemi, enerji ve atıkların sürekli olarak geri dönüştürüldüğü ve sistemdeki diğer organizmalar ve süreçler tarafından yeniden kullanıldığı, ekolojik sistemlerin dinamik dengesini temsil etmektedir. Bu, yüksek derecede entegre, kapalı bir sistemdir. Tamamen kapalı bir endüstriyel sistemde, yalnızca güneş enerjisi dışarıdan gelirken, tüm yan ürünler sürekli olarak tekrar kullanılmakta ve sistem içinde geri dönüştürülmektedir.

Tip III sistemi; “sıfır atık”, yani tam dögüsel yapıyı ifade eden sürdürülebilir bir sistemi temsil etmekte ve endüstriyel ekolojinin ideal hedefini oluşturmaktadır.<sup>34</sup>

**Şekil 7. Üretim Sistemi Tipleri**



Kaynak: Andy Garner, Gregory A. Keoleian, "Industrial Ecology: An Introduction", National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1995, s. 11. (Orijinal Kaynak: Braden R. Allenby, "Industrial Ecology: The Materials Scientist in an Environmentally Constrained World," MRS Bulletin 17, no. 3 (March 1992): 46–51. Reprinted with the permission of the Materials Research Society)

<sup>34</sup> Garner, Keoleian, a.g.m, s. 11-12.

### **2.1.2. Madde ve Enerji Akımları ve Dönüşümleri**

Endüstriyel ekoloji/simbiyoz yaklaşımı, kaynakların fiziksel aktarımı veya hareketine odaklanmak yerine, “yakıt ikmali”, “malzeme dönüşümü”, “daha az karbon yoğun girdiler” ve “en iyi uygulamaların paylaşılması” gibi sürdürülebilir kaynak kullanımı ile sonuçlanan faaliyetlerin dikkate alınmasına izin vermektedir.<sup>35</sup>

### **2.1.3. Multidisipliner (Çok disiplinli) Yaklaşım**

Endüstriyel ekoloji, bütünsel bir sistem görüşüne dayandığından, birçok farklı disiplinden girdi ve katılım gerektirmektedir. Ayrıca, çevresel sorunların çoğunun karmaşıklığı, endüstriyel ekolojinin gelişmesine ve sanayinin neden olduğu çevre sorunlarının çözümüne katkıda bulunmak için çeşitli alanlarda (hukuk, ekonomi, işletme, halk sağlığı, doğal kaynaklar, ekoloji, mühendislik) uzmanlık gerektirmektedir. Uygun teknolojilerin tasarlanması ve uygulanmasının yanı sıra, çevresel etkileri düzeltmek için kamu politikalarında ve hukukta olduğu gibi bireysel davranışlarda da değişiklikler yapılması gereklidir.<sup>36</sup>

### **2.1.4. Doğrusal (Açık) Sistemden Döngüsel (Kapalı) Sisteme Geçiş**

Endüstriyel sistemin, kaynakların tüketildiği ve zararlı atıkların çevreye yayıldığı doğrusal bir sistemden, ekolojik sistemlerinki gibi daha kapalı bir sisteme evrimi, endüstriyel ekolojinin merkezini oluşturmaktadır.<sup>37</sup>

### **2.1.5. Çeşitlilik**

“Çeşitlilik” terimi, fırsatları belirlemek ve üretim sürecine sahip olan şirketleri ya da tesisleri tanımlamak için endüstriyel faaliyetlerin devreye sokulmasını ifade etmektedir.<sup>38</sup>

### **2.1.6. Ağlar**

Endüstriyel Simbiyoz literatürü, mevcut mesleki veya sosyal ağların endüstriyel simbiyoz uygulamalarının daha yakın mesafeden kolaylaştırılmasındaki rolüne odaklanma eğilimindedir. Endüstriyel simbiyoz ağı, yeni olanakların yani iş fırsatlarının

---

<sup>35</sup> D. Rachel Lombardi, Peter Laybourn, “Redefining Industrial Symbiosis Crossing Academic–Practitioner Boundaries”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2012, s. 32.

<sup>36</sup> Garner, Keoleian, a.g.m, s. 10.

<sup>37</sup> Garner, Keoleian, a.g.m., s. 11.

<sup>38</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s. 32.

tanımlanmasında ve geliştirilmesindeki roller ile ağdaki diğer üyelere ve yeni bilgilere erişiminin açılmasını içermektedir.<sup>39</sup>

## 2.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMININ BOYUTLARI

İstenilen taşıma kapasitesini koruyabilen endüstriyel tasarım yaklaşımı olarak endüstriyel simbiyoz, aynı zamanda sürekli ekonomik, kültürel ve teknolojik evrime izin vermektedir. Endüstriyel simbiyoz yolu ile rekabet gücünü artırma fırsatları, geliştirilmiş kaynak verimliliğinden çok daha geniştir. Yenilikçi ürün veya süreç değişiklikleri ile maliyetleri düşürmeyi, geliri arttırmayı, işletmeyi çeşitlendirmeyi ve riski yönetmeyi içermektedir.<sup>40</sup>

Endüstriyel simbiyoz; gelişmiş ve ortak, ekonomik ve çevresel faydalar sağlamak ile sonuçlanmaktadır. Endüstriyel simbiyoz ile varsayılan hipotezlerden bazıları şu şekildedir:<sup>41</sup>

- Simbiyotik tedarikçi-müşteri ilişkisi temel olarak geleneksel bir tedarikçi-müşteri ilişkisi ile aynıdır.
- Sosyal bütünlük, endüstriyel simbiyoz ağlarının ortaya çıkmasının öncüsüdür.
- Sosyal bütünlüğün kritik boyutları kültürel olarak bağımsızdır ancak IS modeline göre değişir.
- Daha kapsamlı ve daha çeşitli endüstriyel simbiyoz ağları daha fazla istikrar ve direnç ile ilişkilidir.
- Endüstriyel simbiyoz, inovasyon için alan yaratmada etkili bir araçtır.

Endüstriyel simbiyoz kavramı, “çevresel”, “ekonomik” ve “sosyal” olmak üzere üç boyutta ele alınabilmektedir.

### 2.2.1. Çevresel Boyut

Genel olarak, simbiyotik sistemlerde kaynak değişimi için üç ana fırsat göz önünde bulundurulmaktadır. Bu fırsatlar: (1) Yan ürünlerin yeniden kullanımı- firmaya özel malzemelerin, ticari ürünler veya ham maddeler için ikame olarak kullanılmak üzere iki veya daha fazla taraf arasında değişimi, (2) Fayda / altyapı paylaşımı — enerji, su ve atık su gibi yaygın olarak kullanılan kaynakların bir arada kullanılması ve yönetimi, (3)

---

<sup>39</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s.32.

<sup>40</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s.30.

<sup>41</sup> Deutz, Lyons, a.g.m., s. 6.

Ortak hizmet tedariki- yangın söndürme, ulaşım ve gıda tedariki gibi yardımcı faaliyetler için firmalar arasında ortak ihtiyaçların karşılanmasıdır. <sup>42</sup>

Endüstriyel simbiyoz, her bir endüstriyel faaliyetin bireysel etkilerine odaklanmaktan daha çok tüm faaliyetlerin genel etkilerine odaklanmayı içermektedir. Bu da endüstriyel sistemin, ayıklama, üretim ve bertaraf etme aşamalarından çok daha fazlasını içerdiğini ve bu aşamaların zaman, mesafe ve ekonomik sektörler ile bağlantılı olduğunu kabul etmek anlamına gelmektedir. <sup>43</sup>

### **2.2.2. Ekonomik Boyut**

Endüstriyel simbiyoz, bir ekonomik kalkınma aracı ve aynı zamanda çevresel bir girişim olarak görülmektedir. Endüstriyel simbiyoz ağları, çevre-işletme-toplum için iş olanaklarını arttıran, kar sağlayan ve çevresel faydalar sunan bir kazan-kazan durumu olarak işlev görmektedir. <sup>44</sup>

Coğrafi yakınlık, herhangi bir ticari işlem için doğrudan mesafe ile ölçülen taşımacılık maliyetinin hesaplanmasındaki bir faktördür. <sup>45</sup> Bu durum, coğrafi yakınlığı bir bileşen olarak içeren endüstriyel simbiyoz sisteminde ekonomik kazanç sağlanacağına bir göstergesidir.

Dönüşüm ilişkilerinin ekonomik yönleri, başlangıç sırasındaki yatırımların bir birleşimi olarak tahmin edilmekte ve tartışılmakta, yukarı veya aşağı üretim ile ilgili konulara ilişkin doğrudan ve dolaylı ekonomik tasarruflar olarak değerlendirilmektedir. Doğrudan ekonomik tasarruflar, genellikle kaçınılmış nakliye ücretlerinden veya bertaraf maliyetlerinden veya ikame ile elde edilen indirimli fiyatlardan kaynaklanmaktadır. Dolaylı ekonomik tasarruflar, kaçınılmış yatırımlar, artan esneklik veya arz güvenliği ile ilgilidir. Dolayısı ile endüstriyel simbiyoz projelerinin ekonomik yönleri, doğrudan maliyet indirimlerinin, alternatif kaçınılmış yatırım senaryolarına ilişkin gerçek yatırımların ve proje başlangıcındaki farklı dönüşüm projeleri için tahmini geri ödeme sürelerinin bir kombinasyonu olarak tahmin edilmekte ve tartışılmaktadır. <sup>46</sup>

---

<sup>42</sup> Marian R. Chertow, "Uncovering Industrial Symbiosis", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 11, No. 1, 2007, s.12.

<sup>43</sup> Nehm, Ulhøi, a.g.m., s. 5.

<sup>44</sup> Deutz, Lyons, a.g.m., s.1296.

<sup>45</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s. 31.

<sup>46</sup> Jacobsen, a.g.m., s. 241.

### 2.2.3. Sosyal boyut

Endüstri için nihai çevresel hedef, en geniş anlamı ile sürdürülebilirlik olarak görülmektedir. Bununla birlikte, endüstriyel simbiyozun statik çerçevesinde sürdürülebilirlik mümkün değildir, çünkü Dünya dinamiktir. Endüstriyel simbiyoz çerçevesinin bir diğer dezavantajı da atıkların en aza indirilmesine odaklanmasıdır. Ancak sürdürülebilirlik, yalnızca atıkların en aza indirilmesi ile elde edilememektedir. Sistemin tam olarak sürdürülebilir olması için, ekonomik ve çevresel boyutların yanı sıra sürdürülebilir kalkınmanın üçüncü ayağı olan sosyal boyutun da sisteme dahil edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar sadece hammadde ve atık değil, aynı zamanda “insan kapasitesi” ile “ilave makine ve taşıma kapasitesidir”. Başka bir deyiş ile simbiyoz prensibi, simbiyoz içindeki çeşitli hizmetlerin değiş tokuşunu ifade etmekte, kaynak optimizasyonunu, üretim verimliliğini arttırmakta, genel çevresel etkiyi ve yeni makine satın alma ihtiyacını da azaltmaktadır.

Endüstri ve tüketimin doğaya etkisini en aza indirmek için, endüstriyel simbiyoz çerçevesinin sürdürülebilirlik kavramının sosyal boyutunu içerecek şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, endüstriyel simbiyozun statik bir perspektiften dinamik bir perspektife geçişi gereklidir.<sup>47</sup>

Statik sistemin sürdürülebilir dinamik bir sisteme dönüşümü için, sistemde iş birliğinde olan firmaları içeren ve bu iş birliklerinin gelişmesine katkı sağlayan ağ yaklaşımı perspektifine, atık azaltımına ek olarak kaynak optimizasyonuna, çevresel ve ekonomik faydaların yanında sosyal boyuta da odaklanma sağlanmalıdır.

## 3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZUN TARİHSEL GELİŞİMİ VE ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI

Kentlerin ekonomik gelişme süreci incelendiğinde, endüstrilerin coğrafi yoğunlaşmasından elde edilen tasarruf ve/veya verimlilik avantajlarının, artan arazi, konut, işe gidiş, kirlilik ve diğer kentleşme maliyetlerinden daha önemli olduğu görülmektedir. Bu pozitif dışsallıklar, “yığınlaşma ekonomileri” (agglomeration economies) olarak bilinmekte ve iki başlıkta ele alınmaktadır. İlk bileşen, aynı sektördeki

---

<sup>47</sup> Nehm, Ullhøi, a.g.m., s. 10-11.



çok sayıdaki firmanın ortak bir alanda bir araya getirilmesi yolu ile oluşan “yerelleştirme ekonomileri”, diğeri ise sektördeki çeşitli sanayilerin toplanması yolu ile oluşan “kentleşme ekonomileridir”.<sup>48</sup>

Yerelleştirme ekonomileri, ilgili firmaların mekânsal olarak kümelenmesine tipik bir örnektir. Sektörel olarak uzmanlaşmış firmaların yakın konumlanması veya kümelenmesi, ara girdilerin üretiminin kolaylaştırılması, girdi tedarikçilerinin desteklenmesi, nakliye maliyetlerinin azaltılması ve firmalar arasında yüz yüze teması kolaylaştırması açısından olumlu etkiler yaratmaktadır. Benzer üretimlerden oluşan bir kümedeki yoğun iş gücü piyasası, firmaların boş alanları doldurmalarını ve uzman işçilerin kendi becerileri için bir pazar bulmalarını da kolaylaştırmaktadır. Öte yandan kentleşme ekonomileri, birbirinden bağımsız ve ilgisiz gibi görünen firmaların coğrafi olarak birbirlerine yakın olmasının getirdiği avantajlardan yararlandığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Farklı firmaların bir araya gelerek kümelenme oluşturması, bir yandan tek bir iş kolunun gerilemesinden kaynaklanan olumsuz bölgesel etkiyi azaltırken, bir yandan da birbiri ile ilişkili olmayan endüstriler arasında fikir alışverişini de kolaylaştırabilir. Aynı ekosistemi paylaşan sektörel çeşitliliğe sahip olan firmalar arasında iş birlikleri veya sinerjilerin artmasına da katkı sağlayabilir.<sup>49</sup>

Bulunduğu yer veya zaman ne olursa olsun, büyüyen ekonomiler her zaman ekonomik faaliyetlerin coğrafi yoğunlaşmasına yönelik güçlü eğilimler göstermiştir. Bu durum, endüstriyel simbiyozun geçmişte yaygın ve iyi anlaşılmış bir tür kentleşme ekonomisi olduğunu ifade etmektedir.<sup>50</sup>

Chertow, eko-endüstriyel park teriminin değış tokuş yapan kurumları tanımlamak için yaygın olarak kullanılmasına rağmen, simbiyozun bir “parkın kesin sınırları içinde” gerçekleşmesinin gerekmediğine işaret etmektedir. Ayrıca beş farklı malzeme değışim türü tanımlamaktadır. Bu değışimler; (1) atık değış tokuşu ile, (2) bir tesis, firma veya kuruluş içinde, (3) tanımlanmış bir eko-endüstriyel parkında yer alan firmalar arasında, (4) ortak olmayan yerel firmalar arasında, (5) daha geniş bir bölgede “sanal olarak” örgütlenen firmalar arasında olabilmektedir.<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> Desrochers, “Cities and Industrial Symbiosis Some Historical Perspectives and Policy Implications”, *Journal of Industrial Ecology*, Volume 5, Number 4, 2002, s. 33.

<sup>49</sup> Pauline Deutz, David Gibbs, “Industrial Ecology and Regional Development:Eco-Industrial Development as Cluster Policy”, *Regional Studies*, Vol. 42, No.10, 2008, s.1316–1318.

<sup>50</sup> Desrochers, a.g.m., s. 33.

<sup>51</sup> Chertow, “Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy”, s. 321; Desrochers, a.g.m., s. 39.

### 3.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ MODELLERİ

Endüstriyel simbiyoz modellerinin, literatürde genel olarak “Planlanan Eko-Endüstriyel Park Modeli” ve “Kendiliğinden Örgütlenen Simbiyoz Modeli” olmak üzere iki şekilde yer aldığı görülmektedir.

#### 3.1.1. Planlanan Eko-Endüstriyel Park Modeli

Bu model, farklı endüstrilerdeki şirketleri tanımlamak ve bir arada konumlandırmak için kaynakları aralarında paylaşabilecekleri bilinçli bir çabayı içermektedir. Bu sistemler için tipik bir planlama, süreci yönlendirmek için çeşitli aktörlerin bir paydaş grubunun oluşturulmasını ve arazi kullanım planlaması, hibe verilmesi veya uzun vadeli finansman gibi kalkınmayı teşvik etmek için bazı güçlere sahip en az bir devlet veya yarı devlet kurumunun katılımını kapsamaktadır.

#### 3.1.2. Kendiliğinden Örgütlenen Simbiyoz Modeli

Bu modelde, endüstriyel bir ekosistem, maliyet azaltma, gelir artırma veya işletme genişletme gibi hedeflere ulaşmak için kaynak alışverişinde bulunmaya motive olmuş özel aktörler tarafından alınan kararlardan ortaya çıkmaktadır. Kaynak değişimini başlatmak için bireysel girişim bir piyasa testi ile karşı karşıyadır ve eğer değişimler başarılı olursa ve devam eden karşılıklı çıkar varsa, bu değişimler artarak devam edebilmektedir. Endüstriyel simbiyoz katılımcılarının veya endüstriyel ekosisteme dahil olanların bilinci de zamanla gelişebilmektedir.<sup>52</sup>

Uluslararası uygulama örnekleri incelendiğinde, planlanarak sonradan oluşturulan eko-endüstriyel parklardan ziyade kendiliğinden örgütlenerek gelişen simbiyoz modellerinin sürdürülebilirliğinin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Planlanan simbiyoz modeli yukarıdan aşağıya doğru bir planlama yaklaşımına sahipken; plansız olarak kendiliğinden gelişen simbiyotik modellerin aşağıdan yukarıya doğru ortaya çıktığı görülmektedir. Kendiliğinden örgütlenen modele en iyi örnek teşkil eden uygulama, simbiyotik ilişkilerin 25 yıl önce başladığı Danimarka'nın Kalundborg kentidir.<sup>53</sup>

Bu çalışmada, Danimarka'da kendiliğinden örgütlenen bir iş birliği ağı ile oluşan ve giderek gelişerek kentsel bir eko-sisteme dönüşen “Kalundborg Simbiyoz Modeli” ile

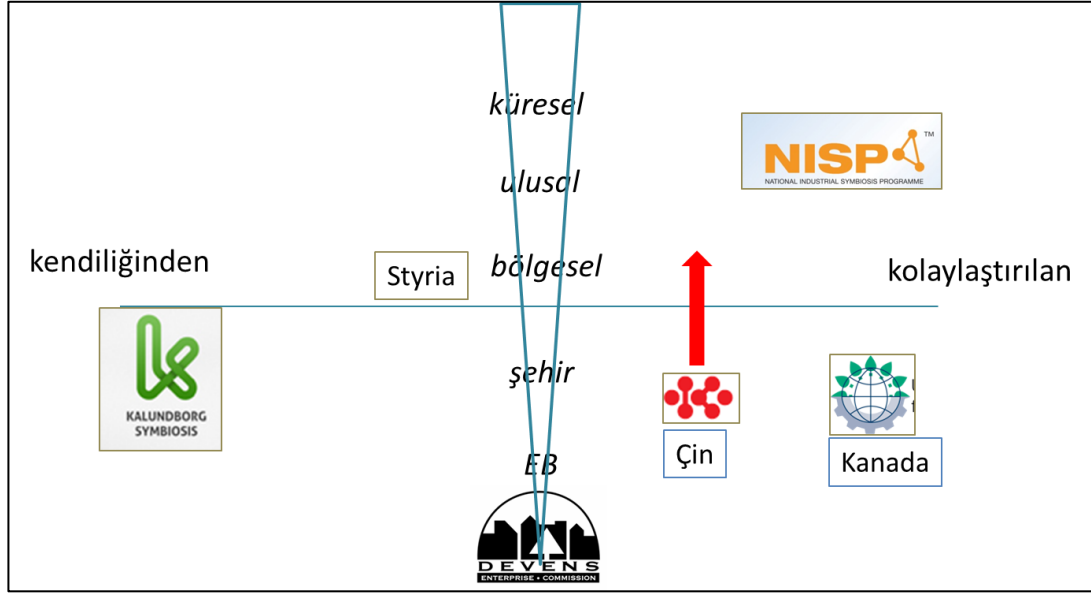
---

<sup>52</sup> Chertow, “Uncovering Industrial Symbiosis”, s.21.

<sup>53</sup> Nehm, Ulhøi, a.g.m., s. 7-8.

İngiltere’de ulusal bir program olarak uygulanmaya başlayan ve etkilerini giderek genişleterek dünyanın birçok ülkesinde uygulama olarak örnek alınan “NISP Simbiyoz Modeli” detaylı olarak ele alınmaktadır (Bkz. Şekil 8).

**Şekil 8. Endüstriyel Simbiyoz Modelleri**



Kaynak: Peter Laybourn, “Industrial Symbiosis – A World Tour” Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, Bursa, 2017.

### 3.2. KALUNDBORG/ DANİMARKA

Danimarka'nın küçük bir şehri olan Kalundborg (yaklaşık 20.000 nüfuslu), Kopenhag'ın yaklaşık 100 km batısında yer almaktadır. Beş büyük sanayi tesisi, belediye, kamu kurumları ve küçük işletmeler arasında kendiliğinden gelişen endüstriyel geri dönüşüm bağlantıları ile dünya çapında ilgi çekmektedir.<sup>54</sup>

#### 3.2.1. Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları

Dünyanın ilk endüstriyel simbiyoz uygulamaları, üretimde döngüsel bir yaklaşım ile Kalundborg’da, 1972 yılından beri geliştirilmektedir. Temel ilke, bir şirketten elde edilen bir atığın hem çevreye hem de ekonomiye fayda sağlayan bir kaynak haline gelmesidir. Simbiyoz, yerel alanda büyüme yaratmaya ek olarak iklim değişikliği ile mücadeleyi de desteklemektedir.<sup>55</sup>

<sup>54</sup> Desrochers, a.g.m., s. 41.

<sup>55</sup> Kalundborg Symbiosis, <http://www.symbiosis.dk/en/> (08.08.2019)

Kalundborg'daki sistem, işletmeler arasında sinerji olarak da adlandırılabilir ikili iş birliğine dayanarak kendiliğinden oluşmuş olması ile bilinmektedir. Gelişimin uzun zaman içerisinde ve aşama aşama oluştuğu görülmektedir. Sinerji, “bir enerji santrali”, “petrol rafinerisi”, “alçı üretim tesisi”, “ilaç fabrikası” ve şehrin “yerel yönetimi”nin altyapı hizmetlerini sunduğu yüzey suları ve atık su ile buhar ve elektrik paylaşımında bulunmakta ve ayrıca kaynak paylaşımı yapılan farklı sektörler arasında başarıyla gerçekleştirilmektedir.<sup>56</sup>

1959 yılında “Asnaes Termik Santrali”nin devreye alınması ile başlayan süreç, 1993 yılında desülfürizasyona başlamış ve çıkan alçıtaşının satışını alçı fabrikasına gerçekleştirmiştir. Dışarıdan hammadde/ürün almayı durduran alçı fabrikasının ürün kalitesinde iyileşme gerçekleşmiştir. Kalundborg kasabasında zararlı gaz salınımı, atık oluşumu ve fosil enerji kaynaklarında önemli ölçüde bir düşme yaşanmış olup, artan simbiyotik ilişkilere dayanılarak endüstriyel üretim süreci devam etmektedir.<sup>57</sup>

Danimarka Kalundborg'da endüstriyel simbiyozun gelişimi, bir dizi bağımsız yan ürün değişiminin kademeli olarak beş ortak şirket ve yerel belediye arasında karmaşık bir simbiyotik etkileşimler ağı haline geldiği evrimsel bir süreç olarak tanımlanmıştır.<sup>58</sup>

Şekil 9'da görüldüğü gibi, şirketler arasındaki çeşitli malzeme akışları su, katı atık veya enerji değişimlerine dayanmaktadır. Bu sistemde, rafineriden gelen atık su ve soğutma suyu santralde tekrar kullanılmaktadır. Atık su, buhar ve elektrik üreten kazanlar için besleme suyu olarak soğutma suyu ve kükürt giderme işlemi için girdi kaynağı olarak kullanılmaktadır.<sup>59</sup>

---

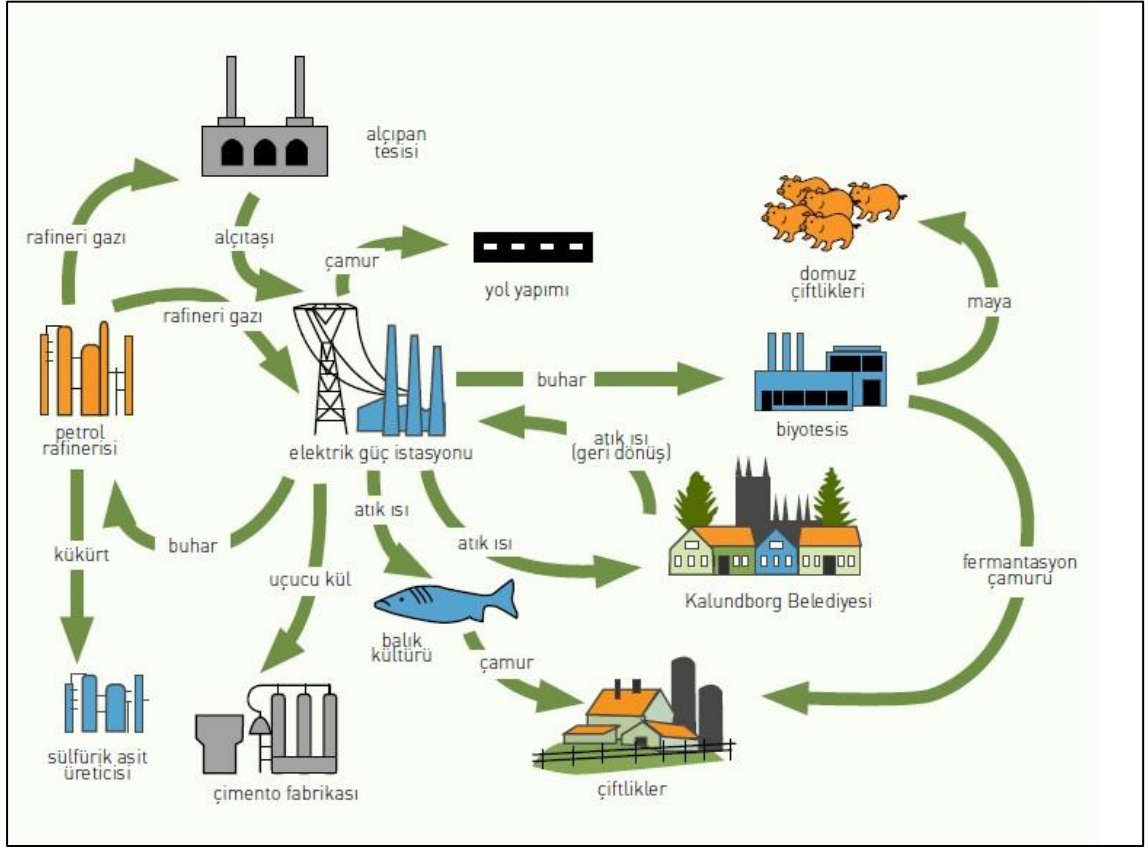
<sup>56</sup> Chertow, “Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy”, s 315-316.

<sup>57</sup> Endüstriyel Ekoloji, <https://www.ekoloji.com/ekoloji/endustriyel-ekoloji/>, (01.08.2019)

<sup>58</sup> Jacobsen, a.g.m., s. 240-241.

<sup>59</sup> Jacobsen, a.g.m.,s. 241-242.

Şekil 9. Kalundborg Endüstriyel Ekosistemi, Danimarka



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 24. (28.07.2019)

Kükürt giderme işlemi, sırayla Gyproc<sup>60</sup> fabrikasında alçıpan üretiminde kullanılan endüstriyel alçıyı üretmekte, dolayısı ile kısmen doğal alçı kullanımını değiştirmektedir. Ortak enerji santrali Kalundborg şehri için ısı, aynı zamanda Novo<sup>61</sup> tesisi ve Statoil<sup>62</sup> rafinerisi için de buhar üretmektedir. Novo tesisi, yalnızca elektrik santralinden buhar ile beslenirken, rafineri, kısmen toplam tedarik güvenliği sistemindeki elektrik santralinden önceden ısıtılmış kazan suyu ile tedarik edilen üretim ile ilgili kurum içi buhar üretim kapasitesine sahiptir. Ek olarak, santraldeki yoğuşma işleminden ısıtılan soğutma suyu yakındaki bir balık çiftliğine bağlanmakta, böylece ısıtılmış soğutma suyu yıl boyunca balığın tam ölçekli üretimini sağladığı için çiftlikteki verimliliği

<sup>60</sup> Saint-Gobain firması bünyesinde Danimarka'da alçıtaşı üreten bir fabrikadır.

<sup>61</sup> Genel merkezi Danimarka'da bulunan Novo Nordisk diyabet tedavisi alanında 95 yıllık yenilikçilik geçmişine ve liderliğe sahip global bir sağlık şirkettir. <https://www.novonordisk.com.tr/>. (09.08.2019)

<sup>62</sup> Şirket ismini "Equinor" olarak değiştirmiş olup petrol şirketi olmanın yanı sıra enerjinin her alanında çalışmalar gerçekleştirmektedir. <https://www.equinor.com/en/what-we-do/terminals-and-refineries/kalundborg.html>, (09.08.2019)

arttırmaktadır. Son olarak, Novo tesisinde kömür yanmasından kaynaklanan uçucu kül, kamu atık su arıtmasından gelen çamur ve biyogenik fermantasyondan kaynaklanan biyokütle gibi katı yan ürünler hem yerel olarak hem de yerel olmayan çeşitli şekillerde geri dönüştürülmektedir.<sup>63</sup>

Bu şekilde enerji santralının (Asnaes) su ihtiyacının yüzde 95'i rafinerinin atık sularından, rafinerinin (Statoil A/S) su ihtiyacının yüzde 98'i ise, enerji santralince üretilen atık buhardan karşılanmış olmaktadır. Novo Nordisk ilaç firması, insülin üretiminden elde edilen maya çözeltilerini domuz yeminde kullanılmak üzere bölgedeki çiftçilere satmakta, ayrıca bölgede faaliyet göstermekte olan balık çiftliklerine ait çamurlar ile enzim üreticisi olan Novozymes firmasının biyogenetik fermantasyonundan elde edilen biyo-kütleler gübre olarak tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere bölge çevresindeki tarlalara gönderilmektedir. Bölgenin atık su arıtım tesislerindeki atık su çamurları da geri dönüştürülmektedir.

Simbiyoz tanımına bağlı olarak Kalundborg'daki endüstriyel simbiyoz uygulamaları toplamda, operasyonda olan yaklaşık 20 farklı yan ürün değişimi, bir dizi potansiyel proje ile piyasalar ve teknolojik yenilikler geliştikçe tamamlanan projelerden oluşmaktadır.<sup>64</sup> Bu alışverişler neticesinde, bölgede atık oluşumu minimize edilmekte, geleneksel endüstri bölgeleri ile kıyaslandığında, kapalı döngü sistemine daha yakın bir kaynak dolaşımı sağlanmaktadır. Bununla birlikte, atığın kapalı döngü sistemlerinde olduğu gibi tamamen sıfırlanması halihazırdaki sektörel yapı ve teknolojik şartlar dahilinde söz konusu olamamaktadır.<sup>65</sup>

### **3.2.2. Kalundborg Kazanımları ve Değerlendirmeleri**

Danimarka Kalundborg'da bilinen eko-endüstriyel park, ekolojik bir sistemden sonra bir endüstri parkını modelleme girişimini temsil etmektedir. Parktaki şirketler oldukça entegredir ve bir firmadan gelen atık ürünleri diğerine enerji veya hammadde kaynağı olarak kullanmaktadır.<sup>66</sup>

---

<sup>63</sup> Jacobsen, a.g.m., s. 241-242.

<sup>64</sup> Jacobsen, a.g.m., s. 242

<sup>65</sup> Neslihan Başer, *Kalkınmada Sürdürülebilirliğe Yönelik Bir Araç Olarak Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı*, Planlama Uzmanlığı Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 2013, s. 95.

<sup>66</sup> Garner, Keoleian, a.g.m, s. 11.

Şekil 10’da görüldüğü gibi, Kalundborg’da uygulanan endüstriyel simbiyoz modeli “ekonomi”, “çevre” ve “inovasyon” olmak üzere 3 boyutta yürütülmüş olup, 33 endüstriyel simbiyoz projesi uygulanmıştır.<sup>67</sup>

**Şekil 10. Kalundborg’da Uygulanan Endüstriyel Simbiyoz Modeli**



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 24. (28.07.2019)

2008 yılına ait veriler doğrultusunda; yılda 265.000 ton karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonunda azalma, 3 milyon m<sup>3</sup> miktarda suyun geri kazanımı, 75.000 evin yıllık elektrik tüketimine denk gelecek şekilde 15 milyon GigaJul (GJ) enerji değerinde proses buharı, 15 milyon m<sup>2</sup> alçı duvarına denk gelen alçı taşı kazanımı ve 150.000 ton biyokütlenin (biomass) gübreye dönüştürülerek toplam gübre ihtiyacının %60’ının sağlanması şeklinde çevresel ve ekonomik kazanımlar elde edilmiştir.<sup>68</sup>

Kalundborg simbiyoz uygulamalarının 2018 yılı itibari ile sonuçlarını inceleyen Triple-Bottom Line raporunda; yıllık 635.000 ton CO<sub>2</sub>, 14,1 milyon € değerinde sosyo-ekonomik tasarruf, 24,2 milyon € değerinde işletme ekonomik tasarrufu sağlandığı belgelenmiştir. Bölgesel ısı üretiminde kömürün biyokütle (biyomas) ile ikame edilmesi durumunda CO<sub>2</sub> emisyonlarında tasarrufun daha da artacağı tahmin edilmektedir.<sup>69</sup>

<sup>67</sup> Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 24. (28.07.2019)

<sup>68</sup> Ferda Ulutaş, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel_ekoloji.pdf), s.27. (28.07.2019)

<sup>69</sup> Kalundborg Web Sitesi, <http://www.symbiosis.dk/en/systems-make-it-possible-people-make-it-happen/>, (28.07.2019)

Döngüsel ekonomiye geçiş ile birlikte 2035 yılında Danimarka’da;

- Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın (GSYİH) %0,8-1,4 oranında artması,
- 7.000-13.000 ek iş eşdeğerinin yaratılması,
- Net ihracatta %3-6 oranında artış sağlanması,
- Seçilen kaynakların tüketiminin %5-50 oranında azaltılması,
- Ülkenin karbon ayak izinin %3-7 oranında azaltılması,

beklenmektedir.<sup>70</sup>

Kalundborg kasabası, büyük bir yeraltı suyu açığına sahiptir ve yerel su tüketen endüstrilerin büyüklüğü ve tüketimi arttıkça, yeraltı suyu kaynakları 20 yıl boyunca giderek azalmıştır.<sup>71</sup> Bu nedenle suyun geri kazanımı büyük bir öneme sahiptir. Bunun yanı sıra kamu tarafından atıklara yönelik uygulanmakta olan yüksek vergilendirme politikaları, bölgede yer alan sanayi kuruluşlarını söz konusu sorunlara yönelik bir çözüm arayışına yönlendirmiştir. Bölgede yer alan sanayiciler arasındaki sosyal ilişkilerin güçlü olması firmalar arasında ortak bir çözüm geliştirilmesine zemin hazırlamış ve bu firmaların birbirlerinin atıkları/yan ürünleri ile atık su, atık buhar ve enerji gibi diğer çıktılarını alışveriş etmelerine yol açarak günümüzde endüstriyel ekoloji literatüründe iyi bilinen “Kalundborg simbiyotik ağ yapısı” ortaya çıkmıştır. Simbiyotik yapının ortaya çıkmasında bölgedeki sanayiciler arasında yer alan güçlü sosyal ilişkilerin yanı sıra, ülkede ulusal düzeyde uygulanmakta olan çevre politikaları ve mevzuat altyapısının oldukça katı hedefler içermesi, bununla birlikte bu hedeflere ulaşmada yerel yönetimlere ve firmalara birlikte çalışarak bölgeye özgü çözümler üretebilme esnekliğini tanınması ve atık yönetimi anlamında firmalar arası atık alışverişlerini bir opsiyon olarak kabul etmesi hızlandırıcı olmuştur.<sup>72</sup>

### 3.3. NISP/İNGİLTERE

Dünyadaki en başarılı örneklerden biri olarak değerlendirilen “National Industrial Symbiosis Programme (NISP)”, 2005 yılında “İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri

---

<sup>70</sup> Per Möller, Kalundborg Symbiosis A Network Of Public-Private Partnerships, Circular Economy Conference, Tallin, 17-18 September 2018, [https://www.envir.ee/sites/default/files/per\\_moller.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/per_moller.pdf) , (11.08.2019)

<sup>71</sup> Jacobsen, a.g.m., s. 242.

<sup>72</sup> Başer, a.g.e., s. 94.



Bakanlığı (DEFRA)”nın bir programı olarak başlatılmış ve “International Synergies Limited (ISL)” şirketi tarafından bölgesel bir yaklaşım ile yürütülmüştür. <sup>73</sup>

### **3.3.1. NISP Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları**

NISP’e, DEFRA’nın yanı sıra İskoç hükümeti, Galler Meclisi ve Kuzey İrlanda Yatırım Destek Ajansı gibi kamu kurumları tarafından da fon sağlanmakta olup, programın finansmanı ağırlıklı olarak atık vergilerinden sağlanan gelirlere olmaktadır. İngiltere’de endüstriyel simbiyoz uygulamalarına ilişkin çalışmalar, ilk olarak Advantage West Midlands Bölgesel Kalkınma Ajansı tarafından 2003 yılında bölgesel çapta uygulanan bir program ile başlamıştır. Ajans, bölgenin ekonomik açıdan güçlendirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması bakımından yasal olarak sorumluluk sahibi taraf olmasından hareketle bölgede endüstriyel simbiyoz faaliyetlerinin yürütülmesini her iki amacın da gerçekleştirilmesine yönelik önemli bir araç olarak görmüştür. <sup>74</sup>

İngiltere’nin endüstriyel simbiyoz geliştirme konusundaki ulusal ölçekteki ana faaliyetleri, İngiltere’nin ülke ağı içinde 12 bölgede alt programlar tarafından oluşturulan Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı’nın öncülüğünü yapmaktadır. 2000 yılından itibaren, Birleşik Krallık Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (BCSD-UK) desteği altında, endüstriyel simbiyoz ağları kademeli olarak bölgeselden ulusal ölçeğe geliştirilmiş ve daha sonra “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı” (NISP) başlatılmıştır. NISP, ilk olarak ulusal ölçekte yan ürün kullanımına yönelik kâr amacı gütmeyen bir koordinasyon organı olarak faaliyet göstermiştir. NISP misyonunda, “malzeme, enerji ve su dahil olmak üzere tüm kaynakların değiş tokuşu ve varlıkların, lojistik ve uzmanlığın paylaşılması yolu ile ticari fırsatlar yaratılmasına yardımcı olma” yer almaktadır. NISP’nin, endüstriyel simbiyozun ilerlemesini desteklemeye yönelik temel yaklaşımları, eğitim şirketleri aracılığı ile veri toplamak ve teknik yardım yolu ile “simbiyotik düşünmeyi” sağlamaktır. <sup>75</sup>

---

<sup>73</sup> Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 26. (28.07.2019)

<sup>74</sup> Başer, a.g.e., s. 103.

<sup>75</sup> David Gibbs, “Industrial Ecology and Eco-Industrial Development – The UK’s National Industrial Symbiosis Programme (NISP)”, EnviroInfo 2009 (Berlin) Environmental Informatics and Industrial Environmental Protection: Concepts, Methods and Tools, 2009, s. 247-248.

Endüstriyel simbiyoz programları geliştirme süreci dört ana aşamada gerçekleşmiştir: <sup>76</sup>

### **Adım 1: Farkındalık Yaratma ve İş Birliği**

Endüstriyel sembiyoz faaliyetlerinde yer almak için farkındalığı arttırmak üzere broşürler ve çevrimiçi tanıtım videosu gibi çeşitli araçlar kullanılmıştır. “Ağ oluşturma”, “artan kar” ve “kazan-kazan” gibi çeşitli sloganlar şirketin ilgisini çekmek için kullanılmaktadır. Çalıştay (atölye) programı sırasında, NISP'nin misyonu, başarılı vaka incelemelerinin detayları ve endüstriyel simbiyozun potansiyel yararları tanıtılmaktadır. Şirketlerden gelen katılımcıların mevcut kaynak / atık bilgisini doldurmaları ve diğer işletmelerle iş birliği yapma potansiyelini belirlemek için diğerleriyle bilgi alışverişinde bulunmaları gerekmektedir. Çalıştay (atölye) programının ardından, bölge koordinatörü ve yönlendirme grubu üyeleri, sinerjiler elde etmek için belirlenen işletmelerle birlikte çalışmaktadır.

### **Adım 2: Veri Toplama**

Katılımcı firmaların malzeme / enerji akışlarına ilişkin nicel ve nitel bilgiler NISP tarafından saha ziyaretleri aracılığı ile toplanmaktadır. Bu veriler gerektiğinde gizli bir anlaşmaya tabidir ve NISP'nin bölgesel ölçekte potansiyel sinerjileri tanımlamasını sağlayan özel tasarlanmış bir bilgi veri tabanında saklanmaktadır.

### **Adım 3: Sinerjilerin Analizi ve Tanımlanması**

Veri tabanı, girdi bilgilerini işlemek için kullanılmakta ve daha sonra her bir şirketin ihtiyaçlarının malzeme, kaynak ve tesislere yönelik arz ve talep açısından analiz edilmesine dayanarak ağdaki talebe uygunluk eşleşmesini sağlamaktadır.

NISP sinerjileri genellikle, ağa üye olan firmaların iş modelinden ziyade girdilere, çıktılara veya üretim süreçlerine yönelik olup sürdürülebilirliğe odaklanmaktadır. Ağ aracılığıyla, kuruluşlar kendi kültürlerini değiştirmeye, yeni fırsatlara daha yatkın olmaya ve kendi süreçlerinde daha verimli olmaya başlamaktadır. <sup>77</sup>

### **Adım 4: Uygulama ve Destek**

Sonuncu fakat en önemli adım, belirlenen sinerjileri uygulamaya koymaktır. NISP uzmanları, şirketlere potansiyel teknik ve mali engellerin tespit edilmesi ve çözümlerin belirlenmesi konusunda yardımcı olmaktadır. Endüstriyel simbiyozun bölgesel bir

---

<sup>76</sup> Gibbs, a.g.m., 2009, s. 248.

<sup>77</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s. 32.

ölçekte koordine edici bir kurumun yardımı ile uygulanmasının verimli olduğu kanıtlanmış bulunmaktadır.

Bir endüstriyel simbiyoz ağı aracılığı ile üyeler yeni endüstriye ve firmalara özgü karşılıklı bilgilere erişmekte, kalite süreçlerini, çevre yönetim sistemlerini ve tersine lojistik ve gelişmiş varlık kullanımı için fırsatları paylaşmaktadır. NISP gibi kolaylaştırılmış bir ağda, üyeler ayrıca düzenleyiciler ve politika yapıcılar ile diyaloglara girerek kamu bilgilerini şekillendirmektedir. <sup>78</sup> NISP ağı katılımcıları, küçük ve orta ölçekli işletmeleri (KOBİ'ler) ve her endüstri sektöründen çokuluslu şirketleri içermektedir.

Endüstriyel simbiyozu teşvik eden kâr amacı gütmeyen bir koordinasyon kuruluşu olarak NISP'nin başarı faktörü, kirliliği azaltmaya zorlamak yerine iş fırsatlarının yaratılmasını vurgulamaktır. NISP'nin uygulayıcılarına göre, işletmelerle yapılan müzakerenin anahtarı “iş konuşmak”, “güven geliştirmek” ve “ilişkiler kurmak” tır. <sup>79</sup>

### ***3.3.2. NISP Kazanımları ve Değerlendirmeleri***

Programa ilişkin olarak Nisan 2005-Mart 2013 yılları arasında elde edilen uygulama çıktılarının toplam değerleri, bağımsız değerlendirme kuruluşları tarafından şu şekilde hesaplanmıştır: <sup>80</sup>

- Sisteme üye olan firmalar tarafından toplam 1 milyar İngiliz Sterlini (GBP) tutarında ek satış gerçekleştirilmiştir.
- Sisteme üye olan firmaların bertaraf, depolama, nakliye ve satın alma maliyetlerini içerecek şekilde maliyetlerinde toplam 1 milyar Sterlin tutarında bir azalma gerçekleşmiştir.
- 47 milyon ton endüstriyel atığın depolanmak üzere atık sahasına gönderilmesinin önüne geçilmiştir.
- Sınai faaliyetler sonucu oluşan karbondioksit emisyonlarında 42 milyon tonluk bir azalma gerçekleşmiştir.

---

<sup>78</sup> Lombardi, Laybourn, a.g.m., s. 32-33.

<sup>79</sup> David Gibbs, “Industrial Ecology and Eco-Industrial Development – The UK’s National Industrial Symbiosis Programme (NISP)”, EnviroInfo 2009 (Berlin) Environmental Informatics and Industrial Environmental Protection: Concepts, Methods and Tools, s. 249.

<sup>80</sup> National Industrial Symbiosis Programme (NISP), <https://www.international-synergies.com/projects/national-industrial-symbiosis-programme/>, (11.08.2019)

- Sınai faaliyetlerde kullanılan su miktarında 73 milyon ton düzeyinde bir azalma gerçekleşmiştir.
- 60 milyon ton işlenmemiş malzeme/ hammadde tasarrufu sağlanmıştır.
- 1,8 milyon ton düzeyinde tehlikeli atık geri kazanılmış ve tekrar kullanılmıştır.
- Yaklaşık 10.000 adet üzeri iş imkânı yaratılmıştır.

Programın yarattığı çevresel katma değerlerin parasal olarak ölçümü, kamu maliyesi politikasını ve ekonomi politikasını geliştirmek ve uygulamaktan sorumlu olan İngiliz hükümet birimi olan Hazine (HM Treasury) tarafından yayımlanan “Yeşil Kitap”ta yer almaktadır. Burada NISP tarafından yaratılan toplam ekonomik katma değer miktarının 2005-2010 dönemi için 1,4 milyar ile 2,4 milyar Sterlin arasında bulunduğu ve kamu yatırımları açısından 53,2 ile 88,6 kat arasında bir çarpan etkisine sahip olduğu ifade edilmektedir <sup>81</sup>.

**Tablo 2. İngiltere Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (NISP) Uygulama Sonuçları (2005-2012 yılları arasında)**

NISP Çıktıları ve Parasal Değerleri	Yıllık Ortalama Çıktı Değeri	Bir Birim Çıktı Başına Düşen Yatırım Miktarı (Avro)	Elde Edilen Çıktıların Toplam Değeri	Birim Çıktı Başına Düşen Yatırım Miktarı (Avro)
<b>Ek satışlar</b>	234 milyon €	0,02	1,71 milyar €	0,005
<b>Maliyetlerde tasarruf</b>	243 milyon €	0,02	1.21 milyar €	0,005
<b>Karbondioksit azaltımı</b>	8 milyon ton	0,73	39 milyon ton	0,150
<b>Hammadde tasarrufu</b>	12 milyon ton	0,48	58 milyon ton	0,1
<b>Su tasarrufu</b>	14 milyon ton	0,4	71 milyon ton	0,08
<b>Önlenen atık miktarı</b>	9 milyon ton	0,64	45 milyon ton	0,13
<b>Oluşumu engellenen tehlikeli atık miktarı</b>	0,4 milyon ton	13,74	2 milyon ton	2,74

Kaynak: Neslihan Başer, Kalkınmada Sürdürülebilirliğe Yönelik Bir Araç Olarak Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı, Planlama Uzmanlığı Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 2013, s. 108.

(Orijinal Kaynak: Peter Laybourn, Sustainable Industries Forum, 27<sup>th</sup> May 2013,

[https://ec.europa.eu/growth/content/sustainable-industry-forum-2013-treating-waste-resource\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/sustainable-industry-forum-2013-treating-waste-resource_en)

<sup>81</sup> Başer, a.g.e., s. 104-107.

NISP sonucunda maliyetlerde ve hammadde kullanımında tasarruf yapılmasına ek olarak, 2012 yılı sonrasında karbondioksit azaltımı, su tasarrufu ve önlenen atık miktarında artış olduğu gözlemlenmektedir.

NISP ekonomik etki değerlendirmesi incelendiğinde; 5 yılı aşkın sürede toplam 27 milyon Sterlin yatırım yapıldığı, 1,5-2,5 milyar Sterlin ekonomik katma değer yaratıldığı, devlete 148 – 247 milyon Sterlin gelir sağlandığı, fayda maliyet oranının ise 32:1'den 53:1'e yükseldiği tespit edilmiştir. <sup>82</sup>

NISP ağları içindeki ve başka yerlerdeki sinerjiler, hem “zayıf” hem de “güçlü” sürdürülebilirlik göstermektedir. Zayıf sürdürülebilirlik, gelişmiş eko-verimlilik için teknolojik düzeltmelere odaklanmakta ve mevcut piyasa yapısı içindeki işletme riskini yönetmekte; güçlü sürdürülebilirlik ise hem ürünü hem de süreci yenilikçi yeşil büyümeye dönüştürmektedir.

NISP'i kendi kendini organize eden bir sistemden farklı kılan husus, NISP personelinin, endüstriyel simbiyozla karşı duyarlı olabilecek örgütleri tanımlaması ve tanıtmasıdır. NISP söz konusu olduğunda, kolaylaştırma sürecinin zaman içinde giderek daha fazla hedef odaklı hale geldiği anlaşılmaktadır. <sup>83</sup>

Çalışmada, Danimarka ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelere referans verilen uluslararası iyi uygulama örnekleri, yalnızca ekonomik kalkınmaya odaklanılmasının toplumun refahını sağlamak için tek başına yeterli olmamasından dolayı, kalkınmanın diğer bileşenleri olan çevresel ve sosyal boyutlar da dahil edilerek sürdürülebilir kalkınma anlayışını benimseyen modeller olarak görülmektedir.

Türkiye'de de sürdürülebilir kalkınma ilkeleri benimsenmekte ve bu doğrultuda politika önerileri üretilmesi ve projelerin hayata geçirilmesi konusunda çalışmalar yürütülmektedir. Döngüsel ekonomiye geçişe sağladıkları katkı, yarattıkları katma değer ve kazanımlar açısından 1972'den beri devam etmekte olan dünyanın ilk endüstriyel simbiyoz uygulaması olan Kalundborg ve İngiltere'de 2005 yılında yürütülmeye başlanan “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı”, Türkiye'de de örnek olarak alınmaktadır.

---

<sup>82</sup> Peter Laybourn, “Industrial Symbiosis – A World Tour” Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, 2017, Bursa.

<sup>83</sup> Rachel Lombardi, Donald Lyons, Han Shi, Abhishek Agarwal, “Industrial Symbiosis Testing the Boundaries and Advancing Knowledge”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2012, s. 4.

Bu bağlamda, çalışmanın ikinci bölümünde, uluslararası uygulamalar baz alınarak Türkiye'deki sürdürülebilir kalkınma politikaları ve endüstriyel simbiyoz konusunda uygulanan bölgesel projeler detaylı olarak açıklanmaktadır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA POLİTİKALARI VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI

#### 1. TÜRKİYE'DEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA POLİTİKALARI

Çalışmanın ilk bölümünde ele alındığı üzere sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak üzere uluslararası ölçekte çok sayıda sözleşme imzalanarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından sözleşmelerde yer alan taahhütlerin gerçekleştirilmesi üzerine politikalar geliştirilmiştir. Türkiye’de de uluslararası düzeydeki gelişmeler yakından takip edilerek sürdürülebilir kalkınmayı teşvik edici ulusal politikalar geliştirilmesi için çalışmalarda bulunulmuştur.

Ulusal politika ve strateji belgeleri ile kalkınma planlarında “sürdürülebilir kalkınma” kavramı, “sürdürülebilir büyüme” ve “sürdürülebilir ekonomi” kavramları ile birlikte yer almıştır. Bu bağlamda, sanayi, tarım, enerji ve ulaşım sektörlerinin gelişiminde sürdürülebilirlik ilkeleri temel alınmıştır. Ayrıca, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı gözetilerek kırsal ve kentsel gelişmeler yönlendirilmiştir.<sup>84</sup>

Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma politikalarının gelişimi planlı döneme geçiş ile başlamış olup, ulusal kalkınma planlarında tanımlanan ilgili ilke ve politikalar aşağıda açıklanmaktadır:

Kalkınmaya yönelik hazırlanan ilk planlarda, sürdürülebilirlik kavramı açık olarak ifade edilmemiş olup, çevresel ilkelere yer verilmiştir. “Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1963-1967), “çevre sağlığı şartlarının düzeltilmesi” ifadesi bulunmakta ve “kirli suların zararsız hale getirilmesi” için ilgili plan döneminde yatırımlara ödenek ayrılacağı belirtilmektedir.<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> Rıza F. Yılmaz, *Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye için Yöntem Geliştirilmesi*, Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, 2011, s. 26.

<sup>85</sup> Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1963, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

“İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1968-1972), ilk planda da belirtilen “çevre sağlığı şartlarının düzeltilmesi” ilkesine yeniden yer verilmiş olup, “toprak ve su kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması” na yönelik ilkeler tanımlanmıştır.<sup>86</sup>

“Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1973-1977) ise, ilk defa “Çevre Sorunları” adı altında bir başlık açılmış olup, “sanayi faaliyetlerinin yoğunluğu”, “doğal kaynakların yıllarca aşırı ve sorumsuzca kullanılması ile bozulan denge” ye dikkat çekilmektedir. Planda, “*çevre insan ilişkilerini rasyonel bir dengede sürdürebilecek bir toplum yapısına ulaşılabilmenin yolu sosyal ve ekonomik kalkınmadır*” ifadesi yer almakta olup, “çevre sorunlarının kalkınmaya ayrılmış fonları olumsuz etkilemesinin çözülmesi” gerektiği belirtilmektedir.<sup>87</sup>

“Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1979-1983), “insan yerleşmeleri, sanayi ve tarım nedeni ile meydana gelen çevre kirliliği”nin altı çizilmekte, “kirlilik ile mücadelede ekonomik ve toplumsal yapıya en uygun yöntemlerin belirlenmesi” gerektiğine değinilmektedir.<sup>88</sup>

“Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1985-1989), çevre konusunda temel yaklaşım olarak “kirliliğin ortadan kaldırılması” ve “mevcut kirliliğin engellenmesi” ilkelerine ek olarak “kaynakların gelecek nesillerin de yararlanabileceği en iyi şekilde kullanılması muhafazası ve geliştirilmesi” yaklaşımı benimsenmiştir.<sup>89</sup> Bu yaklaşımın ulusal ölçekte sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturduğunu söylemek mümkündür.

“Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1990-1994), “Çevre ve Yerleşme” başlığı altında yer alan “Çevre Sorunları” alt başlığında, “insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkan verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek nesillere insana yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak” temel ilke olarak belirlenmiştir.<sup>90</sup>

---

<sup>86</sup> İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1967, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>87</sup> Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1972, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>88</sup> Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1979, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>89</sup> Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1984, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>90</sup> Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1989, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).



“Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (1996-2000),<sup>91</sup> “çevre ve kalkınma göstergelerinin hazırlanması”; “Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”nda (2001-2005)<sup>92</sup> ise, “sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin geliştirilmesi” ilkeleri yer almıştır.

“Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı” döneminde, 1998 yılında “Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)” hazırlanmıştır. UÇEP, sürdürülebilir kalkınmanın elde edilebilmesi için, “ekonomik ve toplumsal politikaların yanı sıra çevresel stratejilerin geliştirilmesi, çevreye yönelik yatırım kararlarında önceliklerin belirlenmesi, ilgili kuruluşlar arasında iş birliği ve paylaşımın temellerinin oluşturulması, yatırım kararlarına çevresel değerlerin entegrasyonunun sağlanması” amacı ile bir kılavuz niteliğindedir.<sup>93</sup>

Ayrıca, 2000 yılında taslak olarak “Ulusal Gündem 21” raporu hazırlanmış olup, toplumun ekonomik ve sosyal gelişim süreçlerinin çevrenin korunması ile bütünleştirilmesi ve çevrenin korunmasına toplumun aktif şekilde katılarak işbirliğinde planlanma yapılması ve yönetilmesi amaçlanmıştır.

2002 yılında gerçekleştirilen “Birleşmiş Milletler (BM) Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi”ne, “Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu” hazırlanarak katılım sağlanmıştır. Raporda ekonomik, çevresel ve toplumsal eksenlere ilişkin tedbirler yer almaktadır.<sup>94</sup>

“Dokuzuncu Kalkınma Planı”nda (2007-2013)<sup>95</sup> “Rekabet Gücünün Arttırılması” gelişme eksenini altında yer alan “Çevrenin Korunması ve Kentsel Altyapının Geliştirilmesi” başlığında, “çevresel sürdürülebilirlik ve kalkınmaya yönelik stratejiler” geliştirilmiştir.

Onuncu Kalkınma Planı’nda (2014-2018), “Nitelikli İnsan, Güçlü Toplum”, “Yenilikçi Üretim, İstikrarlı Büyüme”, “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” ve “Kalkınma İçin Uluslararası İş Birliği” olmak üzere dört gelişme eksenini belirlenmiştir. “Nitelikli İnsan, Güçlü Toplum” başlığı altında, “insan için ve insanla beraber kalkınma yaklaşımının hayata geçirilmesi ve gelişmişliğin toplumun farklı kesimlerine

---

<sup>91</sup> Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1995, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>92</sup> Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2000, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>93</sup> Çevre ve Orman Bakanlığı, Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı Sunumu, 2006.

<sup>94</sup> Yıkılmaz, a.g.e., s. 26.

<sup>95</sup> Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2006, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

yaygınlaştırılması” amacı ile uygulanacak politikalara yer verilmektedir. “Yenilikçi Üretim, İstikrarlı Yüksek Büyüme” başlığı altında üretimde yapısal dönüşüme ve refah artışına yönelik hedef ve politikalar ele alınmaktadır. “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında “çevreye duyarlı yaklaşımların sosyal ve ekonomik faydalarının arttırılması, insanların şehirlerde ve kırsal alanlarda yaşam kalitesinin sürdürülebilir bir şekilde yükseltilmesi ile bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması” kapsamındaki hedef ve politikalara yer verilmektedir.<sup>96</sup>

Onuncu Kalkınma Planı’nda, “çevrenin ve doğal kaynakların korunması; kamu sağlığının ve güvenliğinin sağlanması, kentsel gelişmenin koruma ve kullanma dengesi içinde yönlendirilmesi; yeterli büyüklüklerde ve nitelikli kent dokularının oluşturulması; arazi kullanımlarının dengeli dağılımının temini, etkili bir kentsel ulaşım sisteminin kurulması ve ekonomik gelişmenin desteklenmesi için mekânsal planlama, imar ve yapılaşma uygulamalarının yeniden düzenlenmesi” gerektiği de belirtilmektedir. Ayrıca planda, “sürdürülebilir kalkınmanın sosyal ve ekonomik bileşenleri göz ardı edilmeden çevre duyarlılığı ve bilincinin arttırılması, çevrenin korunması ve kalitesinin yükseltilmesi” amaçlanmaktadır.

Ulusal kalkınma politikalarının bölgesel stratejiler ile uyumluluğunu sağlamak, kalkınma planları ile bölge planları arasındaki ilişkiyi güçlendirmek ve bütünleştirmek amacı ile de “Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (BGUS)” hazırlanmıştır. BGUS’da, “ülke genelinde dengeli bir mekânsal organizasyon, büyümeyi destekleyen kentsel ağların geliştirilmesi, ağ ilişkisi içinde çok merkezli ve dengeli bir yerleşim sistemi oluşturulması, kırsal alanların kalkınmasının hızlandırılması ve kentsel alanlar ile iş birliklerinin desteklenmesi”, “mekânsal amaçlar” olarak belirlenmiştir. “Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme, ulaşım ağının ve erişilebilirliğinin geliştirilmesi” ise, “yatay amaçlar” olarak ifade edilmiştir.

On Birinci Kalkınma Planı’nda (2019-2023)<sup>97</sup> ise, çevre duyarlı kentleşme yaklaşımının önemine vurgu yapılmaktadır. Bu kapsamda planda, “Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre” ana hedefi belirlenmiş olup, bu hedef altında da “çevre ve doğal kaynakların korunması, kalitesinin iyileştirilmesi, etkin, entegre ve sürdürülebilir şekilde

<sup>96</sup> Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kalkınma Bakanlığı, 2013, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

<sup>97</sup> On Birinci Kalkınma Planı, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

*yönetiminin sağlanması, her alanda çevre ve iklim dostu uygulamaların gerçekleştirilmesi, toplumun her kesiminin çevre bilinci ile duyarlılığının artırılması”* temel amaç olarak belirlenmiştir.

## **2. İSKENDERUN KÖRFEZİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ**

Türkiye’de, sürdürülebilir kalkınma ve temiz üretim stratejisi ile paralel olarak endüstriyel simbiyoz konusundaki çalışmalar, “Bakü Tiflis Ceyhan Petrol Boru Hattı Şirketi (BTC)” tarafından desteklenen ve “Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)” tarafından yürütülen “İskenderun Körfezi Endüstriyel Simbiyoz Projesi” ile başlatılmıştır. 2011-2014 yılları arasında yürütülen proje ile endüstriyel simbiyoz yaklaşımının ulusal ve bölgesel ölçekte geliştirilmesi ve uygulamaların yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılmış ve örnek projeler oluşturulmuştur.

### **2.1. İSKENDERUN KÖRFEZİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ UYGULAMALARI**

Projenin amacı; firmalar arası iş birliği sağlayarak sinerjiler yaratan, ekonomik getirilerin yanı sıra çevresel ve sosyal kazanımlar sağlayan bir sistem olarak endüstriyel simbiyoz yaklaşımının, İskenderun Körfezi’nde (Bkz. Şekil 11) hayata geçirilmesi ve aynı zamanda bu tarz uygulamaların yaygınlaştırılması için ulusal ölçekte çerçevenin oluşturulmasıdır.

Bu kapsamda; “Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı” tarafından ifade edildiği üzere “İskenderun Körfezi’nde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının gerçekleştirilmesine yönelik teknik ve idari altyapının oluşturulması, endüstriyel simbiyoz olanaklarının belirlenmesi ve pilot uygulamaların geliştirilmesi, endüstriyel simbiyoz uygulamalarına yönelik bir veri tabanı ve iletişim ağı oluşturulması, paydaşlar arasında endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve iletişimin güçlendirilmesi ile ulusal bir endüstriyel simbiyoz programına yönelik uygulama modeli ve planının geliştirilmesi” ana hedefler olarak belirlenmiştir.<sup>98</sup>

İskenderun Körfezi Projesi kapsamında yürütülen analiz ve firma eşleştirme çalışmaları doğrultusunda farklı sektörlerde faaliyet gösteren çok sayıda firmanın iş

---

<sup>98</sup> Ferda Ulutaş, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel_ekoloji.pdf), s.32-33. (28.07.2019).

birliği yapması sağlanarak, uygulamaya geçirilme potansiyeli olan endüstriyel simbiyoz olanakları tespit edilmiştir.<sup>99</sup>

### şekil 11. İşkenderun Körfezi Projesi Uygulama Alanı



Kaynak: Ferda Ulutaş, TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Bilgilendirme Toplantısı ve Sinerji alıştayı, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Bursa, 2015.

BTC Petrol Boru Hattı şirketi tarafından boru hattı güzergahında sürdürülebilir bölgesel kalkınmaya destek sağlamak amacı ile başlatılan ‘‘İşkenderun Körfezi Endüstriyel Simbiyoz Projesi’’nin ilk aşaması, 2008 – 2009 yıllarında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından Adana Sanayi Odası (ADASO) koordinasyonunda yürütülmüştür.

Bu aşamada, öncelikle çalışma alanında ne çıkan sektörler ve sektörlerin temsilcileri ile birlikte çalışmaya katkı verebilecek paydaşlar belirlenmiştir. Bölgedeki tüm paydaşlarda endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında farkındalık yaratılması, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesi için potansiyel iş birliği ve sinerjilerin yaratılması ve projenin uygulanabilirlik analizinin yapılması amacı ile fizibilite çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Fizibilite alışmaları esnasında yaklaşık 100 şirkete ulaşılmış ve katılımcı toplantılar (alıştay vb.) sonucunda firmalar arasında başta atık alışverişi olmak üzere,

<sup>99</sup> Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 30. (28.07.2019).

“enerji ve su”, “bilgi ve insan kaynakları”; “nakliye ve lojistik” gibi başlıklar altında potansiyel endüstriyel simbiyoz olanakları açığa çıkarılmıştır (Bkz. Şekil 12). Söz konusu çalışmalar sonucunda, bölgede bulunan firmaların iş birliklerine olumlu yaklaştığı ve yasal bir altyapı oluşturulması durumunda uygulamaların hayata geçirilebileceği düşüncesi ile projenin uygulama aşamasına geçilmesine karar verilmiştir.<sup>100</sup>

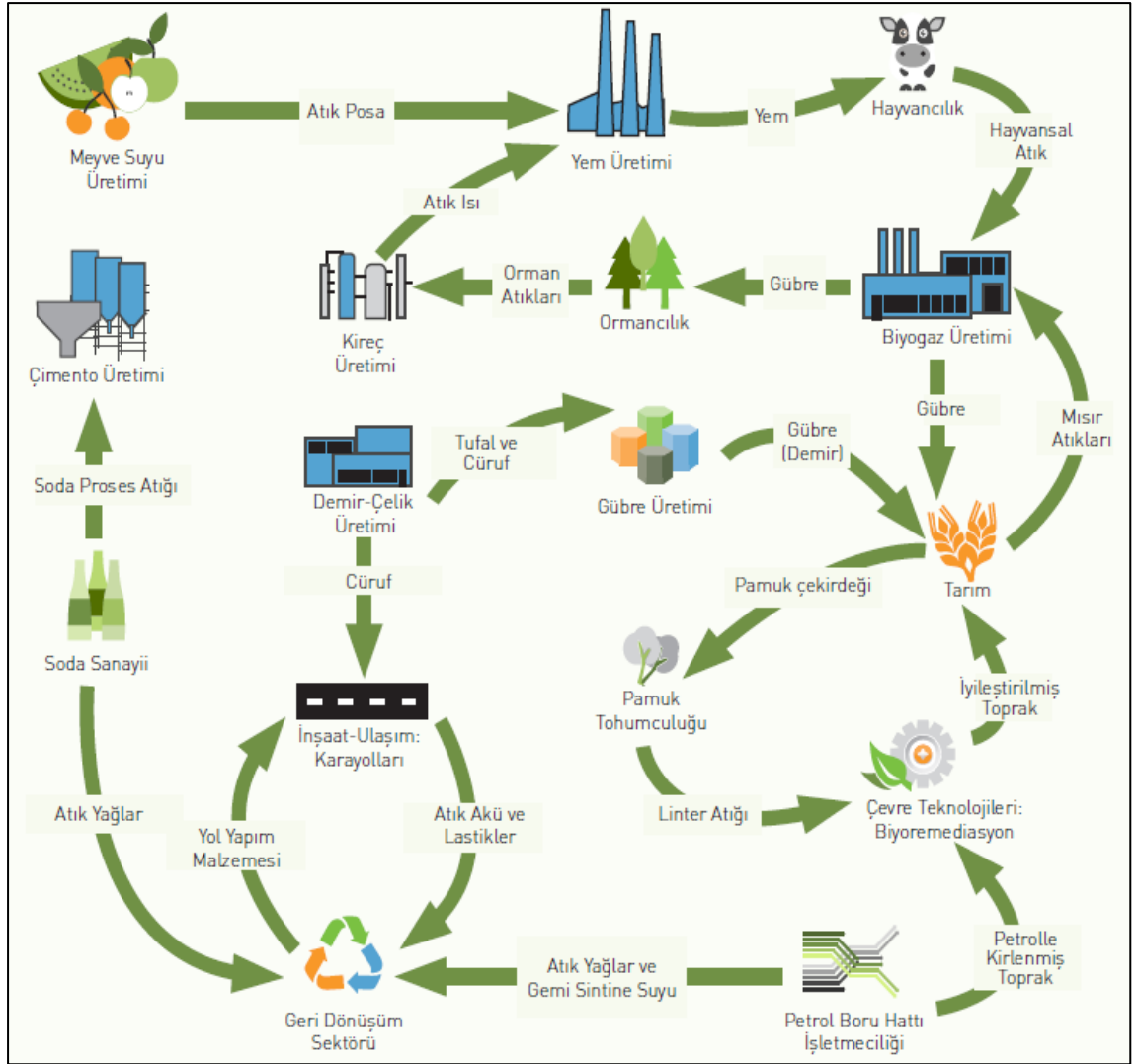
2010 yılında gerçekleştirilen ayrıntılı hazırlık çalışmaları sonrasında, “Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)” ve “BTC Şirketi” arasında imzalanan sözleşme ile “İskenderun Bölgesi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi”nin Uygulama Aşaması” 2011 yılı itibarı ile başlamıştır. BTC Şirketi’nin finansmanını üstlendiği proje TTGV tarafından yürütülmüştür. Proje kapsamındaki faaliyetler, İngiltere’deki “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (NISP)” danışmanı olan “International Synergies Ltd.” firması ve “Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Çevre Mühendisliği Bölümü” ile iş birliği içinde gerçekleştirilmiştir.<sup>101</sup> Projenin Danışma Kurulu’nda ise, “Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı”, “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”, “Çukurova Kalkınma Ajansı”, “Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı”, “Adana Sanayi Odası”, “Orta Doğu Teknik Üniversitesi” ile özel sektör temsilcileri yer almıştır.

---

<sup>100</sup> Başer, a.g.e., s. 110-111.

<sup>101</sup> Ferda Ulutaş, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel_ekoloji.pdf), s.32. (28.07.2019).

Şekil 12. İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Uygulama Ağı



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 24. (28.07.2019).

Proje kapsamında bölgede olabilecek çeşitli simbiyotik ilişkilerin araştırılarak, kaynak verimliliği, sera gazı azaltımı, atık azaltımı gibi parametreler doğrultusunda öncelikli sinerjilerin belirlenmesi ve bu sinerjilerin hayata geçmesine yönelik pilot projelerin gerçekleştirilmesi amacı ile finansman sağlanması öngörülmüştür. Bölgede faaliyet gösteren firmalarla yüz yüze görüşmeler ve çalıştaylar gerçekleştirilmiş olup, firmaların arz edebileceği kaynaklar ile talep edebileceği kaynaklara ilişkin verilerin toplanması çalışmaları tamamlanmıştır. ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından söz konusu veriler değerlendirilmiş olup, potansiyel sinerji imkanlarının modellenmesi ve analiz edilmesi çalışmaları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, belirlenen

parametreler açısından öncelikli proje havuzu oluşturulmuş ve belirlenen projelerin proje bütçesi dahilinde hayata geçirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür.<sup>102</sup>

Toplam bütçesi 720.000 ABD Doları olan proje, 2014 yılı Şubat ayında tamamlanmıştır.<sup>103</sup>

## 2.2. İSKENDERUN PROJESİ KAZANIMLARI VE DEĞERLENDİRMELERİ

Proje kapsamında yürütülen fizibilite çalışmaları sonucunda uygulanabilirliği kanıtlanmış “sekiz örnek proje” şu şekildedir:<sup>104</sup>

- “Meyve posasının kireç üretim tesisindeki atık ısı kullanılarak kurutulması ve hayvan yemine dönüştürülmesi”,
- “Çukurova bölgesinden kaynaklanan mısır atıklarının yanı sıra, tavuk ve büyükbaş hayvan atıklarından biyogaz ve enerji üretimi”,
- “Karayollarında kullanılan doğal agrega yerine, demir çelik sektöründen kaynaklanan cüruf atığının değerlendirilmesi”,
- “Kireç üretim prosesinde enerji kaynağı olarak kullanılan petrokokun bir kısmının çevredeki firmalar tarafından sağlanacak çeşitli atıklarla ikame edilmesi”,
- “Pamuk tohumu üretimi sırasında ortaya çıkan lint atığının işlenerek elde edilen biyoremidasyon malzemesi üretimi”,
- “Atık yağdan elektrik üretimi”,
- “Ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanımı, atık lastiklerden granül üretimi”,
- “Atık akülerden kurşun geri kazanımı”.

Sekiz örnek projenin potansiyel kazanımları incelendiğinde; Şekil 11’de de görüldüğü gibi, çevresel kazanımlar olarak yılda 327.250 ton atık azaltımı, 6.500 m<sup>3</sup> su tasarrufu, 276.250 ton doğal kaynak ikamesi, 45.000 m<sup>2</sup> arazi kazancı, 3.500 adam/gün işgücü tasarrufu, 33.581.000 kWh enerji tasarrufu ve 36.700 ton CO<sub>2</sub> azaltımı elde edilmesi öngörülmüştür (Bkz. Şekil 13).

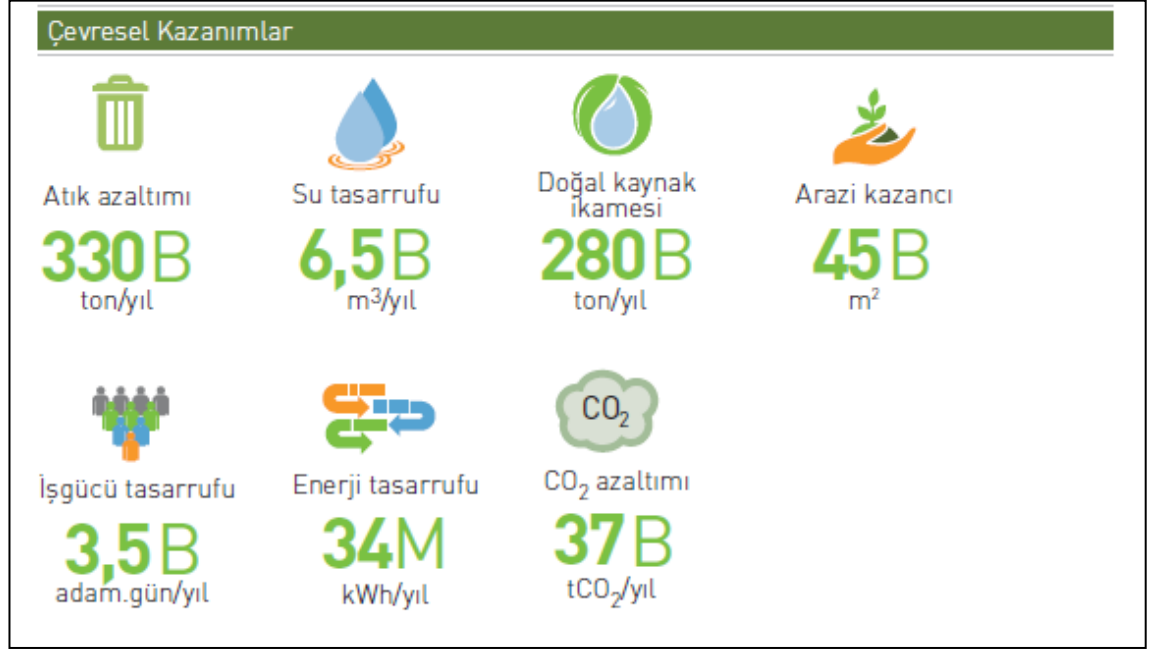
---

<sup>102</sup> Başer, a.g.e., s. 110-111.

<sup>103</sup> İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulama Aşaması Sonuç Broşürü, <http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wp-content/uploads/2014/09/%C4%B0skenderun-K%C3%B6rfezinde-End%C3%BCstriyel-Simbiyoz-Sonu%C3%A7-Bro%C5%9F%C3%BCr%C3%BC.pdf>, (12.08.2019).

<sup>104</sup> Ferda Ulutaş, TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Bilgilendirme Toplantısı ve Sinerji Çalıştayı Sunumu, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), 21 Nisan 2015, Bursa.

### Şekil 13. İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesinin Çevresel Kazanımları



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 32. (28.07.2019).

Projenin potansiyel sosyal kazanımları incelendiğinde, 21 kişilik yeni istihdam sağlanması, 10 adet yeni ürün geliştirilmesi, 6 adet yeni girişim yapılması öngörülmüş olup, ağa 27 adet kurum/kuruluş katılmış ve 5 üniversite tarafından katkı sağlanmıştır. Ekonomik kazanımlar olarak; 6.965.000 ABD Doları tutarında yatırım maliyeti, 6.370.546 ABD Doları tutarında yıllık net kazanç öngörülmüş olup, yatırımların geri ödeme süresi ise, 1,1 yıl olarak belirlenmiştir (Bkz. Şekil 14).<sup>105</sup>

<sup>105</sup> Ferda Ulutaş İşevi, "İskenderun Körfezi ve Antalya OSB Projeleri" Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, Şubat 2017, Bursa.



## Şekil 14. İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesinin Sosyal ve Ekonomik Kazanımları



Kaynak: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, s. 32. (28.07.2019).

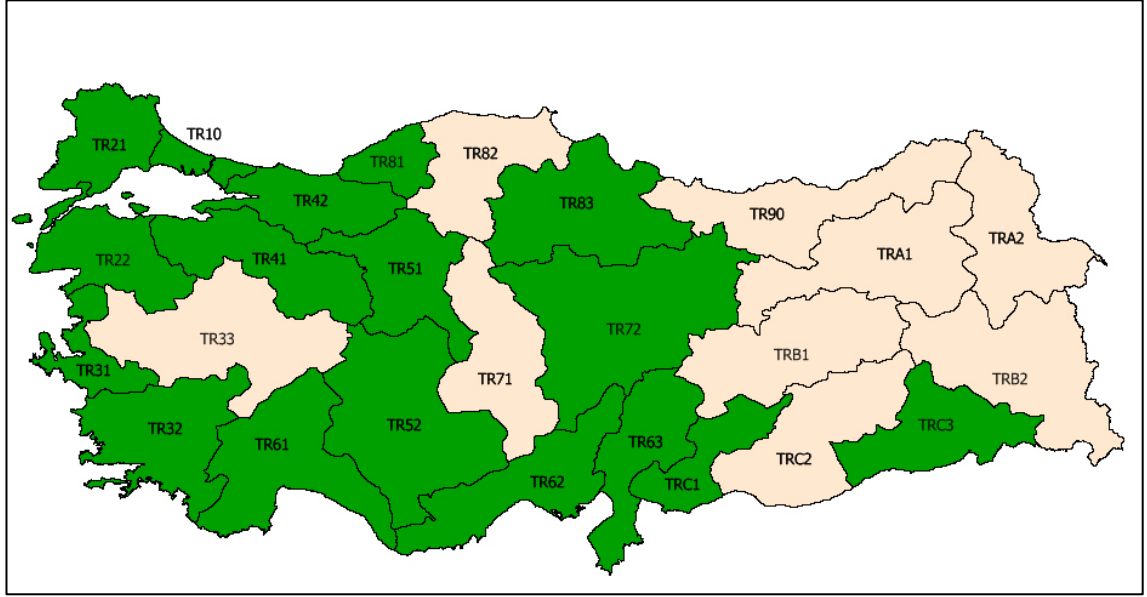
Projenin çıktıları olarak; başta proje bölgesindeki paydaşlar olmak üzere ulusal bazda da üyelerin yer aldığı pilot niteliğinde bir “endüstriyel simbiyoz ağı” oluşturulmuştur. Bu simbiyoz ağı, sanayiciler ağırlıklı olmak üzere, üniversiteler, danışmanlık firmaları, ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile çatı kuruluşların katılımı doğrultusunda büyümeye devam etmiştir.

Projenin sonuç broşüründe de belirtildiği üzere, endüstriyel simbiyoz ağında yer alan üyeler ile ilgili bilgilerin işlendiği, firmalar tarafından alınabilecek ve/veya verilebilecek kaynaklara ilişkin verilerin yönetilmesini ve güncellenmesini sağlayan “yeşil sinerji” adlı bir “veri tabanı” oluşturulmuştur.

“İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi” ile sağlanan bir diğer kazanım ise, endüstriyel simbiyoz yaklaşımının ulusal ölçekte “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” ve “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” ve bölgesel ölçekte “Kalkınma Ajansları” gibi kamu kurumlarının da gündemine girmesini sağlamış olmasıdır. 19 Kalkınma Ajansı tarafından endüstriyel simbiyozla yönelik stratejiler 2014-2023 dönemini kapsayacak şekilde hazırlanan bölge planlarına dahil edilmiştir (Bkz. Şekil 15).<sup>106</sup>

<sup>106</sup> İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulama Aşaması Sonuç Broşürü, <http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wp-content/uploads/2014/09/%C4%B0skenderun-K%C3%B6rfezinde-End%C3%BCstriyel-Simbiyoz-Sonu%C3%A7-Bro%C5%9F%C3%BCr%C3%BC.pdf>, (12.08.2019).

## Şekil 15. Endüstriyel Simbiyozla Yönelik Stratejiler İçeren Kalkınma Ajansı Bölgeleri



Kaynak: Peter Laybourn, “Industrial Symbiosis – A World Tour” Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, Şubat 2017, Bursa

Bölgesel düzeyde yapılan çalışmalar kapsamında; “Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı” tarafından “TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı” yürütülmekte olup, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesine yönelik pilot projeler geliştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. “Dicle Kalkınma Ajansı” tarafından “TRC3 Bölgesi için Endüstriyel Simbiyoz Projesi” tasarlanmış ve bölgedeki ES olanaklarının araştırılması ve uygulamalarının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. “Trakya Kalkınma Ajansı” tarafından “TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli Araştırması Projesi” ve “Ahiler Kalkınma Ajansı” tarafından TR71 Bölgesi’nde yer alan Aksaray ilindeki Aksaray Organize Sanayi Bölgesi’nde simbiyoz uygulamalarına yönelik potansiyel belirleme çalışmaları tamamlanmıştır. Ayrıca Antalya Organize Sanayi Bölgesi’nde (OSB) ve çevresinde faaliyet gösteren firmalar ile sanayi dışı sektörler tarafından doğal kaynakların etkin kullanımını ve bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlayan “Endüstriyel Simbiyoz ve Eko-Verimlilik Projesi” yürütülmüştür.

Sonuç olarak, İskenderun Körfezi’nde yürütülen proje körfez bölgesinde endüstriyel ekoloji/simbiyoz altyapısının geliştirilmesi, bölgelere özgü modeller geliştirilmesi için altlık teşkil etmesi, ayrıca ulusal düzeyde program geliştirilmesi için

öneriler getirmiş olması ve bu konuda kapasite arttırılmasına da katkı vermesi açısından oldukça önem arz etmektedir.<sup>107</sup>

### 3. TÜRKİYE İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ YOL HARİTASI GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ

İskenderun Körfezi ile başlayan bölgesel endüstriyel simbiyoz çalışmalarını takiben söz konusu uygulamaların ulusal ölçekte hayata geçirilebilmesi ve yaygınlaştırılabilmesi için bir yol haritası ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle, ulusal ölçekte endüstriyel simbiyoz programını uygulayan İngiltere ile tecrübe paylaşımı yapılmak üzere İngiltere Refah Fonu (Foreign Commonwealth Office- Prosperity Fund) kapsamında finanse edilen “Türkiye için Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi Projesi”, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü” tarafından yürütülmüştür.

“Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” başkanlığındaki yönlendirme komitesi, “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”, “İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA)”, “Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA)” ile “TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK MAM) Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü (ÇTÜE)” temsilcilerinden oluşmaktadır. Proje, İngiltere’de “DEFRA (Department of Environment, Food and Rural Affairs)” tarafından yürütülen “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı”nın (NISP) uygulayıcı kuruluşu olan “International Synergies Ltd. (ISL)” tarafından koordine edilmiştir. Proje çalışmaları, 2019 yılı Mart ayı içerisinde tamamlanarak önerilen yol haritasına ilişkin hazırlanan rapor taraflar ile paylaşılmıştır.<sup>108</sup>

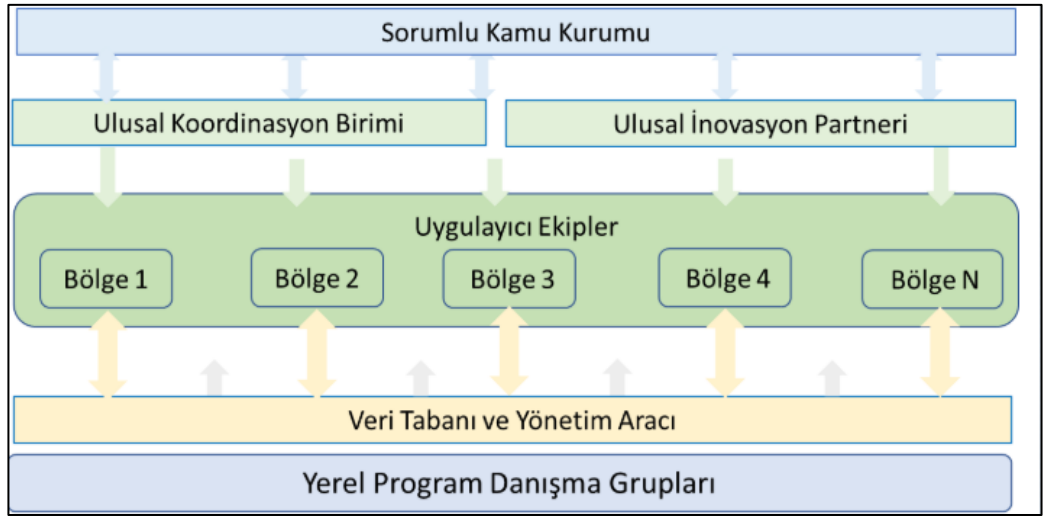
Proje kapsamında Türkiye için önerilen Endüstriyel Simbiyoz Uygulama Modeli, Şekil 16’da gösterilmektedir. Modele göre, en üst kademedeki, programın yürütülmesi için finansal mekanizmayı oluşturacak, gerekli olması durumunda yasal düzenlemelerin yapılmasını sağlayacak ve programın sürdürülebilirliğinin sağlanması için diğer kamu kurumlarıyla iş birliği halinde olacak devlet bünyesinde bir sorumlu kamu kurumu öngörülmektedir. Modelde tanımlanan ulusal koordinasyon birimi, sürdürülebilirlik için

<sup>107</sup> Ferda Ulutaş, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/ende3bcstriyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/ende3bcstriyel_ekoloji.pdf) , s.33. (28.07.2019)

<sup>108</sup> Ezgi Şen, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019, Sayı: 368, <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/turkiye-icin-endustriyel-simbiyoz-yol-haritasi-gelistirilmesi-projesi/9898> , (10.08.2019)

finansal destek ve Bakanlıklar başta olmak üzere kamu kurumları arasında politik bağlantıyı sağlayacaktır. Ulusal Koordinasyon Birimi, uygulama için ana sorumlu kamu kurumu ile sahadaki faaliyetler arasında bağlantı görevi gören tüm teslimat ortakları tarafından uygulamayı denetleme konusunda birincil sorumluluğa sahiptir. Ulusal İnovasyon Partneri ise, teknoloji geliştirme ve teknik destek yolu ile endüstriyel simbiyoz dağıtımını destekleyecektir.

**Şekil 16. NISP Modelinden Uyarılan ve Türkiye İçin Önerilen ES Uygulama Modeli**



Kaynak: Ezgi Şen, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi, Ağustos 2019, Sayı: 368, <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/turkiye-icin-endustriyel-simbiyoz-yol-haritasi-gelistirilmesi-projesi/9898>, (10.08.2019).

Modelde, yerel düzeyde uygulayıcı ekipler tanımlanmış olup, bu ekipler tarafından bölgelerinde program faaliyetleri uygulanacaktır. Uygulayıcı ekipler, ES uygulamalarının hayata geçirilebilmesi için firmalarla yakın temaslarda bulunacak, uygulama örneklerinin geliştirilmesi için firmalardan atık, ham madde, ürün, üretim prosesleri vb. ihtiyaç duyulan bilgileri temin edecektir. Bu bilgiler doğrultusunda belirlenecek ES potansiyellerinin hayata geçirilebilmesi için gerekli çalışmaları yürütecek ve sürdürülebilirliğin sağlanması için firmalara destek olacaktır. Uygulayıcı ekipler, program kapsamında yürütülen faaliyetlerin çıktılarının ve etkilerinin raporlanmasından da sorumlu olacaklardır. İcra organı olarak işlev üstlenecek uygulama ekiplerinde organize sanayi bölgeleri, sanayi odaları, ticaret odaları, ticaret ve sanayi odaları ile serbest bölge yönetimlerinin yer alması beklenmektedir.

Model kapsamında yer alan önerilerden bir diğeri de, Program Danışma Gruplarının oluşturulmasıdır. Bu gruplar yerel düzeyde uygulama yapılacak bölgelerde, ilgili tüm Bakanlıkların il temsilcileri, önde gelen işletmeler, kalkınma ajansları ve sektör birlikleri gibi bölgesel / yerel düzeyde kritik paydaşlardan oluşacaktır. Program Danışma Gruplarının, ES uygulamalarına bölgedeki tecrübeleri doğrultusunda yön göstermesi öngörülmektedir.

Proje kapsamında önerilen modelde, yukarıda tanımlanan roller için kurum önerileri de yer almakta olup, “henüz resmi onay verilmediği” ve “yasal olarak sorumluluklar atanmadığı için” öngörülen kurum isimleri açık olarak ifade edilmemiştir.

Projenin bir sonraki aşaması olarak, önerilen modelin seçilen pilot bölgelerde uygulanması için çalışmalar yürütülmesi planlanmaktadır. Uygulama aşamasında, seçilen bölgelerdeki kalkınma ajansları ile iş birliği yapılması ve onların bölgesel bilgi ve tecrübelerinden faydalanılmasının sürece olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Pilot bölgeler seçilirken, öncelikle ES ve temiz üretim konularında çalışmalar yapmış olmak tercih sebebi olacaktır.

Sonuç olarak, ulusal düzeyde sürdürülebilir üretime geçişi sağlamak, doğal kaynakları korumak ve çevre kirliliğini azaltmak amacı ile endüstriyel simbiyoz uygulamalarının Türkiye’de hayata geçirilebilmesi, ulusal ve yerel düzeyde kurumların üstleneceği sorumlulukların belirlenerek sürdürülebilirliğinin sağlanması için gerekliliklerin ve kısıtların/engellerin ortaya konması adına ulusal bir program oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu hususta, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından yürütülen “Türkiye için Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi Projesi” ile belirlenen yol haritasının, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve uzun vadede döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşılması için katkı sağlayacağı düşünülmektedir.<sup>109</sup>

#### **4. TR41 BÖLGESİNDEKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ve ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÇALIŞMALARI**

Son yıllarda bölgesel politika geliştirilme sürecinde sürdürülebilirlik ilkesi üzerine odaklanılarak iş birliği üzerine vurgu yapılmaktadır. Bu kapsamda, sürdürülebilirlik

---

<sup>109</sup> Ezgi Şen, “Türkiye İçin Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi Projesi”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019, Sayı: 368, <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/turkiye-icin-endustriyel-simbiyoz-yol-haritasi-gelistirilmesi-projesi/9898>, (10.08.2019)

kavramına ekonomik büyümeye ek olarak sosyal kalkınma ve çevrenin korunması da dahil edilmektedir. Dolayısı ile yalnızca istihdam yaratmaya odaklanmak yerine yaratılan işlerin çeşitliliğine, işgücünün maliyetine ve verimliliğe; bunlar arası ilişkilerin geliştirilmesine, toplumun eğitim seviyesinin artırılmasına, bilgi üreten ve bilgi-tabanlı endüstrilerin geliştirilmesine; yaşanabilir ortamlara sahip olmaktan çok “içinde yaşanmak istenir” bir çevrenin oluşturulmasına odaklanan bir eğilim söz konusudur. <sup>110</sup>

Mekânsal planlama, bir taraftan küreselleşme süreçlerine uyum sağlamak için “rekabet edebilirlik” politikasına odaklanırken; diğer taraftan da yerele özgü değerleri korumayı ve yereldeki yaşam kalitesini iyileştirmeyi içeren “çevre” politikasına önem vermektedir. Dolayısı ile mekânsal planlama, ekonomik ve çevresel odaklar arasında gezinen çok odaklı bir içeriğe sahiptir. Ersoy’a göre; mekânsal planlamanın konusu, *“mekânın fiziksel gelişimine yönelik strateji ve politikaların yanı sıra, fiziksel mekân ile doğrudan ilişkili olmayan; ama mekânı dönüştürmede/değiştirmede güçlü rol oynayan ekonomik, sosyal, çevresel ve örgütsel strateji ve politikalar”* olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma kavramının bahsedilen bu alanları birleştirici bir rol oynadığını söylemek mümkündür. <sup>111</sup>

Türkiye’de, hızlı sanayileşme sürecinin sonucu olarak açığa çıkan plansız kentleşme ve giderek artan çevresel sorunlar doğal dengenin bozulmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle, çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması konularına ulusal planlar ve politikalar başta olmak üzere, yerel ölçekteki plan ve stratejilerde gün geçtikçe daha fazla önem verilmektedir.

Bu doğrultuda, ulusal planlar ile uyumlu olarak sürdürülebilir kalkınmayı sağlamayı esas alan “TR41 2014-2023 Bölge Planı”, “Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA)” tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1. TR41 2014-2023 BÖLGE PLANI

“3194 sayılı İmar Kanunu”nun 8. Maddesinde; “sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini, yerleşmelerin gelişme potansiyelini, sektörel hedefleri, faaliyetlerin ve alt yapıların dağılımını belirlemek üzere hazırlanacak bölge planlarını, gerekli gördüğü

---

<sup>110</sup> Alpay Filiztekin, Türkiye’de Bölgesel Farklar ve Politikalar, Türk Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) Yayını, <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/4237-turkiyede-bolgesel-farklar-ve-politikalar>, 2008, s. 38., (13.08.2019).

<sup>111</sup> Melih Ersoy, *Kentsel Planlama Kuramları*, Ankara: İmge Kitabevi, 2008, s. 238-239.

hallerde Devlet Planlama Teşkilatı <sup>112</sup> yapar veya yaptırır” ifadesi yer almaktadır. Bu maddeye istinaden mülga Kalkınma Bakanlığı tarafından Kalkınma Ajanslarına bölge planı hazırlama yetkisi verilmiştir.

“Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA)” <sup>113</sup> “TR41 2014-2023 Bölge Planı” çalışmaları süreci, aşağıdan yukarıya yaklaşımı gözetten bir katılımçılık anlayışı ile gerçekleştirilmiş olup, yapılan ziyaret ve toplantılar ile bölgedeki paydaşlara plan süreci hakkında bilgi verilmiştir. Bölge planında sektörel analiz ve değerlendirmeler özel ihtisas komisyonları toplantıları; öncelik ve stratejiler ise, bölge planı çalıştayından elde edilen bulgular doğrultusunda oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 17).

**Şekil 17. TR41 Bölge Planı Süreç Haritası**



Kaynak: Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), TR41 2014-2023 Bölge Planı, 2015, s.32.

Katılımcı toplantılardan elde edilen çıktılar ve yapılan analizlerden elde edilen bulgular doğrultusunda sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olarak bölgesel bir vizyon ve kalkınma stratejileri belirlenmiştir. TR41 Bölgesi için “*Kuruluştan Kurtuluşa Geçmişin Mirasını Değer Katarak Geleceğe Taşıyan, Uluslararası Düzeyde Rekabetçi; Sürdürülebilir Üretim, Yenilik ve Yaşam Merkezi*” vizyonu tanımlanmış olup, Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi vizyonuna ulaşmak için sürdürülebilir kalkınma bileşenleri esas alınarak “Uluslararası Alanda Yüksek Rekabet Gücü”, “Beşerî Gelişme ve Sosyal İçerme” ve “Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre” olmak üzere 3 temel gelişme eksenini oluşturulmuştur.

<sup>112</sup> Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 8 Haziran 2011 tarihli, 641 sayılı KHK ile “T.C. Kalkınma Bakanlığı” olmuştur.

<sup>113</sup> Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) 25.01.2006 tarih ve 5449 sayılı “Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun”a dayanarak 14 Temmuz 2009 tarih ve 2009/15236 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulmuştur.

#### **4.1.1. TR41 2014-2023 Bölge Planı Gelişme Eksenleri**

“TR41 Bursa Eskişehir Bilecik 2014-2023 Bölge Planı” kapsamında üç ana gelişme eksenini tanımlanmış olup, bunlardan birincisi “*Uluslararası Alanda Yüksek Rekabet Gücü*” olarak tanımlanmıştır. Gelişme eksenini altında “*sektörel kümelenme oluşumlarının ve iş birliği ağlarının geliştirilmesi, işgücü niteliklerinin ve istihdamın sektörlerin ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirilmesi ve geliştirilmesi, Ar-Ge ve yenilikçilik kapasitesinin güçlendirilmesi ve verimliliğin artırılması, İleri Teknoloji Kullanan Sanayi Üretimine Geçilmesi ve Yatırım Ortamının İyileştirilerek Girişimciliğin Desteklenmesi*” başlıkları öncelikler arasında yer almıştır.<sup>114</sup> Bu eksen sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir bileşeni olan ekonomik kalkınmaya odaklanmaktadır.

İkinci gelişme eksenini olarak “*Beşerî Gelişme ve Sosyal İçerme*” belirlenmiş olup, bu eksen ile ekonomik kalkınmaya ek olarak sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir diğer bileşeni olarak “sosyal kalkınmanın sağlanması” amaçlanmaktadır. Böylelikle toplumsal kalkınmaya da katkı sağlanmış olunacaktır.

Üçüncü ve son gelişme eksenini olarak ise “*Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre*” eksenini tanımlanmıştır. Bu eksen ile de sürdürülebilir kalkınmanın yukarıda tanımlanan bileşenlere ek olarak son ayağı olan “çevresel kalkınmanın sağlanması” hedeflenmektedir.

#### **4.1.2. Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre Eksenindeki Öncelikler**

“Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre” gelişme eksenini doğrultusunda belirlenen öncelik ve tedbirlerin sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen ulusal planlardaki amaçların gerçekleştirilmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu gelişme eksenini kapsamında Bölge Planı belirlenen 12 öncelik aşağıdaki şekildedir<sup>115</sup>:

1. “Kırsal Yaşamın Sürdürülebilirliğinin Sağlanması ve Kırsal Kalkınma”,
2. “Afetlere Duyarlı Kentsel Dönüşümün ve Nitelikli Yapılaşmanın Sağlanması, Mekân ve Yaşam Kalitesinin Yükseltilmesi”,
3. “Mekânsal ve Ekonomik Gelişmenin Koruma ve Kullanma Dengesi İçinde Yönlendirilmesi, Doğal Kaynakların, Tarihi ve Kültürel Mirasın Korunması”,
4. “Çok Merkezli Mekânsal Gelişme Sistemi Oluşturulması”,

<sup>114</sup> Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), TR41 2014-2023 Bölge Planı, 2015.

<sup>115</sup> Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), TR41 2014-2023 Bölge Planı, 2015.



5. “Ulaşım Modları Arası Entegrasyonun Sağlanarak Erişilebilirliğin Arttırılması ve Kent İçi Ulaşımın Düzenlenmesi”,
6. “İçme, Sulama ve Kullanma Suyunun Etkin Kullanımının Sağlanması, Bütünleşik Su Yönetimi Planlarının Uygulanması ve Su Kirliliğinin Önlenmesi”,
7. “Katı Atıkların Belirli Bir Sistem İçinde Ayrı Toplanması, Taşınması, Depolanması, Geri Kazanılması ve Bertaraf Edilmesi İçin Entegre Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Kurulması”,
8. “Temiz Hava Eylem Planlarının Oluşturulması ve Uygulanması, Bölgedeki İklim Değişikliği ile Mücadele İçin İklim Değişikliğine Uyum Strateji ve Planlarının Hayata Geçirilmesi”,
9. “Sanayide Atık Oluşumu, Su ve Enerji Tüketimini Azaltmaya Yönelik Uygulamalara ve Temiz Üretime Geçişin Sağlanması”,
10. “Yerel, Yenilenebilir, Çevre Dostu, Ekonomik, Verimli ve Sürdürülebilir Enerji Kaynakları Potansiyelinin Belirlenerek Değerlendirilmesi”,
11. “Enerji Verimliliği İhtiyaçlarının Tespit Edilmesi, Enerji Yönetiminin Yaygınlaştırılması ve Enerji Yoğunluğunun Azaltılması”,
12. “Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için yerel kaynakların kullanımının azami seviyeye yükseltilmesi ve enerji talebi karşılanırken çevresel zararların en alt düzeyde tutulması”.

#### 4.2. TR41 BÖLGESİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROGRAMI

Sanayi yoğun olan bir bölgede sürdürülebilir üretim uygulamalarına geçişin gerek ekonomik ve çevresel faydalar sağlayacağı gerekse rekabet gücünü arttıracığı düşünülmektedir. Bu nedenle kaynakların etkin kullanılarak bölgesel kalkınmada sürdürülebilirliğin sağlanmasına ve döngüsel ekonomiye geçişe bir araç olarak “TR41 Bursa Eskişehir Bilecik 2014-2023 Bölge Planı”nda da “endüstriyel simbiyoz yaklaşımına” yer verilmiştir. Bölge için stratejik bir belge olan plan kapsamında, “Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre” gelişme eksenindeki “Sanayide atık oluşumu, su ve enerji tüketimini azaltmaya yönelik uygulamalara ve temiz üretime geçişin sağlanması” önceliğinde yer verilen tedbirlerden biri, “firmalar arası iş birliği ve dayanışmayı arttırarak hem çevresel hem ekonomik getiriler sağlayan endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesi” olmuştur.

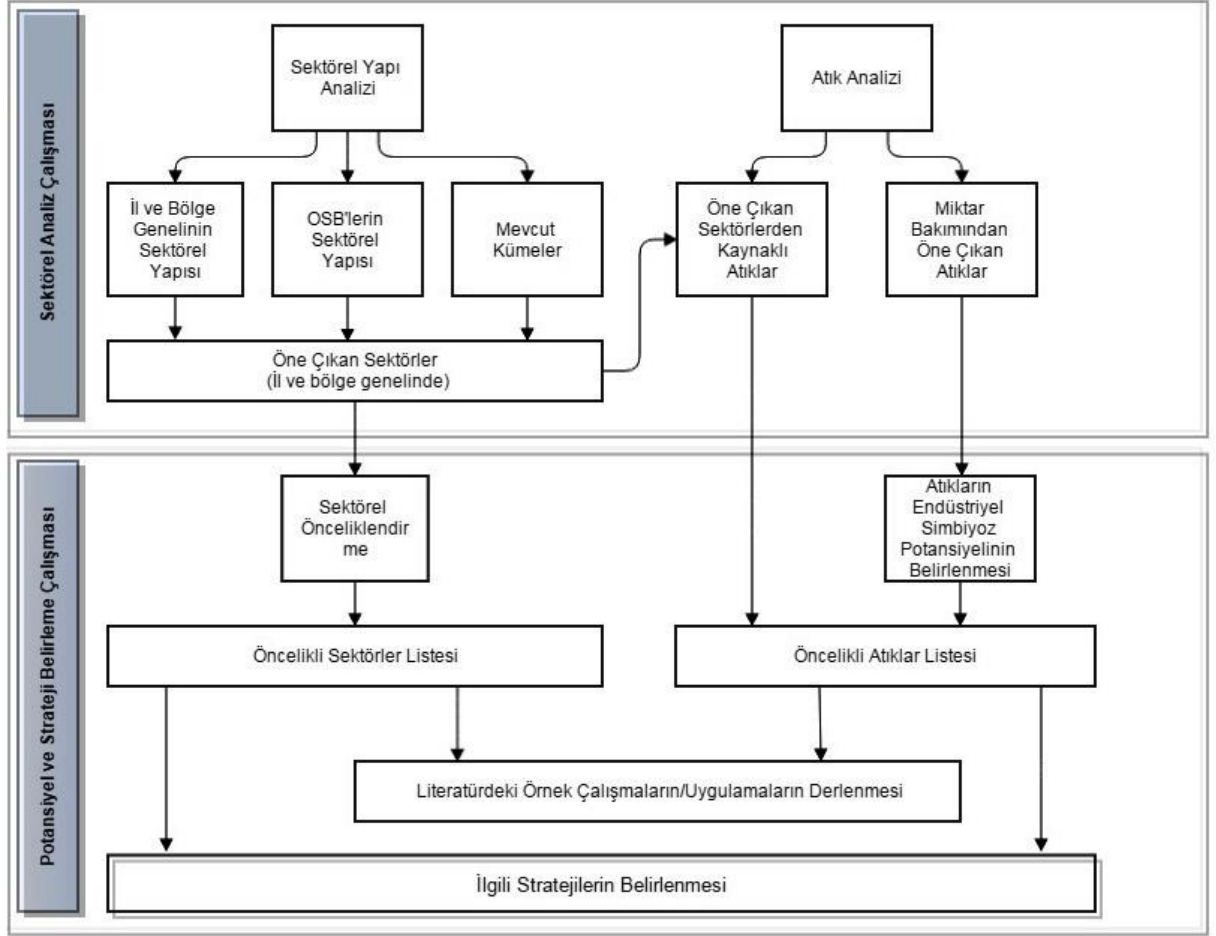
TR41 2014-2023 Bölge Planı öncelikleri ile uyumlu olarak; Bursa, Eskişehir ve Bilecik illerinde kaynak kullanımında verimliliğin ve bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, 2014 yılında “Endüstriyel Simbiyoz Programı” başlatılmıştır. “Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı”nın temel amacı, “bölgedeki endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik olarak farkındalığın artırılması, bölgesel ve sektörel analizlerin yapılarak mevcut potansiyelin ve stratejinin belirlenmesi, iletişim faaliyetlerinin yürütülmesi ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğine ve yaygınlaştırılmasına yönelik altyapının oluşturulmasının sağlanması” olarak belirlenmiştir.

Program, “Fizibilite ve Altyapı Aşaması” ve “Uygulama ve Sürdürülebilirlik Aşaması” olmak üzere iki aşamadan meydana gelmektedir. “Fizibilite ve Altyapı” aşamasında “BEBKA” ve “Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)” iş birliğinde “Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite ve Hazırlık Çalışması” yürütülmüştür. Bu çalışma sonucunda bir fizibilite raporu hazırlanmıştır.<sup>116</sup> Söz konusu çalışmanın ana kapsamını oluşturan analiz ile potansiyel ve strateji belirleme çalışmalarında izlenen yol ve yöntemler, Şekil 18’de özetlenmiştir.

---

<sup>116</sup> Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu, 2015.

**Şekil 18. Sektörel Analiz, Potansiyel ve Strateji Belirleme Çalışmaları Kapsamında İzlenen Yol**



**Kaynak:** BEBKA ve TTGV, Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu, 2015, s. 24.

Program kapsamında, saha ziyaretleri yapılarak firmalar ziyaret edilmiş ayrıca bilgilendirme toplantıları ve çalıştaylar düzenlenmiştir. Söz konusu çalışmalar ile öncelikle endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında bölge paydaşlarında algı yaratılması, sonrasında ise iş birliği ve sinerjilerin yaratılarak atık alışverişi yapılabilmesi için firmaların bir araya gelmesi sağlanmıştır. Sonuç olarak ise bölge genelinde 650 adet üzeri sinerji tespit edilmiştir.

#### **4.2.1. Sektörel Analiz**

Sektörel analiz çalışması, ilk olarak sektörel yapı analizi, sonrasında ise atık analizi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Sektörel yapı analizi ile bölgedeki mevcut organize sanayi alanlarının üretim yapıları incelenmiş ve üretimde öne çıkan sektörler tespit edilmiştir.

Ayrıca bu analiz ile bölgede faaliyet gösteren organize sanayi bölgelerinin sektörel çeşitliliği incelenmiştir. Sektörel çeşitlilik endüstriyel simbiyoz projelerinin hayata geçirilebilmesi için potansiyeli artırıcı bir etki yaratmaktadır. Bu bağlamda, bölgede faaliyet gösteren organize sanayi bölgelerinin sektörel çeşitliliği incelenmiştir. Bölgede sektörel çeşitlilik konusunda öne çıkan organize sanayi bölgeleri Tablo 3’te gösterilmektedir.

**Tablo 3. Sektörel Çeşitliliğe Göre Öne Çıkan OSB’ler**

Bursa	Eskişehir	Bilecik
Nilüfer OSB	Eskişehir OSB	Bilecik 1. OSB
Bursa OSB		Bozüyük OSB
Hasanağa OSB		

Kaynak: Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu, 2015.

Ayrıca çalışmada, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından hazırlanan “81 İl Sanayi Durum Raporu”<sup>117</sup> verileri de incelenmiş olup, ilgili veriler bütünleştirilerek rapora yansıtılmıştır.

Sektörel analiz kapsamında, bölgede öne çıkan sektörler raporda şu şekildedir:

- “Tekstil ürünleri imalatı”,
- “Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı”,
- “Mobilya imalatı”,
- “Kauçuk ve plastik ürünler imalatı”,
- “Giyim eşyası imalatı”,
- “Gıda ürünleri imalatı”,
- “Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizatı hariç)”,
- “Elektrikli teçhizat imalatı”,
- “Diğer ulaşım araçları imalatı”,
- “Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı”,
- “Diğer madencilik ve taş ocakçılığı”,
- “Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı”,
- “Ana metal sanayi”.

<sup>117</sup> Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 81 İl Sanayi Durum Raporu, 2013.

Sektörel yapı analizinin devamı olarak ise, analiz sonucunda öne çıkan sektörlerin oluşturduğu veya oluşturabileceği atık türleri ve miktarları ile bölge genelinde çıkan atık türleri ve miktarları incelenmiştir.<sup>118</sup>

Atıklara yönelik yapılan incelemelerde “İmalat sanayi il ve atık tipine göre yaratılan atık miktarı 2008” verileri analiz edilmiş ve bölge illerinde miktar bakımından öne çıkan atıklar listelenmiştir<sup>119</sup>.

Bölgede miktar bakımından öne çıkan atıklar, “tehlikeli/tehlikesiz olma” ve “değerlendirilme potansiyelleri”ne göre analiz edilerek, atıkların endüstriyel simbiyoz potansiyelleri karşılaştırılmıştır.

Bölge genelini içeren analiz sonuçlarına göre, endüstriyel simbiyoz uygulamalarında öncelikli olan diğer ifade ile potansiyeli yüksek olan atıkların listesi şu şekildedir:

- “Endüstriyel atıksu arıtma çamurları”,
- “Doğal olarak oluşan mineral atıklar”,
- “Yapı ve inşaat atıkları”,
- “Demir esaslı atıklar ve hurdalar (değerlendirilemeyen)”.

#### ***4.2.2. Potansiyel Belirleme Çalışması***

Çalışmanın bu bölümünde sektörel analiz bulguları doğrultusunda öne çıkan sektörlerin ve atıkların önceliklendirilmesi yapılmıştır. Bu öncelikler doğrultusunda endüstriyel simbiyoz programı kapsamında odaklanılması gereken sektörler ve değerlendirilebilecek atıkların neler olduğu tespit edilmiştir.

Önceliklendirme analizi sonucunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yürütülmesi için yüksek potansiyele sahip olabilecek sektörler raporda aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- “Gıda ürünleri imalatı”,
- “Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı”,
- “Mobilya imalatı”,

---

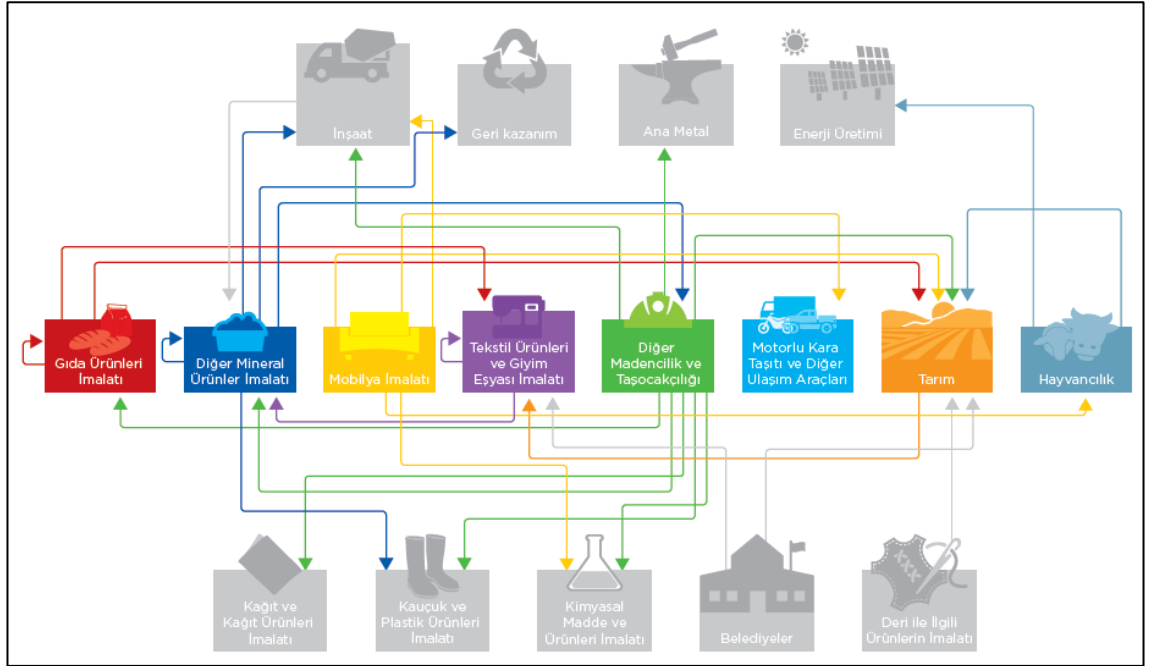
<sup>118</sup> Nalan Tepe Şençayır, Özge Yıldız, “TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Çalışması”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019, Sayı: 368. <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/tr41-endustriyel-simbiyoz-programi-fizibilite-calismasi/9899> , (10.08.2019).

<sup>119</sup> Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), İmalat Sanayi İl ve Atık Tipine Göre Yaratılan Atık Miktarı, 2008.

- “Motorlu kara taşıt ve diğer ulaşım araçları imalatı”,
- “Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı”,
- “Diğer madencilik ve taş ocaklığı”.

Fizibilite sonuçları Şekil 19’da yer almaktadır. Analizlerde potansiyel anlamında öne çıkan sektörlerle ek olarak bölgenin temel sektörleri arasında yer alan “tarım” ve “hayvancılık” sektörlerine de şemada yer verilmiştir. Sınai kalkınma gözetilirken oluşacak olumsuz çevresel etkilerden söz konusu sektörlerin etkilenmesinin en aza indirilmesi esastır. Ayrıca, tarım ve hayvancılık sektörleri de “agro-endüstriyel simbiyoz” adı verilen bir diğer simbiyoz olanağı için potansiyel teşkil etmektedir.<sup>120</sup>

**Şekil 19. TR 41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli**



Kaynak: Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), 2015, Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu.

Şekil 19’da gösterildiği üzere orta bölümünde renklendirilen sektörler öncelikli sektörleri belirtmekte olup, bu sektörlerden çıkabilecek çıktı/atıkları değerlendirebilecek diğer sektörler arasında bağlantı kurulmuştur. Şekilden de görülebileceği üzere farklı

<sup>120</sup> Nalan Tepe Şençayır, Özge Yıldız, “TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Çalışması”, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi, Ağustos 2019, Sayı: 368. <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/tr41-endustriyel-simbiyoz-programi-fizibilite-calismasi/9899> , (10.08.2019).

sektörler arasında çok sayıda eşleşme gerçekleşmiştir. Eşleşmelerin fazlalığı endüstriyel simbiyoz uygulama olanaklarının o ölçüde artacağı anlamını taşımaktadır.

#### **4.2.3. TR41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Değerlendirmesi**

TR41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı öncelikle endüstriyel simbiyoz kavramını bölge gündemine taşıyan ilk program olmasından dolayı büyük önem taşımaktadır. Program kapsamında yürütülen çalışmalar, daha önce endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında bilgi sahibi olmayan birçok bölge paydaşının konu hakkında farkındalığının artmasına katkı sağlamıştır. Yapılan analizler endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesinde somut adımlar atılmasında yol gösterici olmuştur.

Söz konusu uygulamaların hayata geçirilmesi bölge için çevresel kazanç sağlanmasının yanı sıra ekonomik ve sosyal kazanç elde edilmesini de beraberinde getirecektir. Bölgede sürdürülebilir üretime geçişi sağlayacak olan bu tarz uygulamalar sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında teşvik edici olacaktır.<sup>121</sup>

#### **4.3. BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK BÖLGESİNDE DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE VE KAYNAK VERİMLİLİĞİNE GEÇİŞ İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAPASİTE ARTTIRIMI PROJESİ**

Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) tarafından Bölgesel bir endüstriyel simbiyoz ağı ve yönetim modeli geliştirmek amacı ile hazırlanan “Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesinde Düşük Karbon Ekonomisine ve Kaynak Verimliliğine Geçiş için Endüstriyel Simbiyoz Kapasite Arttırımı Projesi”, İngiliz ve Türk hükümetleri tarafından oluşturulan “Newton-Kâtip Çelebi Fonu” kapsamında destek almıştır. “Newton – Kâtip Çelebi Fonu”, İngiltere ve gelişen ekonomiye sahip ülkeler arasındaki bilimsel ve teknolojik iş birliğini desteklemek üzere hayata geçirilmiş beş yıllık bir programdır. Program, Türkiye’nin de aralarında bulunduğu toplam 15 ülkede yürütülmektedir. Fonun amacı, “*Türkiye ve İngiltere'deki bilimsel araştırma ve inovasyon sektörlerini bir araya getirerek Türkiye'deki ekonomik kalkınma ve toplumsal refah*

---

<sup>121</sup> Nalan Tepe Şençayır, Özge Yıldız,” TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Çalışması”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019 Sayı: 368, <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/tr41-endustriyel-simbiyoz-programi-fizibilite-calismasi/9899>, (10.08.2019).

*alanlarında karşılaşılan sorunlara ortak çözümler geliştirmek” tir.*<sup>122</sup> Projenin toplam bütçesi 59.000 Sterlin olup, % 50’si hibe olarak finanse edilmiştir.

“Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesinde Düşük Karbon Ekonomisine ve Kaynak Verimliliğine Geçiş İçin Endüstriyel Simbiyoz Kapasite Arttırımı” Projesi üç aşamadan oluşmaktadır.

Projenin ilk aşamasında, bilgilendirme ve farkındalık çalışmaları yürütülmüş olup İngiltere’den gelen danışmanlar aracılığı ile konu ile ilgili bölge paydaşlarına eğitim verilmiştir.

Projenin ikinci aşamasında, “Endüstriyel Simbiyoz Konferansı” ve “Proje Pazarı” gerçekleştirilmiştir. Uluslararası ölçekte düzenlenen bu etkinlik ile İngiltere ve Türkiye’de yürütülen iyi uygulama örnekleri aktarılarak katılımcılarla tecrübe paylaşımı yapılmıştır. Ayrıca, ilgili Bakanlık yetkililerinin de katılımıyla endüstriyel simbiyoz uygulamalarının politikalarla desteklenmesi ve mevzuat açısından değerlendirilmesi üzerine oturumlar gerçekleştirilmiştir. Konferansın paralelinde gerçekleştirilen “Endüstriyel Simbiyoz Proje Pazarı” ile de ulusal ölçekte yapılan proje başvuruları arasından öne çıkan projeler sergilenmiştir.

Projenin üçüncü ve son aşamasında ise, İngiltere’ye teknik gezi düzenlenmiştir. İlgili kamu kurumları ve organize sanayi bölgelerinden yetkililer ile üniversite ve küme temsilcilerinden oluşan heyetin katılımıyla gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde NISP programı ile dünyaya örnek teşkil eden İngiltere’deki iyi uygulama örnekleri incelenmiştir. Bu ziyaret sırasında çok sayıda firma/kurum/kuruluş ile görüşme yapılmış olup, İngiltere’deki endüstriyel simbiyoz ağı ve atık yönetim sistemlerine yönelik uygulamalar hakkında da bilgi alınmıştır.

#### 4.4. TR41 BÖLGESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİME GEÇİŞ SONUÇ ODAKLI PROGRAMI

2018 yılından itibaren Ajanslar çalışmalarını “Sonuç Odaklı Programlar” üzerinden yürütmektedir. “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından kısaca “SOP” olarak da adlandırılan Sonuç Odaklı Programlar, “belirli bir sektör, tema veya mekânda kalkınma sonuçları elde etmek amacı taşıyan alt program, tedbir, proje ve faaliyetleri

---

<sup>122</sup> Newton-Kâtip Çelebi Fonu <https://www.britishcouncil.org.tr/programmes/education/newton-katip-celebi-fund> (14.08.2019).



içeren, nitelikli analize dayanan, ölçülebilir sonuç ve çıktı hedefleri olan ve orta vadeli (tercihen 3 yıllık) programlar” olarak tanımlanmaktadır.

BEBKA tarafından hazırlanan sonuç odaklı programlardan biri, “Sürdürülebilir Üretime Geçiş Sonuç Odaklı Programı (SÜSOP)” olup, programın amacı “*TR41 Bölgesinde üretim faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerin azaltılması, kaynak ve enerji kullanımındaki verimliliğin artırılması yoluyla çevre dostu üretime geçişe katkı sağlamak*” olarak belirlenmiştir. İlgili SOP kapsamında sürdürülebilir üretime geçiş için “temiz üretim (eko-verimlilik)” ve “endüstriyel simbiyoz” konularına odaklanılmaktadır.

#### **4.4.1. Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Araştırılması Projesi**

“Sürdürülebilir Üretime Geçiş Sonuç Odaklı Programı” kapsamında, 2018 yılında “Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Araştırılması Projesi” yürütülmeye başlanmıştır. Proje ile başta Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi (EOSB) olmak üzere Eskişehir’de faaliyet gösteren firmaların fayda sağlayabileceği iş birliği potansiyellerinin araştırılması ve bu iş birliklerinin hayata geçirilmesi halinde bölgeye sağlayacağı çevresel ve ekonomik kazanımların ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Çalışma alanı, “Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite Raporu” baz alınarak Eskişehir OSB olarak belirlenmiştir. Öncelikli olarak OSB içinde yer alan firmaların değerlendirilmesi öngörülmüş, OSB dışında yer alıp projeye katkı verebilecek ve potansiyel endüstriyel simbiyoz olanakları içerisinde yer alabilecek diğer firmalar da gerekli görülmesi halinde proje çalışmalarına dahil edilmiştir.

Proje kapsamında firmalardan alınan bilgilerin analizleri doğrultusunda olası sinerjiler tespit edilerek firmaların çalıştaylarda ya da ikili görüşmelerde bir araya getirilmesi sağlanmıştır. Bu çerçevede toplam 464 potansiyel Endüstriyel Simbiyoz olanağı tespit edilmiştir. Endüstriyel simbiyoz olanakları ile 112 farklı atık türünün değerlendirilme potansiyeli bulunmaktadır. Toplam 63 farklı sektörün ürettiği atıkların 51 farklı sektörde kullanılma potansiyeli olduğu görülmüştür.

Projenin taslak sonuç raporunda, Eskişehir ilinde gerçekleştirilebilecek 5 adet endüstriyel simbiyoz uygulaması ortaya konulmuştur:

- Cam Kırığı Atıklarının Cam Yünü Üretiminde Kullanılması,
- Mermer Çamuru ve Kırıklarının Seramik Sektöründe ve Yapı Kimyasalları Üretiminde Kullanımı,
- Şeker Üretimi Kalsit Atıklarından Seramik Ürün İmalatı,

- Atık Silis Kumundan Yapı Malzemeleri Üretimi,
- Dökümhane Ocak Cüruflarının Yol Yapımında Kullanımı.

Elde edilen bulgular doğrultusunda bölgedeki potansiyel sinerjileri hayata geçirmek amacı ile yapılacak girdi-çıktı değişimleri için “nitel” ve “nicel” olarak güvenilir bir sinerji ağı oluşturulmasına yönelik çalışmaların yürütülmesi planlanmaktadır. Firma ziyaretleri ve çalıştaylardan elde edilecek bulguların sinerji ağının geliştirilmesinde kullanılması hedeflenmektedir.

#### ***4.4.2. Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı***

BEBKA tarafından TR41 Bölge Planı öncelik ve tedbirleri esas alınarak 2018 yılında kâr amacı güden kuruluşlara yönelik “Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı” çağrısına çıkmıştır. Hem bölge potansiyelinin harekete geçirilmesi hem de üst ölçekli planlardaki makro politikalara hizmet etmesi amacı ile hazırlanan “Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı”nın endüstriyel kuruluşların çevresel ve ekonomik performanslarının artırılmasına da katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Mali destek programının amacı, “*bağımsız işletmelerin daha sürdürülebilir ve yenilikçi bir kaynak (atık, enerji vb.) kullanımı çerçevesinde bir araya getirilmesi, endüstriyel kaynaklı çevresel problemlerin önüne geçilerek ekonomik getiri sağlanması ve potansiyel sinerjilerin hayata geçirilmesi*” olarak belirlenmiştir. Proje Teklif Çağrısı Başvuru Rehberi’nde tanımlandığı üzere desteklenen projeler için öncelik alanları şu şekildedir: <sup>123</sup>

- 1. Firmaların atık suyunun, geri dönüştürülemeyen atık ve yan ürünlerinin başka firmalarda girdi/hammadde olarak kullanılması,*
- 2. Atıklardan yüksek katma değerli ürün ve/veya enerji üretimi,*
- 3. Atık ısının su buharı veya enerji olarak diğer işletmelerde değerlendirilmesi.”*

“Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı” kapsamında 4 adet proje desteklenmiş olup, proje uygulamaları halen devam etmektedir. Projelerin bütçeleri toplamı yaklaşık 2,8 milyon TL olup, BEBKA tarafından 1,4 milyon TL tutarında destek sağlanmıştır.

---

<sup>123</sup> BEBKA, Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı 2018 Yılı Proje Teklif Çağrısı Başvuru Rehberi [https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/48/bebka-endustriyelsimbiyoz-web\\_1515392308.pdf](https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/48/bebka-endustriyelsimbiyoz-web_1515392308.pdf), (15.08.2019)

Proje konuları ve elde edilmesi öngörülen kazanımlar ise, şu şekildedir: <sup>124</sup>

- Susam yıkama atık suyundaki susam kabuklarının kurutularak yem sanayinde değerlendirilmesi ile 480 ton/yıl üretim kapasitesine ulaşılması,
- PVC atıklardan plywood üretimi ile yılda 1750 ton üretim yapılarak 13 milyon TL kazanç elde edilmesi,
- Farklı maden ve seramik endüstrisi atıklarından modüler kaplama tuğla üretimi projesinde yılda 120 ton üretim yapılarak 180.000 TL kazanç elde edilmesi,
- Polimer modifiye çimento esaslı su yalıtım malzemeleri ve epoksi zemin kaplama malzeme üretimi projesi ile yılda 720 ton üretim yapılarak 102.150 TL kazanç elde edilmesi,
- Yerli reçine ile maden atıklarından üretilen «Doğal Taş Halı» üretimi projesi ile yılda 41,5 m<sup>3</sup> atık kullanılarak, %15-20 ihracat artışı sağlanması,
- Arıtma çamurunun kurutularak enerji eldesinde kullanılması projesi ile de yılda 7000 ton atığın kullanılarak bertaraf maliyetinde 700.000 TL/yıl azalma sağlanması,

öngörülmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda ilk olarak Türkiye’de İskenderun Körfezi Projesi ile başlayan endüstriyel simbiyoz uygulamaları bölgesel anlamda giderek yaygınlaşan projeler şeklinde devam etmektedir. 2014 yılından itibaren Bursa, Eskişehir ve Bilecik illerini kapsayacak şekilde yürütülen TR41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı da bölgesel düzeyde yürütülen başarılı örnekler arasında yerini almaktadır. Ülke genelinde benzer projeler yürütülmesine rağmen, söz konusu uygulamaların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yönetilmesi konusunda gerek ulusal gerekse yerel düzeyde görev üstlenecek bir yapı veya teşkilat henüz bulunmamaktadır.

Bu ihtiyaca istinaden, çalışmanın üçüncü bölümünde, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yürütülmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için TR41 Bölgesi paydaşlarının online anket aracılığı ile alınan görüş ve önerileri doğrultusunda oluşturulan yönetim modeli önerisi sunulmaktadır.

---

<sup>124</sup> Söz konusu kazanımlar, proje başvurularında öngörülen değerlerden derlenmiş olup, tahmini değerleri içermektedir. Proje uygulayan firmaların isimleri, KVKK kapsamında saklı tutulmuştur.

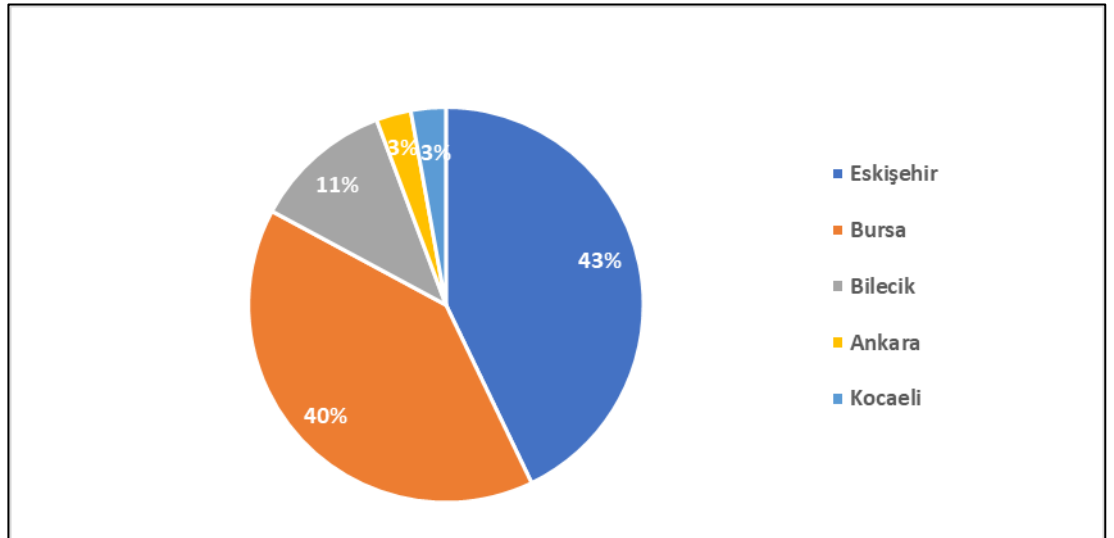
## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TR41 BÖLGESİ BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

#### 1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırmada “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Anketi” ile “TR41 Bursa Eskişehir Bilecik” bölgesinde “BEBKA” tarafından yürütülen endüstriyel simbiyoz çalışmalarına katılım sağlayan paydaşların görüş ve önerileri alınmıştır. Anketin hedef kitlesi, Bursa, Eskişehir ve Bilecik illerinde gerçekleştirilen bilgilendirme toplantıları, sinerji çalıştayları ve ağlara katılım sağlayan paydaşlar ile ayrıca saha ziyaretleri aracılığı ile yüz yüze görüşmeler yapılan bölge paydaşlarıdır. Ek olarak çalışmalara katkı sağlayan ulusal temsilciler olarak “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” uzmanları ve “TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü” yetkililerinin de görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda, toplam 470 paydaşa online anket uygulanmış olup, paydaşlardan gelen 70 cevap derlenerek çalışmaya yansıtılmıştır. “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Anketi”ni yanıtlayan katılımcıların % 43’ü Eskişehir, % 40’ı Bursa, % 11’i Bilecik ve % 3’ü Kocaeli ile Ankara illerinde görev yapmaktadır (Bkz. Şekil 20).

Şekil 20. Katılımcıların İllere Göre Dağılımı



Anket, toplam dört bölümden oluşmaktadır. Anketin ilk bölümünde, endüstriyel simbiyoz kavramı üzerine sorular ile paydaşların Endüstriyel Simbiyoz (ES) hakkındaki

bilgi ve algı düzeyi tespit edilmiştir. İkinci bölümde, ES uygulamalarındaki kısıtlar/sorunlar süreç ve üretim özelinde tespit edilmeye çalışılmıştır. Üçüncü bölümünde, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına ve yönetilmesine yönelik sorular ile firma, kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık arttırılmasına yönelik tedbir/faaliyetlerin önceliklendirilmesi, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi/koordinasyonu için yerel ve merkezi (ulusal) düzeyde sorumluluğu üstlenebilecek kurum/kuruluşların tespiti yapılarak Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. yeni bir yapılanmaya olan ihtiyaç sorgulanmıştır. Kurulması durumunda merkezin ulusal düzeyde idari/organizasyon yapısı, yerelde görev alabilecek kurumlar ve merkezin görevlerinin neler olması gerektiği analiz edilmiştir. Anketin son bölümünde ise, endüstriyel simbiyoz alanında kurumların çalışmalarına yönelik sorular ile sürdürülebilir kalkınma, kaynak verimliliği ve endüstriyel simbiyoz ile ilgili hususlarda kurumların uygulamalarının tespit edilmesi ve söz konusu uygulamalar için kurumsal ve teknik açıdan kurum/kuruluş/firmaların ihtiyaç duyduğu hususların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

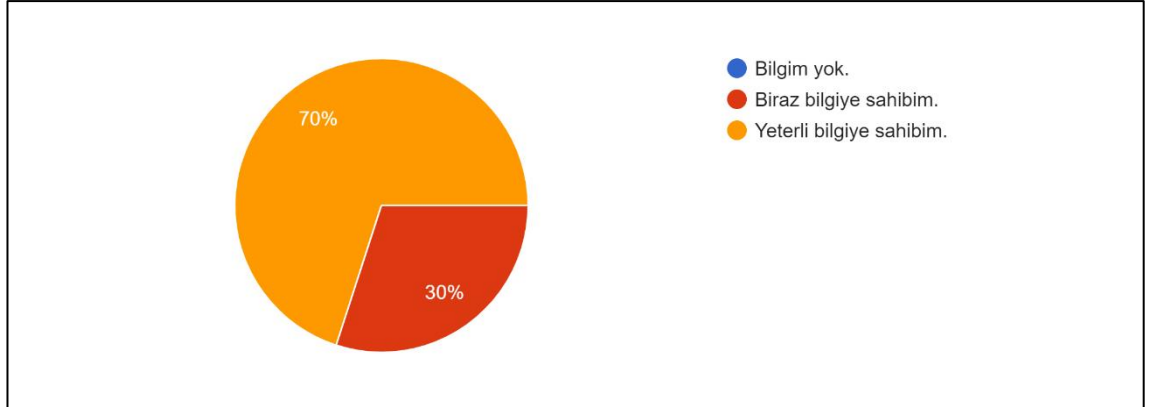
## **2. ARAŞTIRMA BULGULARI**

“Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Anketi”, toplam 21 sorudan oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde endüstriyel simbiyoz kavramına yönelik 7 soru, ikinci bölümde endüstriyel simbiyoz uygulamalarındaki sorunlara/kısıtlara yönelik 3 soru, üçüncü bölümde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve yönetilmesine yönelik 9 soru ve son bölümde ise, Endüstriyel Simbiyoz alanında kurumların çalışmalarına yönelik 2 soru yer almaktadır. Araştırma bulguları, anket formundaki sorular dikkate alınarak analiz edilmiş olup aşağıda sunulmaktadır.

### **2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMI**

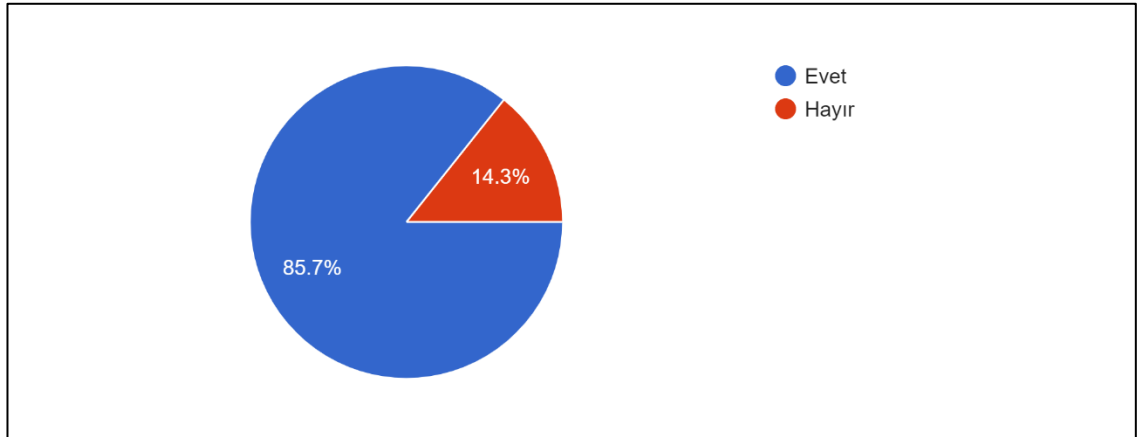
Anketin ilk bölümünde, paydaşların endüstriyel simbiyoz hakkındaki bilgi ve algı düzeyinin ölçülmesi ve endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilebilecek kazanımlardan öncelikli olanların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Şekil 21’de görüldüğü üzere, katılımcıların % 70’i endüstriyel simbiyoz hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu, % 30’u ise, kavram hakkında biraz bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir.

**Şekil 21. Endüstriyel Simbiyoz Kavramı Hakkında Bilgi Düzeyi**



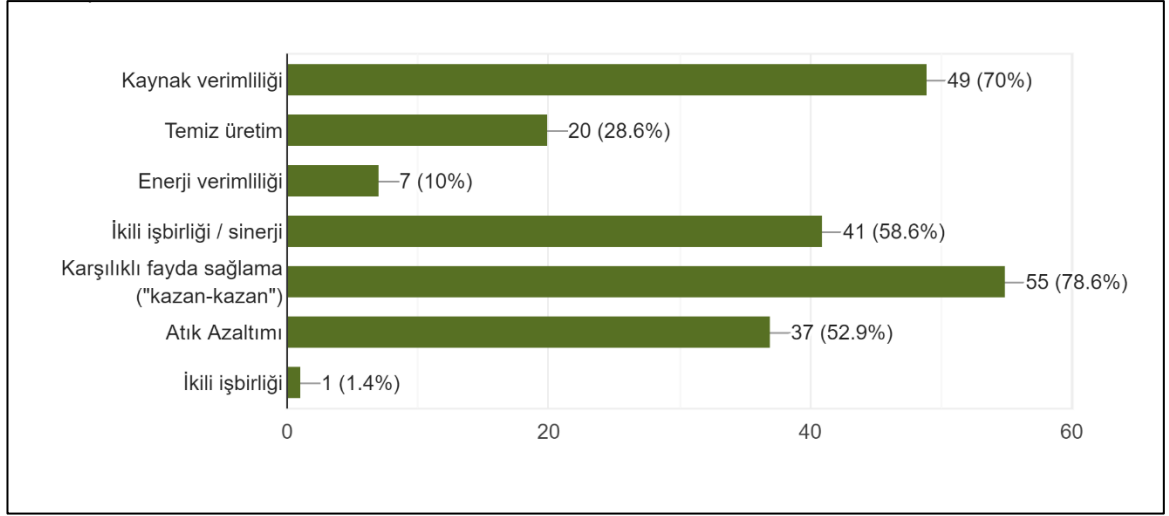
Katılımcıların Bursa, Eskişehir ve Bilecik illerinde gerçekleştirilen yüz yüze görüşmeler, bilgilendirme toplantıları, sinerji çalıştayları ve ağlara katılım sağlama durumları incelendiğinde; % 85,7'si çalışmalarda yer aldığını, % 14,3'ü ise, çalışmalara katılım sağlamadığını belirtmiştir (Bkz. Şekil 22).

**Şekil 22. ES Konusunda Bir Etkinliğe Katılım Durumu**



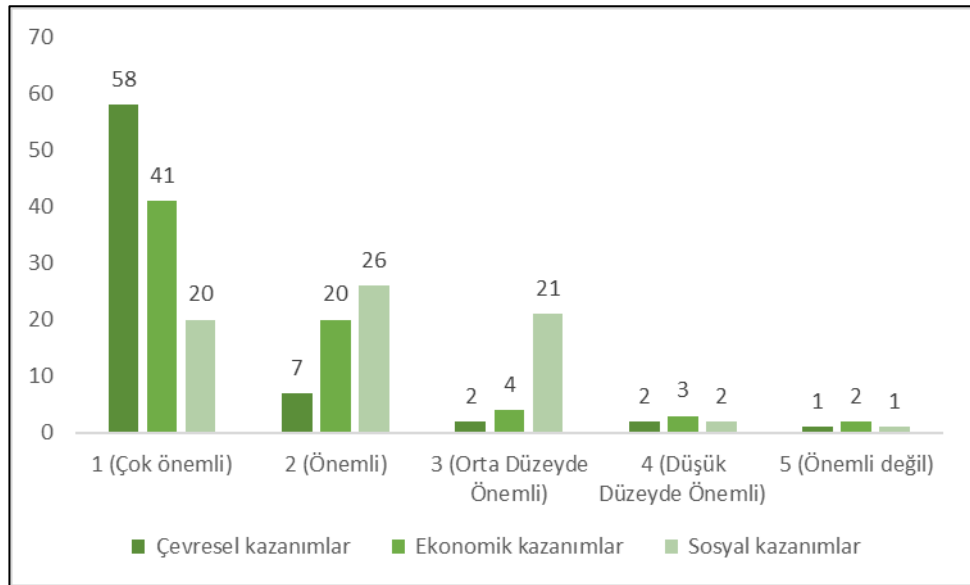
Endüstriyel simbiyoz kavramını en iyi tanımladığı düşünülen 3 madde olarak; %78,6 oranında “karşılıklı fayda sağlama (kazan-kazan)”, % 70 oranında “kaynak verimliliği” ve % 58,6 oranında “ikili iş birliği / sinerji” maddeleri seçilmiştir. İlk üç maddeyi, % 52,9 oranı ile dördüncü sırada “atık azaltımı” takip etmektedir (Bkz. Şekil 23).

**Şekil 23. Endüstriyel Simbiyoz Kavramını En İyi Tanımlayan 3 Madde**



Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceği düşünülen “çevresel”, “ekonomik” ve “sosyal” kazanımların önem derecesine göre sıralanması incelendiğinde; çevresel kazanımların % 82,9 oranında, ekonomik kazanımların % 58,6 oranında 1. derecede yani çok önemli olduğu, sosyal kazanımların ise % 37,1 oranında 2. derecede önemli olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 24).

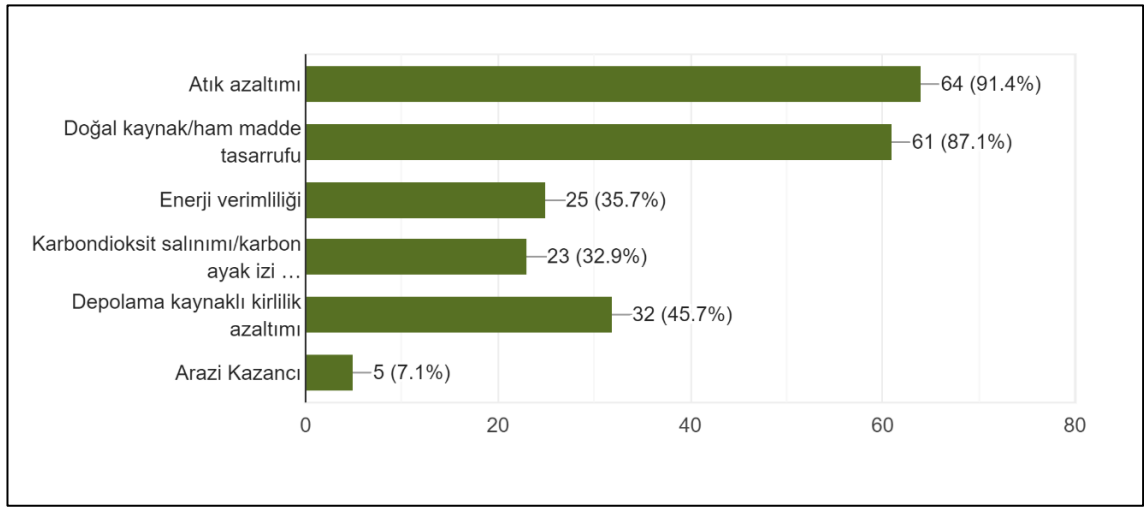
**Şekil 24. ES Uygulamaları Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Kazanım Önem Sıralaması**



Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek “çevresel” kazanımlardan öncelikli görülen üç maddenin seçimine yönelik yanıtlarda; % 91,4 oranı

ile “atık azaltımı” ilk sırada yer alırken, % 87,1 oranı ile “doğal kaynak/ham madde tasarrufu” ikinci sırada, “depolama kaynaklı kirlilik azaltımı” ise, % 45,7 oranı ile üçüncü sırada yer almaktadır. İlk üç maddeyi, % 35,7 oranı ile “enerji verimliliği” takip ederken, % 32,9 oranı ile “karbondioksit salınımı/karbon ayak izi azaltımı” beşinci sırada bulunmaktadır. “Arazi kazancı” nın ise, % 7,1 oranı ile son sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Şekil 25).

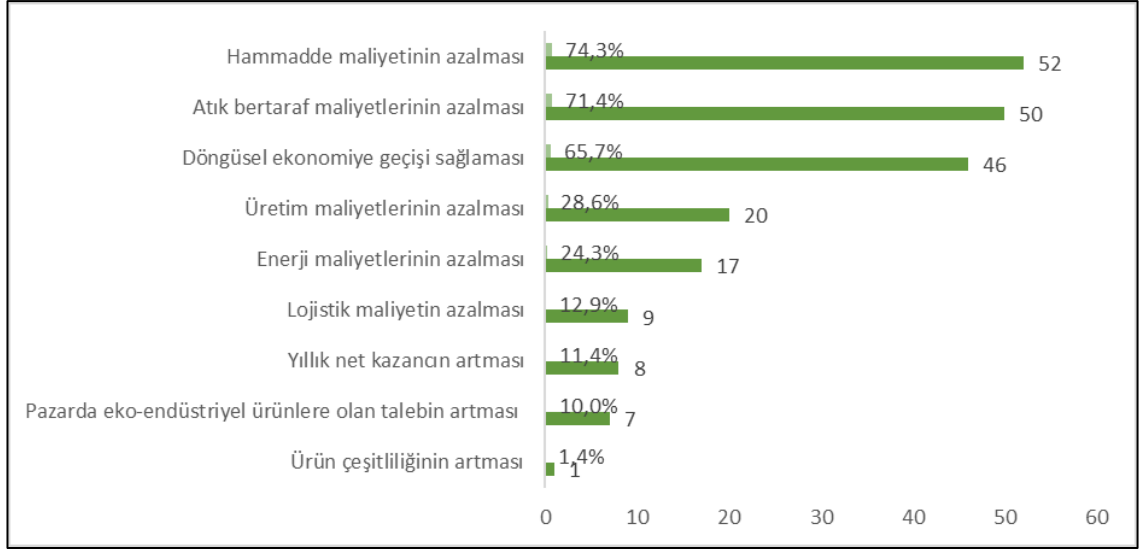
**Şekil 25. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Çevresel Kazanımlar**



Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek “ekonomik” kazanımlardan öncelikli görülen üç maddenin seçimine yönelik yanıtlarda; % 74,3 oranında “hammadde maliyetinin azalması” nın ilk sırada, % 71,4 oranında “atık bertaraf maliyetlerinin azalması” nın ikinci sırada, % 65,7 oranında ise, “döngüsel ekonomiye geçişi sağlaması” nın üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. % 28,6 oranında “üretim maliyetlerinin azalması” dördüncü sırada, % 24,3 oranında “enerji maliyetlerinin azalması” ise, beşinci sırada yerini almaktadır. (Bkz. Şekil 26).

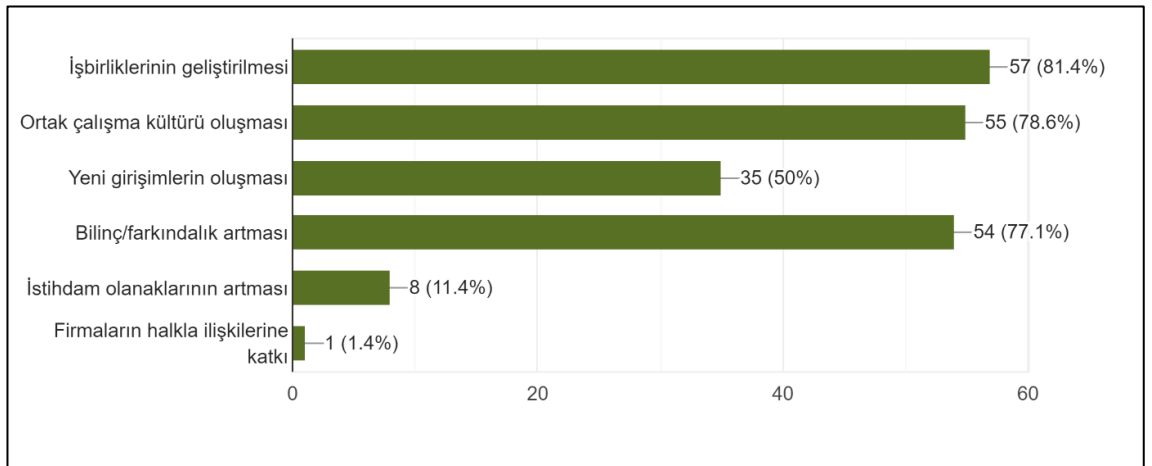


**Şekil 26. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Ekonomik Kazanımlar**



Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek “sosyal” kazanımlardan öncelikli görülen üç maddenin seçimine yönelik yanıtlarda, % 81,4 oranında “iş birliklerinin geliştirilmesi” en çok tercih edilen madde olmuştur. % 78,6 oranında “ortak çalışma kültürü oluşması” ikinci sırada iken, % 77,1 oranı ile “bilinç/farkındalık artması” üçüncü sırada, “yeni girişimlerin oluşması” % 50 oranı ile dördüncü sırada, % 11,4 oranı ile “istihdam olanaklarının artması” ise, beşinci sırada yer almaktadır (Bkz. Şekil 27).

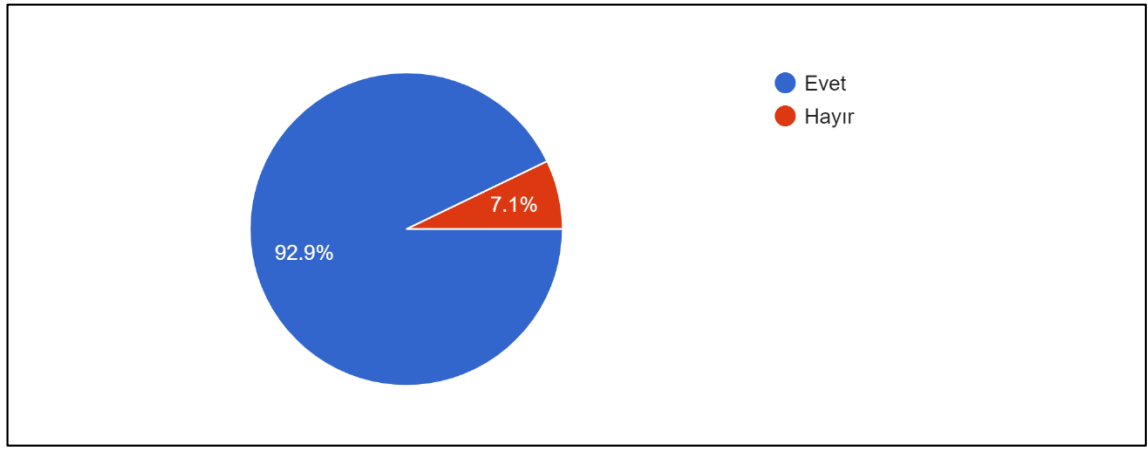
**Şekil 27. ES Uygulamalarında Öne Çıkan Sosyal Kazanımlar**



## 2.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARINDAKİ SORUN / KISITLAR

Anketin ikinci bölümünde, paydaşların görüşleri doğrultusunda süreç ve üretim özelinde ES uygulamalarındaki kısıtların/sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Katılımcıların % 92,9'u tarafından ES uygulamalarında sorun/kısıt olduğu, % 7,1'i tarafından ise, sorun/kısıt bulunmadığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, sorun/kısıtların neler olduğuna ilişkin analizler detaylandırılmıştır (Bkz. Şekil 28).

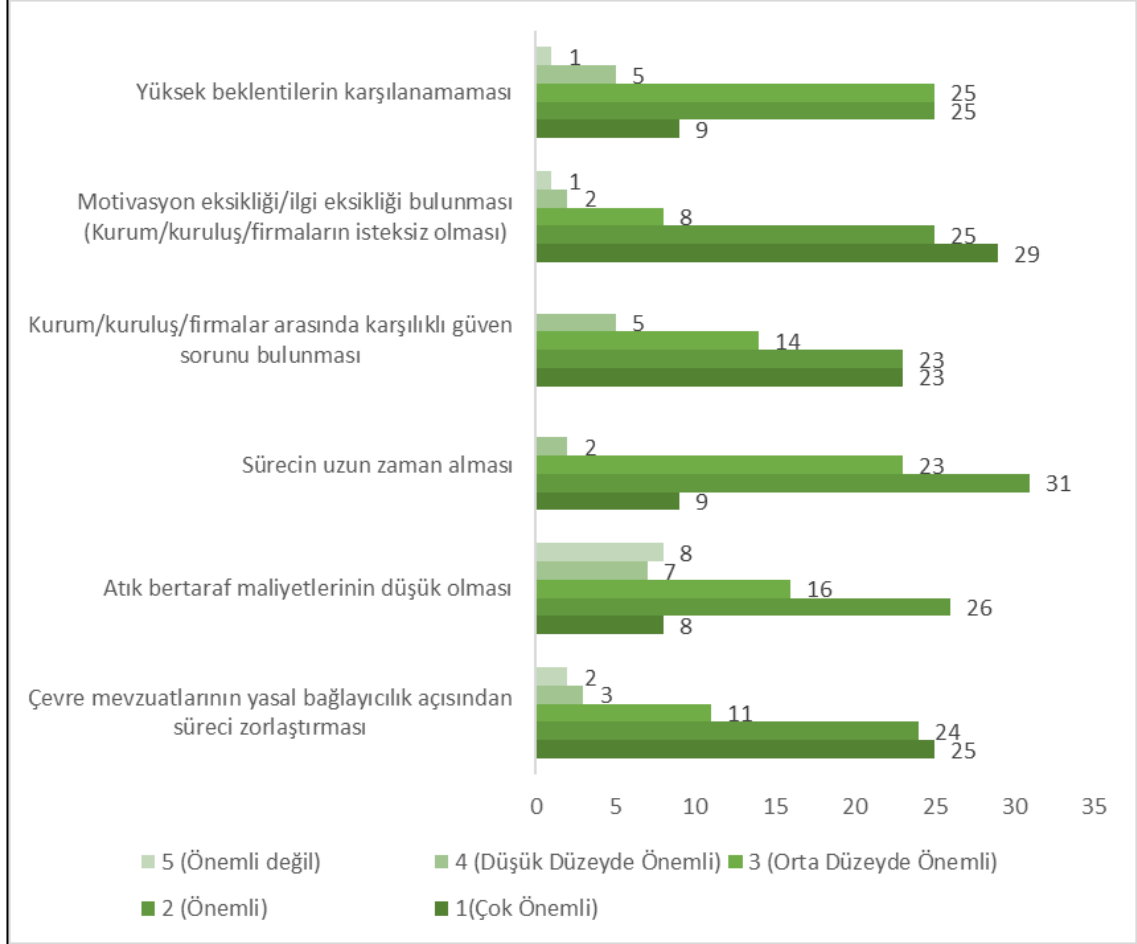
**Şekil 28. ES Uygulamalarında Sorun/Kısıt Mevcudiyeti**



Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarında sorun/kısıt olup olmadığı sorusunu “evet” olarak yanıtlayan katılımcılara sorunların tespitine yönelik ek sorular yöneltilmiştir. Katılımcılara, “sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki sürece ilişkin” sorun/kısıtlar olarak; “çevre mevzuatlarının yasal bağlayıcılık açısından süreci zorlaştırması”, “atık bertaraf maliyetlerinin düşük olması”, “sürecin uzun zaman alması”, “kurum/kuruluş/firmalar arasında karşılıklı güven sorunu bulunması”, “motivasyon eksikliği/ilgi eksikliği bulunması (kurum/kuruluş/firmaların isteksiz olması)” ve “yüksek beklentilerin karşılanamaması” maddeleri yöneltilmiş olup, önem sıralaması yapmaları istenmiştir. Verilen yanıtlarda, % 44,6 oranı ile “*motivasyon eksikliği/ilgi eksikliği bulunması (kurum/kuruluş/firmaların isteksiz olması)*” ve takiben % 38,5 oranı ile “*çevre mevzuatlarının yasal bağlayıcılık açısından süreci zorlaştırması*” 1. derece yani çok önemli olarak seçilmiştir. 2. derece önem teşkil eden maddeler arasında “*sürecin uzun zaman alması*” % 47,7 oranı ile ilk sırada iken, “*atık bertaraf maliyetlerinin düşük olması*” % 40 oranı ile ikinci sırada, “*yüksek beklentilerin karşılanamaması*” ise, % 38,5 oranı ile üçüncü sıradadır. “*Kurum/kuruluş/firmalar arasında karşılıklı güven sorunu*

*bulunması*” ise, % 35,4 eşit oranı ile hem 1. derecede hem de 2. derecede öneme sahip olarak tanımlanmıştır (Bkz. Şekil 29).

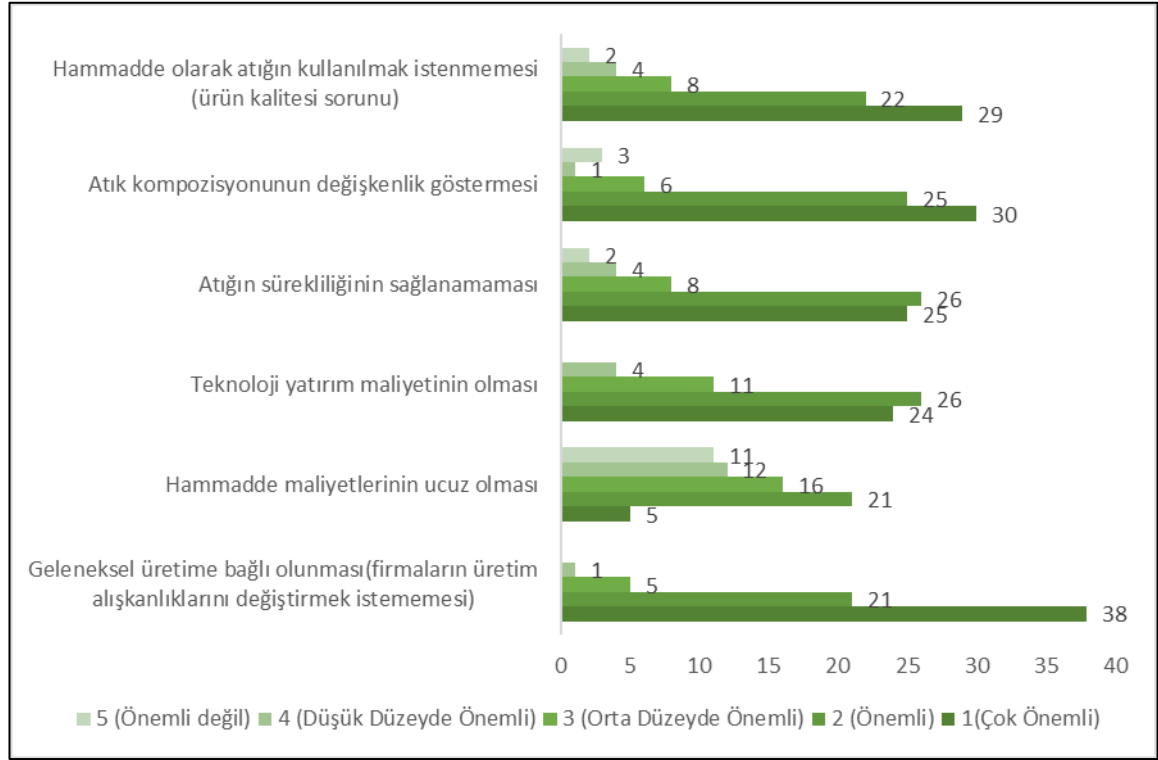
**Şekil 29. Sürdürülebilirliğin Sağlanmasındaki Sürece İlişkin Sorun/Kısıt Oluşturan Unsurların Önem Derecesine Göre Sıralaması**



Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarında sorun/kısıt olup olmadığı sorusunu “evet” olarak yanıtlayan katılımcılardan “üretimle ilişkin” sorun/kısıt oluşturduğunu düşündükleri hususları önem derecesine göre sıralamaları talep edilmiştir. Şekil 30’de katılımcılar tarafından % 58,5 oran ile üretime ilişkin en önemli görülen kısıt, “*geleneksel üretime bağlı olunması (firmaların üretim alışkanlıklarını değiştirmek istememesi)*” olarak seçilmiştir. 1. derece yani çok önemli olarak görülen diğer maddeler ise, % 46,2 oran ile “*atık kompozisyonunun değişkenlik göstermesi*” ve % 44,6 oran ile “*hammadde olarak atığın kullanılmak istenmemesi (ürün kalitesi sorunu)*” kısıtlarıdır. 2. derece önem teşkil eden maddeler, % 40 oranında “*teknoloji yatırım maliyetinin olması*” ve yine % 40 oranında “*atığın sürekliliğinin sağlanamaması*” kısıtları olarak belirlenmiştir. 3. derece

yani orta düzeyde önemli görülen kısıt ise, % 24,6 oranı ile “hammadde maliyetlerinin ucuz olması” sorunudur (Bkz. Şekil 30).

**Şekil 30. Üretim Sürecine İlişkin Sorun/Kısıt Oluşturan Unsurların Önem Derecesine Göre Sıralaması**



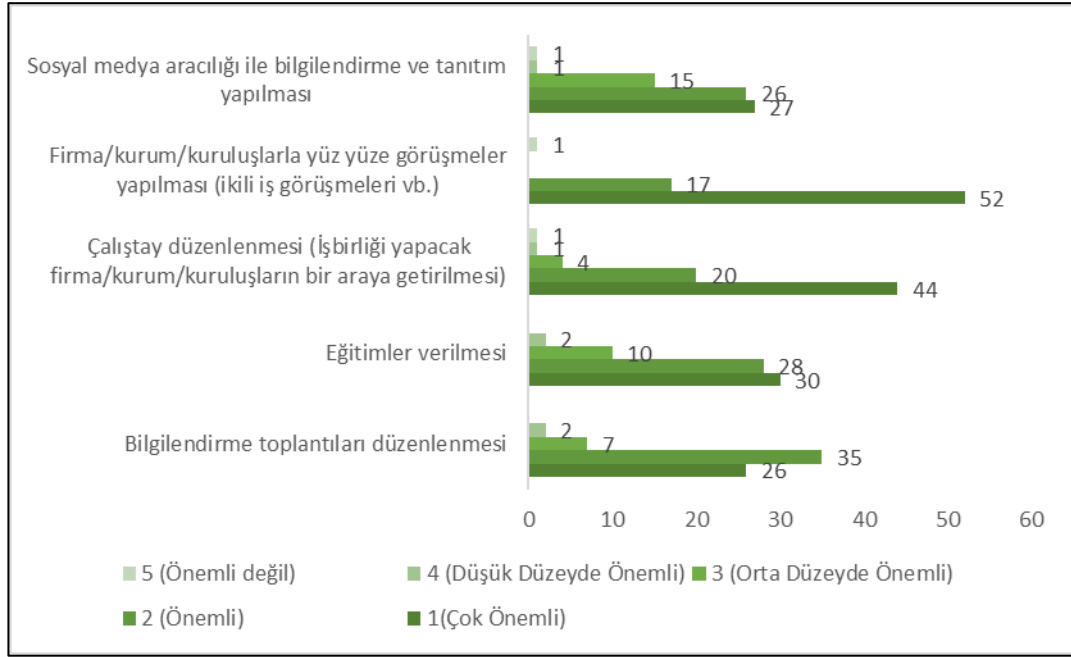
### 2.3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ YAYGINLAŞTIRILMASI VE YÖNETİLMESİ

Anketin üçüncü bölümünde, firma, kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık artırılmasına yönelik tedbir/faaliyetlerin önceliklendirilmesi, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi/koordinasyonu için merkezi ve yerel düzeyde sorumluluğu üstlenebilecek kurum/kuruluşların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında firma, kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık artırılmasına yönelik tedbir/faaliyetlerin önem derecesine göre sıralaması incelendiğinde; ilk sırada, % 74,3 oranı ile “firma/kurum/kuruluşlarla yüz yüze görüşmeler yapılması (ikili iş görüşmeleri vb.)” yer almaktadır. En önemli tedbirler arasında ikinci sırada, % 62,9 oranı ile “çalıştay düzenlenmesi yani iş birliği yapacak firma/kurum/kuruluşların bir araya getirilmesi”, üçüncü sırada % 42,9 oranı ile “eğitimler verilmesi”, dördüncü sırada % 38,6 oranı ile

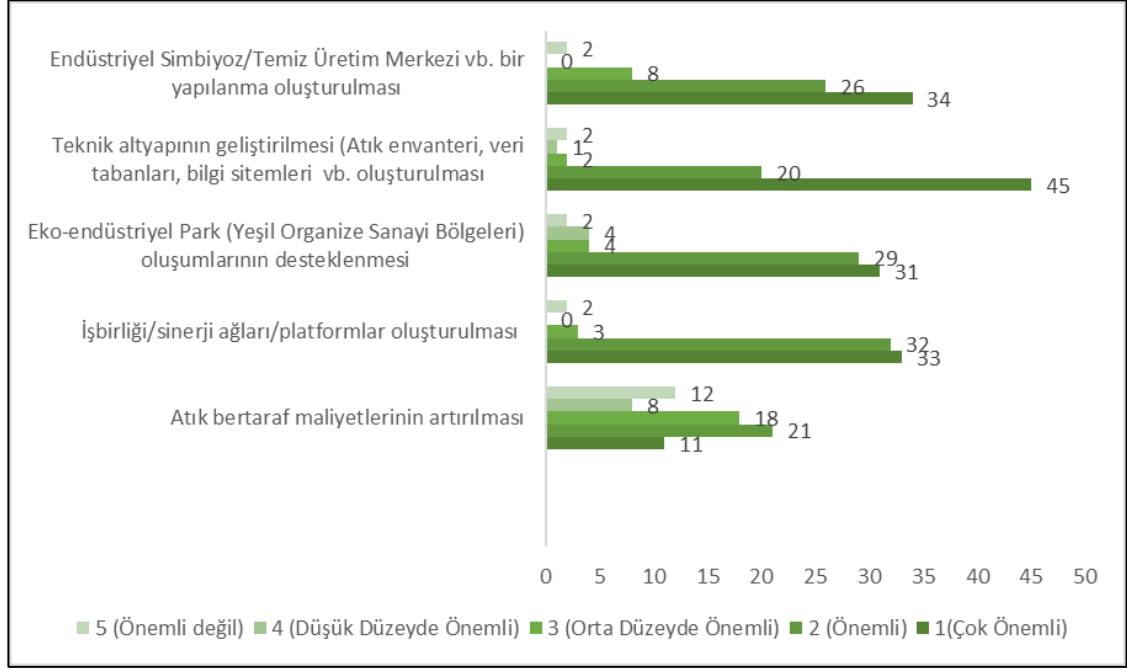
“sosyal medya aracılığı ile bilgilendirme ve tanıtım yapılması” bulunmaktadır. “Bilgilendirme toplantıları düzenlenmesi” ise, % 50 oy oranı ile 2. derece öneme sahip tedbir/faaliyet olarak yer almaktadır (Bkz. Şekil 31).

**Şekil 31. Endüstriyel Simbiyoz Kavramı Hakkında Bilgilendirme ve Farkındalık Arttırılmasına Yönelik Tedbir/Faaliyetlerin Önem Derecesine Göre Sıralaması**



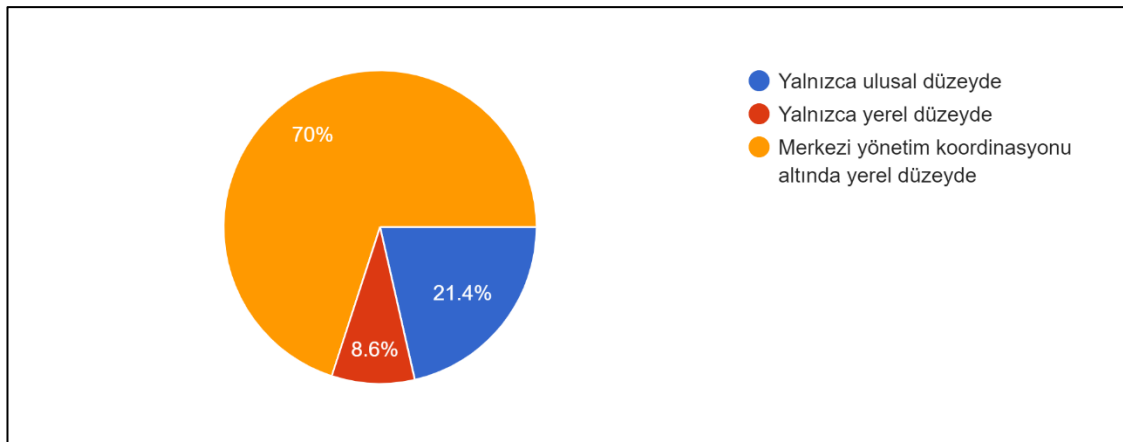
Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir/faaliyetlerin önem derecesine göre sıralanması incelendiğinde; ilk sırada % 64,3 oranı ile “teknik altyapının geliştirilmesi (atık envanteri, veri tabanları, bilgi sistemleri vb. oluşturulması)” yer almaktadır. En önemli tedbirler arasında ikinci sırada, % 48,6 oranı ile “Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. bir yapılanma oluşturulması”, üçüncü sırada % 47,1 oranı ile “iş birliği/sinerji ağları/platformlar oluşturulması” dördüncü sırada % 44,3’lük oranı ile “eko-endüstriyel park (yeşil organize sanayi bölgeleri) oluşumlarının desteklenmesi” bulunmaktadır. “Atık bertaraf maliyetlerinin arttırılması” ise, % 30 oranı ile 2. derece öneme sahip tedbir/faaliyet olarak yer almaktadır (Bkz. Şekil 32).

**Şekil 32. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yaygınlaştırılmasına Yönelik Tedbir/Faaliyetlerin Önem Derecesine Göre Sıralaması**



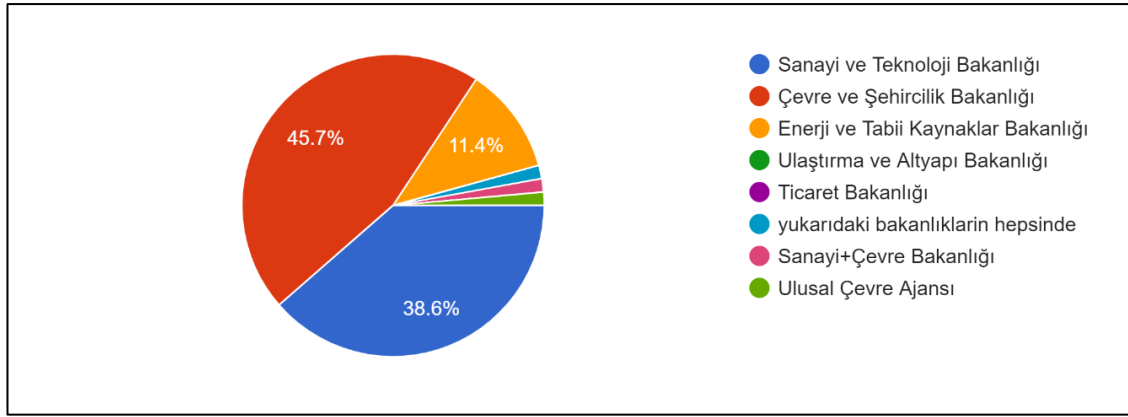
Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetim düzeyinin nasıl olması gerektiği sorgulandığında; % 8 oranında “*yalnızca yerel düzeyde*”, % 21,4 oranında “*yalnızca ulusal düzeyde*” bir yönetim olması gerektiği belirtilmiştir. Katılımcılar tarafından en fazla ifade edilen yönetim düzeyi ise, % 70 oranı ile “*merkezi yönetimin koordinasyonu altında yerel düzeyde*” bir yönetim modeli oluşturulmasıdır (Bkz. Şekil 33).

**Şekil 33. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yönetim Düzeyi**



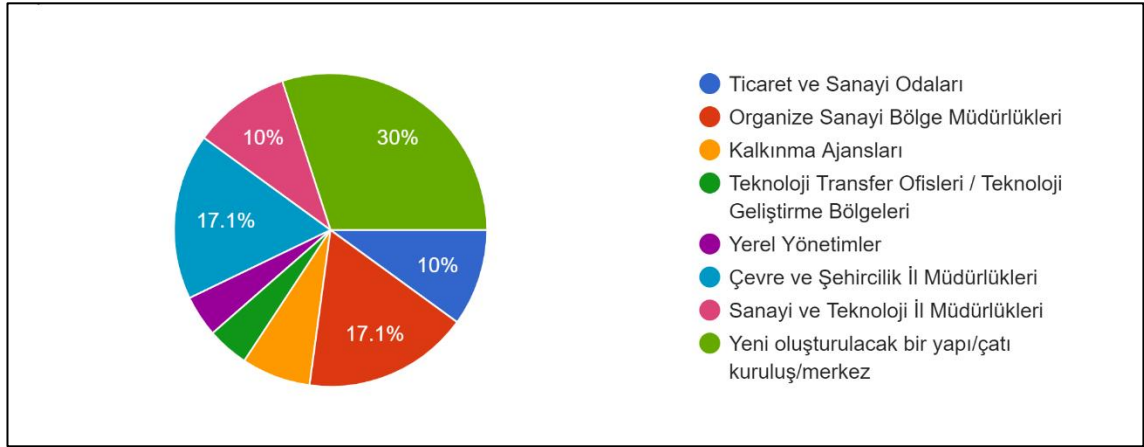
Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının merkezi yani “ulusal” düzeyde hangi kurumun yetkisi altında yürütülmesi gerektiği sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, ilk sırada % 45,7’lik oran ile “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” yer almaktadır. “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”nı % 38,6 oran ile “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” ikinci sırada takip etmektedir. “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı” ise, % 11,4’lük oran ile üçüncü sıradadır. % 1,4 ile eşit orana sahip olan diğer görüşler ise, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan oluşan ortak bir yönetim olabileceği”, “belirtilen Bakanlıkların hepsinin yönetimde olabileceği” ve “Ulusal Avrupa Çevre Ajansı tarafından yönetimin üstlenilebileceği” şeklindedir (Bkz. Şekil 34).

**Şekil 34. ES Uygulamalarını Merkezi/Ulusal Düzeyde Yürütebilecek Kurumlar**



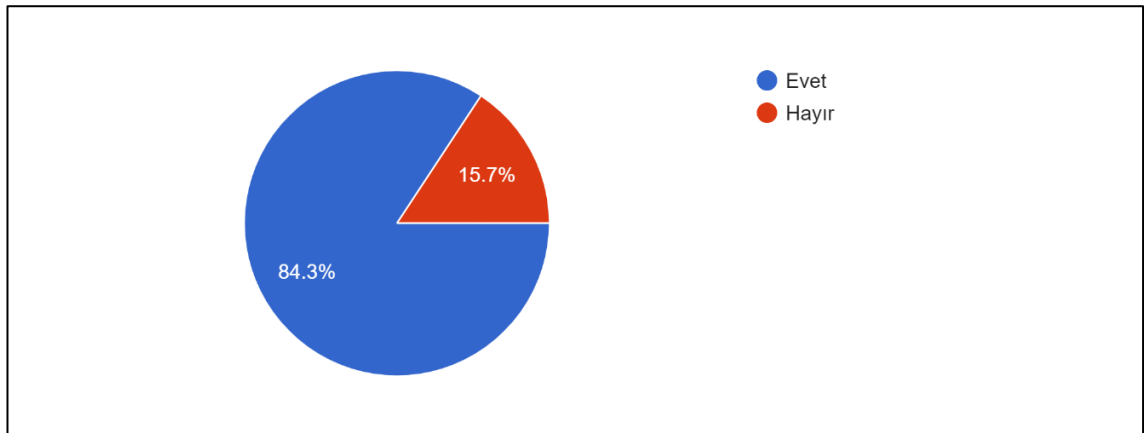
Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi/koordinasyonu için “yerel” düzeyde ana sorumluluğu hangi kurum/kuruluşun üstlenebileceğine yönelik soruya verilen cevaplarda; % 30’luk oranı ile “yeni oluşturulacak bir yapı/çatı kuruluş/merkez” in ilk sırada yer aldığı görülmektedir. % 17 eşit oran ile “Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri” ve “Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri” ikinci sırada bulunmaktadır. “Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri” ile “Ticaret ve Sanayi Odaları”, % 10’luk eşit oran ile üçüncü sırada yer almaktadır. % 7,1 oran ile “Kalkınma Ajansları” dördüncü sırada, % 4,3 eşit oran ile “Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri” ve “Yerel Yönetimler” beşinci sırada bulunmaktadır (Bkz. Şekil 35).

**Şekil 35. ES Uygulamalarının Yerel Düzeyde Yönetilmesi/Koordinasyonu için Ana Sorumluluğu Üstlenebilecek Kurum/Kuruluşlar**



Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi için Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. yeni bir yapılanma oluşturulması gerekliliğine ilişkin soru doğrultusunda; katılımcıların % 84,3'ü “Evet”, % 15,7 ise “Hayır” yanıtını vermiştir (Bkz. Şekil 36).

**Şekil 36. ES Uygulamalarının Yönetilmesi için Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. Yeni Bir Yapılanma Gerekliliği**

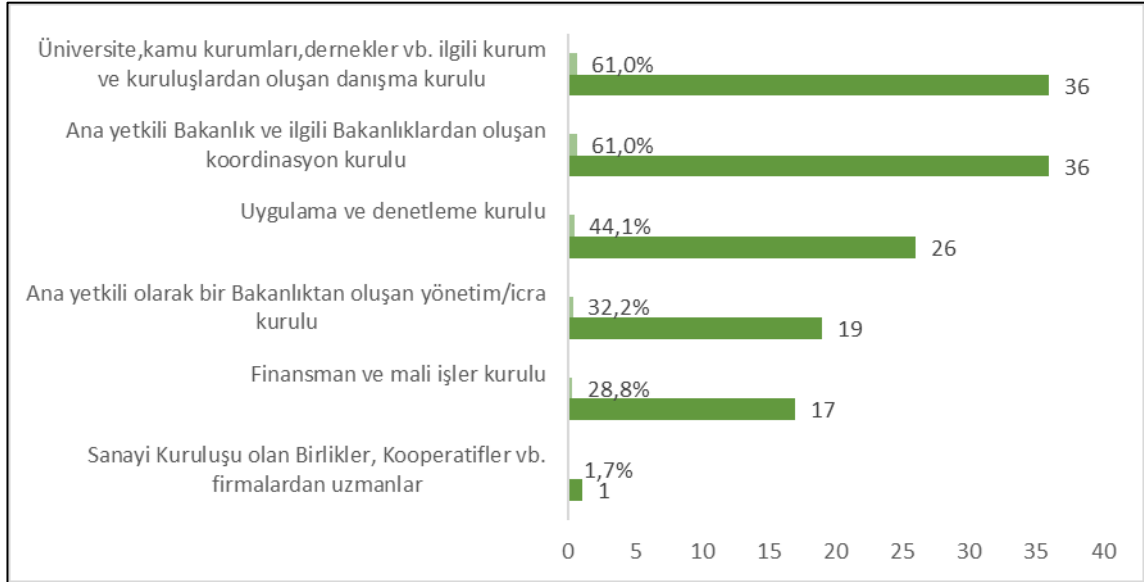


Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. yeni bir yapılanma oluşturulmasını “Evet” olarak yanıtlayan katılımcılara ek olarak merkezin kurulması durumunda organizasyon yapısının nasıl olması gerektiği, yerel düzeyde hangi kurumların merkezde görev alabileceği ve merkezin görevlerinin neler olabileceğine ilişkin sorular yöneltmiştir.



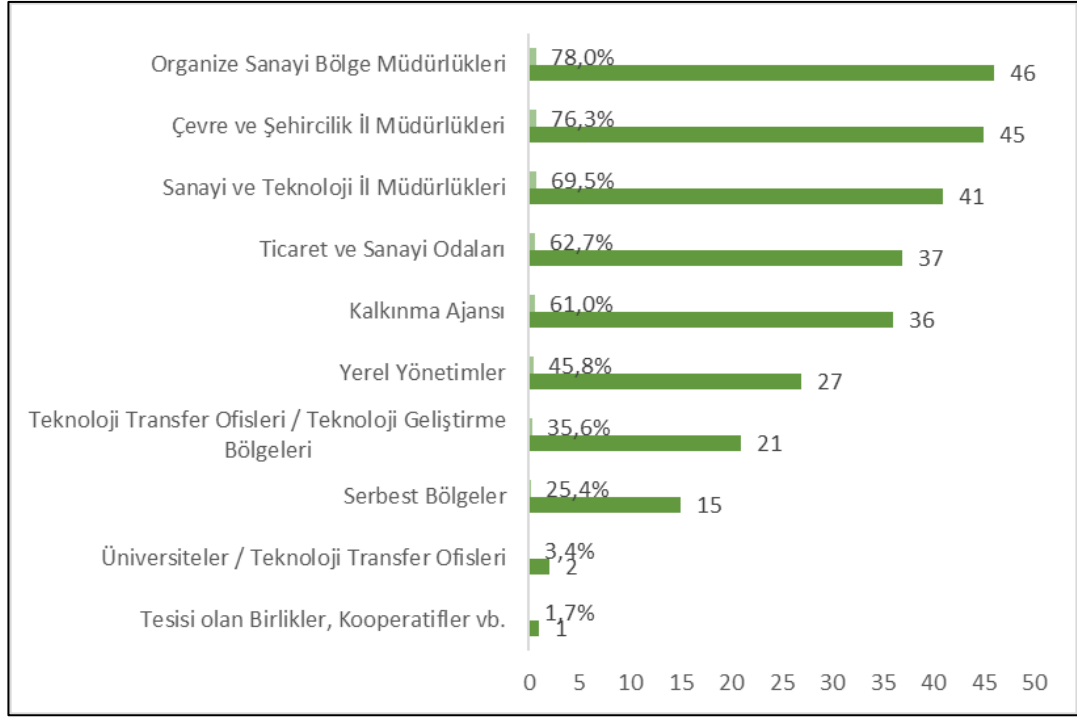
Kurulacak merkezin ulusal düzeyde idari/organizasyon yapısına ilişkin yöneltilen soruya verilen cevaplar incelendiğinde; ilk sırada % 61’lik oran ile “*Ana yetkili Bakanlık ve ilgili Bakanlıklardan oluşan Koordinasyon Kurulu*” ile “*üniversite, kamu kurumları, dernekler vb. ilgili kurum ve kuruluşlardan oluşan Danışma Kurulu*” yer almaktadır. İkinci sırada, % 44,1’lik oran ile “*Uygulama ve Denetleme Kurulu*”, üçüncü sırada % 32,2 oran ile “*Ana yetkili olarak bir Bakanlıktan oluşan yönetim/icra kurulu*” bulunmaktadır. % 28,8’lik oran ile “*Finansman ve Mali İşler Kurulu*” dördüncü sırada, bir katılımcı tarafından belirtilen “*Sanayi Kuruluşu olan Birlikler, Kooperatifler vb. firmalardan uzmanlar*” beşinci sırada yer almaktadır (Bkz. Şekil 37).

**Şekil 37. Kurulacak Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı**



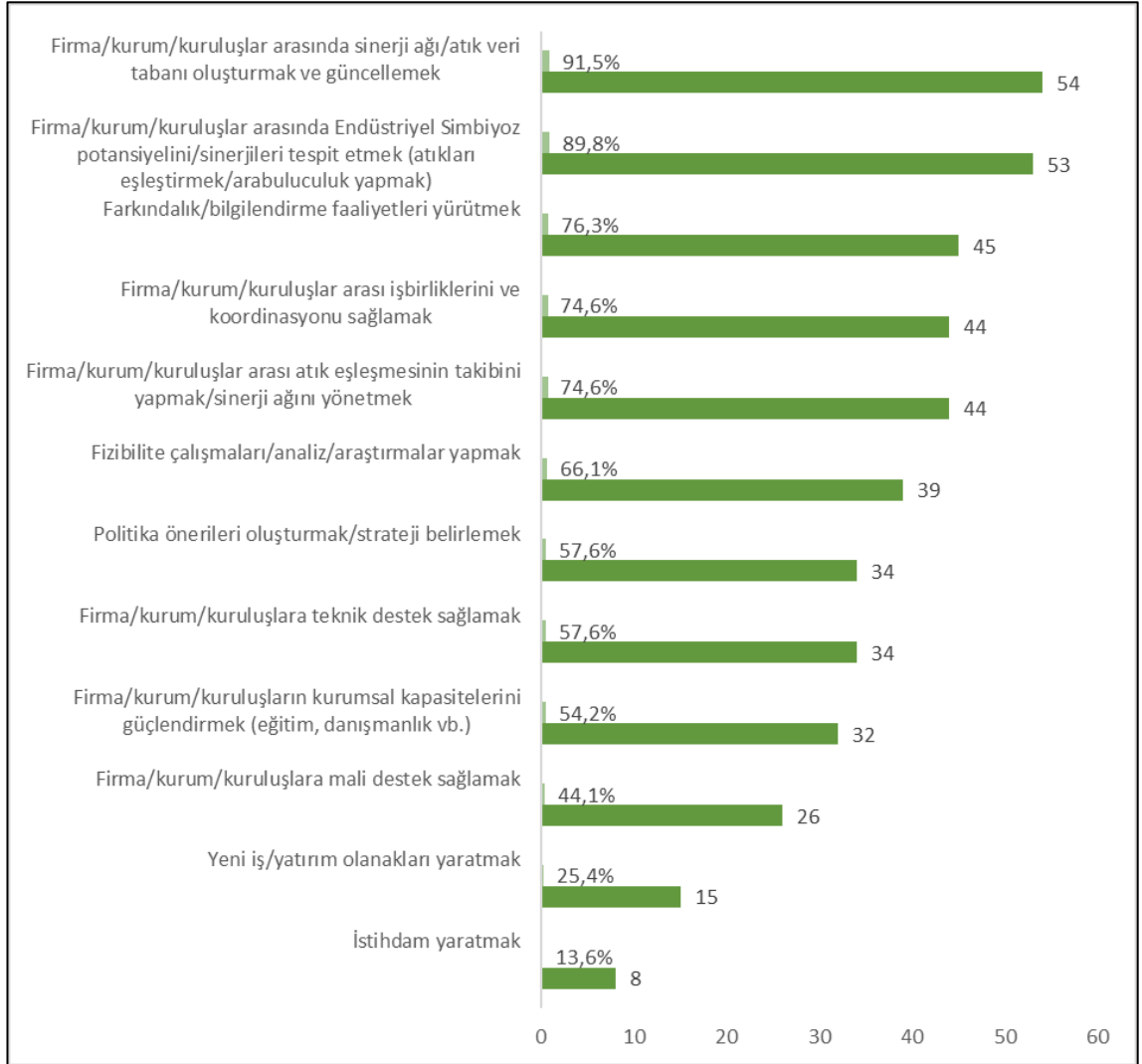
Kurulacak merkezde yerel düzeyde görev alması öngörülen kurumlar arasında; ilk sırada, % 78 oranı ile “*Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri*”, ikinci sırada % 76,3 oranı ile “*Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri*”, üçüncü sırada % 69,5’lik oran ile “*Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri*” yer almaktadır. % 62,7 oranı ile “*Ticaret ve Sanayi Odaları*” dördüncü sırada iken, % 61 oran ile “*Kalkınma Ajansı*” beşinci sıradadır. Devamında ise sırasıyla; % 45,8 oranı ile “*Yerel Yönetimler*”, % 35,6 oranı ile “*Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri*” ve % 25,4 oranı ile “*Serbest Bölgeler*” gelmektedir. 2 katılımcı tarafından Teknoloji Transfer Ofislerine ek olarak “*üniversitelerin de*” görev alması önerilmiş olup; 1 katılımcı tarafından sunulan seçeneklere ek olarak “*tesisi olan birlik ve kooperatif benzeri yapıların*” merkezde görev alabileceği önerisi getirilmiştir (Bkz. Şekil 38).

**Şekil 38. Kurulacak Merkezde Yerel Düzeyde Görev Alması Öngörülen Kurumlar**



Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi için öngörülen görevlerin öncelik sıralaması incelendiğinde; % 91,5 oranı ile “Firma/kurum/kuruluşlar arasında sinerji ağı/atık veri tabanı oluşturmak ve güncellemek” ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada % 89,8 oranı ile “Firma/kurum/kuruluşlar arasında Endüstriyel Simbiyoz potansiyelini/sinerjileri tespit etmek (atıkları eşleştirmek/arabuluculuk yapmak)”, üçüncü sırada % 76,3’lük oranı ile “Farkındalık/bilgilendirme faaliyetleri yürütmek”, dördüncü sırada % 74,6 oranı ile “Firma/kurum/kuruluşlar arası atık eşleşmesinin takibini yapmak/sinerji ağını yönetmek” ve “Firma/kurum/kuruluşlar arası iş birliklerini ve koordinasyonu sağlamak” bulunmaktadır. “Fizibilite çalışmaları/analiz/araştırmalar yapmak” % 66,1 oranı ile beşinci, “Firma/kurum/kuruluşlara teknik destek sağlamak” ve “Politika önerileri oluşturmak/strateji belirlemek” % 57,6 eş oranları ile altıncı, “Firma/kurum/kuruluşların kurumsal kapasitelerini güçlendirmek (eğitim, danışmanlık vb.)” % 54,2 oranı ile yedinci, “Firma/kurum/kuruluşlara mali destek sağlamak” % 44,1 oranı ile sekizinci, “Yeni iş/yatırım olanakları yaratmak” % 25,4 oranı dokuzuncu ve “İstihdam yaratmak” % 13,6 oranı ile onuncu yani son sırada yer almaktadır (Bkz. Şekil 39).

### Şekil 39. Endüstriyel Simbiyoz / Temiz Üretim Merkezi için Öngörülen Görevlerin Öncelik Sıralaması



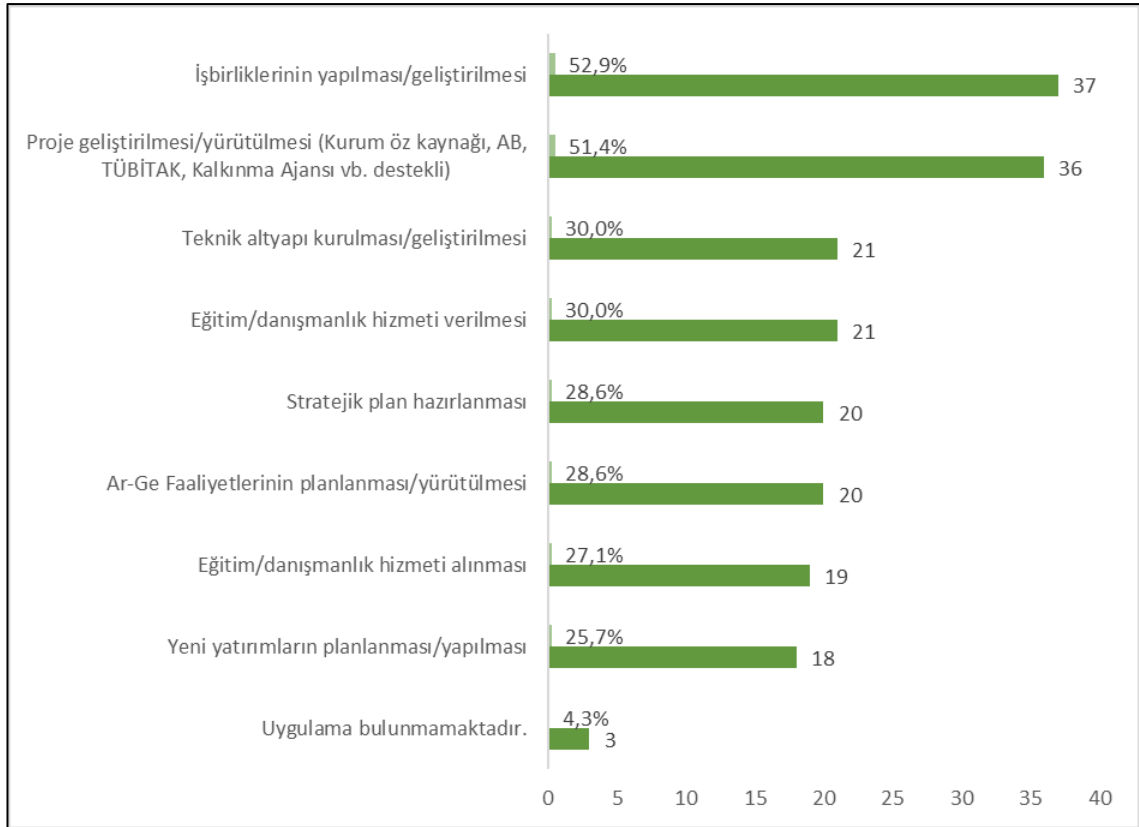
#### 2.4. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ALANINDA KURUMLARIN ÇALIŞMALARI

Anketin dördüncü ve son bölümünde, sürdürülebilir kalkınma, kaynak verimliliği veya endüstriyel simbiyoz ile ilgili hususlarda kurumların uygulamalarını analiz etmek ve söz konusu hususların sürdürülebilirliğinin sağlanması için kurumsal ihtiyaçların tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

Mevcut durumu tespit etmek üzere, sürdürülebilir kalkınma, kaynak verimliliği ve/veya endüstriyel simbiyoz ile ilgili hususlarda kurum/kuruluş/firmaların başlıca uygulamalarının neler olduğu sorulmuştur. Verilen yanıtlar incelendiğinde; ilk sırada, % 52,9 oran ile “İşbirliklerinin yapılması/geliştirilmesi” yer almaktadır. İkinci sırada, %

51,4 oranı ile “Proje geliştirilmesi/yürütülmesi (Kurum öz kaynağı, AB, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansı vb. destekli)”, üçüncü sırada % 30 eş oranı ile “Eğitim/danışmanlık hizmeti verilmesi” ve “Teknik altyapı kurulması/geliştirilmesi”, dördüncü sırada % 28,6 eş oranı ile “Ar-Ge Faaliyetlerinin planlanması/yürütülmesi” ve “Stratejik plan hazırlanması” bulunmaktadır. Beşinci sırada, % 27,1 oran ile “Eğitim/danışmanlık hizmeti alınması”, altıncı sırada % 25,7 oran ile “Yeni yatırımların planlanması/yapılması” yer almıştır. Yedinci ve son sırada ise, katılımcıların % 4,3’ü tarafından “herhangi bir uygulama yürütülmediği” ifade edilmiştir (Bkz. Şekil 40).

**Şekil 40. Sürdürülebilir Kalkınma, Kaynak Verimliliği ve/veya Endüstriyel Simbiyoz ile ilgili Kurumlarca Yürütülen Uygulamaların Sıralaması**



Sürdürülebilir kalkınma, endüstriyel simbiyoz ve/veya kaynak verimliliğinin sağlanması için kurumsal ve teknik açıdan kurum/kuruluş/firmaların ihtiyaçlarının sıralaması incelendiğinde; ilk sırada % 58,6 oran ile “İşbirliklerinin yapılması/geliştirilmesi” yer almaktadır. “Proje geliştirilmesi/yürütülmesi (Kurum öz kaynağı, AB, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansı vb. destekli)” % 51,4 oranı ile ikinci, “Finansal/mali destek sağlanması (uluslararası, ulusal, bölgesel)” % 50 oranı ile üçüncü

sıradadır. % 35,7 oranı ile “Kurumsal kapasitenin geliştirilmesi (Eğitim alınması vb.)” dördüncü sırada, “Teknik kapasitenin artırılması (Bilgi sistemleri/veri tabanları oluşturulması vb.)” % 34,3 oranı ile beşinci sırada, “Ar-Ge Faaliyetlerinin planlanması/yürütülmesi” % 28,6 oranı ile altıncı sırada, “Danışmanlık hizmeti alınması” % 24,3 oranı ile yedinci sırada, “Stratejik plan hazırlanması” % 22,9 oranı ile sekizinci sırada, “Yeni yatırımların planlanması/yapılması” ise, % 15,7 oranı ile dokuzuncu sırada yer alan ihtiyaçlar olarak ifade edilmektedir. Mevcut seçeneklere ek olarak 1 katılımcı tarafından, “Çevre mevzuatlarında güncelleme yapılması” önerisi getirilmiştir (Bkz. Şekil 41).

#### Şekil 41. Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Simbiyoz ve/veya Kaynak Verimliliği Sağlanması için Kurumlarca Duyulan İhtiyaçların Sıralaması



### 3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE YÖNELİK ÖNERİLER

#### 3.1. STRATEJİ ÖNERİLERİ

Çalışmada, “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” çıktıları başta olmak üzere literatür taramaları ile uluslararası ve ulusal endüstriyel simbiyoz çalışmaları doğrultusunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için farkındalık artırılması, kısıt/bariyerlerin çözülmesi, çalışmaların yaygınlaştırılması ve kapasite geliştirilmesine yönelik strateji önerilerinin oluşturulması amaçlanmıştır.

##### 3.1.1. Farkındalık Arttırılmasına Yönelik Öneriler

“Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” kapsamında, “Endüstriyel Simbiyoz” kavramı üzerine farkındalığın ölçülmesine yönelik sorular doğrultusunda kavramı tanımlamada “*karşılıklı fayda sağlama*” yani “*kazan-kazan*” ilişkisi, “*kaynak verimliliği*” ve “*ikili iş birliği / sinerji*” öne çıkan maddeler olarak belirlenmiştir. Biyolojideki simbiyoz kavramının endüstriye uyarlanması ile firmalar arasında ortaya çıkan “karşılıklı fayda sağlama”, hem çevresel hem de ekonomik getiriler sağlanması ile sonuçlanan “kazan-kazan” ilişkisi ve uygulamalar neticesinde gerçekleştirilen “ikili iş birliği” diğer bir adı ile yaratılan “sinerji”, literatür taramalarında da endüstriyel simbiyoz kavramına ait sıklıkla karşılaşılan bileşenlerdir. Ayrıca, bölge paydaşları tarafından endüstriyel simbiyoz konusunda bölgede daha önce düzenlenen bilgilendirme toplantıları, sinerji çalışmaları vb. etkinliklere çoğunlukla katılım sağlandığı belirtilmiştir. Bu durum, bahsi geçen etkinliklerin bölge paydaşları üzerinde farkındalığı arttırma konusunda olumlu etki yarattığını göstermektedir.

Araştırma ile Endüstriyel Simbiyoz kavramı hakkında firma, kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık arttırılmasına yönelik tedbir/faaliyetler önceliklendirilmiştir. Bu bağlamda, farkındalık arttırılması için en önemli tedbir olarak “firma/kurum/kuruluşlar ile yüz yüze görüşmeler yapılması” önerilmektedir. Bu bağlamda, ikili iş görüşmeleri vb. yöntemler ile potansiyel uygulayıcılara ES kavramını yukarıda öne çıkan hususlara vurgu yaparak tanıtmak ve uygulamalar ile elde edilebilecek ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımları aktarmak açısından görüşmelerin yapılması oldukça önemlidir.

Farkındalık arttırılmasına yönelik en önemli tedbirler arasında yer alan diğer bir öneri ise, “çalıştay düzenlenmesi”dir. Çalıştay (atölye çalışması) aracılığı ile iş birliği yapacak firma/kurum/kuruluşlar bir araya getirilmelidir. Böylece katılımcı toplantılar aracılığı ile endüstriyel simbiyoz uygulamaları için potansiyel taşıyan firmalar arası sinerji oluşturulmasına katkı sağlanmış olunacaktır.

Ayrıca “eğitimler verilmesi, “sosyal medya aracılığı ile bilgilendirme ve tanıtım yapılması” ve “bilgilendirme toplantıları düzenlenmesi”, ES hakkında bilgilendirme yapılması ve farkındalık arttırılması için önerilen diğer tedbir/faaliyetlerdir. Verilecek eğitimler ve düzenlenecek bilgilendirme toplantıları aracılığı ile paydaşlara kavram hakkında detaylı bilgi aktarılmalı ve uygulamalar hakkında tecrübe paylaşımı yapılmalıdır. Söz konusu etkinliklere katılımın arttırılması ve geniş kitlelere ulaşım sağlanması için günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılan sosyal medyada konuya ilgi çekilmesi, bilgilendirme ve tanıtım yapılması amacı ile etkin kullanımı da çalışmalara olumlu katkı sağlayacaktır.

Son olarak, Kalkınma Ajansları ve Bakanlıklar tarafından bugüne kadar yapılmış olan çalışmalar ve kurumlara örnek olabilecek ve firmaları teşvik edebilecek gerçekleştirilmiş projeler hakkında yaygın bir bilgilendirme sistemi oluşturulması önerilmektedir.

### ***3.1.2. Kısıtların / Bariyerlerin Çözümüne Yönelik Öneriler***

Araştırma bulgularının literatür taraması ile birleştirilmesi sonucunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarında sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki sürece ve üretime ilişkin tespit edilen sorun/kısıtların detayları ile söz konusu kısıtların aşılmasına yönelik çözüm önerileri aşağıda yer almaktadır.

Çalışma kapsamında, ES uygulamalarında sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki sürece ilişkin sorun/kısıtların en başında, “motivasyon eksikliği/ilgi eksikliği bulunması” gelmektedir. Bu durum, firma/kurum/kuruluşların ES uygulamalarında yer alma konusunda isteksiz olması sorununun altını çizmektedir.

Birinci derecede öneme sahip görülen diğer bir madde ise, “çevre mevzuatlarının yasal bağlayıcılık açısından süreci zorlaştırması” olarak görülmektedir.

İkinci derece önem teşkil eden maddeler arasında “*sürecin uzun zaman alması*”, “*atık bertaraf maliyetlerinin düşük olması*” ve “*yüksek beklentilerin karşılanamaması*” öne çıkmaktadır. “*Kurum/kuruluş/firmalar arasında karşılıklı güven sorunu*” bulunması da, vurgulanan bir diğer sorundur.

Katılımcılar tarafından *üretime ilişkin sorun/kısıt oluşturduğu düşünülen hususlar* arasında en önemli görülen kısıt, “*geleneksel üretime bağlı olunması*”, diğer bir ifade ile firmaların üretim alışkanlıklarını değiştirmek istememesidir.

Birinci derecede öneme sahip görülen olarak görülen diğer maddeler ise, “*atık kompozisyonunun değişkenlik göstermesi*” ve “*hammadde olarak atığın kullanılmak istenmemesi*” kısıtlarıdır. Üretimde kalite standartlarının sağlanması firmalar tarafından vazgeçilmez bir unsurdur. Bu bağlamda özellikle belirli bir reçeteye bağlı kalarak üretim yapan firmalar tarafından farklı bileşenler içeren atık kompozisyonlarının üretimde girdi olarak kullanımından çekinilmektedir. Ayrıca, firmalar ürün kalitesi sorunu doğuracağı endişesi ile hammadde yerine atıkların üretimde kullanılması konusunda isteksiz davranmaktadır.

İkinci derece önem teşkil eden maddeler, “*teknoloji yatırım maliyetinin olması*” ve “*atığın sürekliliğinin sağlanamaması*” kısıtları olarak belirlenmiştir. Üretimde atığın kullanılması üretim süreci tasarlanmasında birtakım düzenlemeler yapılması ihtiyacını doğurabilir. Bu durum uygulayıcı kurum/kuruluş/firma tarafından ek maliyet yaratılacağı sebebi ile uygulamalar için caydırıcı bir unsurdur. Üretimde süreklilik, endüstrideki temel amaçlardan biridir. Atık kullanılarak yapılması öngörülen üretimlerde ise, atığın sürekliliğinin sağlanamaması diğer bir ifade ile atık miktarının üretim için öngörülen orana ulaşamaması durumunda üretimin sürdürülebilirliği de risk altında olmaktadır.

Üçüncü derece yani orta düzeyde önemli görülen bir diğer kısıt ise, “*hammadde maliyetlerinin ucuz olması*” sorunudur. Firmalar atık kullanmak ve üretim süreçlerini bu yönde değiştirmek için yatırımlar yapmak yerine üretimde girdi olarak ucuz olan doğal hammaddeleri kullanmaya devam etme eğilimindedir.

Yukarıda bahsedilen süreç ve üretime ilişkin sorun/kısıtların çözümü için geliştirilebilecek öneriler aşağıda açıklanmaktadır:

1. *Sürdürülebilir Kalkınmaya Bağlılık*: Organizasyonel strateji, hedefler ve performans ölçütleri, yöneticilerin sinerji projelerinin geliştirilmesi ve sinerji ağlarına



katılım sağlanması gerek firmanın sürdürülebilir üretime geçişi gerekse bölgesel sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunulması hususlarında motive eden unsurlardır.

2. *Bilgi Akışı*: Atık akışları ve yerel endüstrilerin malzeme / su / enerji gereksinimleri hakkındaki ayrıntılı nitel ve nicel veriler, bölgesel sinerjilerinin geliştirilmesi sürecinde başlangıç noktası oluşturmaktadır.

3. *İş birliği*: Ana paydaşlar arasındaki iş birliği ve güven ilişkisi yaratılması, bilgi paylaşımı yapılması ve ağların geliştirilmesi yeni sinerji projelerinin oluşturulması için oldukça önemli faktörlerdir. Koordinatör bir kuruluş (örneğin, sektörler arası bir konsey) bu tarz projelerin oluşturulmasına katkıda bulunabilir.

4. *Teknik Kapasitenin Geliştirilmesi*: Teknik fizibilite, potansiyel bir sinerjinin ilerlemesinin sağlanmasında vazgeçilmez bir koşuldur. Sektörlerde teknik bilgi eksikliği, yeni bir proje oluşturulması için engel teşkil edebilir. Bu durum, bir danışmanlık şirketi veya araştırma kuruluşunun sürece dahil edilmesi ile telafi edilebilir.

5. *Yasal Düzenlemeler Yapılması*: Çevre mevzuatlarındaki belirsizlikler ve düzenleyici otoritelerden atıkların yeniden kullanımı projelerinin yürütülmesi için onay alınmasında karşılaşılan zorluklar da potansiyel sinerjiler için engel oluşturabilir. Aynı zamanda, belirli malzemelerin geri dönüşümü için zorunlu yasal gerekliliklerin bulunması, atık bertarafı için daha yüksek bedel ve vergilerin talep edilmesi gibi uygulamalar sinerji projelerinin geliştirilmesi için yaptırım sağlayan itici güçler olmaktadır.

6. *Toplum Bilinci*: Endüstrilerin ürettiği çevresel ve ekonomik etkiler doğrultusunda oluşturulan toplum bilinci, farklı projelerin geliştirilmesini başlatmak veya durdurmak bağlamında güçlü bir itici güç olabilir. Endüstriler ve yerel toplum/bölge halkı arasında iyi kurgulanan iletişim sistemlerinin oluşturulması, güven unsurunu pekiştirerek yeni sinerjilerin yasal statü kazanmasının sağlanmasına da yardımcı olmaktadır.

7. *Ekonomik Fizibilite*: Sinerjik bağlantıların çevresel faydalara ek olarak ekonomik açıdan da olumlu faydalar getirmesi beklenmektedir. Ekonomik fizibilite, gelirin artmasına, girdi ve işletme maliyetlerinin düşürülmesine, su, enerji ve malzeme tedarikinin çeşitlendirilmesi ve güvence altına alınmasına katkı sağlayabilir.<sup>125</sup>

---

<sup>125</sup> Artem Golev, Glen D. Corder, and Damien P. Giurco, "Barriers to Industrial Symbiosis Insights from the Use of a Maturity Grid", *Journal of Industrial Ecology*, Volume 19, Number 1, 2014, s. 143.

### 3.1.3. Uygulamaların Yaygınlaştırılmasına Yönelik Öneriler

Endüstriyel simbiyoza yönelik bölgedeki uygulamaların yaygınlaştırılması için endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilebilecek çevresel, ekonomik ve sosyal kazanımlara vurgu yapılması önem arz etmektedir.

Araştırma bulguları sonucunda çevresel kazanımlar bağlamında öne çıkan maddelerin; *“atık azaltımı”*, *“doğal kaynak/ham madde tasarrufu”* ve *“depolama kaynaklı kirlilik azaltımı”* olduğu görülmektedir. Bir firmanın ürettiği atığın başka bir firma tarafından girdi olarak kullanılması prensibine dayanan endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hem üretim sonucunda oluşan atıkların hem de depolama kaynaklı kirliliğin oluşumunda azalmaya sebep olması, diğer bir yandan ise doğal kaynak/ham madde kullanılması yerine atığın kullanımını teşvik etmesi sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından oldukça önemlidir. Çevre dostu, temiz ve sürdürülebilir üretimin gerçekleştirilebilmesi için çevresel bileşenlerin göz ardı edilmemesi gereklidir.

Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek ekonomik kazanımlarda öncelikli görülen maddeler arasında; *“hammadde maliyetinin azalması”*, *“atık bertaraf maliyetlerinin azalması”* ve *“döngüsel ekonomiye geçişi sağlaması”* öne çıkmaktadır. Hammadde kullanımı yerine atığın tercih edilmesi firmalar için üretimde maliyeti düşüren bir unsurdur. Ayrıca, ES uygulanması neticesinde üretim sonucu açığa çıkan atıkların düzenli depolama tesislerine nakliyesinin yapılması ve depolanması için ödenmesi gereken bedeller ortadan kalkacaktır. Diğer bir ekonomik kazanç ise, sürdürülebilir kalkınma için de önemli bir bileşen olan döngüsel ekonomiye geçişin sağlamasıdır. “İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye)” tarafından döngüsel ekonomi, *“bir üretim sisteminde oluşan her atığın tekrar değerlendirildiği, bu sayede hammadde maliyetinin minimize edildiği, kaynak verimliliğinin ve çevresel faydanın ise maksimumda tutulduğu, sürdürülebilirlik ve inovasyon tabanlı yeni bir üretim modeli”* şeklinde tanımlanmaktadır.<sup>126</sup> Bu açıdan döngüsel ekonomiye geçilmesine de katkı sağlayacak olan endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın bileşenlerinden biri de, sosyal boyuttur. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları, çevresel ve ekonomik kazanımlara ek olarak sosyal kazanımların

<sup>126</sup> SKD Türkiye, <http://www.skdturkiye.org/surdurulebilir-sanayi-ve-dongusel-ekonomi> (27.08.2019).

da elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, araştırma sonucunda öne çıkan sosyal kazanımlar, “iş birliklerinin geliştirilmesi”, “ortak çalışma kültürü oluşması” ve “bilinç/farkındalık artması” şeklinde karşımıza çıkmaktadır. ES uygulamalarının yaygınlaştırılmasında sosyal kazanımlar da, teşvik edici bir unsur olarak ele alınmalıdır.

Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması hususunda, “teknik altyapının geliştirilmesi”, en önemli tedbir olarak ortaya çıkmaktadır. Uygulayıcı firma/kurum/kuruluşların teknik altyapılarının geliştirilmesi amacı ile atık envanteri oluşturulmalı, üretim ve çıktılara ilişkin veri tabanları yaratılmalı ve bilgi sistemleri kurulmalıdır. Söz konusu sistemlerin kurulması firmalar arası atık alışverişinin yapılması ve potansiyel iş birliklerinin oluşturulması açısından da kolaylaştırıcı olacaktır.

Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasında oldukça önemli görülen diğer bir öneri ise, “Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. bir yapılanma oluşturulması” dır. Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi teması ile oluşturulacak bir yapı aracılığı ile farkındalık, yaygınlaştırma ve sürdürülebilirlik faaliyetlerinin yürütülebileceği öngörülmektedir.

Yaygınlaştırma faaliyetleri için “iş birliği/sinerji ağları/platformlar oluşturulması” da öne çıkan öneriler arasındadır. Oluşturulacak iş birliği / sinerji ağları ve kurulacak platformlar kanalı ile firma/kurum/kuruluşların bir araya getirilmesi, simbiyoz potansiyellerinin tespit edilmesi ve ortaklıkların kurularak potansiyel uygulamaların hayata geçirilmesi açısından önem taşımaktadır.

“Eko-endüstriyel Park (Yeşil Organize Sanayi Bölgeleri) oluşumlarının desteklenmesi”, planlı bir endüstriyel simbiyoz ekosistemi oluşturulması için de bir model önerisidir. Lowe tarafından, eko-endüstriyel park (EEP), “ortak bir mülkte bir araya getirilmiş üretim ve hizmet işletmeleri topluluğu olarak” tanımlanmaktadır. Üye işletmeler, çevre ve kaynak sorunlarının yönetiminde iş birliği yaparak çevresel, ekonomik ve sosyal performanslarını geliştirme arayışı içindedir. İşletmeler birlikte çalışarak, her şirketin yalnızca bireysel performansını optimize ederek elde edeceği bireysel faydaların toplamından çok daha büyük olan toplu bir kazanım elde etmeyi amaçlamaktadır. EEP, bölgesel ekonomik kalkınmayı merkezi olarak tanımlayarak, döngüsel ekonomiye geçişin ilerletilmesi için stratejiler sunmaktadır. Bu bağlamda, EEP kaynak verimliliğini arttırıp kirliliği azaltırken, işletmelerin genişletilmesinde ve istihdam

olanaklarının yaratılmasında da aktif bir ekonomik role sahiptir. Adındaki “eko”, ekonomik olduğu kadar ekolojik faydaları da ifade etmektedir.<sup>127</sup>

Eko-endüstriyel park (EEP) yaklaşımı, ulusal ölçekte Yeşil Organize Sanayi Bölgeleri olarak hayata geçirilmeye başlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması hususunda sürdürülebilir üretime geçişi desteklemek amacı ile “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” ve “Dünya Bankası” tarafından “Eko-Endüstriyel Parklar/Yeşil Bölgeler” adındaki proje üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Proje kapsamında faal olan organize sanayi bölgeleri (OSB) hedef alınmıştır. Mevcut durumda aktif üretim yapılan OSB’lerde verimliliğin teşvik edilmesi amacı ile endüstriyel simbiyoz başta olmak üzere çevre dostu üretim uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik yol haritalarının oluşturulması ve mevzuat düzenlemelerinin yapılması planlanmaktadır. Bu bağlamda, geleneksel üretim yapan sanayi alanlarının, planlı ve sistematik üretim yapan yeşil sanayi alanlarına dönüşümü sağlanmış olacaktır. Proje ile dönüşümü hızlandırıcı ulusal düzeyde stratejik eylem planlarının oluşturularak, ülke genelinde benzer uygulamaların hayata geçirilmesi ve yaygınlaştırılması teşvik edilecektir.<sup>128</sup>

Ulusal bir politika olarak ise, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda “*atık bertaraf maliyetlerinin arttırılması*” endüstriyel simbiyoz uygulamalarına geçişin sağlanmasında bir yaptırım olması açısından öneriler arasında yerini almaktadır.

#### **3.1.4. Kurumsal ve Teknik Kapasitenin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler**

Çalışma ile sürdürülebilir kalkınma, endüstriyel simbiyoz ve/veya kaynak verimliliğinin sağlanması için kurumsal ve teknik açıdan kurum/kuruluş/firmaların ihtiyaç duyduğu hususlar tespit edilmiştir. Kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesi için “*iş birliklerinin yapılması/geliştirilmesi*”, en öne çıkan ihtiyaç olmuştur. Bu bağlamda “Kalkınma Ajansları, Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri ve Ticaret ve Sanayi Odaları” başta olmak üzere kolaylaştırıcılık sağlayan çatı kuruluşlar aracılığı ile firmalar arasında iş birliklerinin oluşturulması önerilmektedir.

---

<sup>127</sup> Ernest Lowe, “An Eco-Industrial Park definition for the Circular Economy”, Indigo Development, [http://www.indigodev.com/Defining\\_EIP.html](http://www.indigodev.com/Defining_EIP.html) (27.08.2019).

<sup>128</sup> Etienne Kechichian, Sinem Demir, “Rekabetçi Sanayi Bölgeleri: Eko-Endüstriyel Parklar”, *Anahtar Dergisi*, Temmuz 2016 Sayı: 331, <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/rekabetci-sanayi-bolgeleri-eko-endustriyel-parklar/5293> (17.06.2019).

Kurumsal ve teknik açıdan ihtiyaç duyulan bir diğer önemli husus ise, “*proje geliştirilmesi/yürütülmesi*” faaliyetidir. Ulusal düzeyde TÜBİTAK, bölgesel düzeyde Kalkınma Ajansı vb. kurumlardan ve uluslararası düzeyde Avrupa Birliği kaynaklı fonlardan destek alınarak veya kurum tarafından kendi öz kaynağı ile projeler geliştirilmesi ve yürütülmesi için kapasite oluşturulmalıdır. Projeler başta olmak üzere simbiyoz uygulamalarında sürdürülebilirliğin sağlanması için proje döngüsü yönetimi vb. eğitimler ve örnek projelerden elde edilen tecrübe paylaşımları vb. çalışmalar yolu ile kurumun bu konudaki içsel kapasitesinin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Proje geliştirilmesine ek olarak uluslararası, ulusal ve bölgesel “*finansal/mali destek sağlanması*” da, kurumların ihtiyaç ve beklentileri arasındadır.

“*Teknik kapasitenin artırılması*” ihtiyacına ilişkin ise, bilgi sistemleri, veri tabanları vb. mekanizmalar oluşturularak kurumların teknik açıdan güçlendirilmesi önerilmektedir.

Endüstriyel simbiyoz başta olmak üzere sürdürülebilir üretim uygulamalarının hayata geçirilmesi için firmalar tarafından üretim süreçlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Buna istinaden, “*Ar-Ge faaliyetlerinin planlanması/yürütülmesi*” ve “*danışmanlık hizmeti alınması*”, kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesi için önerilen faaliyetler arasındadır.

Kurumsal sürdürülebilirlik açısından gelişme hedeflerinin yer aldığı “*stratejik plan hazırlanması*”, önerilen bir diğer tedbir olurken, uygulamaların sürdürülebilirliği açısından ise, “*yeni yatırımların planlanması/yapılması*” yönünde kapasitenin geliştirilmesi bir ihtiyaç olarak ifade edilmektedir.

Son olarak, katılımcılar tarafından endüstriyel simbiyoz kapsamında başta atık alışverişi olmak üzere uygulamaların kolaylaştırılması yönünde “*çevre mevzuatlarında güncelleme yapılması*” önerisi getirilmiştir. Bu öneri doğrultusunda ulusal düzeyde bir politika olarak, mevzuatlar ilgili Bakanlıklar tarafından düzenlenebilir.

### **3.2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARININ YÖNETİLMESİ VE KOORDİNASYONUNA YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ**

Çalışmada, “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” bulguları esas alınarak “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından yürütülen “Ulusal Endüstriyel

Simbiyoz Yol Haritası” çalışması ve literatür taramaları doğrultusunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi ve koordinasyonunun sağlanmasına yönelik “*bir model önerisi geliştirilmesi*” de amaçlanmıştır.

“Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” bulguları, “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası” projesinde yer alan sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik devlet bünyesinde sorumlu bir kamu kurumu olması gerektiği önerisini destekler niteliktedir. Anket bulguları doğrultusunda, Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetimi için “*merkezi yönetimin koordinasyonu altında yerel düzeyde*” bir yönetim modeli oluşturulması önerilmektedir. Yerelde oluşturulacak bir yönetim modeli, yerelin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda yalnızca ulusal düzeyde oluşturulacak bir modele kıyasla daha hızlı ve çözüm odaklı kararlar alabilecektir. Ancak söz konusu yapının resmiyet kazanması, yapı tarafından alınacak kararların bağlayıcı olması ve yürütülecek faaliyetlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından ulusal düzeyde bir koordinasyon gerekliliği de bulunmaktadır.

Çalışma bulgularına göre, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının merkezi yani “*ulusal düzeyde*” hangi kurumun yetkisi altında yürütülebileceği hususunda en ön sırada “*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*” yer almaktadır. “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”nın misyonu, “*doğal çevreyi korumak, sürdürülebilir çevre ile uyumlu hayat kalitesi yüksek şehirler ve yerleşmeler oluşturmak üzere planlama, yapım, dönüşüm ve çevre yönetimine ilişkin iş ve işlemleri düzenleyici, denetleyici, katılımcı ve çözüm odaklı bir anlayışla yapmak*”<sup>129</sup> olarak belirlenmiştir. Bakanlığın misyonu incelediğinde, gerek sürdürülebilir kalkınma bileşenlerini gerekse endüstriyel simbiyoz uygulamalarını içerdiği görülmektedir.

Ayrıca, son dönemde ülke genelinde uygulanmaya başlayan ve oldukça önemli olan “*Sıfır Atık*” projesi, “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” koordinasyonunda yürütülmektedir. Bakanlık tarafından, “*Sıfır Atık*”; “*israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedef*”<sup>130</sup> olarak tanımlanmaktadır. “Sıfır Atık” uygulamaları,

<sup>129</sup> T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, <https://strateji.csb.gov.tr/misyon-vizyon-i-6> , (27.08.2019).

<sup>130</sup> Sıfır Atık, <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir> , (27.08.2019).

Bakanlıklara bağlı tüm kamu kurum ve kuruluşları ile eğitim kurumlarında yürütülmektedir. “Sıfır Atık” uygulamaları ile kurumlarda çevre bilincinin oluşturulması başta olmak üzere verimliliğin artmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarını “ulusal düzeyde” yürütülebileceği öngörülen ikinci sıradaki kurum ise, “*Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*” olarak ifade edilmiştir. “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından hazırlanan “Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi” nde (2015-2018), “*kaynakların etkin kullanıldığı, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına dönüşümün sağlanması*” stratejik hedefi belirlenmiştir.<sup>131</sup> Bu kapsamda, “sanayinin sürdürülebilir büyümesine ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayan eko-verimlilik uygulamalarının yaygınlaştırılması amacı ile Ulusal Temiz Üretim/Eko-Verimlilik Programı” yürütülmesi, eylem planında yer almıştır. 2014-2017 yılları arasında yürütülen söz konusu program kapsamında “kaynak verimliliğinin artırılması, ürünlerin yaşam döngüleri boyunca ortaya çıkan çevresel etkilerinin azaltılması, atıkların yeniden kullanımı/geri dönüşümü/geri kazanımı ve endüstriyel simbiyoz” odak alanları yer almaktadır.<sup>132</sup> Ayrıca, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü” tarafından “Türkiye için Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi Projesi” yürütülmüştür. Bu bağlamda, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı da, ulusal düzeyde endüstriyel simbiyoz uygulamalarını yönetecek kurumlar arasında yerini almaktadır.

Ulusal düzeyde yönetimde olması önerilen bir diğer kurum ise, “*Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*”dır. “*Enerji kaynaklarını ve doğal kaynakları verimli ve çevreye duyarlı şekilde değerlendirerek ülke refahına en yüksek katkıyı sağlamak*”<sup>133</sup> misyonuna sahip olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, doğrudan olmasa da katkı sağlanması açısından ulusal ölçekte yönetim kadrosuna dahil edilebilir.

Misyonları ve yürüttükleri çalışmalar doğrultusunda “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” ile “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”ndan oluşan ortak bir yönetim olabileceği de öneriler arasındadır (Bkz. Şekil 42).

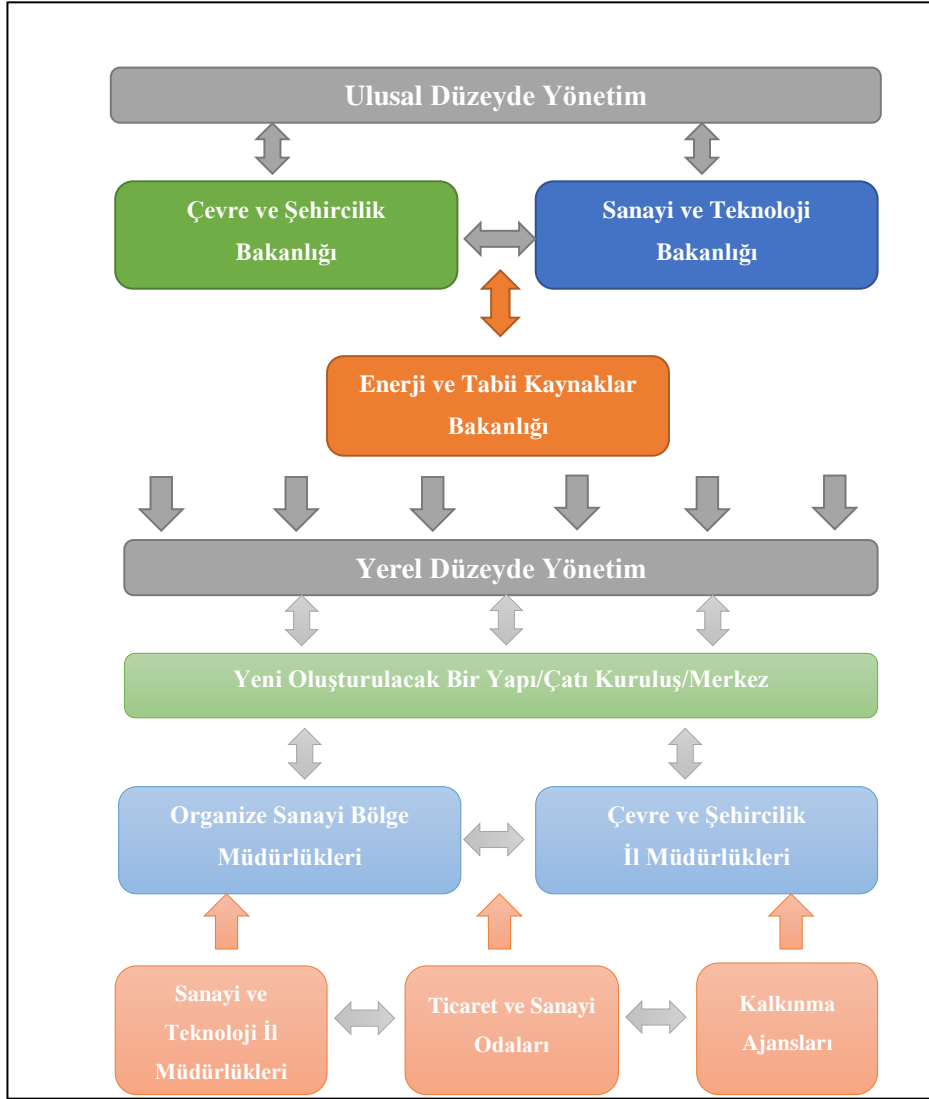
---

<sup>131</sup> T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi 2015-2018, 2015, <https://www.sanayi.gov.tr/handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=e9f6e3f2-f8ab-4fd1-9d65-22d553867dc1>, (27.08.2019).

<sup>132</sup> T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulusal Temiz Üretim/Eko Verimlilik Programı (2014-2017), <http://www.butekom.org/Data/SayfaEk/33bf99b9-23d8-4e57-be54-d5c8d8ecdfca.pdf>, (27.08.2019)

<sup>133</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Misyon-Vizyon>, (27.08.2019).

**Şekil 42. Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yürütülmesinde Görev Alması Öngörülen Kurumlar**



Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi/koordinasyonu için “yerel düzeyde” ana sorumluluğu hangi kurum/kuruluşun üstlenebileceği ele alındığında, “yeni oluşturulacak bir yapı/çatı kuruluş/merkez”in ana sorumlu olarak görev alması önerisi ilk sırada yer almaktadır.

“Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı”na bağlı “*Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri*” ve “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”na bağlı “*Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri*” ise, görev alması öngörülen kurumlar arasında ikinci sırada bulunmaktadır.

“*Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri*” ile “*Ticaret ve Sanayi Odaları*”nın ise, yerel düzeyde yönetime katkı verecek kurumlar arasında olması gerektiği önerilmektedir.



Bölge içi gelişmişlik farklarını azaltarak bölgesel kalkınma sağlamayı hedefleyen, yerel paydaşlarla ulusal karar vericiler arasında koordinasyonu sağlayan “*Kalkınma Ajansları*”nın da yönetim modelinde yer alması önerilmektedir.

“*Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri*” ve “*Yerel Yönetimler*” ise, yönetimde olabilecek diğer yerel paydaşlar arasındadır.

### **3.3. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ/TEMİZ ÜRETİM MERKEZİ MODELİ**

Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” bulguları sonucunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi için “Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi” şeklinde yeni bir yapılanma oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Söz konusu merkeze ilişkin idari/organizasyon yapısı ve görevlerine ilişkin detaylar aşağıda yer almaktadır.

#### **3.3.1. Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı**

Kurulacak merkezin ulusal düzeyde idari/organizasyon yapısına ilişkin ilk olarak “*Ana yetkili Bakanlık ve ilgili Bakanlıklardan oluşan Koordinasyon Kurulu*” oluşturulması önerilmektedir. “*Koordinasyon Kurulu*”nda “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” ile “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı”nın mutlak suretle bulunması gereklidir. “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası” projesinde de tanımlandığı üzere karar verici konumundaki “*Koordinasyon Kurulu*” yasal düzenlemelerin yapılmasını sağlayacak, politika önerileri geliştirecek ve uygulamaların sürdürülebilirliğinin sağlanması için ilgili diğer kamu kurumları ile iş birliği halinde olacaktır.

“*Koordinasyon Kurulu*”nu desteklemek üzere “*Danışma Kurulu*” oluşturulması da, önem taşıyan öneriler arasındadır. “*Danışma Kurulu*”, üniversiteler, kamu kurumları, dernekler vb. ilgili kurum ve kuruluşları içeren temsilcilerden oluşmalıdır. Danışma Kurulunda ayrıca, önde gelen işletmeler ve sektör temsilcilerinin de yer almasının uygulamaların hayata geçirilmesi aşamasında olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. “*Danışma Kurulu*”nun merkezin hedeflerinin belirlenmesi, öncelik ve stratejilerinin oluşturulması konularında uzmanlıklarına dayanılarak “*Koordinasyon Kurulu*”na rehberlik etmesi öngörülmektedir. “*Danışma Kurulu*”, sinerji ağlarına yeni üyelerin katılım sağlamasına da yardımcı olabilecektir.

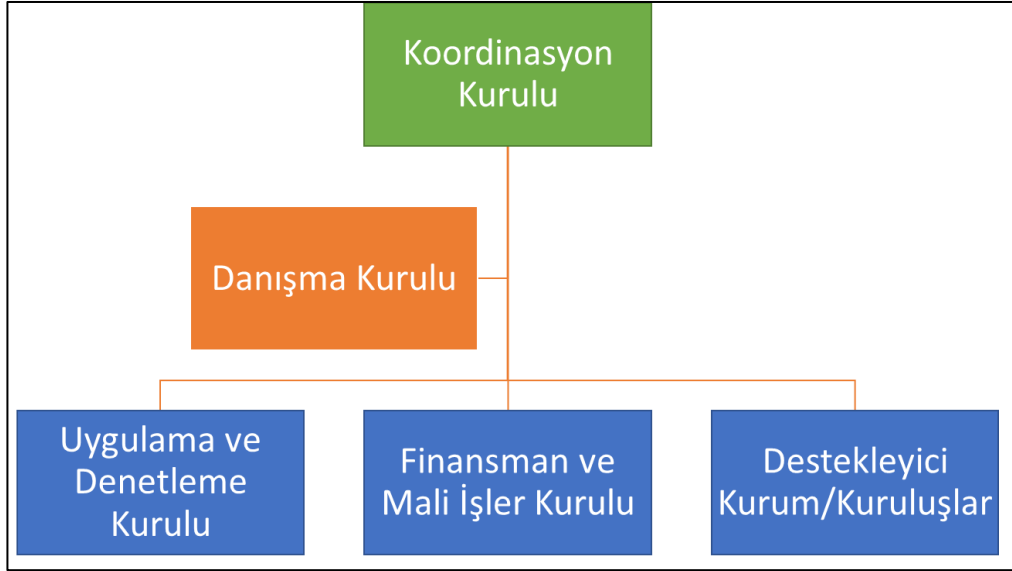
“*Koordinasyon Kurulu*”nu destekleyecek yapılardan bir diğeri de, “*Uygulama ve Denetleme Kurulu*” olarak önerilmektedir. “*Uygulama ve Denetleme Kurulu*”, merkez

bünyesinde oluşturulacak iş birlikleri/sinerjiler doğrultusunda uygulamaların hayata geçirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için gerekli denetlemelerin yapılmasından sorumlu olacaktır. Yerel düzeyde uygulamaları takip edecek yetkili kurumlar tarafından iş birliklerindeki ilerlemelere ve sinerji ağının geliştirilmesine ilişkin “*Uygulama ve Denetleme Kurulu*”na raporlama yapılacaktır.

“*Ana yetkili Bakanlık ve ilgili Bakanlıklardan oluşan Koordinasyon Kurulu*”na alternatif olarak önerilen diğer bir yapı da, “*Ana yetkili olarak bir Bakanlıktan oluşan yönetim/icra kurulu*” dur. Ulusal düzeyde farklı Bakanlıkların bir araya gelmesi yerine bu yapıda karar verici olarak tek bir Bakanlığın yetki sahibi olması düşünülmektedir.

“*Finansman ve Mali İşler Kurulu*” önerisi ile de, “*Koordinasyon Kurulu*”na merkezin faaliyetlerinin yürütülmesi ve endüstriyel simbiyoz uygulamaların hayata geçirilmesi için finansal mekanizmanın oluşturulması konusunda destek sağlanması hedeflenmektedir. Endüstriyel simbiyoz projelerinin gerçekleştirilmesi için firma/kurum/kuruluşlar tarafından ihtiyaç duyulan mali desteklere yönelik programlar da “*Finansman ve Mali İşler Kurulu*” bünyesinde yürütülecektir (Bkz. Şekil 43).

**Şekil 43. Merkezin Ulusal Düzeyde İdari/Organizasyon Yapısı**



### **3.3.2. Merkezde Yerel Düzeyde Görev Alması Öngörülen Kurumlar**

Kurulacak merkezde yerel düzeyde ana sorumlu olarak görev alması öngörülen kurumlar arasında öncelikle “*Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri*” ile “*Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri*” yer almaktadır.

“Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri” ve “Ticaret ve Sanayi Odaları” ile yerel düzeyde iş birlikleri geliştirerek bölgesinde sürdürülebilir kalkınmayı hızlandırma misyonuna sahip “Kalkınma Ajansları” da yerelde destekleyici olarak öne çıkan kurumlardır. Söz konusu kurumlar bölgenin dinamiklerini bilmeleri, sektörlerle hâkim olmaları ve ES uygulamalarına birikimleri ile yön gösterebilmeleri açısından yerel düzeyde merkez için danışmanlık yapabilecektir.

“Yerel Yönetimler”, “Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri”, “Serbest Bölgeler” de, yerel düzeyde işaretlenecek kurumlar olarak belirlenmiştir. Ek olarak üniversitelerden de, ihtiyaç duyulan alanlarda danışmanlık alınması konusunda destek istenebilecektir.

### **3.3.3. Merkezin Görevleri**

Anket bulguları doğrultusunda, “Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi”nin kurulması durumunda görevlerinin neler olması gerektiğine ilişkin öneriler öncelik sıralaması yapılarak aşağıda sunulmaktadır:

1. Firma/kurum/kuruluşlar arasında sinerji ağı/atık veri tabanı oluşturmak ve güncellemek,
2. Firma/kurum/kuruluşlar arasında Endüstriyel Simbiyoz potansiyelini/sinerjileri tespit etmek (atıkları eşleştirmek/arabuluculuk yapmak),
3. Farkındalık/bilgilendirme faaliyetleri yürütmek,
4. Firma/kurum/kuruluşlar arası iş birliklerini ve koordinasyonu sağlamak,
5. Firma/kurum/kuruluşlar arası atık eşleşmesinin takibini yapmak/sinerji ağını yönetmek,
6. Fizibilite çalışmaları/analiz/araştırmalar yapmak,
7. Politika önerileri oluşturmak/strateji belirlemek,
8. Firma/kurum/kuruluşlara teknik destek sağlamak,
9. Firma/kurum/kuruluşların kurumsal kapasitelerini güçlendirmek (eğitim, danışmanlık vb.),
10. Firma/kurum/kuruluşlara mali destek sağlamak,
11. Yeni iş/yatırım olanakları yaratmak,
12. İstihdam yaratmak.

Bu bağlamda, “*Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi*” tarafından öncelikle yerel düzeyde firma/kurum/kuruluşlar arasında arabuluculuk yapılacak ve atıklar eşleştirilecektir. Söz konusu eşleşmeler doğrultusunda Merkez, sinerjileri tanımlayacak ve takip edecektir. Sinerji ağlarının geliştirilmesi için ihtiyaç duyulan veri tabanının oluşturulmasında firma/kurum/kuruluşlara destek olacaktır. Ayrıca, farkındalık arttırmak için atölye çalışmaları, sinerji çalışmaları vb. çalışmalar yürütecektir. Merkez endüstri verilerini toplayarak fizibilite çalışmaları, analiz ve araştırmalar yapacaktır. İlgili bölgesel kuruluşlar ile irtibat kurulmasını sağlayacak; eğitim ve danışmanlık vererek kurumsal ve teknik kapasitenin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Merkez tarafından ulusal düzeyde ise, politika önerilerinin oluşturulması ve stratejilerin belirlenmesine destek verilecektir.

## SONUÇ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik kalkınmanın, toplumun gerek günümüzdeki gerekse gelecekteki refahını sağlamak için tek başına yeterli olmadığı, bu nedenle çevresel ve sosyal kalkınma boyutlarının da dahil edilerek kaynakların kullanımında gelecek nesillerin de eşit hakka sahip olduğu düşüncesi ile sürdürülebilir kalkınma anlayışı benimsenmiştir.

Dünya genelinde 1970’li yıllardan başlayarak sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacı ile çok sayıda zirve düzenlenmiş ve hedeflere ulaşmak için çerçeve çizen politika belgeleri oluşturulmuştur. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de planlı dönemle başlayarak özellikle son yıllarda oluşturulan Dokuzuncu Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planları başta olmak üzere ilgili politika belgelerinde sürdürülebilir kalkınma yaklaşımına yer verilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayacak bir yaklaşım olarak, “Endüstriyel Simbiyoz” kavramı da önemini giderek arttırmaktadır. Endüstriyel simbiyoz, biyolojik ilişkilerden esinlenilerek “birbirine yakın iki bağımsız endüstriyel işletme arasında madde ve enerji değişimi” olarak tanımlanmaktadır. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları, endüstriyel kaynaklı çevresel sorunları minimize ederek ekonomik ve sosyal açıdan da faydalar sağlamaktadır. Kümelenme kavramına benzer şekilde yakın coğrafyada bulunan firma, kurum veya kuruluşlar arasında ortaklıklar kurularak iş birliği içinde üretim yapılması gerek çevresel gerekse ekonomik performansı artırarak rekabetçilik gücüne de olumlu katkı sağlamaktadır.

Bu bağlamda, “üretimde kaynak verimliliğinin sağlanması, çevre ve doğal kaynakların korunması, işletmeler arasında iş birliğinin artırılması ile sürdürülebilir sanayi yapısına dönüşümü” hedefleyen endüstriyel simbiyoz bölgesel kalkınma ve planlamada en etkin araçlardan biri olma niteliğindedir.

Kendiliğinden oluşan bir endüstriyel simbiyoz ekosistemi modeli olarak Kalundborg, döngüsel bir yaklaşım ile sürdürülebilir üretime örnek teşkil etmektedir. Dünyanın en başarılı örneklerinden bir diğeri ise, İngiltere’de 2005 yılında yürütülmeye başlanan “Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı”, kısa adı ile NISP olarak karşımıza çıkmaktadır. NISP’in döngüsel ekonomiye geçişe sağladığı katkı, yarattığı katma değer ve kazanımlar açısından dikkat çekmektedir.

Türkiye’de endüstriyel simbiyoz konusunda uygulamaya geçen ilk proje ise, “İskenderun Körfezi Projesi” dir. İskenderun Körfezi’nde yürütülen proje, bölgelere özgü modeller geliştirilmesi için öncülük etmesinin yanı sıra ulusal kapasitenin güçlendirilmesine katkı sağlamış olması açısından da büyük önem arz etmektedir.

İskenderun Körfezi Projesi’nden esinlenerek bölgesel olarak yürütülen programlardan biri de, “TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı”dır. 2014 yılından itibaren uygulanmakta olan program kapsamında çok sayıda bilgilendirme toplantısı ve sinerji çalıştayları düzenlenmiş olup, bölgesel farkındalığın artırılması ve kapasitenin geliştirilmesi hususlarında oldukça önemli katkılar sağlanmıştır.

Bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınma ve endüstriyel simbiyoz kavramı üzerinde durulmuş olup, uluslararası ve ulusal etki yaratan endüstriyel simbiyoz iyi uygulama örnekleri incelenmiştir. TR41 Bölgesindeki sürdürülebilir kalkınma ve endüstriyel simbiyozla yönelik çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. “Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları Anketi” aracılığı ile “TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi”nde “BEBKA” tarafından yürütülen endüstriyel simbiyoz çalışmalarına katılım sağlayan paydaşların görüş ve önerileri alınmıştır. Anket bulguları dikkate alınarak endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğine yönelik “strateji” ve “model” önerileri geliştirilmiştir.

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında önemli bir bileşen olan çevresel boyut kapsamında öncelikle atık oluşumunun azaltılması, atıkların sınıflandırılması, ayrıştırma bilincinin oluşturulması hususlarında toplumun her kesiminden olan bireylerde farkındalık oluşturulması gerekmektedir. Bu hususta, eğitimin her alanında bu konuya yer verilmesi ve okul öncesinde ebeveynler tarafından küçük yaşlarda bireylere bu duyarlılığın aşılanması gerekmektedir. Kalkınma Ajansları gibi tarafsız kurumlar tarafından veya kamu kurumları desteği ile de firmaları bir araya getiren iş birliği çalışmaları yapılmalı; seminerler, sempozyumlar ve çalıştaylar düzenlenmelidir.

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi için toplumsal bir kültür oluşturulması önem arz etmektedir. Toplumsal olarak yalnızca ekonomik kazançlara odaklanan bir yaklaşım yerine, “çevresel” ve “sosyal” kazanımları da göz önünde bulunduran bütüncül bir bakış açısı gözetilmelidir. Bu bağlamda, kurumsal

ve teknik kapasitelerin arttırılması, iletişimin ve etkileşimin geliştirilmesi amacı ile iş birliği/sinerji ağlarının güçlendirilmesi gerekliliği bulunmaktadır.

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için atıklardan ürün elde edilmesinden kaçınmak yerine kullanılmasını teşvik eden politikalar ve stratejiler oluşturulması ve uygulayıcılara gerekli eğitimlerin sürekli olacak şekilde verilmesi gerekmektedir. Kaynak israfının önüne geçilerek ekonomide verimliliğin ve karın arttırılması, yeni iş imkânlarının ortaya çıkması sonucunu doğuracak ve dolayısı ile sosyal kalkınmaya da fayda sağlanacaktır. Bu hususta, başarı hikâyeleri paylaşılarak kurumların motivasyonu arttırılabilir. Ayrıca, yeni kurulan organize sanayi bölgelerinde, sektör dağılımının endüstriyel simbiyoz uygulamalarına olanak verecek düzenlenmesi ve yasal mevzuatın bu konuya uygun hale getirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

“Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Anketi” bulguları sonucunda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilebilmesi için sürdürülebilir yönetim modellerinin oluşturulması gereği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, “Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi” şeklinde yeni bir yapılanmanın oluşturulması önerilmektedir.

“Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi” modelinde gerek ulusal gerekse yerel düzeyde bir yönetim öngörülmektedir. Ulusal düzeyde sorumluluğu üstlenecek ana yetkili bir Bakanlık ve ilgili Bakanlıklardan oluşan bir “Koordinasyon Kurulu” önerilmekte; bu Kurul’da da “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” ve/veya “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı”nın ana sorumlular arasında bulunması gerekmektedir. Kurulacak merkezde yerel düzeyde ana sorumlu olarak görev alması öngörülen kurumlar arasında ise, “Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri” ve “Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri” yer almaktadır. Merkez tarafından; yerelde kapasitenin geliştirilmesine katkıda bulunulması, ulusal düzeyde ise endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik yasal düzenlemelerin yapılması, politika önerilerinin oluşturulması ve stratejilerin belirlenmesine destek verilmesi beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

### Basılı Kaynaklar

AYRES, U. Robert, "Industrial Metabolism: Theory and Policy", The Greening of Industrial Ecosystems, National Academy Press, Washington DC, 1994, ss. 23-37.

BAŞER Neslihan, *Kalkınmada Sürdürülebilirliğe Yönelik Bir Araç Olarak Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı*, Planlama Uzmanlığı Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 2013.

BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK KALKINMA AJANSI (BEBKA), TÜRKİYE TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VAKFI (TTGV), Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu, 2015.

CHERTOW Marian R., "Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy", *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 25, 2000, ss. 313-337.

CHERTOW Marian R., "Uncovering Industrial Symbiosis", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 11, No. 1, 2007, ss. 11-30.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı Sunumu, 2006.

DESROCHERS Pierre, "Cities and Industrial Symbiosis Some Historical Perspectives and Policy Implications", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 5, No. 4, 2002, ss. 29-44.

DEUTZ Pauline, David GIBBS, "Industrial Ecology and Regional Development: Eco-Industrial Development as Cluster Policy", *Regional Studies*, Vol. 42, No.10, 2008, ss. 1313–1328.

DEUTZ Pauline, Donald I. LYONS, "Editorial: Industrial Symbiosis – An Environmental Perspective on Regional Development", *Regional Studies*, Vol. 42, No.10, 2008, ss. 1295–1298.

ERSOY Melih, *Kentsel Planlama Kuramları*, Ankara: İmge Kitabevi, 2008.

GARNER Andy, Gregory A. Keoleian, "Industrial Ecology: An Introduction", National Pollution Prevention Center for Higher Education, 1995, ss. 1-32.



GIBBS David, “Industrial Ecology and Eco-Industrial Development – The UK’s National Industrial Symbiosis Programme (NISP)”, *EnviroInfo 2009* (Berlin) Environmental Informatics and Industrial Environmental Protection: Concepts, Methods and Tools, 2009, ss. 245-251.

GIBBS David, “Industrial Symbiosis and Eco-Industrial Development: An Introduction”, *Geography Compass*, Vol. 2, No. 4, 2008, ss. 1138–1154.

GOLEV Artem, Glen D. CORDER, and Damien P. GIURCO, “Barriers to Industrial Symbiosis Insights from the Use of a Maturity Grid”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 19, No. 1, 2014, ss. 141-153.

HARRIS Jonathan M., “Basic Principles of Sustainable Development”, Global Development and Environment Institute, 2000, ss. 1-24.

İŞEVİ Ulutaş Ferda, “İskenderun Körfezi ve Antalya OSB Projeleri” Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, Bursa, 2017.

JACOBSEN Noel Brings,” Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2006, ss. 239-255.

LAYBOURN Peter, “Industrial Symbiosis: Advancing the Circular Economy” Sunumu, Sustainable Industries Forum, 2013.

LAYBOURN Peter, “Industrial Symbiosis – A World Tour” Sunumu, Endüstriyel Simbiyoz Konferansı ve Proje Pazarı, Bursa, 2017.

LOMBARDI D. Rachel, Peter LAYBOURN, “Redefining Industrial Symbiosis Crossing Academic–Practitioner Boundaries”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2012, ss. 28-37.

LOMBARDI D. Rachel, Donald LYONS, Han SHİ, Abhishek AGARWAL, “Industrial Symbiosis Testing the Boundaries and Advancing Knowledge, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 16, No. 1, 2012, ss. 2-7.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 81 İl Sanayi Durum Raporu, 2013.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), İmalat Sanayi İl ve Atık Tipine Göre Yaratılan Atık Miktarı, 2008.

ULUTAŞ Ferda, TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Bilgilendirme Toplantısı ve Sinerji Çalıştayı Sunumu, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Bursa, 2015.

YIKMAZ Rıza F., *Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye için Yöntem Geliştirilmesi*, Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, 2011.

YOLLES Maurice, “Sustainability Development: Part 2 – Exploring the Dimensions of Sustainability Development”, *International Journal of Markets and Business Systems*, Vol. 3, No. 3, 2018, ss. 257-275.

### **Elektronik Kaynaklar**

Birleşmiş Milletler (BM), *Çevre ve Kalkınma Konferansı Raporu*, 1992, Rio de Janeiro, [http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20\\_z2Oua.pdf](http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20_z2Oua.pdf), (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler (BM), *BM Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu*, 2015, [https://www.un.org/millenniumgoals/2015\\_MDG\\_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf), (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler (BM), *Report of The United Nations Conference On The Human Environment*, 1972, <http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>, (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye, *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*, <http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi), “İstediğimiz Gelecek (*The Future We Want*)” Konferans Çıktısı, 2012, [http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/06/Future\\_We\\_Want.pdf](http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/06/Future_We_Want.pdf), (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler Türkiye, *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*, <http://www.un.org.tr/belgeler/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri/>, (30.08.2019).

BTC Şirketi, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulama Aşaması Sonuç Broşürü, <http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wpcontent/uploads/2014/09/%C4%B0skenderun->

[K% C3% B6rfezinde-End% C3% BCstriyel-Simbiyoz-Sonu% C3% A7Bro% C5% 9F% C3% BCr% C3% BC.pdf](#), (12.08.2019).

Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı 2018 Yılı Proje Teklif Çağrısı Başvuru Rehberi [https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/48/bebka-endustriyelsimbiyoz-web\\_1515392308.pdf](https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/48/bebka-endustriyelsimbiyoz-web_1515392308.pdf), (15.08.2019).

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, *Sürdürülebilir Kalkınma Türkiye*, <http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>, (30.08.2019).

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, 2019, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, (11.08.2019).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, <https://strateji.csb.gov.tr/misyon-vizyon-i-6>, (27.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1963, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1967, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1972, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1979, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1984, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1989, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>. (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1995, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, (11.08.2019).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2006, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, (11.08.2019).

Dışişleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>, (30.08.2019).

Dünya Sağlık Örgütü, World Health Organization (WHO), Johannesburg Zirvesi (Summit) 2002, <https://www.who.int/mediacentre/events/johannesburg/en/index1.html>, (30.08.2019).

Endüstriyel Ekoloji, <https://www.ekoloji.com/ekoloji/endustriyel-ekoloji/>, (01.08.2019).

Equinor Kalundborg Refinery, <https://www.equinor.com/en/what-we-do/terminals-and-refineries/kalundborg.html>, (09.08.2019).

FİLİZTEKİN Alpay, “Türkiye'de Bölgesel Farklar ve Politikalar”, Türk Sanayici ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) Yayını, <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/4237-turkiyede-bolgesel-farklar-ve-politikalar>, 2008, (13.08.2019).

Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2013, <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, (11.08.2019).

Kalundborg Symbiosis, <http://www.symbiosis.dk/en/>, (08.08.2019).

Kalundborg Web Sitesi, <http://www.symbiosis.dk/en/systems-make-it-possible-people-make-it-happen/>, (28.07.2019)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/TR/Sayfalar/Misyon-Vizyon>, (27.08.2019).

İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye), <http://www.skdturkiye.org/surdurulebilir-sanayi-ve-dongusel-ekonomi>, (27.08.2019).

KECHICHIAN Etienne, Sinem DEMİR, “Rekabetçi Sanayi Bölgeleri: Eko-Endüstriyel Parklar”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Temmuz 2016 Sayı: 331, <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/rekabetci-sanayi-bolgeleri-eko-endustriyel-parklar/5293>, (17.06.2019).

LOWE Ernest, “An Eco-Industrial Park definition for the Circular Economy”, Indigo Development, [http://www.indigodev.com/Defining\\_EIP.html](http://www.indigodev.com/Defining_EIP.html), (27.08.2019).

MÖLLER Per, “Kalundborg Symbiosis A Network Of Public-Private Partnerships”, Circular Economy Conference, Tallin, 17-18 Eylül 2018, [https://www.envir.ee/sites/default/files/per\\_moller.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/per_moller.pdf), (11.08.2019).

National Industrial Symbiosis Programme (NISP), <https://www.international-synergies.com/projects/national-industrial-symbiosis-programme/>, (11.08.2019).

NEHM Inger Bojsen, John P. ULHØI, “Industrial Symbiosis in an Extended Perspective”, 2002, <https://www.researchgate.net/publication/5092802>, (07.07.2019).

Newton-Kâtip Çelebi Fonu

<https://www.britishcouncil.org.tr/programmes/education/newton-katip-celebi-fund>, (14.08.2019).

Novo Nordisk, <https://www.novonordisk.com.tr/>, (09.08.2019).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi 2015-2018, 2015, <https://www.sanayi.gov.tr/handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=e9f6e3f2-f8ab-4fd1-9d65-22d553867dc1>, (27.08.2019).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulusal Temiz Üretim/Eko Verimlilik Programı (2014-2017), <http://www.butekom.org/Data/SayfaEk/33bf99b9-23d8-4e57-be54-d5c8d8ecdfca.pdf>, (27.08.2019).

Sıfır Atık, <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir> , (27.08.2019).

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Platformu, Rio+20 Zirvesi, <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>, (30.08.2019).

ŞEN Ezgi, “Türkiye İçin Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi Projesi”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019, Sayı: 368, <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/turkiye-icin-endustriyel-simbiyoz-yol-haritasi-gelistirilmesi-projesi/9898>, (10.08.2019).

ŞENÇAYIR Tepe Nalan, Özge YILDIZ,” TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Çalışması”, *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü Anahtar Dergisi*, Ağustos 2019, Sayı: 368, <http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/tr41-endustriyel-simbiyoz-programi-fizibilite-calismasi/9899>, (10.08.2019).

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), EKOSKOP, 2014, <https://arsiv.ideaport.org.tr/uploads/read/file/ekoskopcompressed-2.pdf>, (28.07.2019).

ULUTAŞ Ferda, “Endüstriyel Ekoloji”, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI*, [https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel\\_ekoloji.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/endc3bcstriyel_ekoloji.pdf), (28.07.2019).

World Commission on Environment and Development (WCED), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu)*, 1987, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>, (30.08.2019).

Birleşmiş Milletler Türkiye, *Binyıl Kalkınma Hedefleri*, <http://www.un.org.tr/includes/files/Binyil02.pdf>, (30.08.2019).

## EKLER

### EK 1. BÖLGESEL KALKINMADA ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ UYGULAMALARI ANKETİ” SORU FORMU

İletişim Bilgileriniz

Ad- Soyad: \*

Kurum Adı: \*

İliniz: \*

Bursa

Eskişehir

Bilecik

Other: \_\_\_\_\_

Unvan: \*

Tel: \*

E-posta: \*

A) Endüstriyel simbiyoz, şirketlerin bir arada endüstriyel iş birliği içinde olduğu, birinin atığının diğeri için hammadde olduğu bir aracılık yapısıdır. Endüstriyel Simbiyoz kavramına yönelik aşağıda yer alan soruları lütfen cevaplayınız.

1) Endüstriyel Simbiyoz kavramı hakkında bilgi düzeyiniz nedir? \*

- Bilgim yok.  
 Biraz bilgiye sahibim.  
 Yeterli bilgiye sahibim.

2) Endüstriyel Simbiyoz konusunda bir etkinliğe (bilgilendirme toplantısı, çalıştay vb.) daha önce katıldınız mı?

- Evet  
 Hayır

3) Endüstriyel Simbiyoz kavramını en iyi tanımladığınızı düşündüğünüz 3 maddeyi lütfen işaretleyiniz. \*

- Kaynak verimliliği  
 Temiz üretim  
 Enerji verimliliği  
 İkili işbirliği /sinerji  
 Karşılıklı fayda sağlama ("kazan-kazan")  
 Atık Azaltımı  
 Other: \_\_\_\_\_

4) Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceğini düşündüğünüz aşağıdaki kazanımları lütfen önem derecesine göre sıralayınız. (1 çok önemli - 5 önemli değil) \*

	1 (Çok önemli)	2 (Önemli)	3 (Orta Düzeyde Önemli)	4 (Düşük Düzeyde Önemli)	5 (Önemli değil)
Çevresel kazanımlar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ekonomik kazanımlar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sosyal kazanımlar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



5) Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek çevresel kazanımlardan öncelikli gördüğünüz 3 maddeyi lütfen işaretleyiniz. \*

- Atık azaltımı
- Doğal kaynak/ham madde tasarrufu
- Enerji verimliliği
- Karbondioksit salınımı/karbon ayak izi azaltımı
- Depolama kaynaklı kirlilik azaltımı
- Arazi Kazancı
- Other: \_\_\_\_\_

6) Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek ekonomik kazanımlardan öncelikli gördüğünüz 3 maddeyi lütfen işaretleyiniz. \*

- Yıllık net kazancın artması
- Hammadde maliyetinin azalması
- Lojistik maliyetin azalması
- Üretim maliyetlerinin azalması
- Enerji maliyetlerinin azalması
- Ürün çeşitliliğinin artması
- Atık bertaraf maliyetlerinin azalması
- Pazarda eko-endüstriyel ürünlere olan talebin artması/artan talebin karşılanması
- Döngüsel ekonomiye geçişi sağlaması
- Other: \_\_\_\_\_

7) Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edilecek sosyal kazanımlardan öncelikli gördüğünüz 3 maddeyi lütfen işaretleyiniz. \*

- İşbirliklerinin geliştirilmesi
- Ortak çalışma kültürü oluşması
- Yeni girişimlerin oluşması
- Bilinç/farkındalık artması
- İstihdam olanaklarının artması
- Other: \_\_\_\_\_

B) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarındaki sorunlara/kısıtlara yönelik aşağıda yer alan soruları lütfen cevaplayınız.

8) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarında sorun/kısıtlar olduğunu düşünüyor musunuz? \*

Evet

Hayır

B-1) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarında sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki sorun/kısıtlara ilişkin aşağıdaki soruları lütfen cevaplayınız.

9) Sürece ilişkin sorun/kısıt oluşturduğunu düşündüğünüz unsurları önem derecesine göre sıralayınız. (1 çok önemli - 5 önemli değil) \*

	1 (Çok Önemli)	2 (Önemli)	3 (Orta Düzeyde Önemli)	4 (Düşük Düzeyde Önemli)	5 (Önemli değil)
Çevre mevzuatlarının yasal bağlayıcılık açısından süreci zorlaştırması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atık bertaraf maliyetlerinin düşük olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sürecin uzun zaman alması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kurum/kuruluş/firmalar arasında karşılıklı güven sorunu bulunması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivasyon eksikliği/ilgi eksikliği bulunması (Kurum/kuruluş/firmaların isteksiz olması)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yüksek beklentilerin karşılanamaması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kavramın yeterince bilinmemesi/farkındalık eksikliği olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yönetim mekanizmasının olmaması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teşvik/destek mekanizmalarının yeterli olmaması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10) Üretime ilişkin sorun/kısıt oluşturduğunu düşündüğünüz hususları önem derecesine göre sıralayınız. (1 çok önemli - 5 önemli değil) \*

	1 (Çok Önemli)	2 (Önemli)	3 (Orta Düzeyde Önemli)	4 (Düşük Düzeyde Önemli)	5 (Önemli Değil)
Geleneksel üretime bağlı olunması(firmaların üretim alışkanlıklarını değiştirmek istememesi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hammadde maliyetlerinin ucuz olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teknoloji yatırım maliyetinin olması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atığın sürekliliğinin sağlanamaması Atık kompozisyonunun değişkenlik göstermesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hammadde olarak atığın kullanılmak istenmemesi (ürün kalitesi sorunu)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve yönetilmesine yönelik aşağıda yer alan soruları lütfen cevaplayınız.

11) Endüstriyel Simbiyoz kavramı hakkında firma,kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık artırılmasına yönelik tedbir/faaliyetleri önem derecesine göre işaretleyiniz. (1 çok önemli- 5 önemli değil) \*

	1 (Çok Önemli)	2 (Önemli)	3 (Orta Düzeyde Önemli)	4 (Düşük Düzeyde Önemli)	5 (Önemli Değil)
Bilgilendirme toplantıları düzenlenmesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eğitimler verilmesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çalıştay düzenlenmesi (İşbirliği yapacak firma/kurum/kuruluşların bir araya getirilmesi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konferans/seminerler düzenlenmesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Firma/kurum/kuruluşlarla yüz yüze görüşmeler yapılması (ikili iş görüşmeleri vb.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sosyal medya aracılığı ile bilgilendirme ve	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tanıtım yapılması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir/faaliyetleri önem derecesine göre işaretleyiniz. (1 çok önemli - 5 önemli değil) \*

	1 (Çok Önemli)	2 (Önemli)	3 (Orta Düzeyde Önemli)	4 (Düşük Düzeyde Önemli)	5 (Önemli Değil)
Uygulamaları hayata geçirmeye/yaygınlaştırmaya yönelik yasal düzenlemeler yapılması vepolitika/strateji oluşturulması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atık bertaraf maliyetlerinin artırılması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
İşbirliği/sinerji ağları/platformlar oluşturulması	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eko-endüstriyel Park (Yeşil Organize Sanayi Bölgeleri) oluşumlarının desteklenmesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teknik altyapının geliştirilmesi (Atık envanteri, veri tabanları, bilgi sitemleri vb. oluşturulması Endüstriyel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. bir yapılanma oluşturulması Teşvik/destek mekanizmalarının	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
oluşturulması Ar-Ge ve İnovasyon faaliyetlerinin desteklenmesi Kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(eğitim,danışmanlık vb.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13)Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetim düzeyi nasıl olmalıdır?\*

- Yalnızca ulusal düzeyde  
 Yalnızca yerel düzeyde  
 Merkezi yönetim koordinasyonu altında yerel düzeyde

14)Endüstriyel Simbiyoz uygulamaları merkezi/ulusal düzeyde hangi kurumun yetkisi altında yürütülmelidir? \*

- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı  
 Çevre ve Şehircilik Bakanlığı  
 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı  
 Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı  
 Ticaret Bakanlığı  
 Other: \_\_\_\_\_

15) Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi/koordinasyonu için yerel düzeyde ana sorumluluğu hangi kurum/kuruluş üstlenmelidir? \*

- Ticaret ve Sanayi Odaları  
 Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri  
 Kalkınma Ajansları  
 Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri  
 Yerel Yönetimler  
 Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri  
 Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri  
 Yeni oluşturulacak bir yapı/çatı kuruluş/merkez  
 Other: \_\_\_\_\_

16)Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi için Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi vb. yeni bir yapılanma gerektiğini düşünüyor musunuz? \*

- Evet  
 Hayır

C-1) Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi kurulmasına yönelik aşağıdaki soruları lütfen cevaplayınız.

17) Kurulacak merkezin ulusal düzeyde idari/organizasyon yapısına ilişkin aşağıdaki seçeneklerden uygun gördüklerinizi işaretleyiniz. \*

- Ana yetkili olarak bir Bakanlıktan oluşan yönetim/icra kurulu
- Ana yetkili Bakanlık ve ilgili Bakanlıklardan oluşan koordinasyon kurulu
- Üniversite,kamu kurumları,dernekler vb. ilgili kurum ve kuruluşlardan oluşan danışma kurulu
- Uygulama ve denetleme kurulu
- Finansman ve mali işler kurulu
- Other: \_\_\_\_\_

18) Kurulacak merkezde hangi kurumlar yerel düzeyde görev almalıdır? \*

- Ticaret ve Sanayi Odaları
- Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri
- Kalkınma Ajansı
- Teknoloji Transfer Ofisleri / Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
- Yerel Yönetimler
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri
- Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri
- Serbest Bölgeler
- Other: \_\_\_\_\_

19) Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezinin kurulması durumunda görevleri neler olmalıdır? \*

- Firma/kurum/kuruluşlar arasında Endüstriyel Simbiyoz potansiyelini/sinerjileri tespit etmek (atıkları eşleştirmek/arabuluculuk yapmak)
- Firma/kurum/kuruluşlar arasında sinerji ağı/atık veri tabanı oluşturmak ve güncellemek
- Firma/kurum/kuruluşlar arası atık eşleşmesinin takibini yapmak/sinerji ağını yönetmek
- Fizibilite çalışmaları/analiz/araştırmalar yapmak
- Firma/kurum/kuruluşlar arası işbirliklerini ve koordinasyonu sağlamak
- Politika önerileri oluşturmak/strateji belirlemek
- Farkındalık/bilgilendirme faaliyetleri yürütmek
- Firma/kurum/kuruluşların kurumsal kapasitelerini güçlendirmek (eğitim, danışmanlık vb.)
- Firma/kurum/kuruluşlara teknik destek sağlamak
- Firma/kurum/kuruluşlara mali destek sağlamak
- Yeni iş/yatırım olanakları yaratmak
- İstihdam yaratmak
- Other: \_\_\_\_\_

D) Endüstriyel Simbiyoz alanında kurumunuzun çalışmalarına yönelik aşağıda yer alan soruları lütfen cevaplayınız.

20)Sürdürülebilir kalkınma, kaynak verimliliği ve/veya endüstriyel simbiyoz ile ilgili hususlarda kurum/kuruluş/firmanızın başlıca uygulamaları nelerdir? \*

- Stratejik plan hazırlanması
- Yeni yatırımların planlanması/yapılması
- Ar-Ge Faaliyetlerinin planlanması/yürütülmesi
- İşbirliklerinin yapılması/geliştirilmesi
- Teknik altyapı kurulması/geliştirilmesi
- Eğitim/danışmanlık hizmeti alınması
- Eğitim/danışmanlık hizmeti verilmesi
- Proje geliştirilmesi/yürütülmesi (Kurum öz kaynağı, AB, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansı vb. destekli)
- Other \_\_\_\_\_



21)Sürdürülebilir kalkınma, endüstriyel simbiyoz ve/veya kaynak verimliliğinin sağlanması için kurumsal ve teknik açıdan kurum/kuruluş/firmanızın ihtiyaç duyduğu hususları işaretleyiniz. \*

- Stratejik plan hazırlanması
- Kurumsal kapasitenin geliştirilmesi (Eğitim alınması vb.) Danışmanlık hizmeti alınması
- Yeni yatırımların planlanması/yapılması
- Ar-Ge Faaliyetlerinin planlanması/yürütülmesi
- İşbirliklerinin yapılması/geliştirilmesi
- Teknik kapasitenin artırılması (Bilgi sistemleri/veri tabanları oluşturulması vb.)
- Proje geliştirilmesi/yürütülmesi (Kurum öz kaynağı, AB, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansı vb. destekli)
- Finansal/mali destek sağlanması (uluslararası, ulusal, bölgesel)
- Other: \_\_\_\_\_

Diğer görüş ve önerilerinizi lütfen belirtiniz.

---

---

---

---

---

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Özge YILDIZ
Tez Adı	“Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği”
Enstitü	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı	Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Neslihan SAM
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni Kısıtlama	<input type="checkbox"/> Patent Kısıt (2 yıl) <input type="checkbox"/> Genel Kısıt (6 ay) <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum.

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 02/09/2019

İmza :

