



TR21 TRAKYA BÖLGESİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYÖZ POTANSİYELİ ARAŞTIRMASI

Ocak 2016

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	3
ŞEKİL LİSTESİ	4
1. SEKTÖREL ARAŞTIRMA VE POTANSİYEL BELİRLEME AŞAMASI	5
1.1. GİRİŞ	5
1.2. SEKTÖREL ANALİZ.....	6
1.2.1. TR 21 Bölgesinde Öne Çıkan Sektörler	7
1.2.2. Organize Sanayi Bölgelerinin Sektörel Yapısı.....	12
1.3. ÇEVRESEL ANALİZ.....	19
1.3.1. Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları	19
1.3.2. Endüstriyel Su Tüketimi ve Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Atıksular	21
1.3.3. Endüstriyel Katı Atıklar	27
1.4. POTANSİYEL VE İHTİYAÇ BELİRLEME ÇALIŞMASI.....	32
1.4.1. Endüstriyel Simbiyoza Yönelik İhtiyaç ve Potansiyelin Belirlenmesi	32
1.4.2. Temiz Üretime Yönelik İhtiyaç ve Potansiyelin Belirlenmesi.....	38
1.5. YEREL PAYDAŞ ANALİZİ VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PAYDAŞ AĞININ OLUŞTURULMASI	40
1.6. TR 21 BÖLGESİ İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ STRATEJİLERİ	45
1.6.1. Çıktıların Genel Değerlendirmesi	45
1.6.2. Bundan Sonra Atılacak Adımlarla İlgili Öneriler	46
2. FİZİBİLİTE ALANLARININ BELİRLENMESİ AŞAMASI	49
2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÇALIŞTAYI.....	49
2.1.1. Çalıştay Hazırlıkları	49
2.1.2. Çalıştay ve Sonuçları.....	50
2.2. BÖLGE İÇİN FİZİBİLİTE KONULARININ BELİRLENMESİ	51
2.2.1. Firma Görüşmeleri ve Sonrasındaki Değerlendirmeler	51
2.2.2. Trakya Bölgesi için Önerilen Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite Projeleri	59
2.3. ÖNERİLEN FİZİBİLİTE KONULARI	63
2.3.1. Fizibilite Konusu 1: Organik atıklardan biyogaz ve elektrik üretimi	63
2.3.2. Fizibilite Konusu 2: Kömür kazan cüruf ve küllerinin değerlendirilmesi	67
2.3.3. Fizibilite Konusu 3: Döküm ve maça kumlarının geri kazanımı	70
EK 1: ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNE İLETİLEN ANKET	76
EK-2 İÇŞM'LERE YOLLANAN ANKET	83

EK 3: BELEDİYELERE İLETİLEN ANKET.....	88
EK 4: ANKET GÖNDERİLEN VE GERİ DÖNÜŞ ALINAN KURUMLARIN LİSTESİ...	92
EK 5: BÖLGEDE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLERDEN KAYNAKLANAN/KAYNAKLANABİLECEK ATIKLAR.....	94
EK 6: ÇELTİK SAPI VE ÇELTİK KABUĞUNUN YAKIT DIŞI KULLANIM ALANLARI	99
EK 7: ZİYARET EDİLEN PAYDAŞLARIN LİSTESİ PAYDAŞ LİSTESİ.....	100
EK 8: ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÖRNEKLERİ.....	101
EK 9: ŞEKİLLERİN REFERANSLARI.....	102
EK 10: TABLOLARIN REFERANSLARI	104
EK 11 – KATILIMCI LİSTESİ	105

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Edirne İlinde Bulunan OSB'ler.....	12
Tablo 2: Kırklareli İlinde Bulunan OSB'ler	13
Tablo 3: Tekirdağ İlinde Bulunan OSB'ler	15
Tablo 4: 2011 yılı TR 21 bölgesinde hasat edilen ayçiçeği, buğday ve pirinç miktarları.....	29
Tablo 5: 2012 yılı TR 21 bölgesi hasat miktarlarına göre kullanılabilir atık miktarları	30
Tablo 6: TR 21 bölgesindeki ormanların dağılımı ve orman serveti	30
Tablo 7: 2011 yılı TR 21 bölgesinde yetiştirilen yıllık hayvan adedi	32
Tablo 8: Hayvan cinslerine göre oluşan yıllık yaş gübre miktarı	32
Tablo 9: Biyokütleden Elde Edilebilecek Yakıt Türleri.....	36
Tablo 10: Bölgede Oluşan Tarımsal Atıklar ve Yakıt Potansiyeli.....	36
Tablo 11: Bölgede Oluşan Hayvansal Atıklar ve Biyogaz Potansiyeli.....	37
Tablo 12: Sektörlerin temiz üretim performansına yönelik değerlendirme ölçeği	40
Tablo 13: TR 21 Bölgesi Yerel Paydaş Analizi	43
Tablo 14: TR 21 Bölgesi Yerel Paydaş Analizi (Devam)	44
Tablo 15: Çeltik saplarının yakıt dışı uygulamalarında kullanım örnekleri.....	56
Tablo 16: Belirlenen Fizibilite Alanları	61
Tablo 17: Bölgedeki hayvan sayıları ve yaş gübre miktarı (2012)	63
Tablo 18: TR21 Bölgesinde Tahıl Üretim Miktarları (2014)	64
Tablo 19: Trakya Bölgesi'ndeki Metal Döküm Tesisleri	72
Tablo 20: OSB'de Bulunan Firmaların Sektörel Dağılımı.....	77
Tablo 21: Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Bilgileri.....	78
Tablo 22: Ortaya çıkan toplam katı atık ve tehlikeli atıkların varsa sektörel bazda dağılımı..	79
Tablo 23: OSB'de faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam su tüketimi verileri	80
Tablo 24: OSB'de faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam elektrik tüketimi verileri.....	81
Tablo 25: OSB'de faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam doğalgaz tüketimi	82
Tablo 26: İlinizde bulunan atık bertaraf tesislerini tesis türlerine göre belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)	84
Tablo 27: İlinizde aktif olarak çalışan geri kazanım ve geri dönüşüm tesislerini belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)	84
Tablo 28: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam tehlikeli atık verileri.....	85
Tablo 29: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam katı atık verileri.....	85
Tablo 30: İlinizde bulunan deşarj izni olan arıtma tesislerini tesis türlerine göre belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız).....	86
Tablo 31: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam atıksu verileri	86
Tablo 32: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam su tüketimi verileri.....	87
Tablo 33: Yıllık toplanan atık miktarı.....	89
Tablo 34: Toplanan endüstriyel atıkların sektörel dağılımı	90
Tablo 35: Aşağıdaki tabloyu işletilen her bir atıksu arıtma tesisi için doldurunuz (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)	91

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Sektörel Analiz, Potansiyel ve Strateji Belirleme Çalışmaları Kapsamında İzlenen Yol.....	6
Şekil 2: Edirne İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı.....	8
Şekil 3: Kırklareli İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı.....	10
Şekil 4: Tekirdağ İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı	11
Şekil 5: Edirne OSB'nin Sektörel Dağılımı.....	13
Şekil 6: Ankete cevap veren OSB'lerin Sektörel Dağılımları (Kırklareli).....	14
Şekil 7: Çerkezköy OSB, Hayrabolu OSB, Çorlu Deri OSB ve Yalıbozu OSB'nin Sektörel Dağılımları	16
Şekil 8: Ergene-1 OSB, Ergene-2 OSB, Kapaklı OSB ve Malkara OSB'nin Sektörel Dağılımları	17
Şekil 9: Muratlı OSB, Türkgücü OSB, Veliköy OSB ve Velimeşe OSB'nin Sektörel Dağılımları	18
Şekil 10: Tekirdağ İlinde Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı Şekil 11: Tekirdağ İlinde Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel Dağılımı ²¹	23
Şekil 12: Ergene Havzasında Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı Şekil 13: Ergene Havzasında Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel.....	23
Şekil 14: Bölgedeki OSB'lerin Yıllık Su Tüketimi Miktarları	24
Şekil 15: Bölgedeki OSB'lerin Su Tüketimlerinin Sektörel Dağılımları.....	26
Şekil 16: TR 21 bölgesinde atık alış-verişinden kaynaklanabilecek endüstriyel simbiyoz potansiyeli	34
Şekil 17: Biyokütle Değerlendirme ve Dönüşüm Sistemleri (Yakıt dışı)41	38
Şekil 18: Sektörlerin temiz üretim performansı	39
Şekil 19: TR 21 Bölgesi Paydaş Ağı.....	42
Şekil 20: Çalıştay Katılımcılarının Temsil Ettiği Kurumların Statü Bazında Dağılımı.....	50

1. SEKTÖREL ARAŞTIRMA VE POTANSİYEL BELİRLEME AŞAMASI

1.1. GİRİŞ

Trakya Kalkınma Ajansı (TRAKYAKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) arasında 24 Temmuz 2014 tarihinde “TR 21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı İşbirliği Protokolü” imzalanmıştır. Protokol doğrultusunda “TR 21 Trakya Bölgesi için Endüstriyel Simbiyoz Potansiyelinin Araştırılması” çalışmasına yönelik Hizmet Alım Sözleşmesi iki taraf arasında 28 Ağustos 2014 tarihinde imzalanmış olup, söz konusu sözleşme doğrultusunda, proje faaliyetlerinin çıktılarının bir ara rapor ve bir sonuç raporu halinde TTGV tarafından Trakya Kalkınma Ajansı’na¹ sunulması öngörülmüştür. Proje planında belirtildiği üzere bu rapor, final raporu olarak;

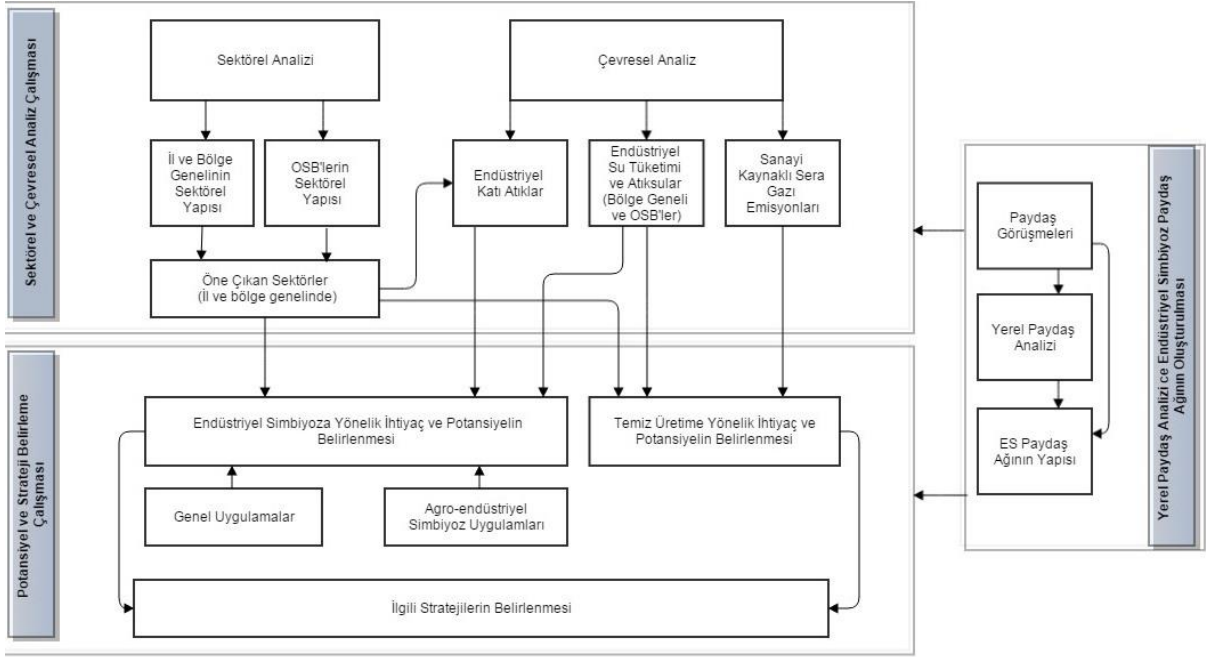
- Sektörel ve Çevresel Analiz
- Potansiyel ve Stratejinin Belirlenmesi (Endüstriyel Simbiyoz ve Temiz Üretim)
- Paydaş Ziyaretleri
- Yerel Paydaş Analizi ve Endüstriyel Simbiyoz Paydaş Ağının Oluşturulması

faaliyetlerinin özetlenerek çıktıların derlenmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. Proje faaliyetleri, TTGV tarafından Ajans temsilcileri ile işbirliği içinde gerçekleştirilmiştir.

Projenin başlangıç faaliyetlerinden biri Ajans ile proje faaliyetleri hakkında görüş alışverişinde bulunulması ve ilk planlama çalışmalarının değerlendirilmesi olmuştur. Proje hazırlık toplantısı 19 Eylül 2014 tarihinde Ajans’ta gerçekleştirilmiştir. TTGV ve Ajans proje ekibi temsilcilerinin katılımıyla gerçekleşen bu toplantıda kısa vadeli ve detaylı proje faaliyetleri üzerinde görüşülmüştür. Sektörel analize yönelik mevcut çıktıların değerlendirilmesi ve sonraki adımların detaylı planlaması amacıyla de 3 Aralık 2014 tarihinde Ajans’ta bir ara değerlendirme toplantısı gerçekleştirilmiştir.

Bu raporun ana kapsamını oluşturan sektörel analiz, potansiyel ve strateji belirleme çalışmaları ve yerel paydaş analizi kapsamında izlenen yol Şekil 1’de özetlenmiştir.

¹ Raporun geri kalan kısmında “Ajans” olarak anılacaktır.



Şekil 1: Sektörel Analiz, Potansiyel ve Strateji Belirleme Çalışmaları Kapsamında İzlenen Yol

1.2. SEKTÖREL ANALİZ

Endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim, çevresel performansı ve rekabetçiliği artırmak için kullanılacak en etkin bölgesel kalkınma ve planlama araçlarından biridir. Bölgesel rekabetçiliğin artırılmasını ve bölgesel kalkınmayı hedefleyen araçların başarıya ulaşması için planlama aşamasına sektör odaklı yaklaşımların entegre edilmesi gerekmektedir. Bölgesel endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim programları planlanırken de ilk aşamada bölgede öne çıkan ve bu kavramlar açısından öncelikli olarak değerlendirilen sektörler belirlenerek, bölgesel bir strateji geliştirilmelidir. Bu yaklaşım geliştirilecek stratejilerin hedeflediği sonuçlara erişmesini kolaylaştıracak ve uygulamaların yaygınlığını da artırarak bölgesel rekabetçiliğe daha fazla katkı sağlayacaktır. Bu nedenle program kapsamında TR 21 bölgesi için endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim potansiyeli ve ilgili stratejilerin belirlenmesinde kullanılmak üzere sektörel ve çevresel analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

TR 21 bölgesinin sektörel yapısı (sanayi) incelenirken öncelikle her üç ilde firma sayılarına ve istihdama göre öne çıkan sanayi sektörleri belirlenmiş ve ildeki sektörlerin çeşitliliği incelenmiştir. Bölge geneli için yapılan değerlendirmenin yanı sıra, aktif olarak faaliyet gösteren organize sanayi bölgelerindeki (OSB) firmaların sektörel dağılımları da incelenmiş ve ilgili OSB'lerin bulunduğu ilin/ bölgenin sektörel yapısını temsil etme durumu irdelenmiştir.

1.2.1. TR 21 Bölgesinde Öne Çıkan Sektörler

TR 21 bölgesindeki illerde firma sayılarına ve istihdama göre öne çıkan sanayi sektörlerinin belirlenmesi için farklı kaynaklardan sektörel dağılım verileri^{2, 3} derlenmiştir. Verilere yönelik Ajans ile yapılan değerlendirmede Bilim Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı tarafından hazırlanan (BTSB) 81 İl Durum Raporunda yer verilen sektörel dağılımların güncelliğini yitirdiği anlaşılmıştır. Daha güncel olması nedeniyle analiz kapsamında Ajans tarafından TTGV'ye iletilmiş olan Sosyal Güvenlik Kurumu'na (SGK) kayıtlı imalat firmaları ve istihdamları listesi baz alınmıştır. Bu veriler kıyaslanarak her ilde firma sayısı ve/veya istihdam açısından genelde belli bir kırılımın olduğu görülen %7 ve üzeri paya sahip sektörler “*öne çıkan sektörler*” olarak nitelendirilmiştir.

Projenin ilerleyen aşamalarında ve proje sonrasında endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim olanakları belirlenirken bu sektörler özelinde yapılacak uygulamaların yaygınlaşma potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bölüm 1.4'teki endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim potansiyeli araştırılırken bu sektörlerle odaklanılmıştır.

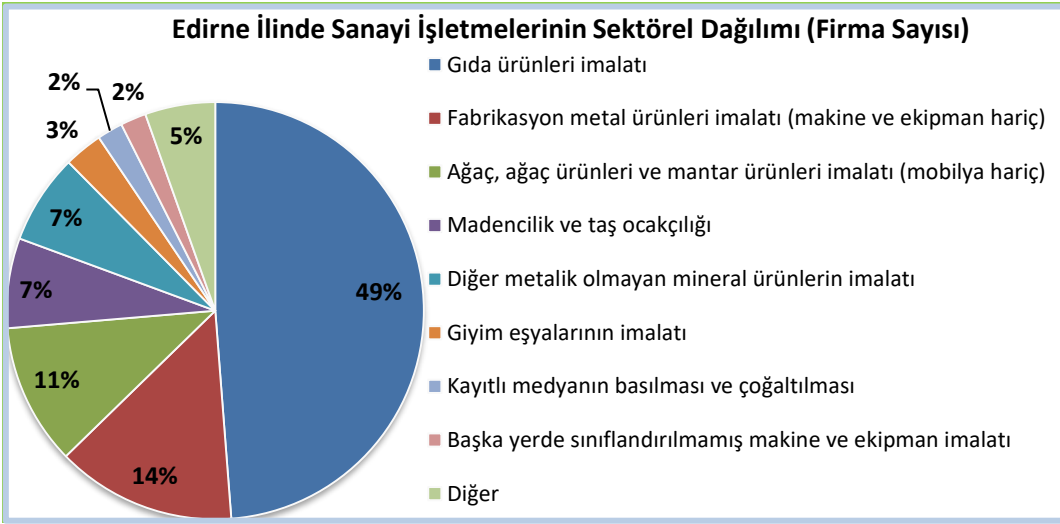
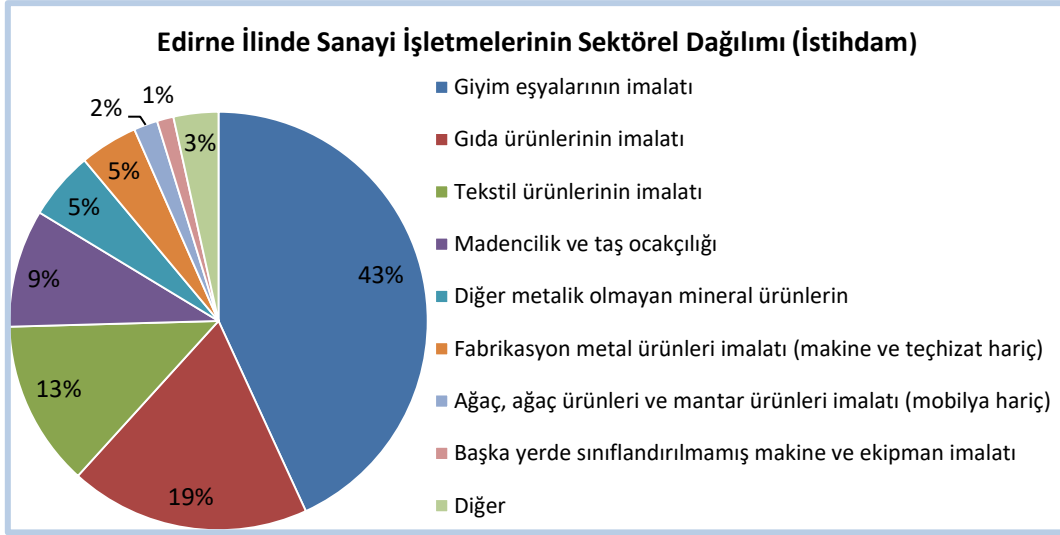
a) Edirne:

Belirtilen veriler incelendiğinde Edirne ilinde firma sayısı ve istihdam açısından öne çıkan sanayi sektörleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Şekil 2);

- Gıda ürünleri imalatı
- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve ekipman hariç)
- Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)
- Madencilik ve taş ocakçılığı
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı
- Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı

² Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BTSB), 2013. 81 İl Durum Raporu 2013. Erişim adresi: <http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/81-il-sanayi-durum-raporu-27122013092121.pdf>

³ Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)



Şekil 2: Edirne İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı⁴

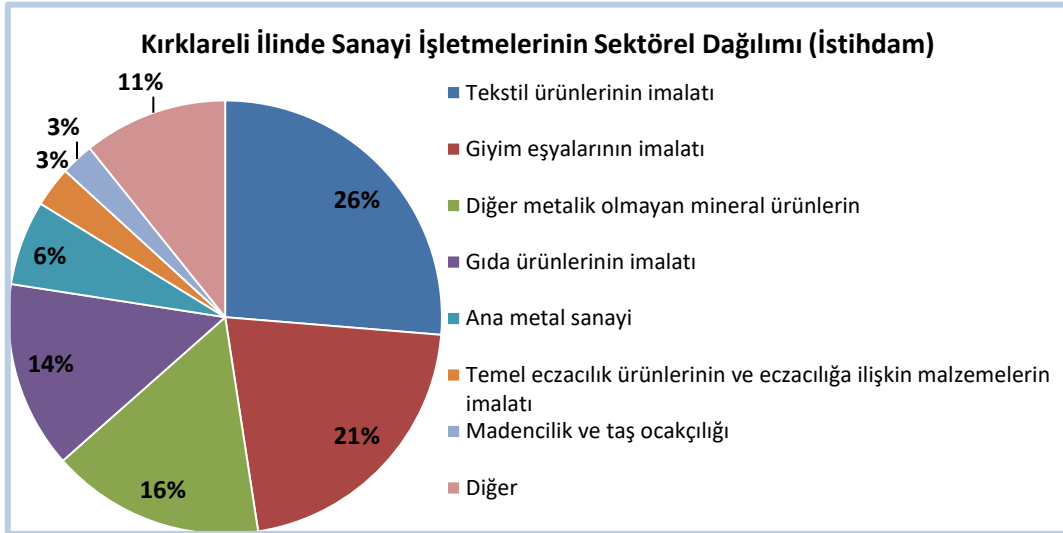
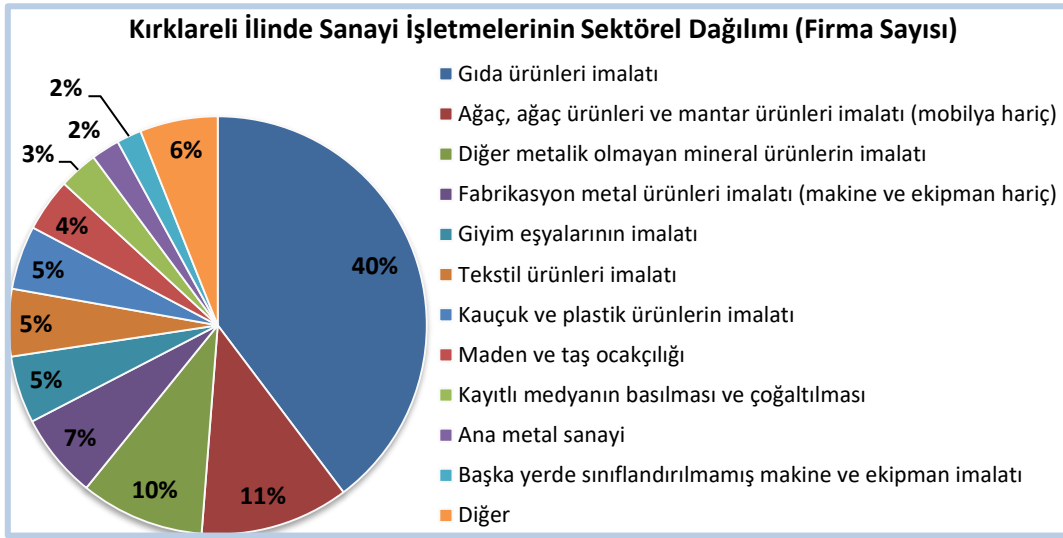
Edirne ilindeki sektör çeşitliliğinin TR 21 bölgesindeki diğer illere göre daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Sanayi işletmelerinin yaklaşık yarısı (%49) gıda ürünleri imalatı sektöründe faaliyet göstermektedir. Sektörel çeşitliliğin endüstriyel simbiyoz potansiyeline olan katkısı göz önüne alındığında, Edirne ili için proje sürecinde ve sonrasında endüstriyel simbiyoz olanakları belirlenirken, komşu illerdeki diğer sektörlerin de oluşturulacak ağa dâhil edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Sanayi sektörünün Edirne ilinde diğer illere göre daha az çeşitlilik içerdiği ve daha az yoğun olduğu açıktır. Ancak ilin ekonomisinde önemli rolü olan tarım ve hayvancılık faaliyetlerine yönelik olanakların da araştırılmasının, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve uygulamaların yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı düşünülmektedir.

⁴ Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)

b) Kırklareli:

İlgili veriler incelendiğinde Kırklareli ilinde firma sayısı ve istihdam açısından öne çıkan sektörler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Şekil 3);

- Gıda ürünleri imalatı
- Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı
- Fabrikasyon metal ürünlerin imalatı
- Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı



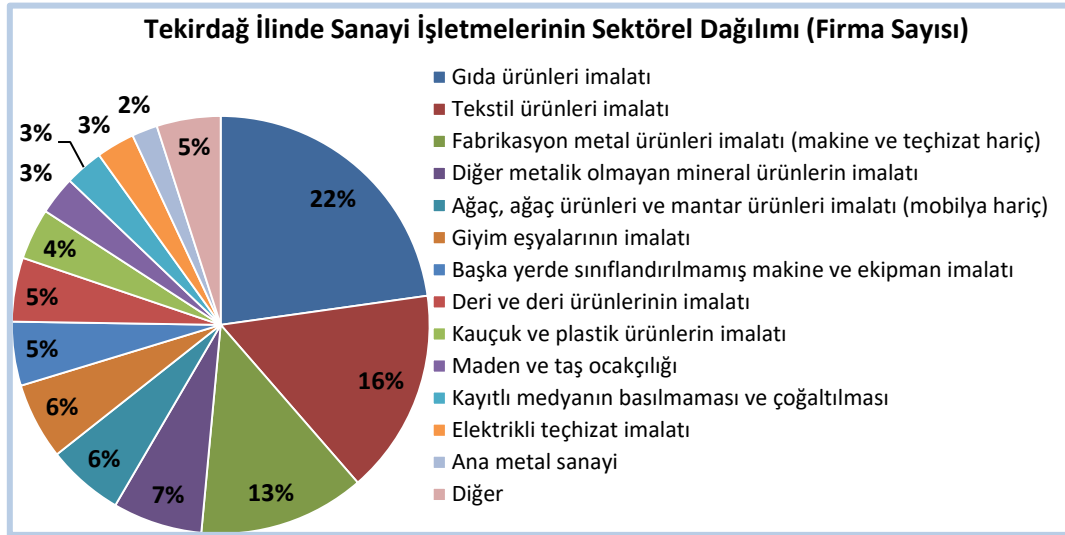
Şekil 3: Kırklareli İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı⁵

Kırklareli ilinde sektör çeşitliliğinin Edirne'ye göre daha yüksek, Tekirdağ'a göre ise daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Sanayi işletmelerinin %40'ını gıda ürünleri imalatı sektörü oluşturmaktadır olup geri kalan %60'lık kısmını ise benzer yoğunluktaki farklı sektörler oluşturmaktadır. Sektörel çeşitliliğinin endüstriyel simbiyoz potansiyeline olan katkısı göz önüne alındığında, Kırklareli ili için proje sürecinde ve sonrasında endüstriyel simbiyoz olanakları belirlenirken önemli bir avantaj sağlanacağı düşünülmektedir. Komşu illerdeki diğer sektörlerin de oluşturulacak ağa dahil edilmesi ile endüstriyel simbiyoz uygulamalarının genişletilmesi mümkündür. Ayrıca ilin ekonomisinde önemli rolü olan tarım ve hayvancılık sektörlerine yönelik olanakların da araştırılmasının, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve uygulamaların yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı düşünülmektedir.

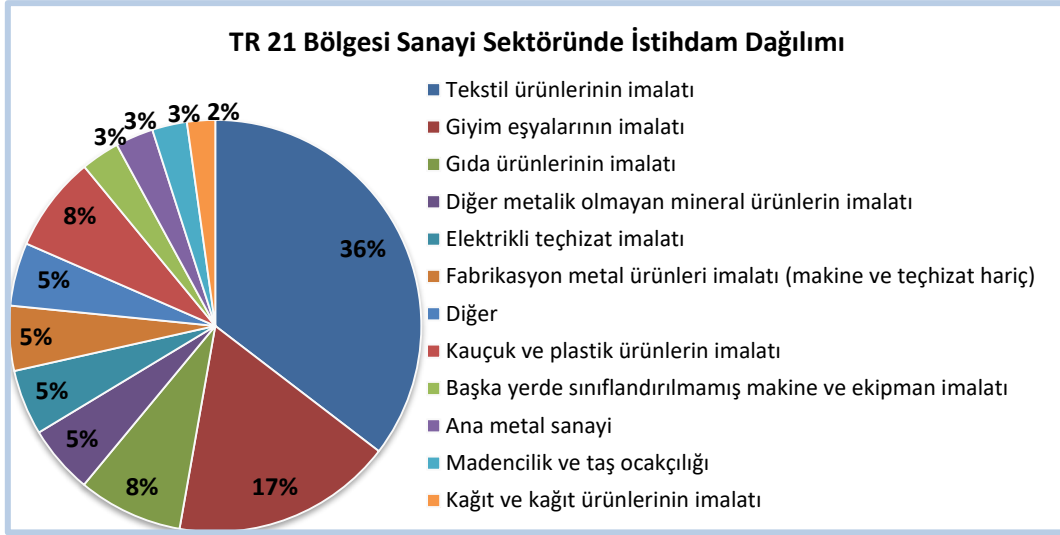
c) Tekirdağ:

İlgili veriler incelendiğinde Tekirdağ ilinde firma sayısı açısından öne çıkan sektörler aşağıdaki gibidir (Şekil 4);

- Gıda ürünleri imalatı
- Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı
- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı



⁵ Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)



Şekil 4: Tekirdağ İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı⁶

Tekirdağ ilinde sektör çeşitliliğinin bölgedeki diğer illere göre en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Sektörel çeşitliliğin endüstriyel simbiyoz potansiyeline olan katkısı göz önüne alındığında, Tekirdağ ili için proje sürecinde ve sonrasında endüstriyel simbiyoz olanakları belirlenirken, var olan sektörel çeşitliliğin önemli bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Komşu illerdeki diğer sektörlerin de oluşturulacak ağa dahil edilmesi ile endüstriyel simbiyoz uygulamalarının genişletilmesi mümkündür.

d) Bölge geneli:

Her üç il için firma sayılarına ve istihdama göre dağılımlar incelendiğinde, il bazında önce çıkan sektörlerin bir kısmı benzerlik gösterirken, farklı illerde yoğunlaşmış sektörlerin de bulunduğu görülmektedir. Potansiyel belirleme çalışmasının çerçevesini genişletmek için her üç ilde önde çıkan sektörler ele alınmıştır. Bu sektörler aşağıdaki şekilde listelenmektedir;

- Gıda ürünleri imalatı
- Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı
- Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı
- Madencilik ve taş ocakçılığı

Ajans ile yapılan değerlendirmelerde bölgedeki büyüme potansiyeli yüksek olarak belirtilen **plastik ve kauçuk ürünleri imalatı** ile **temel eczacılık ürünler imalatı** sektörlerinin de ilgili aşamalarda göz ardı edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunun yanında bölgede sektör özelinde bir ihtisas OSB'nin bulunduğu **deri ürünleri imalatının** da bu kapsamda değerlendirilmesine karar verilmiştir. Öte yandan yine Ajans ile yapılan değerlendirme doğrultusunda fabrikasyon ve metal ürünleri imalatı sektörü firma sayısı ve istihdam açısından öne çıksa da, firma ölçeği ve üretim prosesleri dikkate alınarak öne çıkan sektörler listesine eklenmemiştir.

⁶ Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)

TR 21 bölgesi için endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim stratejileri ve ilk odaklanılacak uygulamalar belirlenirken bu sektörler öncelik verilmesinin program sürecinde ve sonrasında yapılacak faaliyetlerin etkisini artıracığı düşünülmektedir. Sanayi sektörlerine ek olarak bölge ekonomisinde önemli rolü olan tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörlerine yönelik olanakların da araştırılması, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı ve “agro-endüstriyel simbiyoz” olarak da tanımlanan uygulama alanının potansiyelini görünür hale getireceği düşünülmektedir. Bu nedenle tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörleri de öncelikli sektörler listesine eklenmiş ve ilgili potansiyel araştırmalarına dahil edilmiştir.

1.2.2. Organize Sanayi Bölgelerinin Sektörel Yapısı

Sektörel analizin diğer bir bileşeni olarak bölgede aktif olarak faaliyet gösteren OSB’lerin sektörel yapıları incelenmiş ve ilgili OSB’lerin bulunduğu ilin/ bölgenin sektörel yapısını temsil etme durumu irdelenmiştir. Bu analizi yapabilmek için çeşitli kaynaklardan derlenen verilerin yanı sıra bölgedeki OSB’lere Ek 1’de verilen anket gönderilmiş, OSB’ler tarafından iletilen veriler de analize dahil edilmiştir. Belirtilen anketle OSB’lerin sektörel yapısına yönelik olarak aşağıdaki konularda veriler toplanmaya çalışılmıştır;

- OSB tipi (karma/ ihtisas)
- Büyüklük (alan)
- Firma sayısı
- Sektörel dağılım

Anketin iletildiği OSB’ler ve yapılan geri dönüşler Ek 4’te listelenmiştir.

a) Edirne:

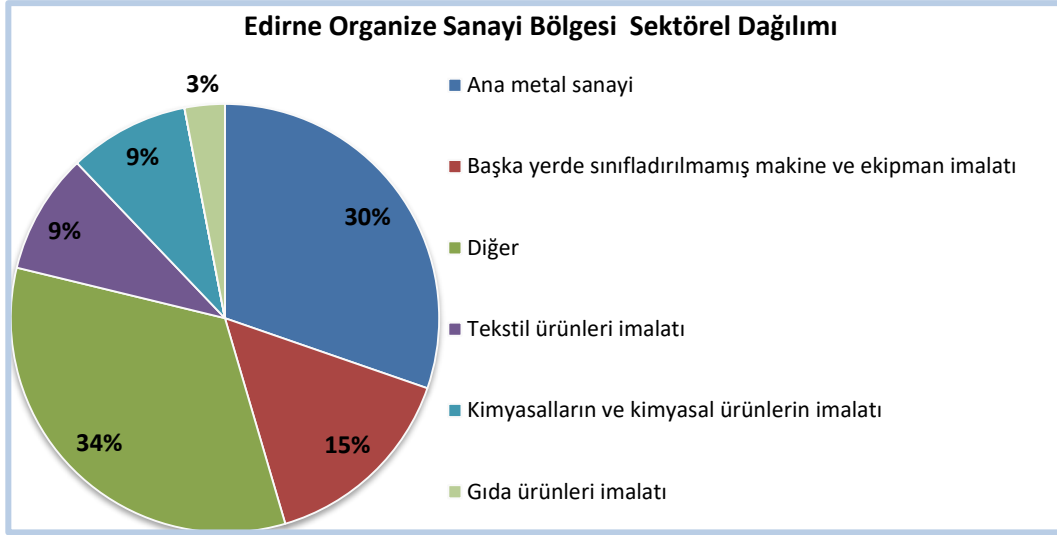
Edirne ilinde aktif olarak faaliyet gösteren 1 adet OSB bulunmakta olup; bu OSB’nin tipi, bulundurduğu firma sayısı ve kurulu olduğu alana yönelik bilgiler Tablo 1’de listelenmiştir.

Tablo 1: Edirne İlinde Bulunan OSB’ler⁷

OSB Adı	OSB Tipi	Büyüklük (Ha)	Firma Sayısı
Edirne Organize Sanayi Bölgesi	Karma	59	14

Tablo 1’den de görüldüğü gibi mevcut durumda Edirne’de sadece Edirne Organize Sanayi Bölgesi aktif olarak faaliyet göstermektedir. EK 1’de verilen anket bu OSB’ye iletilmiş olup, geri dönüş alınmıştır. OSB’de bulunan firmaların sektörlerine göre dağılımına Şekil 5’te yer verilmiştir.

⁷Ankete yapılan geri dönüşlerden ve BİTSEB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/>



Şekil 5: Edirne OSB'nin Sektörel Dağılımı

Şekil 5'ten de görülebileceği gibi mevcut durumda Edirne OSB'nin sektörel yapısı ilin sektörel yapısıyla hemen hemen hiçbir benzerlik göstermemektedir. Diğer yandan Edirne Organize Sanayi Bölgesi'ndeki sektörel çeşitliliğin orta seviyede olduğu ve sektörler arası dengenin sağlandığını söylenebilir. OSB'deki firma sayısının düşüklüğü de dikkate alındığında, bu OSB'de endüstriyel simbiyoz uygulamaları hayata geçirilirken OSB'de yer almayan sektörlerin de oluşturulacak ağa dahil edilmesinin gerektiği açıktır.

b) Kırklareli:

Kırklareli ilinde aktif olarak faaliyet gösteren 3 adet OSB bulunmakta olup; bu OSB'lerin tipi, bulundurduğu firma sayısı ve kurulu olduğu alana yönelik bilgiler Tablo 2'de listelenmiştir.

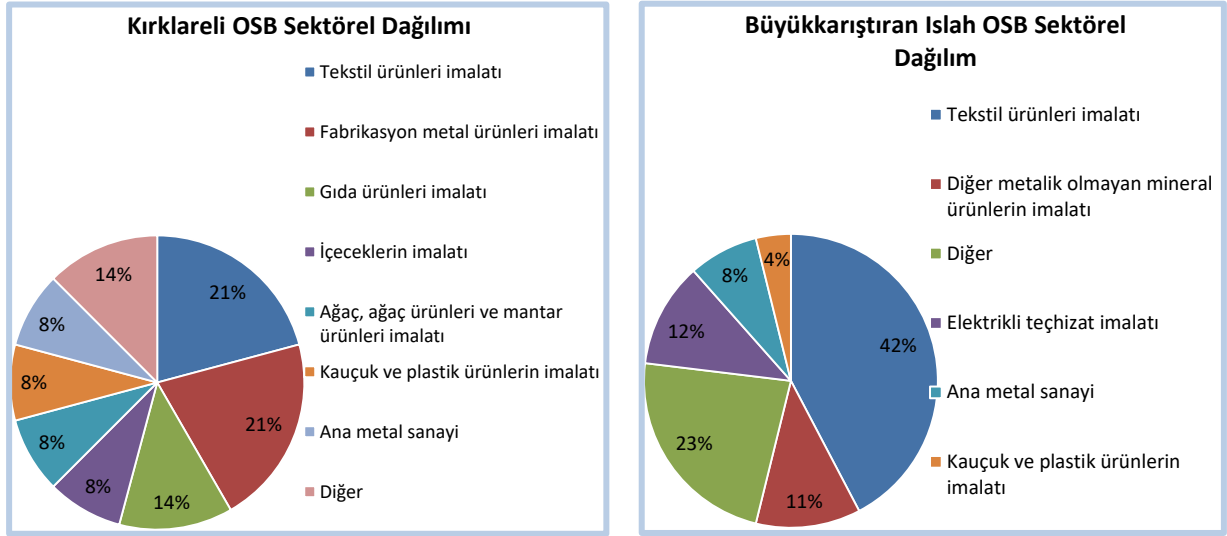
Tablo 2: Kırklareli İlinde Bulunan OSB'ler⁸

OSB Adı	OSB Tipi	Büyükölük (Ha)	Firma Sayısı
Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi	Karma	366	24
Kırklareli Lüleburgaz-Büyükkarıştıran Islah OSB	Islah	540	26
Kırklareli Lüleburgaz-Evrensekiz Islah OSB	Islah	196	10
TOPLAM		11.025	60

Tablo 2'den de görüldüğü gibi firma sayılarına bakıldığında en fazla firma sayısına Kırklareli Lüleburgaz-Büyükkarıştıran Islah OSB sahiptir. Aktif olarak faaliyet gösteren OSB'lerin tümüne EK 1'de verilen anket iletilmiş olup, tümünden geri dönüş alınmıştır. Ankete cevap veren ve sektörel dağılım verilerini ileten bu OSB'lerde bulunan firmaların sektörlerine göre dağılımlarına Şekil 6'da yer verilmiştir. (Evrensekiz Islah OSB'den geri dönüş alınmasına

⁸Ankete yapılan geri dönüşlerden ve BİTİB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/>

rağmen sektörel verilerin yetersizliğinden dolayı bu raporda ilgili bilgilere yer verilememiştir).



Şekil 6: Ankete cevap veren OSB'lerin Sektörel Dağılımları (Kırklareli)

Kırklareli ilinde öne çıkan sektörlerin bir kısmının bu ilde bulunan OSB'lerde de yoğunluktaki sektörler arasında yer aldığı söylenebilir. Şekil 6'dan da görülebileceği gibi mevcut durumda Kırklareli ilinde bulunan OSB'lerin sektörel yapıları düşük bir oranda benzerlik göstermektedir. Verilerine ulaşabilen 2 OSB'de de sektörel çeşitliliğin yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Bu durum OSB içi endüstriyel simbiyoz potansiyelinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir.

c) Tekirdağ

Tekirdağ ilinde aktif olarak faaliyet gösteren 12 adet OSB bulunmakta olup; bu OSB'lerin tipi, bulundurduğu firma sayısı ve kurulu olduğu alana yönelik bilgiler Tablo 3'te listelenmiştir.

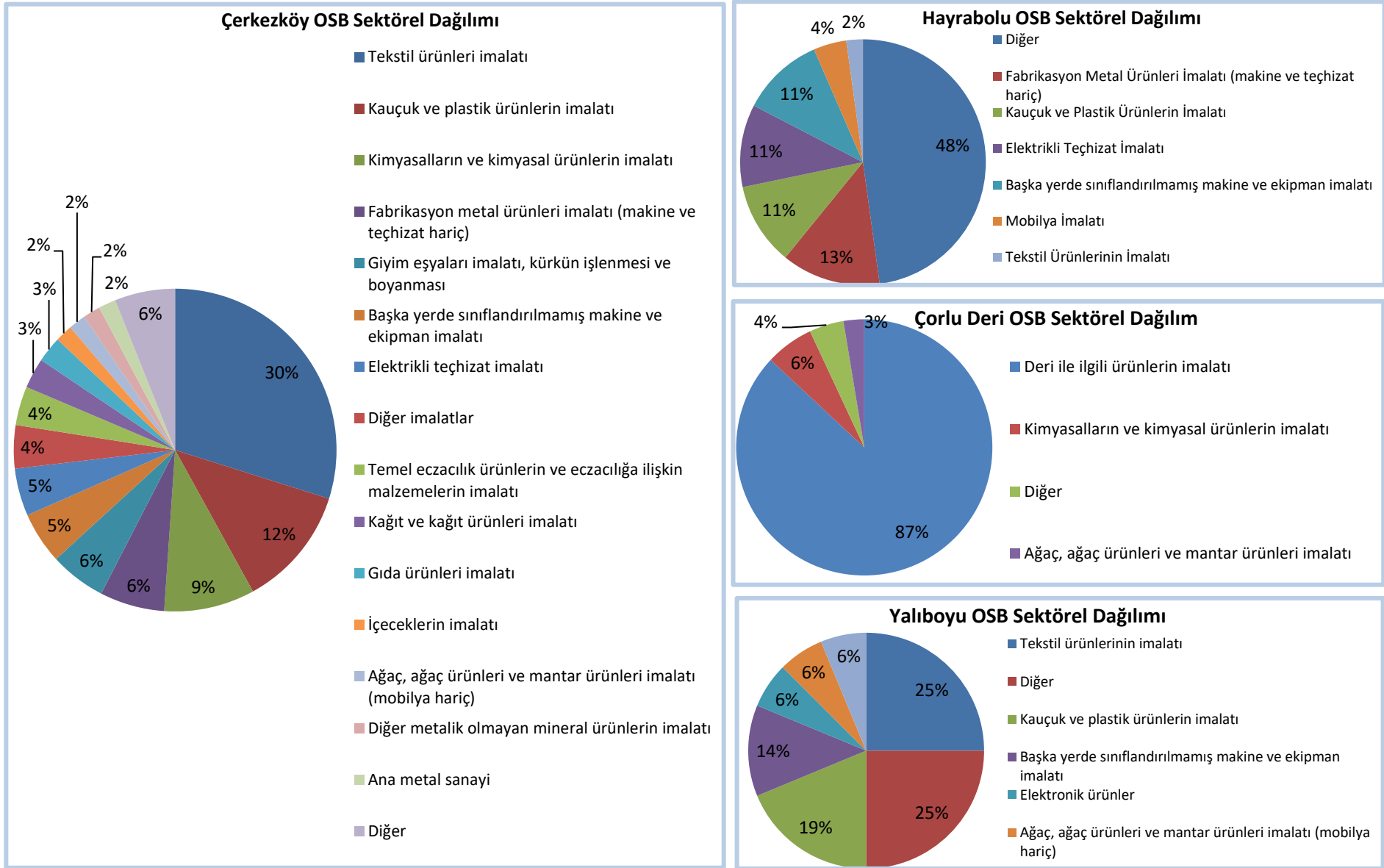
Tablo 3: Tekirdağ İlinde Bulunan OSB'ler⁹

OSB Adı	OSB Tipi	Büyükük (Ha)	Firma Sayısı
Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi	Karma	89	226
Velimeşe Organize Sanayi Bölgesi	Karma	88	176
Ergene 2 Organize Sanayi Bölgesi	Karma	6363	129
Çorlu Deri Organize Sanayi Bölgesi	İhtisas	23	110
Veliköy Organize Sanayi Bölgesi	Karma	195	72
Ergene-1 Organize Sanayi Bölgesi	Karma	347	61
Muratlı Organize Sanayi Bölgesi	Karma	106	48
Hayrabolu Organize Sanayi Bölgesi	Karma	8,5	47
Malkara Organize Sanayi Bölgesi	Karma	63	44
Türkgücü Organize Sanayi Bölgesi	Karma	327	40
Kapaklı (Karaağaç) Organize Sanayi Bölgesi	Karma	35	31
Yalıboyu Organize Sanayi Bölgesi	Karma	20	21
	TOPLAM	8.463	1088

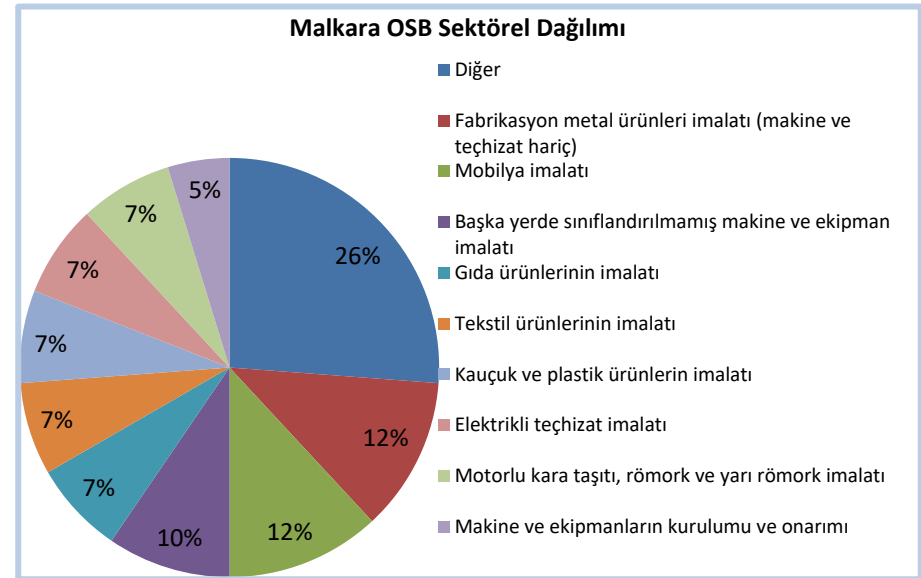
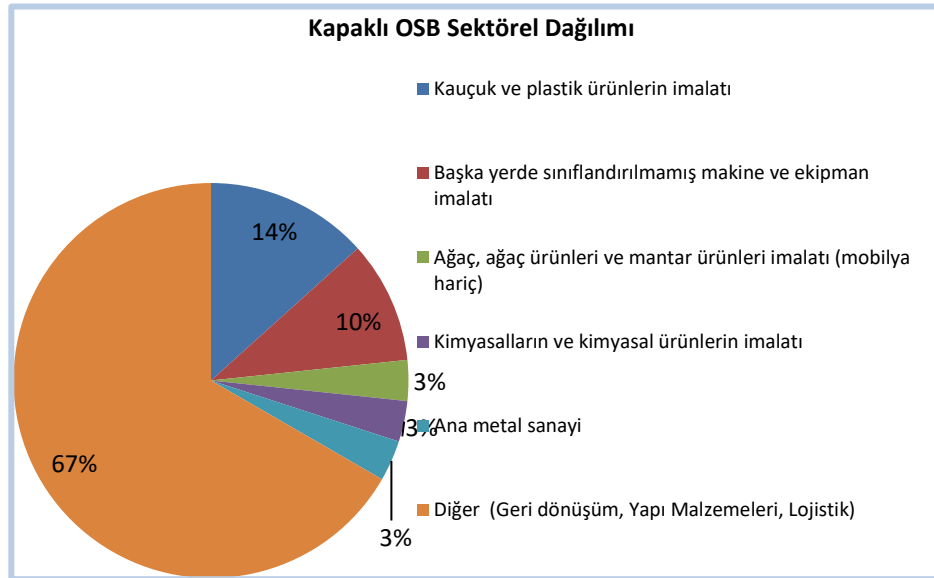
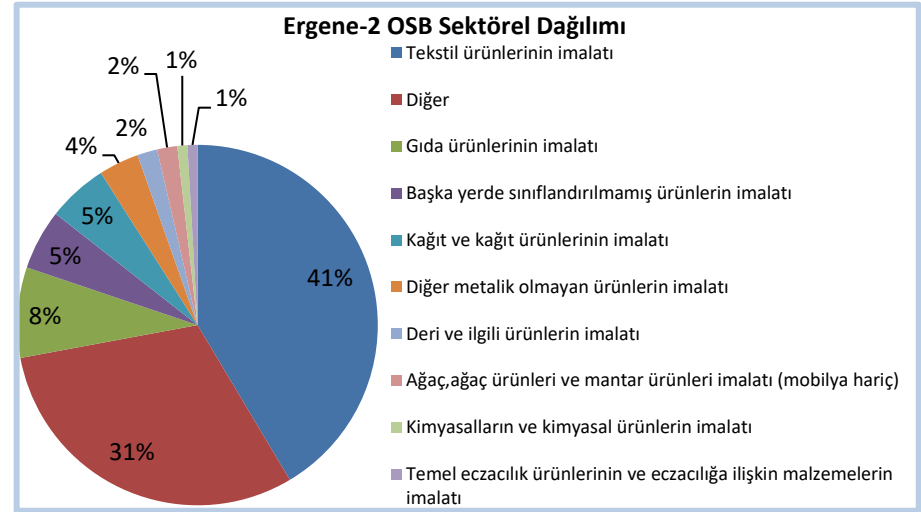
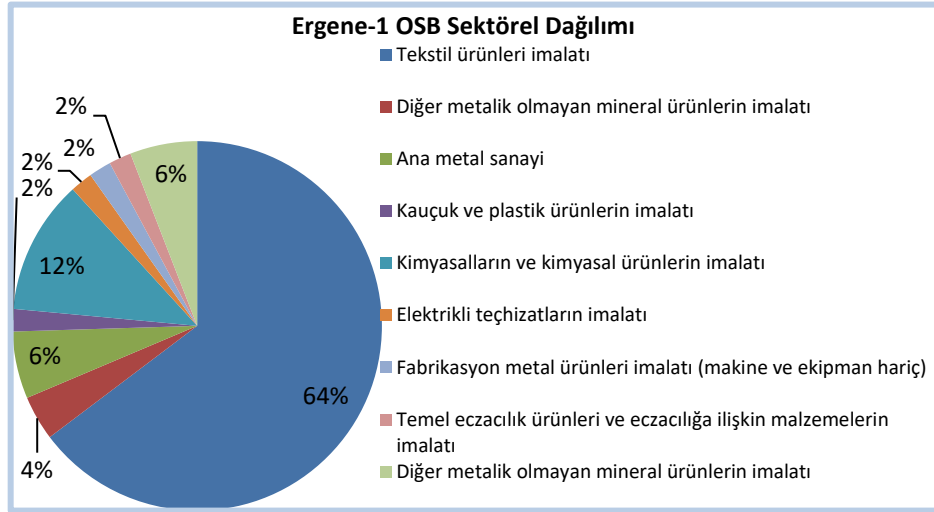
Tablo 3'ten de görüldüğü gibi faaliyette olan OSB'ler arasında en fazla firma sayısına Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi sahiptir. Aktif olarak faaliyet gösteren 12 OSB'ye EK 1'de verilen anket iletilmiş olup, 10 OSB'den geri dönüş alınmıştır. Ankete cevap veren veya sektörel dağılım verilerine farklı kaynaklardan erişilen bu OSB'lerde bulunan firmaların sektörlerine göre dağılımlarına Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da yer verilmiştir.

Sektörel dağılım grafiklerinden de görülebileceği gibi mevcut durumda Tekirdağ ilinde bulunan OSB'lerin sektörel yapıları belirli bir seviyede benzerlik göstermektedir. Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi'nin diğer OSB'lere göre sektör çeşitliliği daha yüksektir. Bu durum OSB içi endüstriyel simbiyoz olanaklarının hayata geçirilmesi konusunda bu OSB'yi diğerlerine kıyasla daha avantajlı konuma getirmektedir. Ek olarak Çerkezköy, Kapaklı (Karaağaç), Yalıboyu, Velimeşe ve Veliköy OSB'leri aynı bölgede bulunmakta olup, bu durum belirtilen OSB'ler arası endüstriyel simbiyoz olanaklarının hayata geçirilmesinde önemli bir lojistik avantaj oluşturmaktadır. Benzer bir durum Ergene-1, Ergene -2 ve Kırklareli ilinde bulunan Büyükkarıştıran Islah OSB için de söz konusudur.

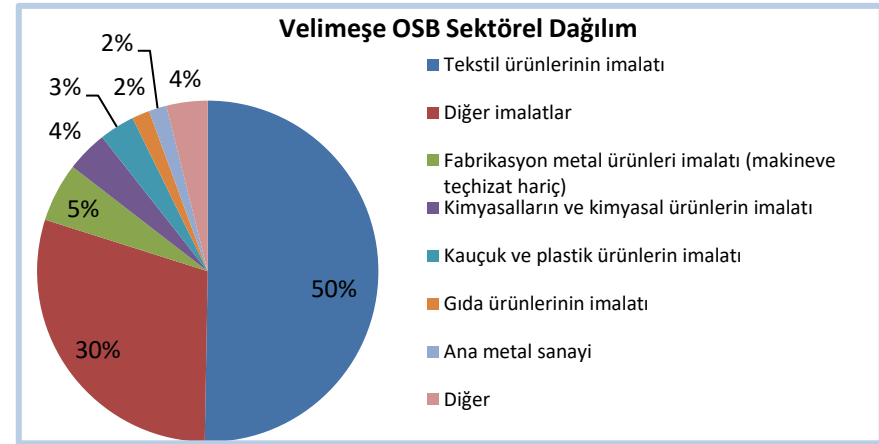
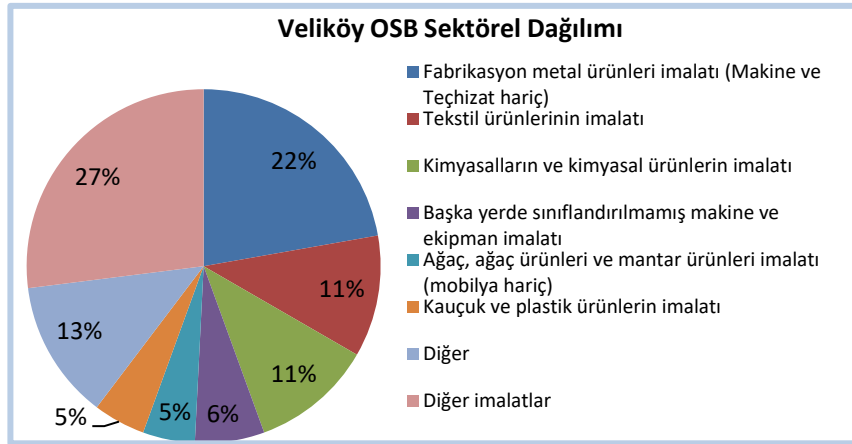
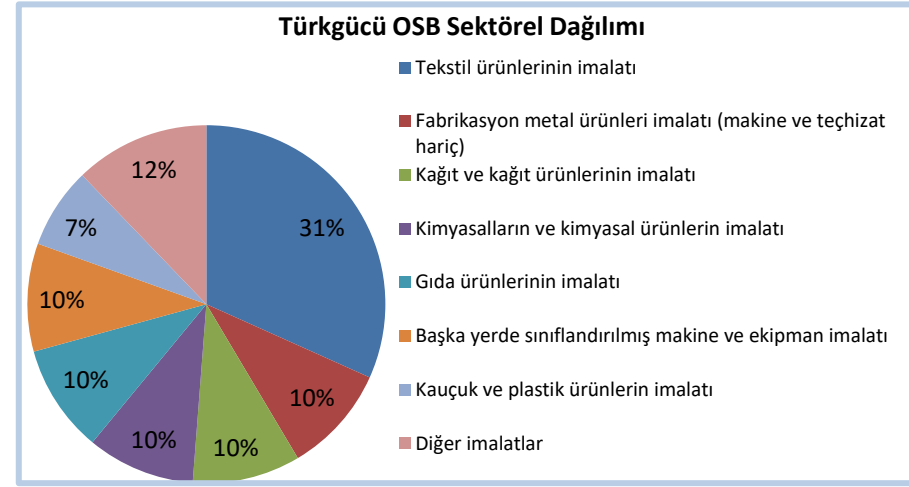
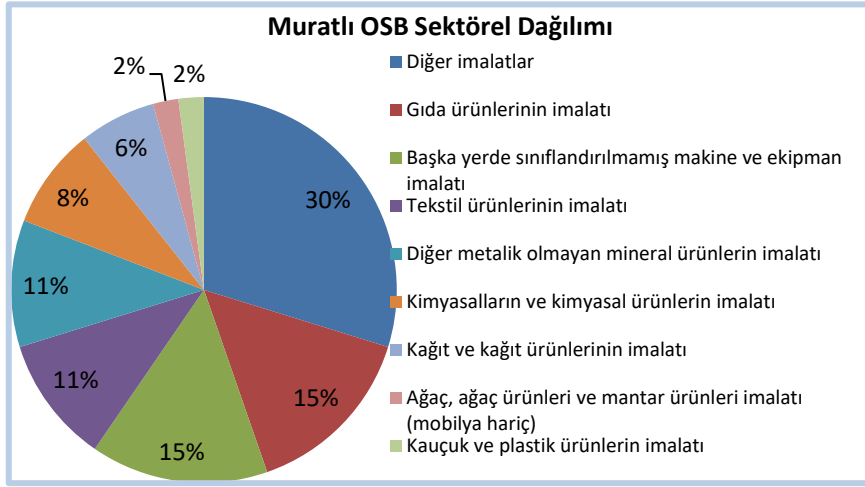
⁹Ankete yapılan geri dönüşlerden ve BTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/>



Şekil 7: Çerkezköy OSB, Hayrabolu OSB, Çorlu Deri OSB ve Yaliboyu OSB'nin Sektörel Dağılımları



Şekil 8: Ergene-1 OSB, Ergene-2 OSB, Kapaklı OSB ve Malkara OSB'nin Sektörel Dağılımları



Şekil 9: Muratlı OSB, Türkgücü OSB, Veliköy OSB ve Velimeşe OSB'nin Sektörel Dağılımları¹⁰

¹⁰Ankete yapılan geri dönüşlerden ve BTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/>

1.3. ÇEVRESEL ANALİZ

TR 21 bölgesi için çevresel analiz kapsamında bölgedeki öncelikli çevre sorunları ve sektörel bazdaki çevresel etkilerin genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmeler bölüm 1.4'te yer verilen endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim potansiyel ve strateji belirleme çalışmasına temel oluşturmuştur.

Çevresel analiz gerçekleştirilirken sanayi sektöründen kaynaklı çevresel etkilere odaklanılmış ve aşağıdaki üç eksenle değerlendirmeler yapılmıştır;

- Sanayi tesislerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları
- Endüstriyel su tüketimi ve sanayi tesislerinden kaynaklanan atıksular
- Endüstriyel katı atıklar

Bu üç eksenleki değerlendirmelerin tümü bölgedeki temiz üretim potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmaya temel oluşturmuş olup (bölüm 1.4.2), endüstriyel simbiyoz potansiyelinin belirlenmesinde ise bu kavramın ağırlıklı olarak temelini oluşturan atık bölümüne odaklanılmıştır (bölüm 1.4.1).

1.3.1. Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları

Türkiye için sera gazı salım hesapları incelendiğinde elektrik üretimi ve sanayi sektörünün 1990-2003 döneminde CO₂ salımlarındaki artışlara en fazla katkıda bulunan sektörler olduğu görülmektedir.¹¹ Sera gazı emisyonları hem enerji tüketimi hem de diğer yanma gazları için de dolaylı olarak fikir veren bir parametre olup temiz üretim uygulamalarında önemli görülen kriterlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bölgede gerçekleştirilecek temiz üretim uygulamalarında sera gazı emisyonları yüksek sektörlerde de odaklanılması bölgedeki hava kirliliği sorunlarının azaltılması açısından önemlidir.

TR 21 bölgesinde bulunan sektörlerden kaynaklı sera gazı emisyon miktarlarına erişebilmek için Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine Ek 2'de verilen anket iletilmiş olup, kurumların ankete geri dönüş yapma durumları Ek 4'te belirtilmiştir. Anket cevapları incelendiğinde sera gazı emisyonlarına yönelik herhangi bir veriye yer verilmediği görülmüştür. İncelenen diğer kaynaklarda da bu verilere ulaşılamaması nedeniyle Türkiye geneli için elde edilen veriler ve ilgili sektörlerin bölgedeki ve Türkiye'deki istihdam oranları ve aşağıda formül kullanılarak bir projeksiyon yapılmıştır.

X Sektörü Sera Gazı Emisyonu (TR 21)=

$$\frac{X \text{ Sektörü İstihdamı}_{2013}(\text{TR 21})}{X \text{ Sektörü İstihdamı}_{2013}(\text{TR Geneli})} \times X \text{ Sektörü Sera Gazı Emisyonu (TR Geneli)}$$

Yukarıda verilen formüle girilecek verilerin elde edilmesi için aşağıdaki veri setlerinden faydalanılmıştır;

¹¹Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2011. Ülke Çevre Durum Raporu . Erişim adresi: www.cedgm.gov.tr/yayin/ulkecevredurumraporu.pdf

- Sanayi Grubuna Göre Kullanılan Enerji Miktarı, Türkiye Geneli 2008¹²
- Ulusal Sera Gazı Emisyon Envanteri Raporu¹³
- Sanayi İşgücü Girdi Endeksleri, 2014¹⁴
- İmalat Sanayinde Çalışan Sayısı, Verimlilik ve Reel İşgücü¹⁵

Yapılan hesaplamalara göre TR 21 bölgesinde oluşturduğu sera gazı emisyonları bakımından aşağıdaki sektörlerin öne çıktığı görülmektedir;

- Ana metal sanayi
- Metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı
- Tekstil ürünleri imalatı
- Gıda ürünleri imalatı

Hesaplamalar sonucunda öne çıkan sektörlerin üç tanesinin (metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı, tekstil ürünleri imalatı, gıda ürünleri imalatı) firma sayısı ve istihdam bakımından öne çıkan sektörler listesinde de yer aldığı görülmektedir. Bu eşleşme bölgede temiz üretim uygulamaları belirlenirken bu sektörlerde yapılacak uygulamaların sera gazı emisyon azaltımı konusunda önemli kazanımlar getireceği ve yaygın etki sağlayacağını göstermektedir.

Her iki listedeki benzer sonuçların dışında göze çarpan bir diğer nokta ise sera gazı hesaplama çalışmasında ortaya çıkan fakat firma sayısı ve istihdam bakımından öne çıkan sektörlerde yer almayan “*Ana metal sanayi*” sektörüdür. Türkiye imalat sanayi içerisinde yüksek üretim kapasiteleri ile ön plana çıkan ana metal sanayi bu durumun doğal bir sonucu olarak önemli oranda da enerji tüketimine ve emisyon oluşumuna neden olmaktadır. TR 21 bölgesindeki ana metal sanayi sektörü değerlendirildiğinde Türkiye’deki toplam ana metal sanayi kurulu çevirici güç kapasitesinin % 0,4’ünün Tekirdağ ilinde bulunduğu görülmüştür.¹⁶ Buna ek olarak ana metal sanayi kapsamında öne çıkan alt sektörlerden biri olan demir-çelik sektörüne yönelik bir inceleme yapıldığında Türkiye’nin en büyük demir-çelik üretim kapasitesine sahip firmalarından birinin Tekirdağ’da bulunduğu görülmüştür.^{17, 18} Bu durum bu bölgedeki ana metal sanayinden kaynaklanan emisyon miktarının yüksek olma durumunun bir göstergesi olup, firma sayısı ve istihdam bakımından öne çıkan sektörler arasında yer almamasına rağmen bu bölümden sonraki analizlerde bu sektör de dikkate alınmıştır.

¹²Türkiye İstatistik Kurumu, 2005. İmalat Sanayi Enerji İstatistikleri.

¹³United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC),2009. Turkey Greenhouse Gas Inventory National Report. Erişim adresi: www.cprc.org/docs/REPORT_SMES_ENG_Maquetado.pdf

¹⁴Türkiye İstatistik Kurumu, 2014. Sanayi İşgücü Endeksi. Erişim adresi: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/medas/?kn=77&locale=tr>

¹⁵Ankara Ticaret Odası, 2007. Aylık Ekomomik Rapor Mayıs, 2007. Erişim adresi:

www.atonet.org.tr/yeni/files/files/MEDYA_ILISKILERI/files/ato_aylik_ekonomik_rapor-mayis_2007.pdf

¹⁶ Dolun, L. 2010. Ana metal Sanayi Raporu. Erişim Adresi:

www.kalkinma.com.tr/data/file/raporlar/ESA/ga/2007-GA/kitap/imalat_sanayi/pdf/Ana_Metal_Sanayii.pdf

¹⁷ Kaptan Demir Çelik Web-sitesi: <http://www.kaptandemir.com.tr/>

¹⁸ Türkiye Demir Çelik Üreticileri Derneği Websitesi: <http://www.dcud.org.tr/>

1.3.2. Endüstriyel Su Tüketimi ve Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Atıksular

Son yıllarda, hem ulusal hem bölgesel bazda atıksuların bertaraf edilmesinde kimi adımlar atılmış olsa da, alınan önlemler sanayileşme ve kentleşmenin hızına yetişememiş, sorun giderek büyümeye devam etmiştir. Sanayiden kaynaklı atıksu miktarı temiz üretim uygulamalarında göz önünde bulundurulmuş parametrelerden biridir. Buna ek olarak, TR 21 bölgesi için hazırlanan strateji dokümanlarında da, atıksu deşarjından kaynaklanan problemler sıklıkla tartışılan konulardan bir tanesini oluşturmaktadır. Örneğin Ergene havzası için hazırlanan koruma eylem planlarının ana gündemi olmuş konulardan biri de su kirliliği ve Ergene Havzası'nın giderek doğal yaşam koşullarından uzaklaşıyor olmasıdır. Bölgede sanayi faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıksuların genel olarak Ergene Havzası'nda bulunan akarsulara, derelere, dere yataklarına ya da göletlere deşarj ediliyor olması, endüstriyel atıksu tesislerinin hem sayıca hem de kapasite olarak yetersizliği, bölgenin su kaynaklarına ulaşımında büyük problemler yaratmaya başlamıştır.¹⁹

Endüstriyel su kullanımı ve atıksu oluşumu yüksek olan sektörlerde bu tüketim ve oluşumun azaltılması en sık uygulanan temiz üretim uygulamaları arasında yer almaktadır. Bunun yanında bir sektörde oluşan atıksuyun bir arıtma prosesinden geçirilerek ya da geçirilmeden farklı bir sektörde girdi (soğutma suyu, yıkama suyu vb.) olarak kullanılmasına yönelik endüstriyel simbiyoz uygulamaları da bulunmaktadır. Dolayısıyla bölgede gerçekleştirilecek temiz üretim ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarında su tüketimi ve atıksu oluşumu yüksek sektörlerde odaklanılması yukarıda belirtilen su kirliliği sorunlarının azaltılmasının yanında su tasarrufu sağlanması açısından da önemlidir.

a) Bölge Geneli

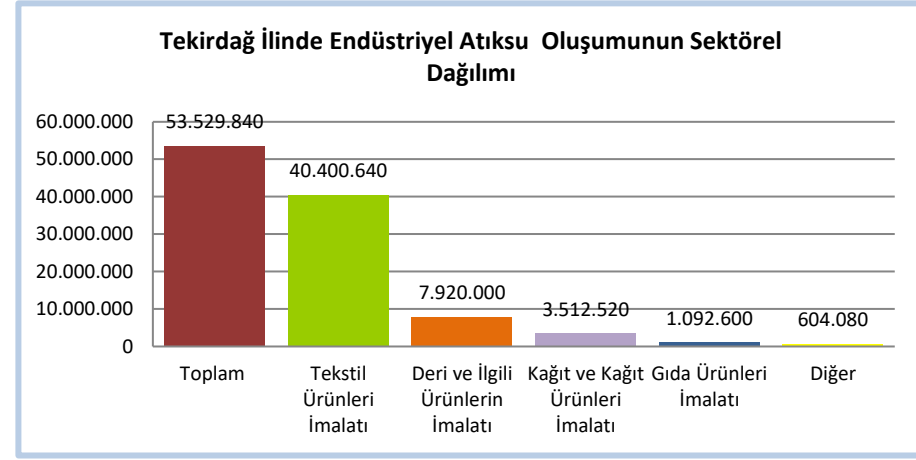
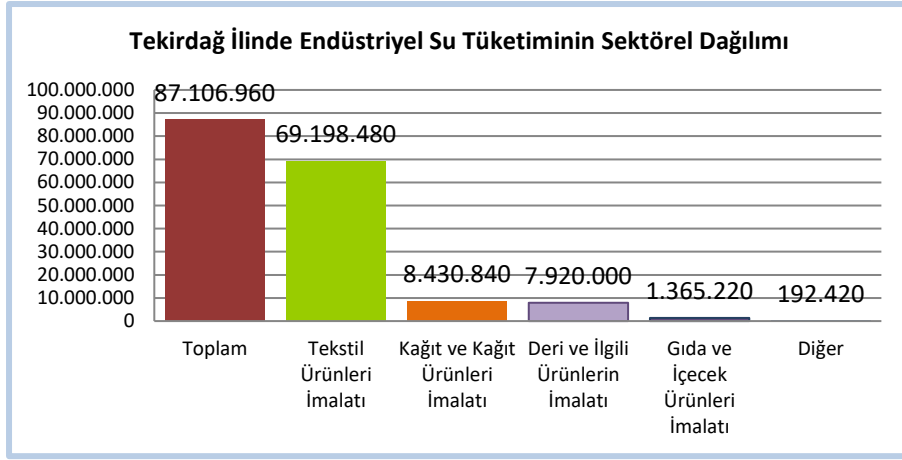
TR 21 bölgesinde bulunan sektörlerin su tüketimi ve bu sektörlerden kaynaklı atıksu miktarlarına erişebilmek için Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine Ek 2'de verilen anket iletilmiş olup, kurumların ankete geri dönüş yapma durumları Ek 4'te belirtilmiştir. Ek 4'ten de görülebileceği gibi il geneli sektörel su tüketim verilerini sunabilecek Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri arasından yalnızca Tekirdağ İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nden geri dönüş alınmıştır. Tekirdağ ilinin TR 21 bölgesindeki endüstrilerin büyük bir bölümünü içerdiği düşünülürse, ilgili verilerin belirlenecek stratejiler kapsamında yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Tekirdağ ilindeki endüstriyel su tüketimi ve atık su oluşumuna yönelik sektörel dağılım verileri Şekil 10 ve Şekil 11'de gösterilmiştir.

Anketle iletilen verilere ek olarak bölgeye yönelik hazırlanan raporlar da incelenmiş ve su/atıksu dağılımlarına yönelik veriler derlenmiştir. "Ergene Havzası Koruma Eylem Planı"²⁰ taslak raporunda Ergene havzasındaki endüstriyel su tüketimi ve atıksu oluşumunun sektörel dağılım verileri de sunulmuştur (Şekil 12 ve Şekil 13). Ergene Havzası Koruma Eylem Planı'ndaki veriler bölge geneli için dikkate alınabilecek ve bölgeyle ilgili ipuçları verebilecek niteliktedir, çünkü sanayi sektörünün yoğun olduğu ve nüfusun yoğunlaştığı

¹⁹ TÜBİTAK MAM, 2012. Havza Koruma Eylem Planları-Ergene Havzası.

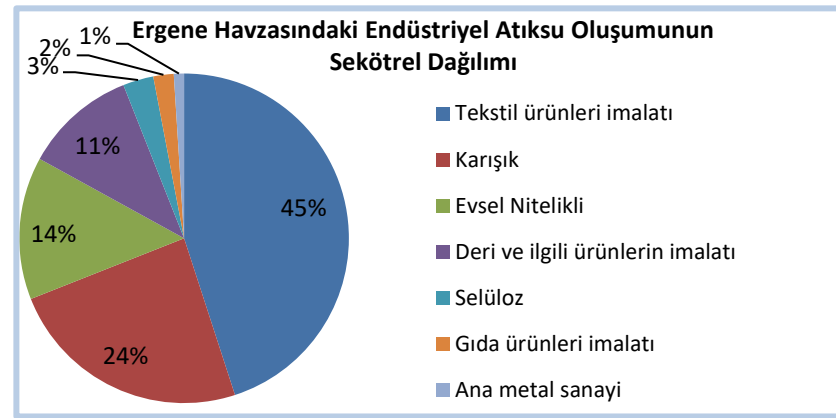
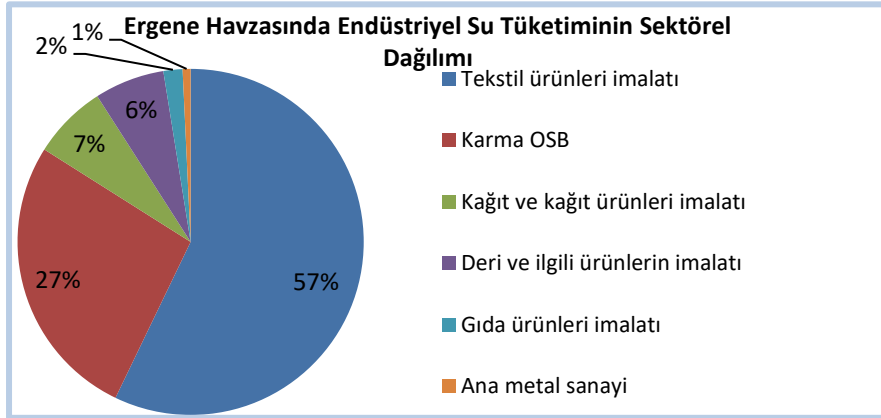
²⁰ TÜBİTAK MAM, 2012. Havza Koruma Eylem Planları-Ergene Havzası.

bölgeler bu havza içinde yer almakla beraber havza TR 21 yüzölçümünün de yaklaşık %61'ini oluşturmaktadır.



Şekil 10: Tekirdağ İlinde Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı²¹

Şekil 11: Tekirdağ İlinde Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel Dağılımı²¹



Şekil 12: Ergene Havzasında Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı²²

Şekil 13: Ergene Havzasında Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel Dağılımı²²

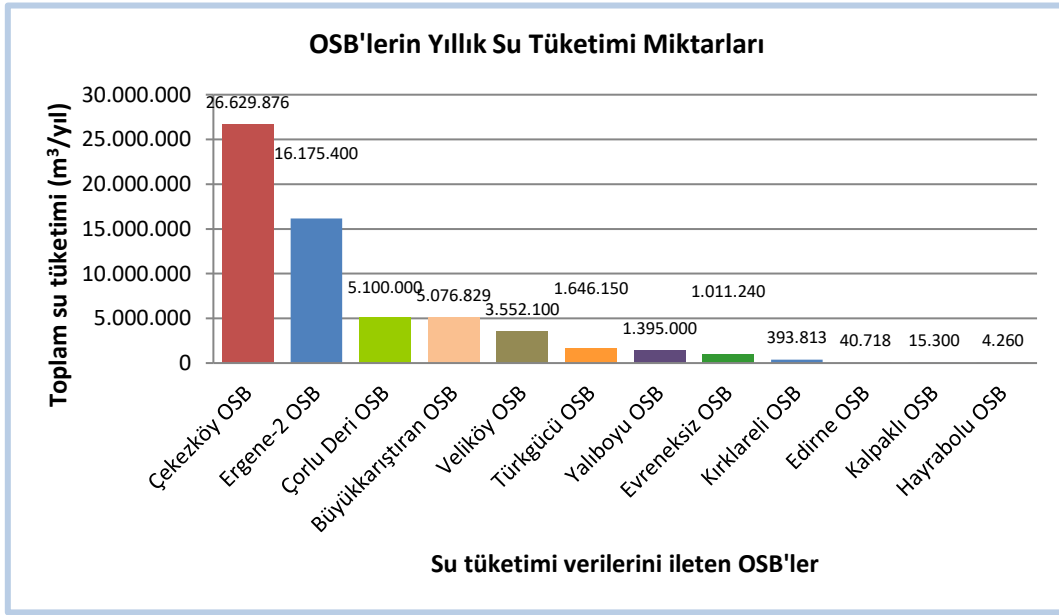
²¹ Anketle elde edilen verileri yansıtmaktadır.

²² TÜBİTAK MAM, 2012. Havza Koruma Eylem Planları-Ergene Havzası.

Yukarıda gösterilen sektörel dağılım verilerinden de görülebileceği gibi tekstil sektörü hem en yüksek endüstriyel su tüketimine sahip hem de en yüksek atık su oluşumuna sebep olan sektör olarak diğer sektörlerle kıyasla ciddi bir farkla öne çıkmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi tekstil sektörü TR 21 bölgesi için firma sayısı bakımından öne çıkan sektörler arasında da yer almaktadır. Bu eşleşme bölgede temiz üretim ve endüstriyel simbiyoz uygulamaları belirlenirken tekstil sektöründe yapılacak uygulamaların su tasarrufu ve atıksu azaltımı konusunda önemli kazanımlar sağlama ve yaygın etki yaratma potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

b) Organize Sanayi Bölgeleri

İl genelindeki endüstriyel su tüketimi ve atıksu oluşumu verilerin değerlendirilmesinin yanı sıra bölgede bulunan OSB'lerdeki durumun da analiz edilebilmesi için Ek 1'de verilen anket aktif olarak faaliyet gösteren OSB'lere iletilmiş olup, kurumların ankete geri dönüş yapma durumları Ek 4'te belirtilmiştir. OSB yönetimlerinin büyük bir çoğunluğu endüstriyel su tüketimini takip etmekte olup, su tüketimi konusunda veri ileten OSB'lerin yaklaşık yarısının sektörel bazda ilgili raporlamaları yaptığı görülmektedir. Şekil 14'ten görülebileceği gibi veri ileten OSB'ler arasında en yüksek su tüketimine Çerkezköy OSB sahiptir.

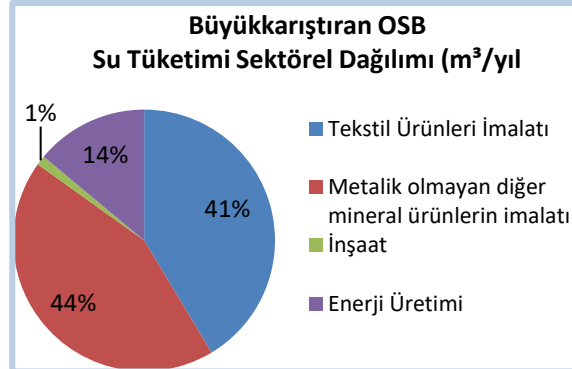
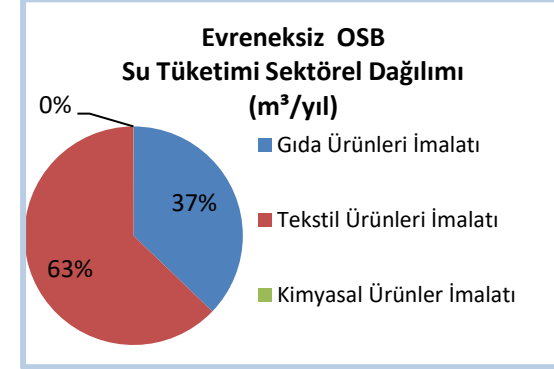
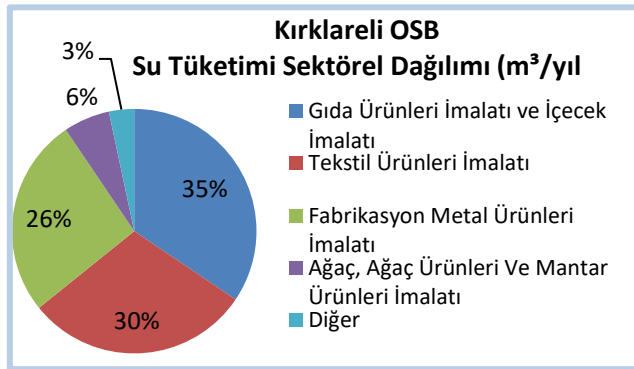
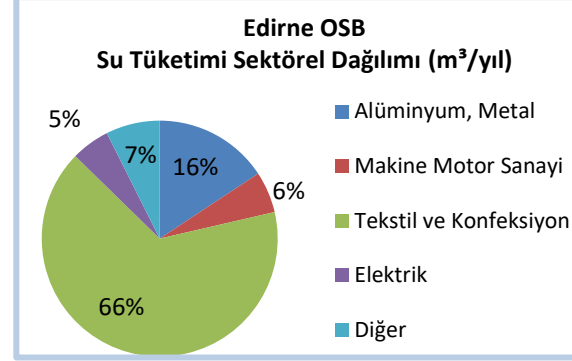
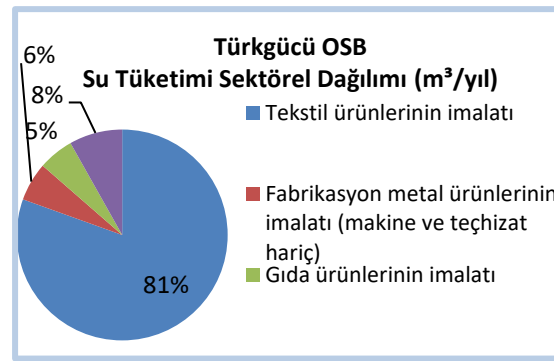
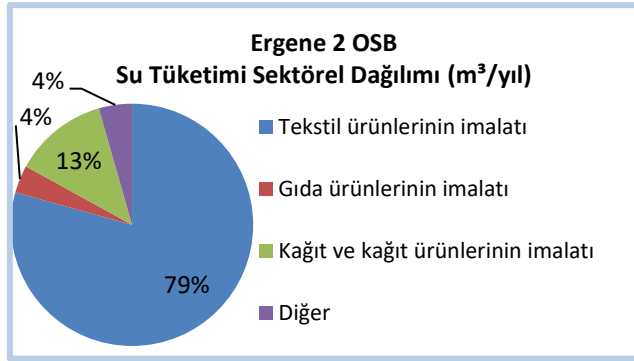
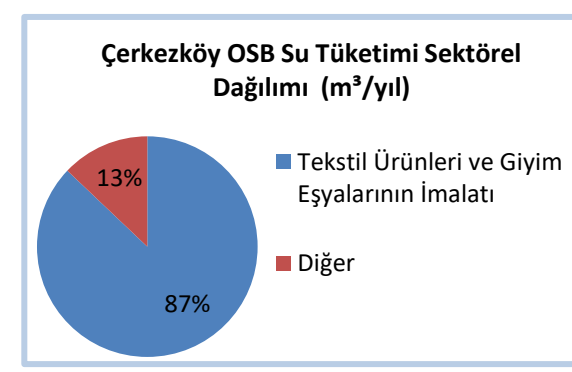
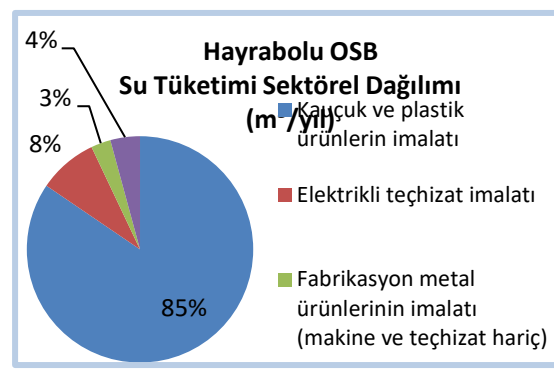
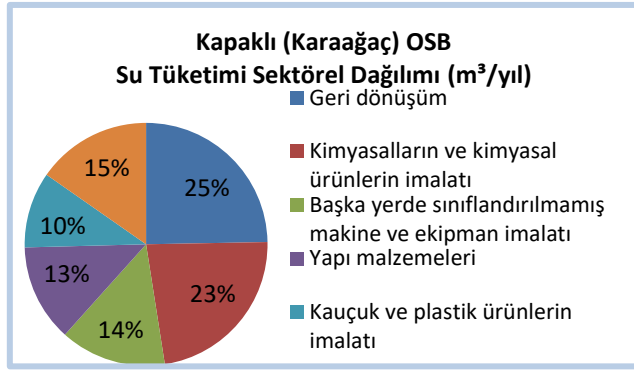


Şekil 14: Bölgedeki OSB'lerin Yıllık Su Tüketimi Miktarları²³

Veri ileten OSB'lerin su tüketimlerinin sektörel dağılımları da incelenmiş ve OSB'lerde yer alan su tüketimi yoğun sektörler belirlenmiştir. Şekil 15'ten de görülebileceği gibi, farklı OSB'lerde su tüketimi miktarı açısından farklı sektörler öne çıksa da bölge genelinde olduğu gibi tekstil ürünleri imalatı en çok su tüketen sektörlerin başında görünmektedir. Bu sektöre

²³ Ankete yapılan geri dönüşlerden ve BİTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: <https://osbbs.sanayi.gov.tr/>

ek olarak gıda ve içecek ürünleri imalatı, metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı ve kauçuk/plastik ürünleri imalatı da su tüketimi açısından listelenen OSB’lerde yüksek paya sahiptir. Belirtilen OSB’lerde temiz üretim uygulamaları gerçekleştirilmesi durumunda bu sektörlerde yapılacak uygulamaların su tasarrufu ve atıksu azaltımı konusunda önemli kazanımlar getireceği ve yaygın etki sağlayacağı düşünülmektedir.



Şekil 15: Bölgedeki OSB'lerin Su Tüketimlerinin Sektörel Dağılımları

1.3.3. Endüstriyel Katı Atıklar

Endüstriyel katı atık miktarı temiz üretim ve özellikle endüstriyel simbiyoz uygulamaları için potansiyel belirleme çalışmalarında en önemli parametrelerden biridir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında TR 21 bölgesinden kaynaklanan endüstriyel atıklar detaylı şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaca yönelik olarak; öncelikle en fazla katı atık oluşturan sektörlerin belirlenmesi için Türkiye genelindeki veriler kullanılarak bir projeksiyon gerçekleştirilmiştir. Bu projeksiyon sonrası oluşturduğu katı atık miktarı bakımından öne çıkan sektörler, bölüm 1.2.1’de belirlenen firma sayısı ve istihdam bakımından öne çıkan sektörler ile kıyaslanmıştır. Atık analizinin ikinci aşamasında bu iki liste baz alınarak öne çıkan sektörlerden kaynaklanan/kaynaklanabilecek atıkların listesi oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada çeşitli kaynaklardan ve Ajans’tan edinilen bilgiler çerçevesinde endüstriyel atıklar dışında öne çıktığı belirlenen orman atıkları, tarımsal ve hayvansal atıklara yönelik değerlendirmeler ortaya konmuştur. Bölüm 4’te sunulan potansiyel ve strateji belirleme çalışması kapsamındaki literatür taraması atık analizi sonuçlarına ve bölgede öne çıkan sektörlerle odaklanılarak yürütülmüştür.

İl genelindeki öne çıkan katı atıkların değerlendirilmesinin yanı sıra bölgede bulunan OSB’lerdeki durumun da analiz edilebilmesi için Ek 1’de verilen anket aktif olarak faaliyet gösteren OSB’lere iletilmiş olup, kurumların ankete geri dönüş yapma durumları Ek 4’te belirtilmiştir. OSB yönetimlerinin büyük bir çoğunluğu endüstriyel katı atık miktarlarını takip etmemekte olup, verilerin çoğunlukla evsel nitelikli atıklara yönelik bilgileri içerdiği söylenebilir. Bu nedenle bölgedeki OSB’lerde ortaya çıkan endüstriyel atıklar konusunda detaylı bir analiz yapılamamıştır.

a) Katı atık miktarı bakımından öne çıkan sektörler:

TR 21 bölgesinden bulunan sektörlerden kaynaklı atıkların miktarları ve çeşitlerinin öğrenilmesi için Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine ve İl Belediye’lerine sırasıyla Ek 2 ve Ek 3’te verilen anket iletilmiş olup, kurumların ankete geri dönüş yapma durumları Ek 4’te belirtilmiştir. Kurumlar tarafından iletilen veriler incelenmiş ve yalnızca Tekirdağ Belediyesi tarafından Tekirdağ ilinde belediye tarafından toplanan endüstriyel atıklar ile ilgili bilgi elde edilebilmiştir. Elde edilen bu verilerin bölge genelindeki sanayi sektöründen kaynaklı tüm atıkları temsil edemeyeceği düşünüldüğünden bu veriler atık analizinin ikinci aşaması için kullanılamamıştır.

İncelenen diğer kaynaklarda da bölgedeki sektörel atık dağılımına yönelik herhangi bir veri bulunmaması nedeniyle Türkiye geneli için elde edilen veriler ve ilgili sektörlerin bölgedeki ve Türkiye’deki istihdam oranları ile aşağıdaki formül kullanılarak bir projeksiyon yapılmıştır.

$$X \text{ Sektörü Katı Atık Miktarı (TR 21)} = \frac{X \text{ Sektörü İstihdamı}_{2013}(\text{TR 21})}{X \text{ Sektörü İstihdamı}_{2013}(\text{TR Geneli})} \times X \text{ Sektörü Katı Atık Miktarı (TR Geneli)}$$

Yukarıda verilen formüle girilecek verilerin elde edilmesi için aşağıdaki veri setlerinden faydalanılmıştır;

- Sanayi Grubuna Göre Yaratılan Katı Atık Miktarı, Türkiye Geneli 2008²⁴
- Sanayi İşgücü Girdi Endeksleri, 2014
- İmalat Sanayinde Çalışan Sayısı, Verimlilik ve Reel İşgücü²⁵

Yapılan hesaplamalara göre TR 21 bölgesinde oluşturduğu atık miktarı bakımından aşağıdaki sektörlerin öne çıktığı görülmektedir;

- Ana metal sanayi
- Tekstil ürünleri imalatı
- Metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı
- Gıda ürünleri imalatı

Hesaplamalar sonucunda öne çıkan sektörlerin üç tanesinin (tekstil ürünleri imalatı, metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı, gıda ürünleri imalatı) firma sayısı bakımından öne çıkan sektörler listesinde de yer aldığı görülmektedir. Bu eşleşme bölgede endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim uygulamaları belirlenirken bu sektörlerde yapılacak uygulamaların önemli kazanımlar getireceği ve yaygın etki sağlayacağı yorumunu güçlendirmektedir.

Her iki listedeki benzer sonuçların dışında göze çarpan bir diğer nokta ise atık projeksiyon çalışmasında ortaya çıkan fakat firma sayısı bakımından öne çıkan sektörlerde yer almayan “*Ana metal sanayi*” sektörüdür. Türkiye imalat sanayi içerisinde yüksek üretim kapasiteleri ile ön plana çıkan ana metal sanayi bu durumun doğal bir sonucu olarak önemli oranda da doğal kaynak tüketimine ve atık oluşumuna neden olmaktadır. Türkiye genelinde yılda yaklaşık 12,5 milyon ton endüstriyel atık oluşurken, bu atıkların yaklaşık 7 milyon tonu ana metal sanayinden kaynaklanmaktadır.²⁶ TR 21 bölgesindeki ana metal sanayi değerlendirildiğinde Türkiye’deki toplam ana metal sanayi kurulu çevirici güç kapasitesinin %0,4’ünün Tekirdağ ilinde bulunduğu görülmüştür.²⁷ Buna ek olarak ana metal sanayi için en öne çıkan alt sektörlerden biri olan demir-çelik sektörüne yönelik bir inceleme yapıldığında Türkiye’nin en büyük demir-çelik üretim kapasitesine sahip firmalarından birinin Tekirdağ’da bulunduğu görülmüştür.^{28,29} Bu durum bu bölgedeki ana metal sanayinden kaynaklanan atık miktarının yüksek olma durumunun bir göstergesi olup, firma sayısı bakımından öne çıkan sektörler arasında yer almamasına rağmen bu bölümden sonraki analizlere bu sektör de analize dahile edilmiştir.

²⁴ Türkiye İstatistik Kurumu, 2008. Çevre İstatistikleri 2008, Sanayi Grubuna Göre Yaratılan Katı Atık Miktarı.

²⁵ Ankara Ticaret Odası, 2007. Aylık Ekonomik Rapor Mayıs, 2007. Erişim adresi:

www.atonet.org.tr/yeni/files/files/MEDYA_ILISKILERI/files/ato_aylik_ekonomik_rapor-mayis_2007.pdf

²⁶ Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2012. İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi” ve

Türkiye’de Demir-Çelik Sektörü Atıklarının Ekonomiye Kazandırılması. Erişim adresi:

<http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wp-content/uploads/2013/07/T%C3%BCrkiyede-Demir-%C3%87elik-Sekt%C3%B6r%C3%BCndeki-At%C4%B1klar%C4%B1n-Ekonomiye-Kazand%C4%B1r%C4%B1lmas%C4%B1.pdf>

²⁷ Dolun, L. 2010. Ana metal Sanayi Raporu. Erişim Adresi:

www.kalkinma.com.tr/data/file/raporlar/ESA/ga/2007-GA/kitap/imalat_sanayi/pdf/Ana_Metal_Sanayii.pdf

²⁸ Kaptan Demir Çelik Web-sitesi: <http://www.kaptandemir.com.tr/>

²⁹ Türkiye Demir Çelik Üreticileri Derneği Websitesi: <http://www.dcu.org.tr/>

b) Öne çıkan sektörlerden kaynaklanan/ kaynaklanabilecek atıklar:

TR 21 bölgesinde firma sayısı bakımından öne çıkan sektörlerle yönelik ortaya çıkabilecek tüm atıkların belirlenmesinin, potansiyel belirleme çalışmasının çeşitliliğini artıracakı düşünülmüştür. Bu nedenle belirlenen sektörlerden kaynaklanabilecek atıklara yönelik bir liste oluşturulmuştur. Bu liste oluşturulurken “Avrupa Birliği Atık Çerçeve Direktifi”³⁰ ve “Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik”³¹ kapsamında verilen atık listeleri baz alınmıştır. Belirtilen atık listeleri bölgede ilgili sektörler ve bu sektörlerle ait alt kollar çerçevesinde incelenmiş ve ilgili olmayan atıklar elenerek Ek 5’te verilen atık listesi oluşturulmuştur. Bölüm 1.3.3.a’da belirtildiği gibi ana metal sanayi de bu analize eklenmiştir.

c) Öne çıkan diğer atıklar:

Bölge ekonomisinde önemli rolü olan tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörlerine yönelik olanakların da araştırılması, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı ve “agro-endüstriyel simbiyoz” olarak da tanımlanan uygulama alanının potansiyelini görünür hale getireceği düşünülmektedir. Bu nedenle tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörlerinden kaynaklı atıkların incelenmesi de analize dahil edilmiştir.

• Tarımsal Atıklar:

Bölgede, Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 2012 yılında yayınlamış olduğu verilere göre Türkiye buğday üretiminin %9,3’ü, ayçiçeği üretiminin %62,5’i ve pirinç (çeltik) üretiminin ise %44,5’i gerçekleşmektedir. Bu bölgede yetişen bu 3 tarım ürününün hasat miktarları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: 2011 yılı TR 21 bölgesinde hasat edilen ayçiçeği, buğday ve pirinç miktarları³²

TR21	Ayçiçeği (ton)	Buğday (ton)	Pirinç (ton)
Edirne	240.417	451.743	379.182
Kırklareli	130.889	365.081	18.473
Tekirdağ	253.471	592.982	22.103
TOPLAM	624.777	1.409.806	419.758

Diğer yandan tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan atık miktarları ise atık kaynaklarının, hasat edilen ürün miktarlarına oranlarına göre hesaplanmıştır ve Tablo 5’te gösterilmiştir.

³⁰ Avrupa Komisyonu. The European List of Waste. Erişim adresi: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/list.htm>

³¹ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2008. Atık Yönetimi Esaslarına İlişkin Yönetmelik. Erişim adresi <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.12242&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0>

³² Türkiye İstatistik Kurumu, 2012. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri.

Tablo 5: 2012 yılı TR 21 bölgesi hasat miktarlarına göre kullanılabilir atık miktarları

Ürün	Hasat Miktarı (ton/yıl)	Atıklar	Atık Oranı ^{33,34}	Atık Miktarı* (ton/yıl)
Buğday	1.409.806	Saman	1,30-1,04	1.628.326
Pirinç	419.758	Sap	0,63-1,75	499.512
		Kabuk	0,19-0,27	96.544
Ayçiçeği	624.777	Sap	1,62-2,07	1.152.714

*Atık oranlarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Yapılan paydaş görüşmelerinde oluşan bu atıkların büyük bir kısmının ekonomik değere dönüştürülemediği, toplanma ve imha edilme gibi ek maliyetler yaratmakta olduğu belirtilmiştir. Bu bölgede yetişen ve toplam üretimde büyük paylara sahip bu bitkilerin atıklarından enerji başta olmak üzere farklı şekillerde yararlanabileceği görülmüş ve bölüm 1.4'te potansiyel belirleme çalışmasında kapsamlı bilgi ve projeksiyonlara yer verilmiştir.

- Orman Atıkları

Bölgenin göller hariç yüzölçümünün 18.665 km² olduğu ve bunun 438.230 ha'nın ormanlık alanların kapladığı (yüzölçümünün %25'i) göz önünde bulundurulduğunda, orman atıklarının bölge enerji üretiminde, sera gazları emisyonlarının azaltımında, bunların yanında proses girdisi olarak katma değerli ürünlerin üretiminde potansiyeli olduğu aşikardır. Bölgede ormanların kapladığı alan ve vasıflarına yönelik bilgilere aşağıda yer verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6: TR 21 bölgesindeki ormanların dağılımı ve orman serveti³⁵

İller	Normal Orman (ha)	Bozuk Orman (ha)	Toplam Orman (ha)	Servet (m ³)
Edirne	51.930	23.518	75.448	3.625.000
Kırklareli	221.890	36.806	258.696	30.286.000
Tekirdağ	66.010	38.076	104.086	1.617.000
TOPLAM	339.830	98.400	438.230	35.528.000

Bir ağacın hacim olarak azami %25'inin³⁶ dallar, gövde kabuğu ve kesim sonrası arta kalan uç parçalardan oluştuğu baz alınırsa bu bölgede yaklaşık 8,9 milyon m³'lük biyokütle

³³ Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2011. Sektörel İnceleme Çalışmaları 1 – İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı . Erişim adresi: <http://www.ttg.gov.tr/content/docs/itep-kitap.pdf>

³⁴ Başçetinçelik A., Öztürk, H ve Karaca, C. 2006. Türkiye'de Tarımsal Biyokütleden Enerji Üretimi Olanakları. Erişim adresi: www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/32590c74a229a9f_ek.pdf?dergi=563

³⁵ Orman ve Şu İşleri Bakanlığı, 2012. Orman Varlığı. Erişim adresi: <http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/T%C3%BCrkiye-Orman-Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-Haritas%C4%B1.aspx>

potansiyeli olduğu düşünölebilir. Değişik alanlarda, değişik ekosistemlerde yer alan ağaçların dalları, yaprak hacimleri ve ısı değerleri birbirlerinden çok farklı olabildiğinden, bu konuya odaklanmak istenmesi durumunda, konunun daha detaylandırılıp, kesilme vasfı olan, farklı ağaç türleri için farklı incelemelerin bulunduğu kapsamlı bir fizibilite çalışması yapılması gerekmektedir.

- Hayvansal Atıklar

Bölgede biyokütle potansiyeli gözetilen bir diğer alan ise hayvancılıktan kaynaklanan atıklardır. Bu atıklardan biyokütle olarak faydalanmanın yanı sıra, yine tarımsal faaliyetlerde, deri ve ilgili ürünlerin imalatında, tekstil ürünlerinin imalatında ve giyim eşyalarının imalatında da faydalanılabilmektedir. Söz konusu sektörel faaliyetlerin bölgenin sanayisinde ve ticaretinde önemli yerlere sahip oldukları da düşünöldüğünde bu atıklardan faydalanılması bölge kalkınmasında ve enerji/üretim maliyetlerinin optimizasyonunda önemli kalemlerden biri olacaktır. TR 21 bölgesinde 2011 yılında yetiştirilmiş olan hayvanların adetleri Tablo 7'da verilmiştir.

³⁶ Saraçoğlu, N., 2012. Biyokütlenin Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi. Erişim adresi: www.emo.org.tr/ekler/0282b5ff85e7c9c_ek.pdf

Tablo 7: 2011 yılı TR 21 bölgesinde yetiştirilen yıllık hayvan adedi³⁷

İller	Büyükbaş Hayvan	Küçükbaş Hayvan	Kümes Hayvanı
Edirne	146.049	305.547	290.771
Kırklareli	159.196	321.788	398.463
Tekirdağ	154.737	237.540	729.481
TOPLAM	459.982	864.875	1.418.715

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM)'nin biyogaz tanıtım sayfasında yer alan bilgilere göre, yıllık yaş gübre miktarı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Hayvan cinslerine göre oluşan yıllık yaş gübre miktarı

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet) (Bölge Geneli)	Yaş Gübre Oranı ³⁸	Yaş Gübre Miktarı(ton/yıl)
Büyükbaş hayvan	459.982	3,6	1.655.935
Küçükbaş hayvan	864.875	0,7	605.413
Kümes hayvanı	1.418.715	0,022	31.212

1.4. POTANSİYEL VE İHTİYAÇ BELİRLEME ÇALIŞMASI

1.4.1. Endüstriyel Simbiyozla Yönelik İhtiyaç ve Potansiyelin Belirlenmesi

Potansiyel belirleme çalışması kapsamında öne çıkan sektörler ve atıklarla ilgili olan endüstriyel simbiyoz örnek çalışmaları/uygulamaları derlenmiş olup bölge için olası endüstriyel simbiyoz potansiyeli ortaya konmuştur.

1.4.1.1.TR 21 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli (Genel Uygulamalar)

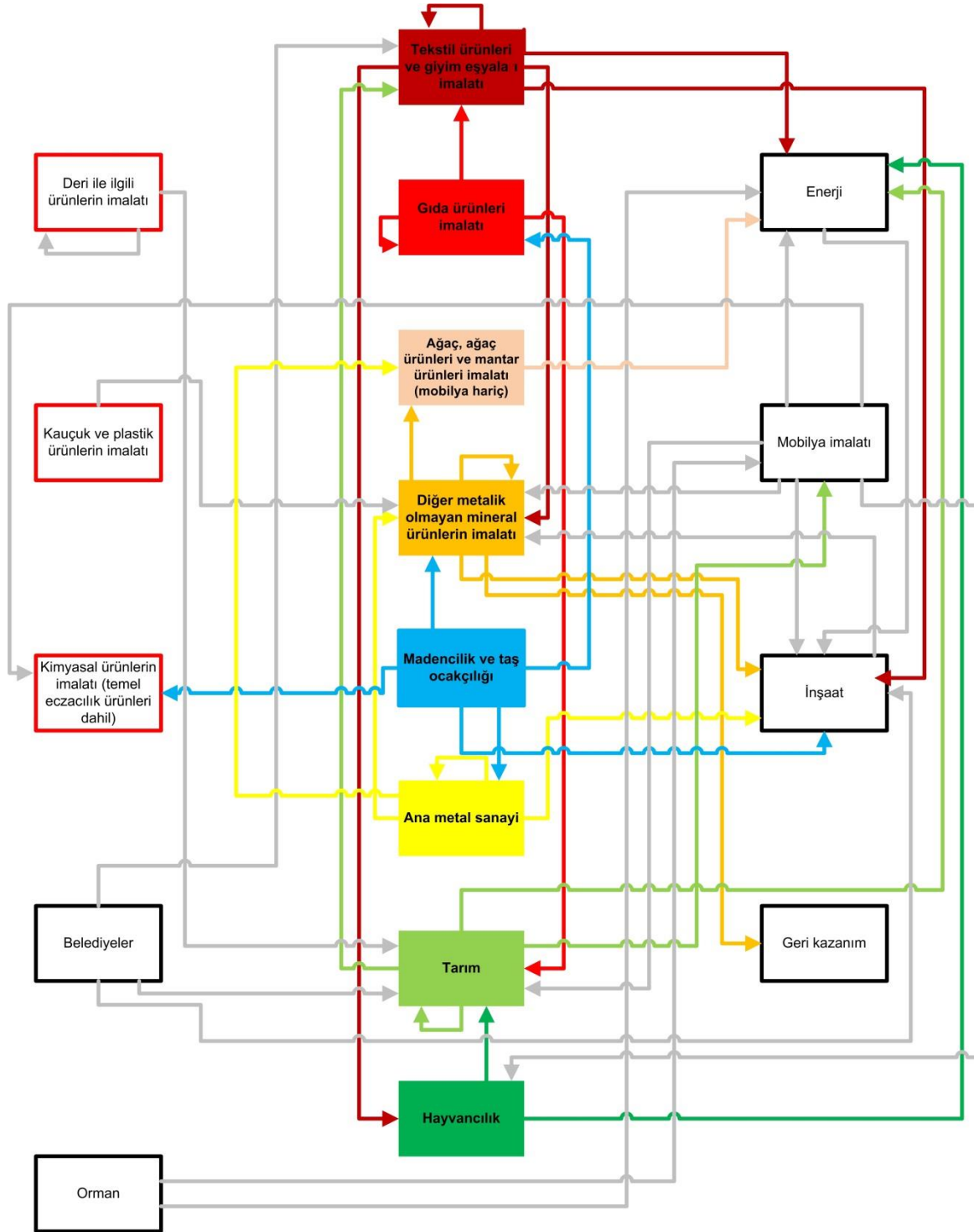
Örnek uygulama/çalışmalara yönelik derleme sonuçlarını özetleyen şema Şekil 16'da gösterilmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi örnek çalışmalar/uygulamalar derlenirken sektörel analiz ve potansiyel değerlendirme çalışması kapsamında öne çıkan sektör ve atıklara odaklanılmıştır. Şekilde renkli olarak yer alan sektörler öne çıkan sektörleri göstermekte olup, bu sektörlerden kaynaklanan atıkları kullanabilecek ya da bu sektörlerle atık verebilecek diğer sektörler de şemaya dâhil edilmiştir. Öne çıkan sektörlerle ek olarak, Ajans ile yapılan değerlendirmelerde bölgedeki büyüme potansiyeli yüksek olarak belirtilen *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* ile *temel eczacılık ürünler imalatı* sektörlerinin de ilgili aşamalarda göz ardı

³⁷ Türkiye İstatistik Kurumu, 2012. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri.

³⁸ Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Websitesi: www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyogaz.aspx

edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunun yanında bölgede sektör özelinde bir ihtisas OSB'nin bulunduğu *deri ürünleri imalatının* da bu kapsamda değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu nedenle bu sektörler ve ilgili atıklar da literatür derleme sürecine dahil edilmiştir. Bu sektörler Şekil 16'da kırmızı ereve ile belirtilmiştir.

Őemada yer alan her ok, literatüre ve mevcut deneyimlere göre bir veya birden fazla endüstriyel simbiyoz çalışmasının/uygulamasının var olduğunu göstermektedir. Potansiyel belirleme çalışması kapsamında endüstriyel simbiyozun temelini oluşturan atık alışverişine yönelik uygulamalara odaklanılmıştır. Ancak program kapsamında atık alış-verişi dışındaki endüstriyel simbiyoz uygulamaları da (lojistik, insan kaynağı, eğitim vb.) uygulama adımına gelindiğinde kapsama dâhil edilecektir.



Şekil 16: TR 21 bölgesinde atık alış-verişinden kaynaklanabilecek endüstriyel simbiyoz potansiyeli

Şekil 16'dan da görülebileceği gibi TR 21 bölgesinde öne çıkan sektörlerle odaklanılarak yapılmış araştırmalara göre, ilgili sektörlerden kaynaklanan ya da bu sektörlerin kullanılabileceği atıklar için önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Derlenen bu olanaklar TR 21 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı'nın ileriki aşamaları için önemli bir altyapı

oluşturacaktır. Belirlenecek uygulamalar özelinde bu derlemeler genişletilecek ve detaylandırılacaktır.

1.4.1.2.TR 21 Bölgesi Agro-endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli

Bölüm 1.3.3'te de belirtildiği gibi ayçiçeği, pirinç ve buğday üretiminde TR 21 bölgesi önemli bir yere sahiptir. Bölgedeki yüksek üretim miktarına bağlı olarak bu ürünlerin üretimine yönelik tarımsal faaliyetlerden ciddi oranda atık oluşmaktadır. Yapılan paydaş görüşmelerinde oluşan bu atıkların büyük bir kısmının ekonomik değere dönüştürülemediği, toplanma ve imha edilme gibi ek maliyetler yaratmakta olduğu belirtilmiştir. Tarımsal atıkların yanında önemli oranda orman yüzölçümüne ve hayvansal üretime sahip bölgede, orman atıkları ve hayvansal atıkların da önemli oranda ortaya çıktığı ancak benzer bir şekilde katma değerli ürünlere dönüştürülemediği Ajans tarafından vurgulanmıştır.

Bölge ekonomisinde önemli rolü olan tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörlerine yönelik olanakların da araştırılması, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı ve “agro-endüstriyel simbiyoz” olarak da tanımlanan uygulama alanının potansiyelini görünür hale getireceği düşünülmektedir. Bu nedenle tarım, hayvancılık ve orman ürünleri sektörleri de öncelikli sektörler listesine eklenmiş ve ilgili potansiyel araştırmalarına dahil edilmiştir (Şekil 16). Ayrıca bu çalışmada agro-endüstriyel simbiyoz uygulamalarına yönelik ayrı bir değerlendirme yapılmıştır. Bu alana yönelik potansiyel değerlendirilirken tarımsal atıklar, orman atıkları ve hayvansal atıklar kapsama dahil edilmiştir. Bu atıklara yönelik potansiyel uygulamalar; atıkların yakıt olarak kullanılması ve yakıt dışı uygulamalar olarak iki kategoride değerlendirilmiştir.

a) Atıkların yakıt olarak değerlendirilmesi:

Son yıllarda, tarımsal, hayvansal ve orman atıklarının da içinde bulunduğu biyokütlenin doğrudan yakılmasından, hidroliz, fermantasyon, gazlaştırma, sentezleme ve piroliz gibi “dönüştürme teknolojileri” kullanılarak yakıtı dönüştürülmesi giderek öne çıkmaktadır. Söz konusu yöntemler ile sıvı biyoyakıt, sentetik yakıt ve gaz biyoyakıt üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Biyokütleden çeşitli dönüştürme teknolojileri ile elde edilebilecek yakıt türleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9: Biyokütleden Elde Edilebilecek Yakıt Türleri³⁹

Biyoyakıt Grubu	Biyoyakıt	Üretim Prosesi
Sıvı Biyoyakıt	Biyoetanol, biyodizel, biyo-dimetileter	İleri enzimatik hidroliz ve fermantasyon
Sentetik Biyoyakıt	Sıvı biyokütle, sentetik dizel, sentetik gaz, metan, ağır alkol, dimetil-eter	Gazlaştırma, sentezleme ve piroliz
Gaz Biyoyakıt	Biyogaz, biyohidrojen	Fermantasyon, gazlaştırma, ve sentezleme

Bölüm 1.3.3'te miktar bakımından projeksiyonları yapılan tarımsal atıkların yukarıda belirtilen yakıt tiplerinde kullanılması mümkündür. Yakıt olarak kullanım potansiyeli değerlendirilirken bakılacak en önemli parametre atığın ısı değeri. Bu nedenle bölgede oluşan bu atıkların ısı değerlerine yönelik teorik hesaplar yapılmış ve sonuçlar Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10: Bölgede Oluşan Tarımsal Atıklar ve Yakıt Potansiyeli

Ürün	Atıklar	Atık Miktarı (ton/yıl)	Yakıt Olarak Kullanılabilirlik (%)	Yakıt Olarak Kullanılabilir Atık Miktarı (ton/yıl)	Birim Isıl Değeri (MJ/kg)	Toplam Isıl Değeri (GJ)
Buğday	Saman	1.628.326	15	244.249	17,9	4.372.057
Pirinç	Sap	499.512	60	299.707	16,9	5.065.048
	Kabuk	96.544	80	77.235	12,9	996.332
Ayçiçeği	Sap	1.152.714	60	691.628	14,2	9.821.118

Tablo 10'dan görülebileceği gibi birim ısı değeri bakımından en yüksek potansiyele buğday atıkları sahipken, atık miktarları göz önüne alınarak toplam ısı potansiyeli belirlendiğinde ayçiçeği sapsarı önemli bir yakıt kaynağı olarak öne çıkmaktadır.

Belirtilen tarımsal atıkların yakıt olarak kullanılmasına yönelik Ajans tarafından yapılan farklı bir çalışmada da Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinden elde edilecek olan pirinç, ayçiçeği ve buğday atıklarının teorik olarak yaklaşık toplam 284-300 MW elektrik üretim kapasitesi bulunduğu ve bunun karşılığı olarak yaklaşık 1.844-2.000 GWs yıllık elektrik üretimi yapılabileceği belirtilmiştir.⁴⁰

Bölüm 1.3'te miktar bakımından projeksiyonları yapılan hayvansal atıkların özellikle biyogaz üretiminde yakıt olarak kullanılması dünyadaki en yaygın uygulamalar arasında yer

³⁹ Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2011. Sektörel İnceleme Çalışmaları 1 – İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı . Erişim adresi: <http://www.ttg.gov.tr/content/docs/itep-kitap.pdf>

⁴⁰ Trakya Kalkınma Ajansı 2012. TR21 Trakya Bölgesi Enerji Raporu. Erişim Raporu: http://www.trakya2023.com/uploads/docs/enerji_raporu.pdf

almaktadır. Bölgedeki hayvansal atıkların biyogaz potansiyeline yönelik teorik hesaplar yapılmış ve sonuçlar Tablo 11’de özetlenmiştir.

Tablo 11: Bölgede Oluşan Hayvansal Atıklar ve Biyogaz Potansiyeli

Hayvan Cinsi	Yaş Gübre Miktarı(ton/yıl)	Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı (m ³ /ton)	Elde Edilebilecek Toplam Biyogaz Miktarı (m ³ /yıl)
Büyükbaş hayvan	1.655.935	33 m ³	54.645.855
Küçükbaş hayvan	605.413	58 m ³	35.113.954
Kümes hayvanı	31.212	78 m ³	2.434.536

Tablo 11’den görülebileceği gibi birim biyogaz potansiyeli bakımından en yüksek potansiyele kümes hayvanları atıkları sahipken, atık miktarları göz önüne alınarak toplam biyogaz potansiyeli belirlendiğinde büyükbaş hayvan atıkları önemli bir yakıt kaynağı olarak öne çıkmaktadır.

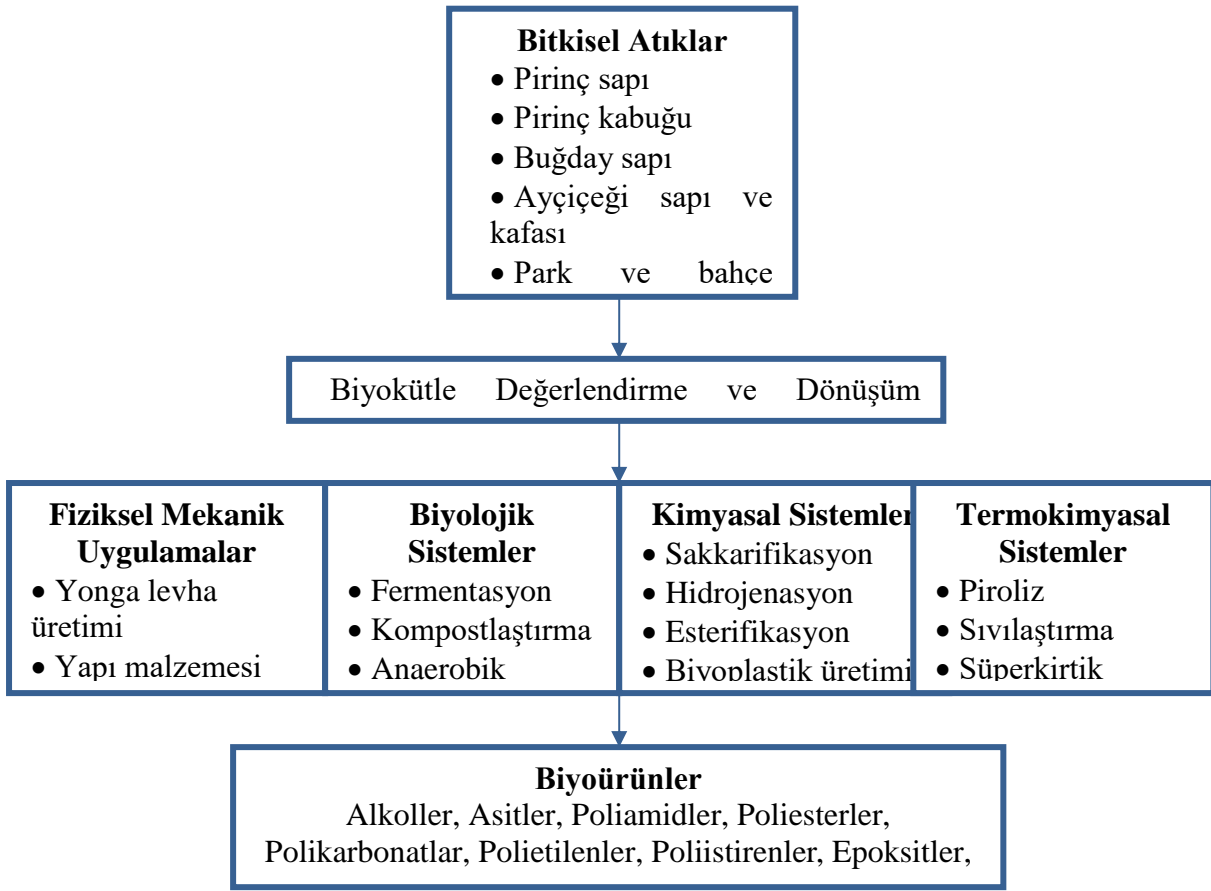
Belirtilen tarımsal atıkların yakıt olarak kullanılmasına yönelik Ajans tarafından yapılan farklı bir çalışmada da hayvansal atıklardan enerji üretimine değinilmiş ve üretim miktarıyla ilgili bir takım projeksiyonlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan hesaplama göre bölgedeki hayvansal atıkların kullanılarak yaklaşık toplam 41 MW gücünde biyogazdan elektrik elde edilebilecek santral yatırımı yapılabilecektir.⁴⁰

b) Yakıt dışı değerlendirme yöntemleri:

Tarımsal atıklar ve orman atıkları endüstriyel kimyasallar ve çeşitli tüketim maddeleri gibi yüksek katma değerli biyoürünlerin üretiminde kullanılacak olan maddelerdir. Biyokütleden endüstriyel ürün eldesi oldukça yeni bir kavram olmasına rağmen biyorafinasyon (biorefining) yaklaşımı ile petrol yerine organik atıklar da dahil olmak üzere çeşitli biyokütle kaynakları kullanılarak pek çok kimyasal madde (organik asitler, çözücü maddeler, esterler, monomerler, polimerler gibi), değerli ürünler (gübre, lif, biyoplastikler, vd.) ve yenilenebilir enerji (biyogaz, biyodizel, hidrojen, etanol, vd.) üretilmektedir.⁴¹

Biyokütleden yüksek katma değerli malzeme/ürün elde etmek amacıyla kullanılan pek çok teknoloji bulunmaktadır (Şekil 17). Çalışma prensipleri göz önüne alındığında bu teknolojileri fiziksel/mechanik, biyolojik, kimyasal ve termokimyasal olarak dörde ayırmak mümkündür.

⁴¹ Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2011. Sektörel İnceleme Çalışmaları 1 – İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı . Erişim adresi: <http://www.ttg.v.org.tr/content/docs/itep-kitap.pdf>



şekil 17: Biyokütle Değerlendirme ve Dönüşüm Sistemleri (Yakıt dışı)41

Paydaş görüşmeleri ve Ajans ile yapılan değerlendirmelere göre bölgede tarımsal üretim ve hasat sonrası atıklar arasında piriñ sapı ve piriñ kabuğunun bertaraf açısından problem yarattığı özellikle vurgulanmıştır. Bu nedenle bölgeye has bir atık olarak ortaya çıkan çeltik atıklarının yakıt dışı kullanım olanaklarına yönelik ayrıca bir derleme yapılmış ve Ek 6'da sunulmuştur.

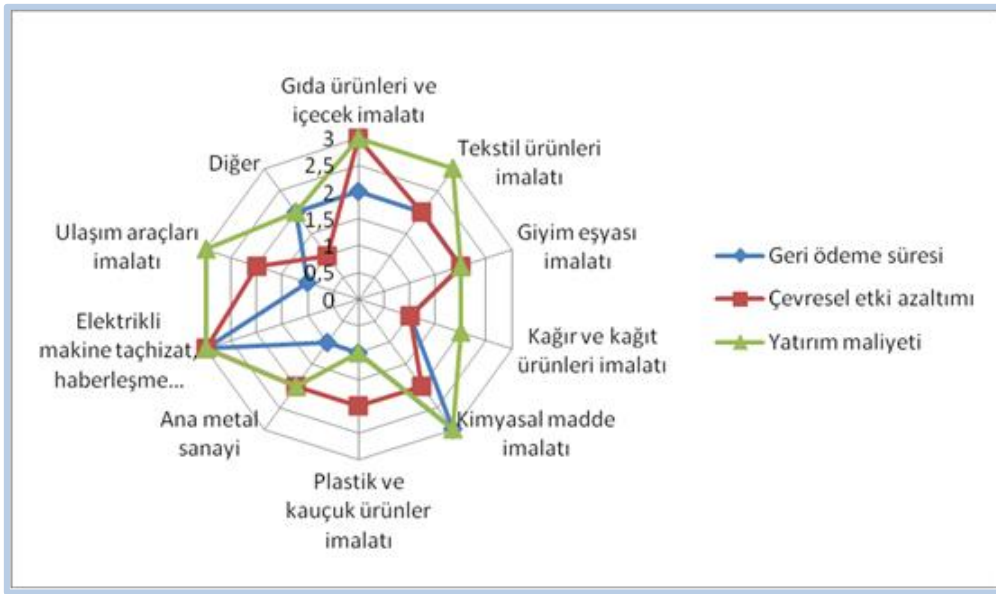
1.4.2. Temiz Üretime Yönelik İhtiyaç ve Potansiyelin Belirlenmesi

Bölgede öne çıkan sektörlerin temiz üretim potansiyeli değişik kriterler yönünden değerlendirilebilir. Temiz üretim potansiyeli, kullanılan üretim proseslerinin temiz üretime uygunluğu, yatırımların geri ödeme süreleri, çevresel etkilerin azaltılma oranı vb. kriterleri çerçevesinde tanımlanmıştır. Bu çalışma kapsamında bu kriterler arasından temiz üretim uygulamaları sonucunda çevresel etkilerin azaltılma oranı, ilk yatırım maliyeti ve yatırımların geri dönme süresi göz önünde bulundurulmuştur. Üretim proseslerinin temiz üretime uygunluğunun bu bölümde incelenmemesinin nedeni aynı sektör içinde yer alan kuruluşlarda bile üretim proseslerinin büyük oranda farklılıklar göstermesi ve sağlıklı bir ayrımı sağlamayacak olmasıdır.

Bu kapsamda sanayi sektörlerinin temiz üretim potansiyellerinin kıyaslanabilmesi için “Akdeniz Bölgesinde Yeşil Rekabet Edebilirlik (Green Competitiveness in the Mediterranean)” adlı rapordan faydalanılmıştır.⁴² Bu rapor kapsamında farklı imalat sanayi sektörlerinde faaliyet gösteren 100 firmada uygulanan 176 temiz üretim uygulamasının sonuçları değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmeler kapsamında uygulamaların ilk yatırım maliyetleri, geri dönüş süreleri ve çevresel etkilerin azaltılma oranları bilgilerine de yer verilmiştir. Bu çalışmada farklı kapsamlardaki bu üç veri seti (ilk yatırım maliyeti, geri ödeme süresi, çevresel etki azaltımı) bazında her bir imalat sanayi sektörü puanlanmıştır.

Şekil 18 her bir imalat sanayi sektörünün ilk yatırım maliyeti, yatırımların geri dönüş süresi ve çevresel etkilerin azaltılması bazında değerlendirmesini içermektedir.



Şekil 18: Sektörlerin temiz üretim performansı⁴³

Şekil 18’deki puanlama ölçeği Tablo 12’de gösterilmektedir.

⁴² Regional Activity Centre for Cleaner Production, 2007. Green Competitiveness in the Mediterranean: Finding Business Opportunities Through Cleaner Production, Barcelona.

⁴³ Böğürçü, M., 2012. Investigation of Sectoral Priorities For Cleaner (Sustainable) Production at Regional and National Level. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Erişim adresi: <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12614218/index.pdf>

Tablo 12: Sektörlerin temiz üretim performansına yönelik değerlendirme ölçeği

Kriter	Puanlama	
	1	2
Geri ödeme süresi	Uzun geri ödeme süresi	Kısa geri ödeme süresi
Yatırım maliyeti	Yüksek yatırım maliyeti	Düşük yatırım maliyeti
Çevresel etki azaltımı	Daha az çevresel etki azaltımı	Daha çok çevresel etki azaltımı

Şekil 18'deki radar şemasında “diğer” dışında yer alan sektörler yapılan hesaplamalar sonucunda temiz üretim potansiyeli en yüksek sektörler olarak ortaya çıkmıştır. Bölüm 1.2'den de görülebileceği gibi bölgede bulunan sektörlerin birçoğu temiz üretim potansiyeli yüksek sektörler olarak ortaya çıkmıştır. Sektörel analiz kapsamında öne çıkan sektörler olarak belirlenen sektörlerden ve temiz üretim konusunda da yüksek potansiyele sahip olanlar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- Gıda ürünleri ve içecek imalatı
- Tekstil ürünleri imalatı
- Ana metal sanayi
- Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı⁴⁴

Söz konusu sektörler, çevresel analiz kapsamında su tüketimi, atıksu oluşumu, sera gazı emisyonları ve atıklar bazında öne çıkan sektörlerle de büyük ölçüde uyum içindedir.

1.5. YEREL PAYDAŞ ANALİZİ VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PAYDAŞ AĞININ OLUŞTURULMASI

Bu bölümde bölgede endüstriyel simbiyoz ile bağlantılı olabilecek paydaşlar ve program kapsamındaki potansiyel rolleri değerlendirilmiştir. Paydaş analizi kapsamında projeden etkilenebilecek ya da projeye etkisi olabilecek gerçek/tüzel tarafların proje geliştirme safhasındaki rollerinin saptanması, projeye olan ilgilerinin ölçülmesi ve projeye katılım stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. TR 21 Bölgesinde Endüstriyel Simbiyoz Projesi kapsamında yapılan bu analizde paydaş türleri aşağıdaki şekilde belirlenmişlerdir:

- *Hedef kitle:* Proje faaliyetlerinden doğrudan ve olumlu bir şekilde etkilenme potansiyeli olan gerçek/tüzel kişilerdir. Proje kapsamındaki hedef kitle sanayi kurumlarından oluşmaktadır.

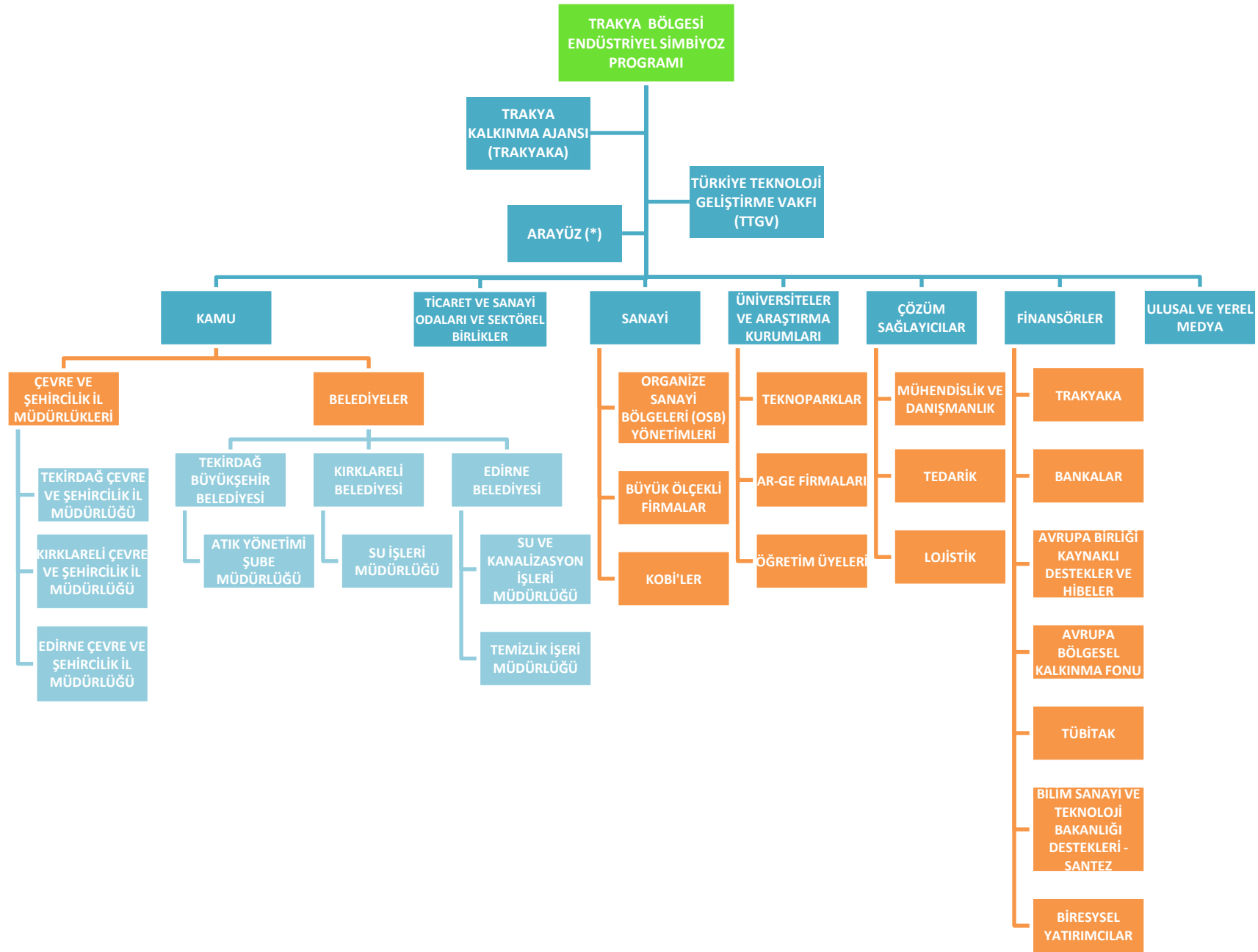
⁴⁴ Yüksek büyüme potansiyeli nedeniyle öne çıkan sektörler listesine eklenmiştir. (Bakınız Bölüm 1.2.1)

- *Nihai yararlanıcılar*: Proje faaliyetlerinden dolayı veya uzun vadede ve olumlu bir şekilde yararlanabilme potansiyeli bulunan gerçek/tüzel kişilerdir.
- *Proje ortakları*: Proje yürütücüleri ya da yüklenicileridir. Bu durumda proje yürütücüsü Trakya Kalkınma Ajansı ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'dır.
- *Arayüz*: TR 21 bölgesinde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğini sağlayabilecek, izleme süreçlerinde bulunabilecek, konuya ilgisi doğrultusunda liderlik yapabileceği izlenimi yaratan tüzel kişilerdir.

Paydaş analizine katkı sağlaması için 3-5 Aralık 2014 tarihlerinde bölgedeki çeşitli paydaşlara ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Ziyaret edilen kurumların listesi Ek 7'de verilmektedir. Projenin ilerleyen aşamalarında farklı paydaşlara da (akademisyenler, sektörel birlikler vb.) ziyaretler planlanmaktadır. Yapılan paydaş analizinde bölgedeki kurumlar aşağıdaki 7 farklı kategoride değerlendirilmiştir (Şekil 19).

1. Kamu kurumları
2. Odalar ve birlikler
3. Sanayi kurum ve kuruluşları
4. Üniversiteler ve araştırma kurumları
5. Çözüm sağlayıcılar
6. Finansörler
7. Medya

Paydaş analizin son aşaması olarak, belirlenen paydaş gruplarının program kapsamında üstlenebileceği roller, kurumun projeye etkileri ve projenin kurma etkileri irdelenmiştir (Tablo 13).



Şekil 19: TR 21 Bölgesi Paydaş Ağı

(*) Hali hazırda böyle bir yapı yoktur; ilerleyen aşamalarda olma potansiyeli değerlendirilecektir.

Tablo 13: TR 21 Bölgesi Yerel Paydaş Analizi

Kurum Türü	Paydaş Adı	Potansiyel ve Mevcut Rolü	Kurumun Projeye Etkisi	Projenin Kuruma Etkisi
KAMU	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uygulamalar aşamasında yasal süreçler (izin, lisans) hakkında bilgilendirmek ✓ Uygulama aşamalarında tarafları süreçler ile ilgili yönlendirmek ✓ Bölgede değerlendirilemeyen/ bertarafa gönderilen veya daha katma değerli bir şekilde ekonomiye kazandırılacak atıklar hakkında bilgilendirmek ✓ Bölgesel bazdaki uygulamaları ve süreçleri Bakanlık ile paylaşmak 	++	+
	Belediyeler	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Belediyeler tarafından toplanan ve değerlendirme potansiyeli olan atıklar konusunda bilgilendirmek ✓ Belediyeler tarafından işletilen depolama alanlarına gelen ve değerlendirme potansiyeli bulunan atıklar konusunda bilgilendirmek ✓ Belediyeler tarafından işletilen atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan atık çamurlar konusunda bilgilendirme ve değerlendirme çalışmalarına destek sağlamak 	+	+
ODALAR VE BİRLİKLER	Ticaret ve Sanayi Odaları	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sanayicinin proje hakkında bilgilendirilmesi konusunda aracı olmak ✓ Proje ekibini bölgedeki sanayinin karşılaştığı sorunlar ve ihtiyaçlar konusunda bilgilendirmek ✓ Proje ekibi ile koordinasyon haline çeşitli faaliyetlere ev sahipliği yapmak ✓ Projede ihtiyaç duyulan verileri sağlamak ✓ Programın ileriki aşamalarında arayüz olarak görev almak ve buna yönelik kapasite geliştirmek 	++	+
	Sektörel Birlikler	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sektörde faaliyet gösteren firmaların proje hakkında bilgilendirilmesi konusunda aracı olmak ✓ Proje ekibini sektörün karşılaştığı sorunlar ve ihtiyaçlar konusunda bilgilendirmek 	++	+
SANAYİ	Organize Sanayi Bölgeleri Yönetimleri	<ul style="list-style-type: none"> ✓ OSB’de oluşan ve değerlendirilemeyen /bertarafa gönderilen veya daha katma değerli bir şekilde ekonomiye kazandırılacak atıklar hakkında bilgilendirme ✓ Sanayicinin proje hakkında bilgilendirilmesi konusunda aracı olmak ✓ Proje ekibini bölgedeki sanayinin karşılaştığı sorunlar ve ihtiyaçlar konusunda bilgilendirmek ✓ Proje ekibi ile koordinasyon halinde çeşitli faaliyetlere ev sahipliği yapmak ✓ Programın ileriki aşamalarında arayüz olarak görev almak ve buna yönelik kapasite geliştirmek ✓ OSB tarafından işletilen atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan atık çamurlar konusunda bilgilendirme ve değerlendirme çalışmalarına destek sağlamak 	+++	++

	Büyük Ölçekli Firmalar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sinerji çalıştaylarına katılım sağlamak ✓ Atıklar ile ilgili bilgilerini paylaşarak veri tabanına katkı sağlamak ✓ Endüstriyel simbiyoz konusunda uygulamalar gerçekleştirerek bölgede örnekler yaratmak ✓ Bölgede kavramın yaygınlaştırılması için yaptığı uygulamalar ve projeye sağladığı katkılar ile öncü olmak ✓ Tedarik zinciri ve diğer bağlantılar ile ulaştığı firmaları proje faaliyetlerine yönlendirmek 	+++	++
--	------------------------	--	-----	----

Tablo 14: TR 21 Bölgesi Yerel Paydaş Analizi (Devam)

Kurum Türü	Paydaş Adı	Rolü	Kurumun Projeye Etkisi	Projenin Kuruma Etkisi
SANAYİ	KOBİ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sinerji çalıştaylarına katılım sağlamak ✓ Atıklar ile ilgili bilgilerini paylaşarak veri tabanına katkı sağlamak ✓ Endüstriyel simbiyoz konusunda uygulamalar gerçekleştirerek bölgede örnekler yaratmak 	+++	+++
ARAŞTIRMA KURUMLARI	Teknopark Yönetimleri	✓ Fizibilite ve uygulama aşamasında proje ekibine destek sağlayabilecek ilgili uzman ve firmalara yönlendirmek	+	+
	Teknopark ve Ar-Ge Firmaları	✓ Fizibilite ve uygulama aşamasında proje ekibine destek ve danışmanlık sağlamak (literatür taramaları, örnek uygulamaların bölgede uygulanabilirliğinin incelenmesi, proje danışmanlığı, Ar-Ge aşamasında olan projelere destek, mentörlük)	++	++
	Üniversiteler (Öğretim Üyeleri)	✓ Fizibilite ve uygulama aşamasında proje ekibine destek ve danışmanlık sağlamak (literatür taramaları, örnek uygulamaların bölgede uygulanabilirliğinin incelenmesi, proje danışmanlığı, Ar-Ge aşamasında olan projelere destek, mentörlük)	++	++
ÇÖZÜM SAĞLAYICILAR	Mühendislik, Danışmanlık, Tedarik ve Lojistik Firmaları	✓ Fizibilite ve uygulama aşamasındaki projelere ilgili alanlarda çözümler sağlamak	++	++
FİNANSMAN KURULUŞLARI	Finansman Kuruluşları	✓ Projenin her aşamasında (proje geliştirme, Ar-Ge, fizibilite, ticarileştirme, pilot uygulama, ticari uygulama) gereken finans desteğini sağlamak	++	+
MEDYA	Ulusal ve Yerel Medya	✓ Projenin görünürlüğünün artırılması, yaygınlaştırılması, ilgi alanı ve talep yaratılmasını sağlamak	++	+

1.6. TR 21 BÖLGESİ İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ STRATEJİLERİ

Trakya Bölgesi 2014 - 2023 Bölge Planı Taslağı'nda endüstriyel simbiyoz ve bağlantılı konulara yer verildiği görülmektedir. Özellikle 14. öncelik (entegre ve işbirlikçi üretime geçiş) çerçevesinde, doğrudan endüstriyel simbiyoz ile ilgili farkındalığın ve işbirliklerinin artırılması ve endüstriyel simbiyozla imkan sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesi gibi çalışmalar öngörülmüştür. Bunun yanı sıra, OSB'lere ayrıca öncelik verilmiş, özellikle OSB'ler arasındaki işbirliklerinin geliştirilmesi ve eko-endüstriyel parklar ile ilgili fizibilite çalışmalarının yapılması hususlarına da değinilmiştir. Öte yandan endüstriyel simbiyozun bir araç olabileceği "tarım-sanayi entegrasyonu" ve "kamu-üniversite-sanayi işbirliklerinin geliştirilmesi" gibi bölge öncelikleri de dikkati çekmektedir. Bölge Planı Taslağı'nda, sürdürülebilir tüketim ve üretim, kaynak verimliliği, eko-inovasyon, atıkların değerlendirilmesi, geri dönüşüm gibi endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim ile bağlantılı konuların da altı ayrıca çizilmektedir.

Bölgede öne çıkan sektörler bakıldığında ise tarım-hayvancılık ve sanayi sektörleri dikkati çekmekte, gerek sanayinin tarım üzerindeki olumsuz etkileri, gerekse endüstriyel atık ve atıksuların bölgede yarattığı sorunlar, bölgede sektörler arası entegrasyonu da sağlayacak bir endüstriyel simbiyoz yaklaşımının gerekliliğini daha da belirgin hale getirmektedir. Bunun yanı sıra, özellikle çevresel etkileri hali hazırda yüksek seviyede olan sektörler (ör: tekstil) için endüstriyel simbiyozun yanı sıra temiz üretim yaklaşımının da ele alınması ve öncelikli olarak çevresel etkilerin kaynağında önlenmesi üzerinde durulması da daha etkin ve entegre bir yaklaşım için büyük önem taşımaktadır.

TR 21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı böylesi bir bakış açısı ve ihtiyaca yönelik olarak başlatılmıştır. Bunun ilk adımı olarak, sektörel ve çevresel bir analiz yapılarak bölgedeki endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim potansiyelinin ortaya konması ve bundan sonra atılacak adımlar için önerilerin geliştirilmesi öngörülmüştür. Bu kapsamda bölgedeki ilgili paydaşlara yönelik bir analiz çalışması gerçekleştirilmiş, paydaşların bir kısmı ile yüz yüze görüşmeler yapılmış ve anketler aracılığıyla bağlantılar kurulmuştur.

Yukarıdaki bölümlerde, gerçekleştirilen faaliyetler ve bu faaliyetlerin çıktıklarına yer verilmiştir. Bu bölümde ise tüm bu çıktıkların genel bir değerlendirmesi (paydaş görüşleriyle birlikte ele alınarak) yapılacak ve bundan sonra atılacak adımlarla ilgili önerilere yer verilecektir.

1.6.1. Çıktıların Genel Değerlendirmesi

Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı'nın ilk adımı olarak Sektörel ve Çevresel Analiz ile Potansiyel Belirleme Çalışması gerçekleştirilmiş ve özet olarak şu sonuçlar elde edilmiştir:

- TR 21 bölgesi, gerek sanayinin yanı sıra tarım ve hayvancılık sektörleriyle gerekse hali hazırda yaşanmakta olan endüstri kaynaklı çevresel sorunlar nedeniyle endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim için ciddi bir potansiyeli işaret etmektedir. Mevcut deneyimler ve literatür bilgileri de bu potansiyeli teyit etmektedir.

- Endüstriyel simbiyozun odağında sanayi olmakla birlikte bölge açısından agro-endüstriyel simbiyozun -diğer bir ifadeyle tarım ve hayvancılık sektörleriyle olacak entegrasyonun-, özellikle ele alınması gerekmektedir.
- Bölgede hali hazırda endüstriyel simbiyozla yönelik çeşitli uygulama örnekleri bulunmakla birlikte, bunlar sınırlı bir çerçevede yer almakta ve yaratılan katma değer açısından geliştirilme potansiyeli bulunmaktadır.
- Şekil 16’da şematik olarak gösterilen sektörler bölge geneli için endüstriyel simbiyoz açısından öne çıkan sektörler olarak değerlendirilmektedir. Ancak endüstriyel simbiyozun sektörel çeşitlilik ile zenginleştiği ve uygulamaların odağında söz konusu öncelikli sektörler olsa da ortaya çıkan fırsatların farklı sektörleri de içermesi beklenen bir sonuç olmalıdır.
- Temiz üretim de hemen her sektör için önemli bir potansiyele sahip olmakla birlikte bölgede çevresel etkiler ve sektörel yoğunluk açısından ön plana çıkan sektörler özellikle önemli bir fırsat olarak değerlendirilmektedir.
- Temiz üretimin de öncelikli sektörlerde endüstriyel simbiyozla paralel olarak ele alınması sürdürülebilir üretimin bütünlüğü açısından önemlidir.
- Bölgesel açıdan bakıldığında, gerek sanayi yoğunluğu gerekse sektörel çeşitlilik bağlamında Tekirdağ Bölgesi hem endüstriyel simbiyoz hem temiz üretim potansiyeli açısından öne çıkmaktadır.
- OSB’lerin endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim açısından önemli rollerinin olduğu ve uygulamaya yönelik olarak daha entegre ve etkin çözümler sağlayabileceğinden hareketle, bölgede çok sayıda OSB bulunması da avantaj olarak değerlendirilmektedir.
- Sanayi yoğunluğu ve sektörel çeşitliliğin yanı sıra bulunduğu bölgeyi temsil etme durumu da dikkate alındığında Çerkezköy OSB, bölgedeki endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim faaliyetleri açısından önemli odaklardan biri olarak ortaya çıkmaktadır.
- Başta TRAKYAKA olmak üzere bölgedeki pek çok paydaş endüstriyel simbiyoz ve temiz üretimi bölge için önemli bir fırsat olarak değerlendirmektedir ve bundan sonra yürütülecek çalışmalara katkı sağlama konusunda istekli görünmektedirler.
- Kamu kurumları, odalar ve birlikler, sanayi kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve araştırma kurumları, çözüm sağlayıcılar, finansörler ve medya bundan sonra yürütülecek faaliyetler çerçevesinde önemli birer paydaş olarak ortaya çıkmaktadır.

1.6.2. Bundan Sonra Atılacak Adımlarla İlgili Öneriler

Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı’nın ilk adımı olarak Sektörel ve Çevresel Analiz ile Potansiyel Belirleme Çalışması gerçekleştirilerek bölge makro düzeyde incelenmiştir. Bundan sonra atılması öngörülen adımların ve benimsenmesi gereken prensiplerin aşağıdaki gibi olması önerilmektedir:

- Belirlenecek stratejiler çerçevesinde paydaşlarla olan bağlantılar sürdürülmeli, paydaşlara bilgi akışı sağlanmalı ve gerekli görülen yeni paydaşlara da ziyaretler yapılmalı, toplantılar gerçekleştirilmelidir.

- Bu tür paydaşların belirlenmesi için Şekil 19'daki yapı dikkate alınmalı ve belirlenen sektörlere ilişkin birliklere ve yerel oluşumlara, ilgili olabilecek uzman ve akademisyenlere öncelik verilmelidir.
- Hali hazırda bölgede etkin bir biçimde devam eden ve özellikle bölge genelini ilgilendiren simbiyoz örneklerinin ilgili tarafları ile de bağlantı kurulmalı ve bilgi paylaşımı sağlanmalıdır.
- Belirlenen öncelikler de dikkate alınarak endüstriyel simbiyozla yönelik örnek fizibilite çalışmaları yapılmalıdır. Fizibilite alanlarının belirlenmesi amacıyla da bölgede endüstriyel simbiyoz çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- Diğer bir ifadeyle firmalar ve hizmet sağlayıcı tarafların bir araya getirilerek mikro ölçekte endüstriyel simbiyoz olanakları belirlenmelidir. Söz konusu çalıştaylarda, bölgenin öncelikli sektör temsilcilerinin bulunması mutlaka sağlanmalı, bu amaçla çalıştaylar öncesinde seçilecek firmalar ve ilgili diğer kurumlar ziyaret edilmelidir.
- Belirlenmiş olan öncelikli sanayi sektörlerinin yanı sıra tarım, hayvancılık, orman, inşaat, belediyeler, geri kazanım ve enerji sektörleri ile bağlantılar mutlaka kurulmalı, faaliyetlere etkin bir biçimde dâhil edilmesi sağlanmalıdır.
- Bir taraftan belirlenen alanlardaki fizibilite çalışmaları gerçekleştirilirken, bir taraftan da ortaya çıkan olanaklar ilgili firmalara raporlanmalı ve hayata geçebilecek olanaklar için firmalar yönlendirilmelidir.
- Simbiyoz çalıştayını sonrasında, çalıştayda yeterli etkinin yaratılmaması halinde ve/veya firma eşleştirme sürecinin devam ettirilmesi çerçevesinde firma ziyaretlerine devam edilmelidir.
- Çalıştay ve firma ziyaretleri ile gelinen noktada firmalarla daha fazla etkileşimin sağlanması gerektiği sonucuna varılırsa öncelikler ve ihtiyaçlar doğrultusunda odak toplantıları da düzenlenmelidir.
- Fizibilite çalışmalarında yerel uzmanlıkların değerlendirilmesine öncelik verilmeli, ancak bunun yanı sıra konuyla ilgili ulusal bazda yetkin uzman ve akademisyenlerden yararlanılmalıdır.
- Fizibilite ve uygulama çalışmaları için öncelikli olarak bölgeyi temsil eden, firma sayısı ve çeşitliliğinin yoğun olduğu bir OSB'nin odak olarak alınmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Bu kapsamda da öne çıkan OSB'lerin başında Çerkezköy OSB gelmektedir. Çerkezköy OSB, mevcut yapısı, olanakları ve konuya gösterdiği ilgi sebebiyle pek çok faaliyet için uygun bir merkez olabilecektir.
- Böylece, öncelikli olarak söz konusu OSB içinde temiz üretim ve endüstriyel simbiyoz ile ilgili çalışmaların yürütülmesi, diğer taraftan diğer OSB'ler ve OSB dışındaki firmalar ile işbirliklerinin geliştirilmesi yönünde adımlar atılabilecektir.
- Bu şekilde gerek uygulama gerekse yönetsel anlamda deneyimler elde edilecek, bölge geneli için örnekler oluşturulmuş ve yaygınlaşmaya katkı sağlanacaktır.
- Endüstriyel simbiyozun bölgedeki sürdürülebilirliğine yönelik olarak çeşitli öneriler geliştirilmelidir. Bu tür önlemlerin başında, ilerleyen süreçte endüstriyel simbiyoz ile ilgili çalışmaları yürütmek üzere bir arayüzün belirlenmesi gelmektedir.

- Yukarıda belirtildiği şekilde bir OSB ile işbirliği içinde yürütülecek çalışmalarda, OSB yönetiminin bu tür etkinlikler çerçevesindeki rolünün netleştirilmesi, olası rolün yerine getirilmesine yönelik kapasitenin geliştirilmesi ve ilerleyen süreçlerde bir arayüz olarak değerlendirilme olanakları irdelenmelidir.
- Elde edilen sonuçlar ve devam eden çalışmalardan yararlanılarak, TRAKYAKA tarafından endüstriyel simbiyoz alanında verilebilecek mali destek programları için altyapı çalışmaları yapılmalıdır.

2. FİZİBİLİTE ALANLARININ BELİRLENMESİ AŞAMASI

Trakya Kalkınma Ajansı (TRAKYAKA) ile Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) İktisadi İşletmesi arasında 31.03.2015 tarihinde imzalanan hizmet alım sözleşmesi ile TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı'nın "fizibilite alanlarının belirlenmesi"ne yönelik 2. Aşaması yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilecek faaliyetler iki ana başlık olarak belirlenmiştir:

1. Endüstriyel Simbiyoz Çalıştayı

Çalıştay öncesi firma ziyaretleri ve veri toplama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, çalıştay hazırlık çalışmaları, çalıştayın gerçekleştirilmesi ve çalıştay sonrası değerlendirme ve raporlama çalışmalarının yapılması

2. Bölge için Fizibilite Konularının Belirlenmesi

1. Aşama çıktıları ve çalıştay sonuçlarına göre öncelikli alanların belirlenmesi, ilgili firma ve taraflarla görüşmeler ve fizibilite konuları ve kapsamının belirlenmesi

Belirlenen söz konusu faaliyetler çerçevesinde yürütülen çalışmalar ve çıktıları aşağıda özetlenmektedir:

2.1. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÇALIŞTAYI

2.1.1. Çalıştay Hazırlıkları

Endüstriyel simbiyoz çalıştayı öncesinde, çalıştay için farklı ve öncelikli sektörlerden yeterli katılımı sağlamak amacıyla, sektörlerinde öncü olan firmalara ziyaretler gerçekleştirilerek program ve çalıştay ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Ziyaretler 7-8 Mayıs 2015 (TRAKYAKA ve TTGV temsilcileri tarafından) ve 9 Haziran 2015 (TRAKYAKA temsilcileri tarafından) tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Ziyaret edilen firmalar şunlardır:

Ulkar Kimya Sanayi Ticaret A.Ş.

Georg Fischer Hakan Plastik Boru ve Profil San.Tic. A.Ş.

Polimer Kauçuk Sanayi ve Pazarlama A.Ş. (Eaton)

Jotun Boya San. Ve Tic. A.Ş.

Altınyıldız Tekstil ve Konfeksiyon A.Ş.

Trelleborg Çerkezköy Otomotiv Sanayi ve Tic.A.Ş.

Sarıbaşlar Seramik San. ve Tic. A.Ş.

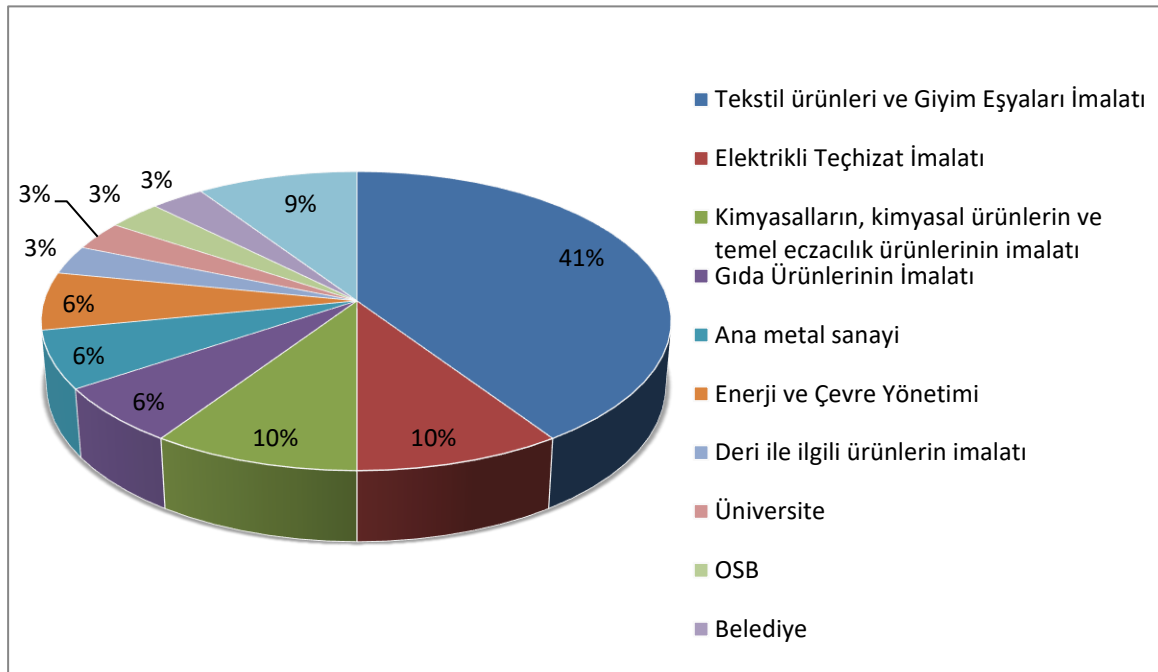
Kaptan Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.

OBEN Tarım ve Hayvancılık İşletmeleri San. ve Tic.A.Ş

Türkgeldi Tarım İşletmesi Müdürlüğü

2.1.2. Çalıştay ve Sonuçları

15 Haziran 2015 tarihinde TR 21 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Bilgilendirme Toplantısı ve Endüstriyel Simbiyoz Çalıştayı (Sinerji Çalıştayı) gerçekleştirilmiştir. Bilgilendirme toplantısında konuşmacılar farklı sektör ve kurumlardan 62 katılımcıya endüstriyel simbiyoz kavramının önemi ve uygulama örneklerini anlatmış ve bölgede program kapsamında ortaya çıkan potansiyel belirleme ve strateji çalışmaları hakkında bilgi vermişlerdir. Konuşmaların ardından sinerji çalıştayı gerçekleştirilmiştir. Yuvarlak masa düzeninde gerçekleştirilen bu metodolojik çalıştayı amacı hem firmaların hem de hizmet sağlayıcıların bölgedeki simbiyoz uygulama potansiyelleri hakkında fikir sahibi olunması, sonrasında yapılacak fizibilite çalışmaları ile de bu potansiyellerin hayata geçirilmesine taban hazırlanmasıdır. Bilgilendirme toplantısı ve sinerji çalıştayı katılım sağlayanların listesi Ek 11’de verilmektedir. 32 farklı kurumdan 56 temsilcinin katıldığı çalıştayda kurum statüleri ise Şekil 20’deki gibi bir dağılım göstermiştir.



Şekil 20: Çalıştay Katılımcılarının Temsil Ettiği Kurumların Statü Bazında Dağılımı

56 kurum temsilcisi 14 kişilik 4 farklı gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken grup içindeki sektör/firma/uzmanlık çeşitliliği göz önünde bulundurulmuştur. Her grubun moderasyonu bir TTGV uzmanı tarafından gerçekleştirilmiştir. Grup içindeki çalışmalarda her bir firma yetkilisi kurumunun alabileceği ve verebileceği kaynaklar için farklı renkteki formları kaynak bazında doldurmuştur. Doldurulan formlarda yer alan kaynaklar önce gruptaki katılımcılar arasında eşleştirilmiş, sonrasında potansiyel sinerjilerin artırılması için bu eşleştirme süreci diğer gruplar için de gerçekleştirilmiştir.

Çalıştayda en fazla gündeme gelen atıklar şunlar olmuştur:

1. *Atık çamur (arıtma çamuru)*
2. *Şardon tozu*
3. *Tekstil kırpıntısı*
4. *Cüruf (kömür cürufu)*
5. *Plastik, kâğıt ve ambalaj atıkları*
6. *Hurda metal*

Çalıştay katılımcısı firmaların %41'inin tekstil sektöründen olması nedeniyle öne çıkan atıklar da büyük ölçüde bu sektörden kaynaklanan atıklar olmuştur. Tekstil sektörü, Programın 1. Aşaması'nda belirlenen öncelikli sektörlerden biri olması nedeniyle bu durum beklenen bir sonuç olmakla birlikte, bölgedeki diğer öncelikli sektörler ve bu sektörlerin simbiyotik etkileşim içinde olabileceği farklı sektörler de dikkate alındığında, çalışmaya katılımın ve sonuçların bölgenin tamamını temsil etmediği saptanmıştır.

Firmalar bazında simbiyoz olasılıklarını içeren raporlar hazırlanarak tüm firmalara iletilmiştir. Çalıştay çıktıları analiz edildiğinde, hem tekstil sektörü hem de diğer sektörleri yakından ilgilendiren atıksu arıtma tesislerinden kaynaklı ve yüksek nem içerikli atık çamurlara yönelik bir çalışmanın yapılabileceği düşünülmüştür. Çalıştayda gündeme gelen diğer olasılıklar ve daha önce yapılan çalışmalar doğrultusunda, imalat sanayinin farklı sektörlerine ilişkin sektör spesifik kaynaklardan katma değer yaratmaya yönelik diğer potansiyellerin incelenebileceği de değerlendirilmiştir. Çalışmada bulunarak konuya ilgi gösteren firma ve sektörler bu kapsamda öncelikli olarak ele alınacaktır. Diğer taraftan, çalıştayda temsil edilmemiş olsa da bölgenin ekonomik ve sosyal yapısında önemli bir yeri bulunan ve Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında da öncelikli sektörler arasında yer alan tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların enerji ve enerji dışı kullanım alanlarının da dikkate alınması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu konuda kooperatiflerle ya da sektörün temsilcileriyle yapılacak ortak çalışmalar ve fikir alışverişleriyle literatürde kendine yer bulmuş ya da iyi uygulama örneği oluşturmuş/oluşturabilecek uygulamaların da gündeme alınabileceği değerlendirilmiştir.

Bu bağlamda, fizibilite alanlarının belirlenmesi kapsamında firmalar ve ilgili kurumlarla yapılacak detaylı görüşmelerin çok daha belirleyici olacağı ve bu doğrultuda görüşmelerin öngörülenden daha kapsamlı bir biçimde planlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

2.2. BÖLGE İÇİN FİZİBİLİTE KONULARININ BELİRLENMESİ

2.2.1. Firma Görüşmeleri ve Sonrasındaki Değerlendirmeler

Programın 1. Aşaması'nda elde edilen bulgular ve çalıştaydan elde edilen sonuçlar doğrultusunda planlanan ve 14-16 ve 20 Ekim 2015 tarihlerinde gerçekleştirilen ziyaretler şunlardır:

Çorlu Deri OSB Müdürlüğü (Çorlu)
Birdallar Deri San. ve Tic. Ltd. Şti. (Çorlu)
Marmara Pamuklu Mensucat San. Tic. A.Ş. (Çorlu)
Ekolojik Enerji A.Ş. (Çorlu)
Zorlu Tekstil Tic. ve San. A.Ş. (Çorlu)
Çerkezköy OSB Müdürlüğü (Çerkezköy)
Hema Endüstri A.Ş. (Çerkezköy)
Arçelik A.Ş. (Çerkezköy)
Velimeşe OSB Müdürlüğü (Velimeşe)
Sanko Tekstil İşlt. San. ve Tic. A.Ş. (Velimeşe)
Coca Cola İçecek A.Ş. (Velimeşe)
Modavizyon Tekstil San. Tic. A.Ş. (Edirne)
Edirne Ziraat Odası (Edirne)
TÜSEAD Tüm Süt, Et ve Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Derneği (Lüleburgaz)
Türkgeldi Tarım İşletmesi Müdürlüğü (Lüleburgaz)

Ziyaretler ve sonrasındaki görüşmeler doğrultusunda edinilen bilgi ve izlenimler, olası endüstriyel simbiyoz fizibilite alanlarına ilişkin önemli başlıklar esas alınarak aşağıda özetlenmektedir:

Arıtma Tesisi Çamurları:

Hali hazırda endüstriyel atıksu arıtma tesisi çamurları çok önemli bir problem ve firmalar için ciddi bir maliyet kalemi olmakla birlikte gerek OSB yönetimleri ile gerekse çeşitli firmalarla yapılan görüşmelerde, 2015 yılı içinde başlatılan “Ergene Havzası Arıtma Çamuru Yönetim Planının Hazırlanması Projesi” ile bu konuda atılmış olan adımlara vurgu yapılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılan söz konusu proje kapsamında Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde endüstriyel atıksu arıtma tesislerinde oluşan ve oluşması beklenen arıtma çamuru miktarının ve karakterinin belirlenmesi, çamurların işlenmesi, yeniden kullanımı/geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili sorunların tespit edilerek çözüm önerilerinin oluşturulması amaçlanmaktadır. Proje, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sahipliğinde ve Namık Kemal Üniversitesi işbirliğiyle gerçekleştirilmektedir. Namık Kemal Üniversitesi öğretim üyeleri Prof. Dr. Lokman Hakan Tecer ve Doç. Dr. Yalçın Güneş ile yapılan görüşmelerde; atık çamur karakterizasyonu, arıtma çamurunun optimum değerlendirilme ve bertaraf proseslerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılmakta olduğu ve üniversitenin de bu kapsamda aktif rol aldığı öğrenilmiştir. Alınan bilgilere göre, proje 2016 yılı başlarında tamamlanacak olup çıktılara yönelik bir sonuç raporu yayınlanacaktır. Raporla çamur için bertaraf ziyade özellikle farklı kullanım alanlarının (yakma, toprakta kullanım, vb.) ele alındığı, ağırlıklı olarak konvansiyonel yöntemlerin önerildiği, bununla birlikte daha yenilikçi kullanım alanlarına (ör: yapı malzemesi olarak değerlendirilme) da yer verildiği öğrenilmiştir. Özellikle bu tür yenilikçi alanların Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında ele alınabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, “Ergene Havzası Arıtma Çamuru Yönetim Planının Hazırlanması Projesi” çalışmalarının ve çıktılarının yakından takip

edilerek bu doğrultuda ayrıca bir fizibilite çalışmasının önümüzdeki dönemde planlanması söz konusu olabilecektir.

Diğer taraftan, Çorlu Deri OSB Yönetimi ve OSB’de yer alan Birdallar Deri firması yetkilisi ile yapılan görüşmede, OSB atıksu arıtma tesisinden çıkan çamurun bertarafı için yaklaşık 10.000 TL/gün’lük bir maliyetin söz konusu olduğu, hali hazırda sektörün içinde bulunduğu sıkıntılar çerçevesinde bu maliyetin de önemli bir yük getirdiği üzerinde durulmuştur. Ergene Havzası Projesi’ne paralel olarak, Çorlu Deri OSB arıtma çamuru özelinde daha kısa sürede alınabilecek önlemlere de ihtiyaç duyulduğu özellikle belirtilmiştir.

Bu bağlamda, deri atıkları ile ilgili kapsamlı çalışmaları olduğu bilgisi edinilen, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Bahri Başaran ile bir ön görüşme yapılmıştır. Buna göre, deri sektörü atıksularının arıtımından kaynaklanan atık çamurlardan kompost yapılma olanakları bulunmakta, bunun için atık çamurun mevcut özelliklerinin genel olarak değerlendirilmesi ve sonrasında kapsamlı analiz ve inceleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bunun Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında ele alınabilecek bir fizibilite konusu olabileceği düşünülerek, ön değerlendirme amacıyla Çorlu Deri OSB’nin arıtma çamuru ile ilgili mevcut analizlerin temin edilmesi yönünde girişimde bulunulmuştur. Ancak, OSB Yönetimi tarafından çamurun kurutularak yakma tesisine gönderileceği, farklı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmadığı bilgisi verilmiştir. Bu şartlar altında bu kapsamda herhangi bir çalışmanın planlanması olası görünmemektedir.

Tekstil Sektörü Atıkları:

Çalıştay sonuçları ile ilgili yapılan değerlendirmede de belirtildiği gibi, tekstil sektöründen kaynaklanan atıklar bölgede önemli bir yer tutmaktadır. Tekstil firmalarıyla yapılan görüşmelerde yine arıtma tesisi çamurları gündeme gelmekle birlikte yukarıda da ifade edildiği üzere, “Ergene Havzası Arıtma Çamuru Yönetim Planının Hazırlanması Projesi”nin takip edilerek ilerleyen aşamalarda bu konuda bir çalışmanın planlanıp planlanmayacağı değerlendirilecektir.

Öncelikli olarak gündeme getirilen bir diğer atık ise sektörde buhar ve sıcak su üretiminde kullanılan kömür kazanlarının cüruf ve külleridir. Kullanılan kömür miktarının yaklaşık %18’i oranında çıkan bu atığın, miktar olarak önemli bir paya sahip olduğu; ısı amaçlı kömür kullanan diğer sektörlerden de çıktığı ve kömür kullanımının artmasıyla artış gösterebileceği ifade edilmiştir. Söz konusu atıklar hali hazırda karbon içeriği nedeniyle tehlikeli atık olarak değerlendirilmekle birlikte, detaylı çalışmalar ile tehlikesiz olarak değerlendirilme potansiyeli de bulunmaktadır. Literatüre göre söz konusu atıkların çimento, beton ve yol yapımında kullanım olanakları mevcuttur. Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında ele alınabilecek fizibilite konularından birinin bu olduğu düşünülmektedir.

Bu konuda, İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi kapsamında işbirliği yapılmış olan İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ilgili ekibi ile işbirliği yapılabileceği düşünülmektedir.

Hayvancılık ve Tarım Kaynaklı Atıklar:

TÜSEAD Tüm Süt, Et ve Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Derneği ile yapılan görüşmede, Lüleburgaz bölgesindeki çiftliklerden kaynaklanan hayvan gübresi atıkların bertarafının büyük bir sıkıntı oluşturduğu, söz konusu atıkların doğrudan gübre olarak kullanımının ise belli bir noktadan sonra mümkün olamadığı, toprak açısından da zararlı olduğu ifade edilmiştir.

Dernek yetkilileri, söz konusu atıklardan biyogaz ve elektrik üretiminin derneğin uzun süredir gündeminde olduğunu, bölgede yaklaşık 10 MW'lık bir potansiyelin bulunduğunu, ancak ilk etapta örnek olarak 1 MW'lık bir tesisin kurulabileceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bu kapsamda çeşitli teklifler alınmış olup, yatırım maliyetinin yüksekliği (~3 milyon dolar) ve yatırımcı bulunamaması gibi nedenlerle biyogaz tesisinin kurulumu hayata geçirilememiştir. Tekliflerin yurtdışındaki firmalarla ortak olarak verildiği, teknolojilerin yurtdışından geldiği, belli oranda da yerlilik payının sağlandığı ifade edilmiştir. Dernek temsilcileri kendileri dışında bir yatırımcı ve işletmecinin bu tesisi kurarak işletmesini özellikle tercih edeceklerini de ifade etmişlerdir.

Bu çerçeveye uygun olarak yapılan değerlendirme ve inceleme sonucunda, uzun süredir entegre olarak

- ✓ *Yerli biyogaz teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulaması*
- ✓ *Organik katı ve sıvı gübre teknolojisi uygulamaları*
- ✓ *Hüyük asit gübre üretim teknolojisi geliştirilmesi ve uygulaması*
- ✓ *Sentetik petrol üretim teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulaması*

alanlarında faaliyetler yürüten ve sahip olduğu “know-how” ile “kendi yatırımlarını” hayata geçiren Altaca Çevre Teknolojileri ve Enerji Üretim A.Ş. firmasının bu noktada bir çözüm ortağı olabileceği sonucuna varılmıştır. Altaca'nın halen Gönen'de biyogaz, sentetik petrol, organik gübre ve hüyük asit tesisi bulunmakta olup, Konya'da da yeni bir yatırımı başlamış bulunmaktadır. Teknolojisinde hayvan çiftliklerinin atıkları ile birlikte tavuk gübresi ve diğer bitkisel atıkları kullanan Altaca, uygun bölgelerde yeni yatırımlar da yapmayı planlamaktadır. Altaca'nın Gönen'deki tesisinde bitkisel atık olarak çeltik sapı ve kabuğu kullanıyor olması da ayrıca dikkat çekicidir. Çeltik saplarının bölgesel olarak değişken (coğrafi/iklim/toprak koşullarına bağlı olarak), belirli bir ısıl değeri bulunmaktadır ve bu değer Trakya Bölgesi'nde yetişen çeltik için 16.9 MJ/kg olarak kabul edilmektedir. Çeltik atıkları tek başına yakıt olarak değerlendirilemediği gibi tarımdan ve hayvancılıktan kaynaklanan diğer atıklarla kompoze edildiğinde faydalı bir yakıt hammaddesi olarak kullanılabilir.

Bu çerçevede Altaca ve TÜSEDAD yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda umut verici bir tablo ortaya çıkmıştır. TÜSEDAD yetkililerinden alınan bilgiye göre, bölgede 7-8 km'lik mesafede tavuk çiftlikleri bulunmakta olup, çeltik atıklarına ise en yakın 40-50 km'lik bir mesafeden ulaşmak mümkün olabilecektir. Ayrıca, değerlendirilmesi durumunda bölgede hal atıkları, peynir altı suyu ve mezbaha atıkları gibi farklı organik atıklar da mevcuttur. Altaca için bu koşullar elverişli bulunmuş olup, Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında ele alınacak öncelikli fizibilite konularından birinin bu yönde şekillendirilmesi uygun bulunmuştur.

Diğer taraftan, Edirne Ziraat Odası'na yapılmış olan ziyaret sırasında, toprağın ıslak olması nedeniyle çeltik saplarının mevcut araçlarla toplanamadığı, bununla ilgili bir çözümün bulunamadığı ve toprakta yakılmak zorunda kalındığı bilgisi alınmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalarda yurt dışında çeltik saplarının toplanabildiği, buna yönelik çeşitli makinaların bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Altaca da Gönen'deki tesisinde kullandığı çeltik saplarının yakındaki bir tarladan toplanabildiğini, teknik herhangi bir sorun olmadığını belirtmiştir. Buradaki dar boğazın teknik eksiklikten ziyade iş modeli ile ilgili olduğu, çiftçilerin sapları toplamasına yönelik bir sistemin oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu kapsamda, öncelikle biyogaz tesisinde kullanılması, sonrasında farklı alanlardaki kullanım olanaklarının da değerlendirilmesi çerçevesinde, çeltik saplarının toplanması konusunun çalışılması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışma, biyogaz fizibilitesinin bir alt başlığı olarak yürütülürken, gelişmelere bağlı olarak çeltik saplarının fazlasının farklı kullanım alanları için de ayrı bir fizibilite çalışması süreç içinde şekillendirilebilecektir.

Yapılan araştırmalar ve literatür taramaları sonucunda, çeltik saplarının yakıt olarak kullanım potansiyeli bulunduğu gibi yakıt dışı uygulamaların da gerçekleştirilebileceği tespit edilmiştir. Tablo 15'te çeltik saplarının yakıt dışı kullanım örnekleri özetlenmektedir.

Tablo 15: Çeltik saplarının yakıt dışı uygulamalarında kullanım örnekleri

Çeltik Sapı	Çeltik sapının kültür mantarı yetiştiriciliğinde kullanılması ⁴⁵	Çeltik sapının kültür mantarı yetiştiriciliğinde kullanılması dünya üzerinde birçok örneğinin bulunmasının yanı sıra ülkemizde de örneği vardır. Balyalar halinde Edirne'den, kültür mantarı yetiştiren firmalara gönderilen çeltik sapları kompost maddesi olarak bu tip mantar üretiminde kullanılmakta olup maliyeti neredeyse buğday saplarının yarısıdır.
	Çeltik sapının kümes hayvancılığında kullanılması	Çeltik sapları, kümes hayvanlarının barınması ve yumurtlama öncesi kuluçka dönemini geçirebilmesi için bir kümes yatağı yapımında kullanılabilir. Uygulama alanları olarak TR 21 bölgesinde de sıkça görülmektedir.
	Çeltik sapının sebze üretim faaliyetlerinde kullanılması ⁴⁶	Çeltik sapı, nadasa bırakılmış tarlalarda bir örtü olarak kullanılabilir. Bu örtü yetiştirilen sebzelerin gerekli olan nemlilik oranını sabitlemede, toprağın verimliliğini sağlamada ve yetiştirilen ürünler dışında kendiliğinden çıkabilecek otsu bitkilerin çoğalmasına engel olmada kullanılabilir.
	Çeltik sapının sunta üretiminde kullanılması ⁴⁷	Çeltik sapının MDF ve HDF (medium density fiberboard ve high density fiberboard) – sunta üretiminde de kullanımı mümkündür ve örnekleri de bulunmaktadır.

İmalat Sektöründen Kaynaklanan Diğer Atıkların Değerlendirilmesi:

Çalıştay ve sonrasındaki görüşmeler çerçevesinde gerek endüstriyel simbiyoz potansiyeli gerekse firmaların konuya gösterdiği ilgi ve veri paylaşımı çerçevesinde öne çıkan firmaların başında Hema Endüstri A.Ş. ve Arçelik A.Ş. gelmektedir. Her iki firma da Çerkezköy OSB'de bulunmakta olup, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaşması için örnek olma özelliğine de sahiptir.

Hema Endüstri A.Ş.: Hema Endüstri'nin endüstriyel simbiyozla konu olabilecek çeşitli atıkları bulunmakla birlikte gerek miktar gerekse katma değerli geri kazanım potansiyeli açısından döküm ve maça kumu atığı öne çıkmaktadır. Hema Endüstri'den yılda yaklaşık 26.000 ton atık kum çıkmaktadır. Maça kumunun tehlikesiz, döküm kumunun inert atık olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca Trakya Bölgesi'nde, büyük ve orta ölçekte 7 döküm fabrikası daha bulunmakta olup toplam atık kum miktarının 80.000 ton/yıl civarında olabileceği tahmin edilmektedir. Farklı kimyasal ve fiziksel yapıdaki atık kumların çeşitli alanlarda

⁴⁵ Kültür Mantarı Yetiştiriciliği:

http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/K%C3%BClt%C3%BCr%20Mantar%C4%B1%20Yeti%C5%9Fitiricili%C4%9Fi.pdf

⁴⁶ Vegetable production under changing climate scenario:

<http://www.yspuniversity.ac.in/vgc/caft/Vegetable%20Production%20under%20changing%20climate%20scenario.PDF>

⁴⁷ Manufacture of high-performance rice-straw fiberboards:

http://www.researchgate.net/publication/231390976_Manufacture_of_High-Performance_Rice-Straw_Fiberboards

değerlendirilebileceği bilinmektedir. Asfalt, tuğla ve çimento imalatında hammadde olarak, yol ve bina yapımında dolgu maddesi olarak, kompost üretiminde, vb. çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Hema Endüstri de hali hazırda söz konusu atıkları bertaraf amacıyla çimento fabrikasına göndermektedir. Ancak söz konusu atıkların ülke genelinde de önemli bir yer tuttuğu, özellikle de kum kaynaklarının tüketilmesi açısından üzerinde durulduğu dikkate alındığında, atık kumun geri kazanılarak tekrar döküm kumu olarak değerlendirilmesinin çok daha katma değerli bir alternatif olacağı ortaya çıkmaktadır. Buna yönelik olarak da bölgede Hema Endüstri'nin yanı sıra diğer dökümcülerin atık kumları da dikkate alınarak bir geri kazanım tesisinin kurulmasına yönelik bir fizibilite çalışmasının yapılabileceği düşünülmektedir.

Bu kapsamda halen Ankara 1. OSB'de faaliyet gösteren ve döküm kumu geri kazanımına yönelik makinalar yapan ve tesisler kuran ATM Atılım Teknik Makine San. ve Tic. Ltd. Şti. ile görüşülmüş ve firmanın adı geçen fizibilite çalışması için mühendislik/danışmanlık hizmeti verebileceği değerlendirilmiştir. Fizibilite çalışması sırasında ve/veya tamamlanmasından sonra bu tür bir yatırımı hayata geçirebilecek bir yatırımcının bulunması söz konusu olabilecektir.

Bu çalışma ile ilgili kritik konulardan biri de Hema Endüstri'nin Çerkezköy OSB'de yer almasıdır. Çerkezköy OSB Yönetimi atıkların OSB içinde dolaşımı ve/veya değerlendirilmesine izin vermemektedir. Bu bağlamda bu tür bir tesisin yakında bulunan ve genellikle geri kazanım firmalarının bulunduğu Kapaklı OSB ya da Velimeşe OSB'de yer alması söz konusu olabilecektir. Hali hazırda bölgede geri kazanım alanında faaliyet gösteren firmaların da böylesi bir yatırıma yönlendirilmesi mümkün olabilecektir.

Arçelik A.Ş.: Çerkezköy OSB'de yer alan Arçelik A.Ş. Elektrik Motorları ve Çamaşır Kurutma Makinası işletmelerinden kaynaklanan çeşitli atıklar (başta alüminyum talaş atıkları olmak üzere alüminyum cüruf, demir çapaklar, sac kırıntıları, plastik kırma atıkları, vb.) endüstriyel simbiyoz kapsamında kullanım potansiyeli olan atıklar olarak değerlendirilmektedir. Arçelik A.Ş. temsilcileri bu tür atıkların kendi şirketlerine ait farklı işletmelerde (ör: Beylikdüzü'ndeki Elektronik İşletmesi'nde metal ve plastik hammadde olarak) değerlendirilebileceğini, ancak lisans zorunluluğu nedeniyle bunu gerçekleştiremediklerini ifade etmektedirler. Aslında lisans alımında sıkıntı bulunmamakla birlikte, Arçelik "geri dönüşümcü" sektörüne girmek istemediği için bu fırsat değerlendirilememektedir. Belli sektörlerdeki büyük firmaların da benzer kaygıları olmakta ya da ana faaliyeti geri dönüşüm olmayan işletmeler lisans süreçlerine girmeyi tercih etmemektedirler.

Endüstriyel simbiyozun yaygınlaşmasındaki en önemli engellerden birinin bu tür mevzuat konuları olduğu da dikkate alınarak Arçelik'in bu örneğinin fizibilite çalışmalarına dahil edilerek özellikle yasal boyut ile ilgili çözümlerin oluşturulması ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile bu kapsamda işbirliği ortamının yaratılmasının mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Örnek olarak, Avrupa Birliği'nin atığın önlenmesi ve geri dönüşümü hedefine ve "Kaynak Verimli Avrupa Yol Haritası"na yönelik olarak geliştirdiği stratejilerden biri Atık Çerçeve

Direktifi'nde yer verdiği "end-of-waste" (atık olma durumunun sona ermesi) uygulamasıdır. Bu uygulamanın amaçları arasında geri dönüşüm oranlarının artırılması ve "idari yüklerin hafifletilmesi" de yer almaktadır. Belli atıklar için belli şartların sağlanması durumunda ve detaylı teknik çalışmalarla desteklenerek bu uygulamalar hayata geçebilmektedir. Bu kapsama girmiş atıklar arasında metal atıkları da yer almaktadır. Bu tür uygulamaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı da takip etmektedir. Önerildiği şekilde oluşturulacak bir fizibilite çalışmasında bu tür örnekler de değerlendirilebilecek ve Türkiye koşulları için öneriler geliştirilebilecektir.

Bu öneriye Arçelik temsilcisi de olumlu yaklaşmış olup, tüm tarafların bir araya gelerek yürütecekleri böyle bir çalışmanın hem kendileri hem de pek çok firma için yararlı olacağını dile getirmiştir.

Atık Değerlendirme Dışında Simbiyoz Örneği:

Gerek çalıştayda gerekse firma ziyareti sırasında iletilen görüşler ve sunulabileceği ifade edilen kaynaklar çerçevesinde en dikkat çekici olan Velimeşe'deki büyük bir firmaya ait görüş ve öneriler olmuştur. Firma yetkilisi, kurumsal sosyal sorumluluk anlayışını da destekleyecek şekilde özellikle atıksuyun geri kazanılması ve/veya su tasarrufu sağlanmasına yönelik olarak farklı bir işletmeye ya da firmaya teknik destek sağlayabileceğini ya da yine su odaklı daha kapsamlı bölgesel bir projeye farklı şekillerde katkı sağlayabileceklerini ifade etmiştir.

Bu kapsamda çeşitli alternatiflerin değerlendirilmesi sonrasında, bölgede yoğun bir sulama yöntemi ile gerçekleştirilen çeltik üretimi konusuna odaklanılabileceği düşünülmüştür. Bilindiği üzere, geleneksel çeltik üretimi yüzyıllardır çok miktarda su gerektiren taşıma sulama yöntemiyle, üzeri tamamen su kaplı tarlalarda gerçekleştirilmektedir. Ancak uzunca bir süredir de dünyanın çeşitli yerlerinde daha verimli ekim ve sulama yöntemleri kullanılarak çeltik tarımında önemli gelişmeler sağlanmaktadır.

Literatürden de incelendiğinde, çeltik üretiminde su tasarrufuna yönelik çalışmaların yanı sıra sulama yöntemlerine ilişkin ticari uygulamalara da rastlanmaktadır.^{48, 49} Çeltik üretimi ile ilgili dikkati çeken bir diğer güncel konu da kısaca SRI olarak ifade edilen "Çeltik Yoğunlaştırma Sistemi"dir (System of Rice Intensification). SRI sisteminin pek çok ülkede uygulandığı, bu şekilde %30-50 oranında su tasarrufu sağlandığı, metan emisyonunun düştüğü, verimin %20-50, net gelirin %50-100 arttığı, üretim maliyetlerinin %10-20 oranında azaldığı gibi bilgilere rastlanmaktadır.^{50, 51, 52}

Bu bağlamda, Türkiye'nin çeltik üretiminin %46'sının gerçekleştiği Trakya Bölgesi'nde çeltik üretimindeki verimliliğin artırılması ve su tüketiminin azaltılmasına yönelik girişimde bulunulmasının gerekli olduğu, bunun TR21 Trakya Bölgesi 2014 - 2023 Bölge Planı'ndaki

⁴⁸ <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10440040802257462>

⁴⁹ <http://www.valleyirrigation.com/valley-irrigation/us/irrigation-management/specialty-applications/rice-production>

⁵⁰ <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoj.12010/epdf>

⁵¹ http://csa2015.cirad.fr/var/csa2015/storage/fckeditor/file/L1_2c%20Uphoff%20presentation.pdf

⁵² <http://sri.ciifad.cornell.edu/>

“suyun verimli kullanılmasına yönelik tedbirlerin alınması” vb. politikalar ile de uyum gösterdiği düşünülmektedir. Burada Endüstriyel Simbiyoz Programı açısından iki yön bulunmaktadır. Bunlardan biri söz konusu firmanın bu çalışmaya sosyal sorumluluk anlayışıyla sağlayacağı katkının tüm taraflara getireceği sinerjik etki iken, diğeri de daha kuru ortamda yetişecek çeltik saplarının toplanması ve değerlendirilmesinde sağlanabilecek olası kolaylığın çeltik sapının değerlendirilmesi ile ilgili diğer fizibilite çalışması(ları)na olacak katkısıdır. Bu şekilde programın kendi içindeki sinerjide de bir artış sağlanabilecektir.

Hali hazırda tarımda suya bir bedel ödenmemesinin bu tür çalışmaların önünde önemli bir engel olduğu açıktır. Ancak, Türkiye’de suyun yaklaşık %70’inin tarımda ve verimsiz sulama nedeniyle tüketiliyor olduğu, bununla birlikte Türkiye’de “üretim su ayak izinin” yaklaşık olarak %90’ının tarım sektöründen kaynaklandığı⁵³ da üzerinde durulması gereken hususlar arasındadır. Bu durum aynı zamanda sanayi için kullanılabilir suyun da risk altında olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla tarım alanında sağlanacak bir verimlilik sanayi açısından da hem risklerin azalması hem de “üretim toplam su ayak izinin” düşürülmesi açısından önemlidir. Bu da endüstriyel simbiyozu destekleyen bir diğer unsurdur. Bu noktada, yapılacak ön araştırmalar ve incelemeler doğrultusunda çiftçilerin ikna edilmesinde su tasarrufundan ziyade üretim verimliliğinde beklenen “olası” iyileşmelere odaklanılması alternatif de değerlendirilmelidir.

Henüz fikir aşamasındaki bu fizibilite konusu Firma yetkilisi ile paylaşılmış olup, olumlu bir tepki alınmıştır. Ancak, Firma yönetimi tarafından bir değerlendirme yapılabilmesi için önerilecek çalışma ile ilgili daha fazla detayın oluşturulması gerekmektedir. Bu tür bir çalışmanın, örneğin belediyelere ait olup üretim için kiraya verilen bir arazide yapılmasının, belediyenin muhatap alınması açısından avantajları olabilecektir. Bu tür konular üzerinde TRAKYAKA ile bir ön çalışma yapılması ve ilgili taraflarla görüşülmesi sonrasında Firma ile birlikte bir değerlendirme yapılabilecektir. Ancak Firma bu noktaya kadar kendi adının üçüncü taraflarla görüşmelerde geçmemesi hususunun altını özellikle çizmektedir.

2.2.2. Trakya Bölgesi için Önerilen Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite Projeleri

Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında 15 Haziran 2015 tarihinde gerçekleştirilen sinerji çalıştayından elde edilen sınırlı çıktılar ve bunun devamında firmalar ve ilgili taraflarla gerçekleştirilen görüşmeler, belli alanlarda fizibilite ve detaylı analiz çalışmalarının yapılabileceğini ortaya koymuştur. Bu alanlar belirlenirken, endüstriyel simbiyoz için kritik olan kriterler belirleyici olmuş, çalışmaların bundan sonraki süreç için yol açıcı ve örnek olması boyutları da özellikle dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, genel olarak çevresel, ekonomik ve sosyal etkilere paralel olarak, aşağıdaki unsurlar dikkate alınarak simbiyoz olanakları belirlenmiştir:

- ✓ *Tarafların ilgili, istekli olması ve veri paylaşımında sıkıntı yaşanmaması*
- ✓ *Bölgeye özel ve bölge için öncelikli alanların dahil edilmesi*
- ✓ *Türkiye geneline de yaygınlaşabilecek boyutların olması*

⁵³ http://awsassets.wwfttr.panda.org/downloads/su_ayak_izi_raporweb.pdf

- ✓ *Endüstriyel simbiyoz önündeki engellerin aşılmasına yönelik katkılar sağlanması*
- ✓ *Diğer firma ve sektörler için örnek olabilecek görünürlüğün sağlanması*
- ✓ *Atık alış verişi dışında olanakların da gösterilebilmesi*
- ✓ *Uygulamalar arası da sinerji oluşturma potansiyelinin olması*
- ✓ *Farklı tarafların katılım sağlaması*

Detayları 2.2.1. bölümde açıklanan hususlar doğrultusunda belirlenen fizibilite alanları Tablo 16'da özetlenmektedir.

Tablo 16: Belirlenen Fizibilite Alanları

Fizibilite Konusu	Kapsamı	Olası Taraflar (*)
<i>1. Organik atıklardan biyogaz ve elektrik üretimi</i>	Lüleburgaz bölgesindeki hayvan çiftliklerinden kaynaklanan hayvan gübresi atığının, yakın çevreden temin edilebilecek tavuk gübresi, çeltik atığı ve diğer organik atıklar ile birleştirilerek biyogaz, elektrik ve organik gübre üretimine yönelik bir tesisin kurulması (**) (Fizibilite sürecinde ilave olarak sentetik petrol üretimi olasılığı da değerlendirilecektir.)	- Tüm Süt, Et ve Damızlık Sığır Yetiştiricileri Derneği (TÜSEDDAD) (atığı veren) - Altaca Çevre Teknolojileri ve Enerji Üretim A.Ş. (atığı alan)
<i>2. Kömür kazan cüruf ve küllerinin değerlendirilmesi</i>	Tekstil işletmelerinin kömür kazanlarından çıkan cüruf ve küllerin çimento, beton ve yol yapımında kullanım olanaklarının değerlendirilmesi	- Velimeşe'deki Tekstil Firmaları - İstanbul Teknik Üniversitesi
<i>3. Döküm ve maça kumlarının geri kazanımı</i>	Hema Endüstri A.Ş. ve bölgedeki diğer döküm tesislerinden kaynaklanan döküm ve maça kumu atıklarının geri kazanılarak tekrar döküm kumu olarak değerlendirilmesini sağlayacak bir geri kazanım tesisinin kurulması	- Hema Endüstri A.Ş. - Diğer dökümcüler - ATM Atılım Teknik Makine San. ve Tic. Ltd. Şti.
<i>4. Metal ve plastik atıkların değerlendirilmesi</i>	Arçelik A.Ş. Elektrik Motorları ve Çamaşır Kurutma Makinası işletmelerinden kaynaklanan çeşitli atıkların (alüminyum talaş atıkları, alüminyum cüruf, demir çapaklar, sac kırıntıları, plastik kırma atıkları, vb.) Arçelik A.Ş.'ye ait diğer işletmelerde metal ve plastik hammadde olarak değerlendirilmesi	- Arçelik A.Ş. Elektrik Motorları İşletmesi - Arçelik A.Ş. Çamaşır Kurutma Mak. İşletmesi - Arçelik A.Ş. Elektronik İşletmesi
<i>5. Çeltik tarımının su tasarrufu ve verimlilik artışı hedefleri doğrultusunda iyileştirilmesi (***)</i>	Büyük bir firmanın katkıları ile bölgede çeltik tarımının su tasarrufu ve verimlilik artışı hedefleri doğrultusunda iyileştirilmesine yönelik araştırma ve pilot uygulama projesinin gerçekleştirilmesi (Daha kuru ortamda çeltik yetiştirilmesinin çeltik sapı toplama sürecine olası katkıları kapsamında biyogaz çalışmasında yer alacak çeltik sapı toplama faaliyetleri ile koordinasyon sağlanacaktır.)	- Velimeşe'deki büyük bir firma - Seçilecek bir çeltik üreticisi
<i>6. Ergene Havzası Arıtma Çamuru Yönetim Planının Hazırlanması Projesi'nin yakından takip edilerek, özellikle atık çamur karakterizasyonu sonuçları doğrultusunda yeni fizibilite alanlarının oluşturulması konusunun değerlendirilmesi</i>		(****)
<i>7. Çeltik saplarının toplanması ile ilgili yürütülecek çalışmalar ve elde edilecek sonuçlar doğrultusunda, biyogaz ihtiyacı dışında elde edilebilecek çeltik sapları için diğer potansiyel kullanımlara yönelik yeni bir projenin geliştirilmesi</i>		(****)

(*) Çalışma grupları içinde TRAKYAKA ve TTGV de bulunacaktır. Gelişmeler doğrultusunda diğer tarafların dahil edilmesi söz konusu olabilecektir. Bu aşamada belirlenmiş olmasa da ihtiyaçlar doğrultusunda üniversitelerden ayrıca katılım sağlanabilecektir.

(**) Çeltik saplarının toplanması bir alt proje olarak bu başlık altında yürütülecektir.

(***) İçerik ve taraflar TRAKYAKA ve Firma ile yürütülecek çalışmalar sonrasında netleştirilecektir.

(****) Gelişmeler doğrultusunda belirlenecektir.

Tablo 16'da verilen 5 simbiyoz olanağından ilk üçü doğrudan atıkların değerlendirilmesi ile ilgili olup teknik yönleri ile birlikte pek çok boyutuyla detaylı çalışmaları içerecektir. Bu

kapsamda fizibilite konusunun bölgedeki önemi, kapsamı, tarafları ve ulusal/ uluslararası bazdaki örneklerine yönelik daha ayrıntılı bilgilerin verilmesi uygun bulunmuştur. Bu kapsamda oluşturulan açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Tablo 16'daki dördüncü fizibilite konusu uygulama olarak daha basit ve teknik çözümü net bir çalışmadır. Burada kritik olan yasal değerlendirme yönü olacaktır. Bu kapsamdaki değerlendirmeler, çalışmanın kapsamı ve örnek çalışmalar 2.2.1. bölüm altındaki ilgili bölümde detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 16'daki beşinci öneri de biraz daha farklı bir çalışma olup, sürdürülebilirlik anlamında farklı noktalara temas etmektedir. Bu noktalardan biri de endüstriyel simbiyozun atık alış verişi dışındaki farklı bakış açılarının da ortaya konmasıdır. Bu konu için de kapsamlı araştırmaların ve ön çalışmaların yapılması gerekmektedir. Konuya ilişkin mevcut bilgiler ve görüşler de yine 2.2.1. bölüm altındaki ilgili bölümde detaylı olarak verilmiştir.

Yukarıdaki bölümlerde de açıklandığı üzere, 2016 yılında belli fizibilite alanları devam ederken Tablo 16'da 6. ve 7. sırada verilen konular başta olmak üzere yeni alanların belirlenmesi de söz konusu olabilecektir. İlgili bölümlerde açıklandığı üzere, bu konularla ilgili gelişmeler takip edilerek çıktılar doğrultusunda bu fizibilite konularının da daha spesifik hale getirilmesi mümkündür.

Diğer taraftan, süreç içinde firmalara iletilmiş olan raporlarda yer alan olasılıklar çerçevesinde firmalar arasında etkileşimlerin olup olmadığı, belli sinerjilerin hayata geçip geçmediğinin de takip edilerek yapılan çalışmaların etkilerinin izlenmesi ve bundan sonra endüstriyel simbiyozun bölgede sürdürülebilir olmasına yönelik adımların belirlenmesinde bu tür süreçlerin de entegre olmasında fayda görülmektedir.

2.3. ÖNERİLEN FİZİBİLİTE KONULARI

2.3.1. Fizibilite Konusu I: Organik atıklardan biyogaz ve elektrik üretimi

Lüleburgaz bölgesindeki hayvan çiftliklerinden kaynaklanan hayvan gübresi atığının, yakın çevreden temin edilebilecek tavuk gübresi, çeltik atığı ve diğer organik atıklar ile birleştirilerek biyogaz, elektrik ve organik gübre üretimine yönelik bir tesisin kurulması

Arka Plan ve Gerekçe:

Trakya Bölgesinde Tarım ve Hayvancılık Kaynaklı Atıklar ve Enerji Potansiyeli

Trakya bölgesinin öne çıkan başlıca sektörleri arasında tarım ve hayvancılık gelmektedir. Bölge, Türkiye'nin tarım ve hayvancılık faaliyetleri açısından da önemli bir yere sahiptir. Bölgenin özellikle büyükbaş hayvancılıkta Türkiye'nin hastalıktan arî bölgesi olarak ilan edilmiş olması ile büyükbaş hayvan varlığında önemli ilerlemelerin yolu açılmıştır. TÜİK'e ait 2015 verilerine göre bölgede yaklaşık 450.000 büyükbaş, 1.077.000 küçükbaş hayvan (koyun ve keçi) bulunmaktadır.⁵⁴ Bölgenin neredeyse tüm yerleşimlerinde hayvancılık önemli bir ekonomik aktivite olup özellikle son dönemde hayvancılık yatırımlarına sağlanan desteklerle birlikte profesyonel olarak işletilen büyük hayvan çiftlikleri de artmaya başlamıştır.⁵⁵ Kümes hayvancılığı faaliyetlerinin de bulunduğu bölgede 1,5 milyonun üzerinde kümes hayvanı olduğu kaydedilmiştir.⁵⁶ Diğer taraftan, hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan gübre atıklarının bölge için önemli bir çevre sorunu olduğu, toprak ve su kirliliğine neden olduğu da bilinmektedir.⁵⁷ Bu tür atıkların enerji ve gübre olarak değerlendirilmesi durumunda ise çevresel sorunların bertarafı ile birlikte ekonomik değer yaratılması da mümkündür.

TR21 Trakya Bölgesi Enerji Raporu'nda 2012 yılı için belirlenmiş hayvan sayısına göre hesaplanan yaş gübre miktarı Tablo 17'de verilmektedir.

Tablo 17: Bölgedeki hayvan sayıları ve yaş gübre miktarı (2012) ⁵⁸

Hayvan Cinsi	Hayvan sayısı	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)
Büyükbaş hayvan	442.544	2.655.264
Küçükbaş hayvan	772.323	540.626
Kümes hayvanı	1.522.591	19.794
Toplam	2.737.458	3.215.684

⁵⁴ Hayvansal Üretim İstatistikleri (TÜİK, Haziran 2015)

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18852>

⁵⁵ TR21 Trakya Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı Taslağı (Trakya Kalkınma Ajansı, 2013)

http://www.trakyaka.org.tr/content-429-2014_2023_bolge_plani_taslagi.html

⁵⁶ TR21 Trakya Bölgesi Enerji Raporu (Trakya Kalkınma Ajansı, 2012)

http://www.trakya2023.com/uploads/docs/enerji_raporu.pdf

⁵⁷ Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları (Karaman, 2006)

<http://jes.ksu.edu.tr/public/journals/1075/backIssues/sayi/eski/sayi/92/92.%20133-139.pdf>

⁵⁸ TR21 Trakya Bölgesi Enerji Raporu (Trakya Kalkınma Ajansı, 2012)

http://www.trakya2023.com/uploads/docs/enerji_raporu.pdf

Yaş gübre miktarına göre bölgenin toplam biyogaz potansiyeli 82.834.133 m³/yıl olarak hesaplanmış olup, bunun da yaklaşık 41 MW'lık bir kurulu güce ve 289 GWs'lik bir elektrik üretimine denk geldiği belirtilmektedir. 2015 yılı TÜİK verilerine göre bölgedeki hayvan sayısı artmış olduğundan, bölgedeki potansiyelin daha da yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Tarım faaliyetleri olarak bakıldığında da, bölgede birçok tahıl ekilebilir olup Tablo 18'de bölgedeki tahıl üretim miktarları verilmektedir.

Tablo 18: TR21 Bölgesinde Tahıl Üretim Miktarları (2014) ⁵⁹

Ürün Adı	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Üretim(ton)
Ayçiçeği (Yağlık)	2.677.764	2.665.569	684.527
Buğday (Diğer)	4.462.614	4.452.614	1.877.476
Çeltik	519.611	497.254	378.880
Mısır (Silajlık)	241.574	241.574	1.056.283

Türkiye'nin toplam üretimindeki payının yüksekliği ile çeltik üretimi bölgenin önemli bir ekonomik faaliyeti konumundadır. Özellikle Edirne ili, üretim miktarları bakımından 2014 yılında çeltik üretiminin %40'ını gerçekleştirerek 1. sıradaki konumunu önceki yıllardaki gibi korumuştur. Türkiye'de çeltik üretim miktarı 2014 yılında 830.000 ton iken bu rakam bölgede 378.880 ton olmuştur. Özetle çeltik üretiminin yaklaşık %46'sı Trakya bölgesinden karşılanmıştır. Yoğun tahıl üretimi sonucu başta çeltik, ayçiçeği ve buğday kaynaklı olmak üzere ciddi bir tarımsal atık oluşumu da söz konusu olmaktadır. Bu tür atıklar genellikle tarlada bırakılmakta, çeltikte ise zaman zaman toplanmayıp toprakta yakılma durumu da gündeme gelebilmektedir. Bu tür atıkların da hayvansal atıklarda olduğu gibi önemli bir enerji kaynağı olabileceği bilinmektedir.

Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinden elde edilecek olan çeltik, ayçiçeği ve buğday atıklarının teorik olarak yaklaşık toplam 284-300 MW elektrik üretim kapasitesi bulunduğu, bunun karşılığı olarak yaklaşık 1844-2000 GWs yıllık elektrik üretimi yapılabileceği ortaya konmuştur. Bu miktar Türkiye toplam elektrik tüketiminin % 0,9'una karşılık gelmektedir. ⁶⁰

Dünyada ve Türkiye'de Biyogaz

Türkiye'de enerji sektörü özellikle son yıllardaki hızlı talep artışı ve yüksek orandaki dışa bağımlılık gibi faktörlerle, enerji kaynaklarının türlerinde çeşitliliğe gidilmesi ve yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi yönünde çeşitli adımlar atılmakta, çözüm arayışları sürmektedir. 2015 yılsonu itibarıyla Türkiye'de elektrik enerjisi toplam kurulu gücü 72.486 MW olup⁶¹,

⁵⁹ Bitkisel üretim verileri (TÜİK, 2014)

<https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, 2014.

⁶⁰ TR21 Trakya Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı Taslağı (Trakya Kalkınma Ajansı, 2013)

http://www.trakyaka.org.tr/content-429-2014_2023_bolge_plani_taslagi.html

⁶¹ http://www.emo.org.tr/ekler/1d03e6da11c3f15_ek.pdf

biyogazın buradaki payı %0,42'dir⁶². Temmuz 2015 itibarıyla Türkiye'deki aktif biyogaz santrali sayısı 58 olarak kaydedilmiştir.⁶³ Trakya bölgesi için de işletmelerde biyogaz da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı enerji kullanımının teşvik edilmesi bölge planındaki hedefler arasında yer almaktadır.

Biyogaz dünyada da ciddi bir artış eğilimindedir. 2000'li yıllardan itibaren büyüme eğiliminde olan biyogaz piyasası için geleceğe yönelik detaylı projeksiyonlar da yapılmaktadır. Buna göre 2015 – 2030 döneminde de bu piyasanın ciddi bir oranda büyüyeceği belirtilmektedir. Başlı çeken ülkeler Almanya, Çin ve ABD'dir.⁶⁴

Dünyada biyoenerji kurulu gücünün 2013 yılında 88 GW iken 2014 yılında 93 GW'a çıkmış olması da bu büyüme eğiliminin bir göstergesidir.⁶⁵ Dünyada hali hazırda büyüklü küçüklü 5 milyondan fazla biyogaz üretim sisteminin olduğu ifade edilmektedir. Avrupa Birliği'nde biyogaz sektörünün en fazla Danimarka, Almanya ve İsviçre'de geliştiği, modern teknolojiler ile elektrik ve ısı üretildiği vurgulanmakta, Çin ve Hindistan'da ise daha basit tesislerin özellikle aydınlatma ve yemek pişirme amaçlı kullanıldığı belirtilmektedir.⁶⁶

Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı Kapsamında Biyogaz Tesisi Projesi

Trakya bölgesinde hayvancılık faaliyetleri ile ilgili şemsiye bir kuruluş olması nedeniyle Tüm Süt, Et ve Damızlık Sığır Yetiştiricileri Derneği (TÜSEDAD) yetkilileri ile bir görüşme yapılmıştır. Görüşmede, Lüleburgaz bölgesindeki çiftliklerden kaynaklanan hayvan gübresi atıkların bertarafının büyük bir sıkıntı oluşturduğu, söz konusu atıkların doğrudan gübre olarak kullanımının ise belli bir noktadan sonra mümkün olmadığı, toprak açısından da zararlı olduğu ifade edilmiştir.

Dernek yetkilileri, söz konusu atıklardan biyogaz ve elektrik üretiminin derneğin uzun süredir gündeminde olduğunu, bölgede 120'nin üzerinde işletmeden kaynaklanan atıkların yaklaşık 10 MW'lık bir potansiyele denk geldiğini, ancak ilk etapta örnek olarak 1 MW'lık bir tesisin kurulabileceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bu kapsamda çeşitli teklifler alınmış olup, yatırım maliyetinin yüksekliği (~3 milyon dolar) ve yatırımcı bulunamaması gibi nedenlerle biyogaz tesisinin kurulumu hayata geçirilememiştir. Tekliflerin yurtdışındaki firmalarla ortak olarak verildiği, teknolojilerin yurtdışından geldiği, belli oranda da yerlilik payının sağlandığı ifade edilmiştir. Dernek temsilcileri kendileri dışında bir yatırımcı ve işletmecinin bu tesisi kurarak işletmesini özellikle tercih edeceklerini de ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak, küresel eğilimlerin yanı sıra ulusal ve bölgesel ihtiyaçlar ve potansiyel kazanımlar dikkate alınarak endüstriyel simbiyoz programı kapsamında bu alanda bir fizibilite çalışmasının yapılmasına odaklanılmıştır.

⁶² <http://enerjienstitusu.com/turkiye-kurulu-elektrik-enerji-gucu-mw/>

⁶³ http://enerjihub.com/newsdetail/elektrik/turkiye_deki_biyogaz_santrallerinin_kurulu_gucu_200_mw_a_cikti_3861.aspx

⁶⁴ <http://www.hkc22.com/biogaz.html>

⁶⁵ http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf

⁶⁶ <http://www.ecos.si/en/ecos/7/bioplinary.html>

Taraflar:

- Tüm Süt, Et ve Damızlık Sığır Yetiştiricileri Derneği (TÜSEDDAD) (atığı veren)
- Altaca Çevre Teknolojileri ve Enerji Üretim A.Ş. (atığı alan)

TÜSEDDAD ile yapılan görüşme sonrasında böyle bir yatırıma girebilecek, biyogaz tesisinin sahibi ve işletmecisi olabilecek yerli bir firma arayışına girilmiştir. Bu kapsamda uzun süredir entegre olarak yerli biyogaz teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulaması, organik katı ve sıvı gübre teknolojisi uygulamaları, hümik asit gübre üretim teknolojisi geliştirilmesi ve uygulaması ile sentetik petrol üretim teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulaması alanlarında faaliyetler yürüten ve sahip olduğu “know-how” ile “kendi yatırımlarını” hayata geçiren Altaca Çevre Teknolojileri ve Enerji Üretim A.Ş. firmasının bu noktada bir çözüm ortağı olabileceği sonucuna varılmıştır. Altaca'nın halen Gönen'de biyogaz, sentetik petrol, organik gübre ve hümik asit tesisi bulunmakta olup, Konya'da da yeni bir yatırımı başlamış bulunmaktadır. Altaca firmasının teknolojisinde hayvan çiftliklerinin atıkları ile birlikte tavuk gübresi, çeltik sapı, çeltik kabuğu ve diğer bitkisel atıklar kullanılmaktadır.

Çalışmada TRAKYAKA ve TTGV'nin yanı sıra gelişmeler ve ihtiyaçlara bağlı olarak farklı paydaşlar da yer alacaktır.

Kapsam:

Fizibilite çalışması kapsamında; Lüleburgaz bölgesindeki hayvan çiftliklerinden kaynaklanan hayvan gübresi atığının, yakın çevreden temin edilebilecek tavuk gübresi, çeltik atığı ve diğer organik atıklar ile birleştirilerek biyogaz, elektrik ve organik gübre üretimine yönelik bir tesisin kurulmasına yönelik teknik, çevresel, ekonomik ve mevzuat ile ilgili analizler yapılacaktır.

Tesisin kapasitesi, üretilecek elektrik miktarı, kullanılacak atıklar ve kullanım oranlarının belirlenmesine paralel olarak atıkların tedarik zincirinin oluşturulmasına yönelik iş modeli, atık toplama sistemine ilişkin çalışmalar da gerçekleştirilecektir. Biyogaz üretimi sırasında elde edilecek organik gübrenin de kullanım olanakları değerlendirilecek, bu konunun mevzuat boyutu da dikkate alınacaktır. Fizibilite sürecinde ilave olarak, Altaca Firması'nın halen üzerinde çalıştığı atıklardan sentetik petrol üretimi olasılığı da değerlendirilecektir.

Biyogaz tesisinde değerlendirilmesi planlanan atıklar arasında çeltik sapı ve çeltik kabuğu da bulunduğundan bu atıkların toplanmasına yönelik konular da bu çalışmanın bir alt başlığı olarak yürütülecektir.

Uygulamalar:

En önemli örnek uygulama bu çalışmanın ortağı olan Altaca Firması'nın Gönen'deki tesisleridir.⁶⁷ Ar-Ge süreçleriyle birlikte gelişmeye devam eden bu entegre tesiste hammadde olarak sığır atıkları, tavuk atıkları, mezbaha atıkları, tarımsal atıklar (pirinç sapı, park ve bahçe atıkları), kostikli süt fabrikası atıkları, maya fabrikası atıkları ve atık su ile yetiştirilmiş enerji bitkileri kullanılabilir. İşletmede biyogaz reaktörleri, buhar kazanı,

⁶⁷ <http://www.altacaenerji.com/tr/index.html>

gaz motoru, catliq tesisi, organik gübre tesisi ve hümit asit tesisi bulunmaktadır. Buna ek olarak sentetik petrol üretimine yönelik çalışmalar da devam etmektedir. Tesisin elektrik üretim kapasitesi 3,7 MW olup gübre üretim kapasitesi ise 18.000 ton/yıl'dır. ⁶⁸

Bunun dışında, yukarıda da bahsedildiği üzere Türkiye'de 58 biyogaz santrali olduğundan bahsedilmektedir. Bunların çoğunlukla yurt dışı teknolojileri ile kurulduğu bilinmektedir. Özellikle işletme ve yatırım fizibilite alanlarında kendi "know-how"ını da artırarak bu alandaki yatırımlarını büyüten Şütaş, biyogaz ile elektrik üretim faaliyetlerini Enfaş Enerji adlı şirketi altında yürütmektedir. Bu örnek de hayvan gübresi atıklarının kullanılması açısından benzer bir uygulama konumundadır. Ek olarak tavuk gübresi atıklarının ve diğer organik malzemelerin de kullanıldığı belirtilmektedir. Enfaş Enerji'nin halen iki lisanslı tesisi bulunmaktadır. Bunlardan biri Aksaray'da (3,2 MW), diğeri ise Karacabey'dedir (2,1 MW). Tire'de de yaklaşık 5 MW'lık bir tesisin 2016 yılında devreye girmesi planlanmaktadır.

Dünyada çok sayıda biyogaz tesisi bulunmaktadır. Bu alanda lider ülkeler arasında yer alan Almanya'daki en büyük tesislerden biri hammadde olarak da benzer atıkların kullanıldığı 6,5 MW elektrik üretim kapasiteli Güterglück Biyogaz Tesisidir. ⁶⁹ Avrupa Biyogaz Derneği üyelerinin biyogaz tesislerine yönelik başarı öykülerinin derlendiği yayında da Almanya'nın yanı sıra Belçika, İngiltere, Japonya, ABD, İtalya, Romanya, Çek Cumhuriyeti ve Sırbistan'dan farklı örneklere yer verilmektedir. ⁷⁰

2.3.2. Fizibilite Konusu 2: Kömür kazan cüruf ve küllerinin değerlendirilmesi

Tekstil işletmelerinin kömür kazanlarından çıkan cüruf ve küllerin çimento, beton ve yol yapımında kullanım olanaklarının değerlendirilmesi

Arka Plan ve Gerekçe:

Elektrik üretiminde ya da sanayinin farklı kollarında buhar üretimi için kömürün fırın ya da kazanlarda yakılması halinde, yanmayan malzemenin bir kısmı uçucu kül olarak bacagazı ile açığa çıkarken bir kısmı da kazanın ya da fırının tabanında kalmaktadır. Kaba taneli ve yanmayan bu malzemelere kömür taban külü ve kazan cürufu denilmektedir. Yakma sisteminin yapısına bağlı olarak cüruf ya da kül oluşumu söz konusu olmaktadır. Kuru sistemlerde ortaya çıkan külün yaklaşık %80'i uçucu kül olurken %20'si de taban külü halindedir. Yaş sistemlerde ise yanmayan malzemenin yaklaşık %50'si uçucu kül iken geriye kalan %50'si de kazan cürufu olarak kalmaktadır. ⁷¹ Taban külleri, yüzeyleri çok gözenekli olan köşeli tanelere sahiptir. Taban külü taneleri, ince çakıl ile ince kum boyutları arasında yer almakla birlikte, düşük oranlarda silt ve kil boyutundaki tanelere de sahiptir. Taban külü, genellikle iyi derecelenmiş bir malzemedir. Kazan cürufları genelde uniform tane boyutuna sahiptir ve tane boyutu 5 mm ile 0,5 mm arasında değişmektedir. Kazan cürufları pürüzsüz yüzey dokusuna sahiptir. Eğer erimiş haldeki cüruf fırınından dökülürken içinde gazlar

⁶⁸ http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wp-content/uploads/2014/02/biyogaz-sentetik-petrol-organik-g%C3%BCbre-humik-asit-tesisleri_2014.02.20.pdf

⁶⁹ <http://www.rwe.com/web/cms/en/391090/rwe-innogy/sites/biogaz-plants/sites-in-operation/gueterglueck/>

⁷⁰ http://european-biogaz.eu/wp-content/uploads/2015/03/eba_success_stories.compressed.pdf

⁷¹ <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/97148/cbabs1.cfm>

sıkışır, cüruf soğuduğu zaman kabarcıklı veya gözenekli hale gelir. Linyit veya az bitümlü kömürün yanmasıyla oluşan kazan cürufu, bitümlü kömürlerin yanmasıyla oluşan cürufa göre daha gözeneklidir. Kazan cürufu genellikle iri veya orta kum boyutundadır.⁷²

Literatürde hem taban külünün hem de cürufun uzun yıllardan beri çeşitli kullanım alanları olduğu ifade edilmektedir. Taban külü kar ve buz kontrolünde, hafif betonlarda agrega olarak ve portland çimento üretiminde hammadde olarak kullanılırken, kazan cürufu da yolda temel, alt temel için agrega ve dolgu malzemesi olarak değerlendirilebilmektedir.⁷³ Amerikan Kömür Külü Birliği (The American Coal Ash Association – ACCA) ABD’de 2006 yılında 18,6 milyon ton taban külü oluştuğunu ve bunun %45’ten fazlasının yollarda dolgu ve temel malzemesi olarak ve kar-buz kontrolü amaçlı değerlendirildiğini tespit etmiştir. Geri kalan miktarın önemli bir bölümü de beton ve çimentoda değerlendirilmiştir. Kazan cürufunun da yaklaşık %84’ü değerlendirilmiş olup kullanım alanları kumlama, çatı kaplama, yol dolgu malzemesi ve kar-buz kontrolüdür. Kazan cürufu ayrıca yol temel, alt temelde ve asfaltta agrega olarak da kullanılmıştır.⁷⁴

Trakya bölgesinde hali hazırda kömür yaygın olarak kullanılmaktadır. Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında öncelikli sektörler arasında yer alan tekstil sektöründe de kömürün kazanlarda yüksek miktarlarda kullanıldığı bilinmektedir. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu’nun Kömür Sektör Raporu’nda da kömürün en fazla kullanıldığı sanayi kolları arasında tekstil de ifade edilmektedir.⁷⁵ Sanko Firması temsilcilerinden alınan bilgiye göre, 100 ton kömür tüketiminden yaklaşık 18 ton kazan külü (kuru bazda) ortaya çıkmakta, bu da kabaca 300-400 kişilik bir tekstil firmasından yaklaşık 300-400 ton/ay gibi bir miktara denk gelmektedir. Sanko’nun da yer aldığı Velimeşe OSB’de 80’in üzerinde tekstil firması olduğu dikkate alındığında, sadece bu OSB’de bile ciddi miktarda kömür külü/cürufu atığının oluştuğu açıktır. Tekstil sektörünün bölgede ve Türkiye genelindeki yaygınlığı ve benzer bir atığın farklı sektörlerden de kaynaklandığı dikkate alındığında kömür taban külü ve kazan cürufunun beton, çimento ve özellikle de yol yapımındaki kullanım olanaklarının değerlendirilmesine yönelik bir fizibilite çalışmasının önemli katkıları olacağı ortaya çıkmaktadır.

Taraflar:

- Velimeşe’deki Tekstil Firmaları
- İstanbul Teknik Üniversitesi

Çalışmada, Velimeşe OSB’deki tekstil firmalarına odaklanılabileceği, kömür kazanı kül ve cüruf atığı kapsamına giren atıklar için miktar belirleme ve karakterizasyona yönelik ön çalışma sonrasında atığı değerlendirecek sektör/firma/kurumların da belirlenerek daha net bir çerçeve ile devam edilebileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla çalışmada gelişmeler ve

⁷² <https://polen.itu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11527/4866/7659.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁷³ <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/97148/cbabs1.cfm>

⁷⁴ <http://rmrc.wisc.edu/wp-content/uploads/2012/11/Bradshaw-No.-59-Part-2-Updated-Beneficial-User-Guidelines-Bottom-Ash-Boiler-Slag2.pdf>

⁷⁵ <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r+Raporu%2FK%C3%B6mür+C3%BCr+Sekt%C3%B6r+Raporu+-+Linyit+2013.pdf>

ihtiyaçlara bağlı olarak farklı paydaşlar (belediye, Karayolları Bölge Müdürlüğü, çimento-beton işletmeleri, vb.) da yer alacaktır. Velimeşe OSB Yönetimi'nin de bu süreçte yer alması faydalı olacaktır.

Kapsam:

Fizibilite çalışması kapsamında; Velimeşe OSB'de yer alan tekstil firmaları incelenerek buhar üretimi yapan ve kömür kullananlarla temas kurulacak, çalışmaya katılım sağlayacak firmalarla oluşturulacak ağ üzerinden ve OSB Yönetimi'nin de katkılarıyla söz konusu atıklarla ilgili miktar belirleme, kategorizasyon ve karakterizasyon çalışmaları yapılacaktır. Bu doğrultuda, çalışmanın olası diğer ortakları belirlenecektir.

İTÜ'nün ilgili ekibi ile yürütülecek teknik çalışmalar sonrasında atığın belirlenen alanlarda denenmesi için girişimlerde bulunulacaktır. İlgili standartlar doğrultusunda yapılacak değerlendirme ile fizibilite çalışması tamamlanmış olacaktır. Fizibilite çalışması kapsamında teknik ve ekonomik boyutların yanı sıra çevresel ve yasal boyutlar da değerlendirilecektir.

Örnek Uygulamalar:

Benzer bir çalışma İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi kapsamında elektrik ark ocaklı çelik tesislerinden çıkan cürufun yol inşaatında değerlendirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Ekinciler Demir Çelik San. A.Ş. fabrikasından kaynaklanan yüksek miktardaki cürufun; dolgu, alt temel, granüler temel, bitümlü temel, aşınma ve binder tabakalarında kullanımı irdelenmiş, Karayolları Teknik Şartnamesine uygun olarak değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuçta, söz konusu cürufun yol yapımında yapay agrega olarak kullanılabilmesi, yol performansı açısından da yüksek stabilite, yüksek taşıma kabiliyeti, düşük deformasyon ve yüksek kayma-sürtünme katsayısı kriterlerini sağlayacağı ortaya konmuştur. Ekinciler firmasına sağlayacağı ekonomik kazanım, arazi kazancı, vb. ile bu şekilde bir taş ocağının açılmasının da önüne geçilebileceği tespit edilmiştir.⁷⁶ Ekinciler firması cürufun ön işlenmesi ve içindeki demirin geri kazanılmasına yönelik tesisini kurmuş olup, yakın zamanda Karayolları Mersin Bölge Müdürlüğü ile bir deneme yolu yapımı gündemdedir.

Yurt dışında bu tür uygulamaların uzun yıllardır oldukça yaygın olduğu "Arka Plan ve Gereke" bölümünde de ifade edilmiştir. Örnek olarak ABD'de kazan cürufu ilk kez İndiana Hammon'da deneysel olarak asfaltta doğal agrega ile karıştırılarak kullanılmış, bu ve İndiana'da takip eden demonstrasyon projelerinin başarısı sonucunda bu malzemenin İndiana ve Ohio, Michigan, Missouri, West Virginia gibi diğer eyaletlerde de yol yapımında kullanımı onaylanarak yaygınlaşmıştır.⁷⁷

⁷⁶ http://www.endustriyelsimbiyoz.org/wp-content/uploads/2014/02/demir-celik-uretiminden-kaynaklanan-c%C3%BCruflarin-yol-yapiminda-kullanilmasi_2014.02.20.pdf

⁷⁷ <http://rmrc.wisc.edu/ug-mat-coal-bottom-ashboiler-slag/>

2.3.3. Fizibilite Konusu 3: Döküm ve maça kumlarının geri kazanımı

Hema Endüstri A.Ş. ve bölgedeki diğer döküm tesislerinden kaynaklanan döküm ve maça kumu atıklarının geri kazanılarak tekrar döküm kumu olarak değerlendirilmesini sağlayacak bir geri kazanım tesisinin kurulması

Arka Plan ve Gerekçe:

Dökümcülük, metalleri işlemek ve şekillendirmek konusunda yüzyıllardır kullanılagelen, en önemli endüstri dallarından birisidir. Gündelik hayatımızın her aşamasında kuyumculuktan, ağır sanayi tezgahlarına, tarım makinelerinden, gemi makinelerine kadar çok değişik alanlarda döküm yöntemi ile üretilen malzemeler kullanılmaktadır. Türk döküm sektörünün gerek Avrupa'da, gerekse dünyada önemli bir yeri vardır. Türk döküm sektörü, 2010 yılı üretim rakamları itibari ile Almanya, Fransa ve İtalya'yı takiben Avrupa'da 4. sıraya yerleşmiş olmakla birlikte, Dünya sıralamasında 13. sırada yer almıştır. Dünya döküm üretiminin %1,4'ü Türkiye'de yapılmaktadır. 2011 yılı döküm sektörü verilerine göre, Türkiye'de yer alan 1.040 kuruluşun 1.024'ü özel sektör, 16'sı ise kamu ve askeri kuruluştur. 2011 yılında demir-çelik döküm sektöründe 665 kuruluş, demir dışı döküm sektöründe ise 375 kuruluş faaliyetini sürdürmüştür⁷⁸.

Döküm sektörü ülkemiz için önemli bir sektör olmakla birlikte yarattığı sağlık ve çevre riskleri nedeniyle zaman zaman ülke gündemini işgal etmektedir. Döküm sektörünün çevre açısından yarattığı olumsuzlukların başında yoğun miktarda silis içerikli döküm kumu kullanılması ve bu kumların kullanım ömürlerini tamamlaması sonrası bertaraf edilmesi gerekliliği yer almaktadır. Dökümlerin büyük bir kısmı kum kalıplar kullanılarak yapılır ve yaygın olarak kullanılan kalıplama malzemesi kumdur. Genellikle 1 ton döküm için 4-5 ton kum gereklidir. Bu miktar dökülen metalin cinsine, parça büyüklüğüne ve kalıplama tekniğine göre değişir. Bir ton döküm malzeme üretiminde 0,6-0,8 ton arası atık ortaya çıkmakta, 0,4-0,6 tonunu kullanılmış kum oluşturmaktadır. Örneğin, Türkiye'de 2007 yılı üretim rakamlarına göre, 1.316.500 ton döküm üretimi yapılmış, buna karşılık proseslerden tahmini 450.000 ton atık oluşmuştur²⁵. Ancak oluşan bu atıkların yönetilmesi konusunda ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Atıkların, miktar olarak fazla oluşu, geri kazanım olanaklarının yeterince hayata geçirilememesi ve bertaraf tesislerinin yetersiz kalışı gerekçeleriyle kırsal arazilere geliş güzel şekilde bırakıldığı da bilinmektedir.

Döküm sektörünün döküm kumu kaynaklı yaşadığı sorunlar sektörün lokomotif illerinden olan Ankara'da özellikle son dönemde daha sık dile getirilmeye başlanmıştır. 19 Nisan 2013 tarihinde Ankara Sanayi Odası'nın sektörde faaliyet gösteren üye kuruluşlarına iletildiği resmi yazıda da dile getirildiği gibi Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri ve Ankara Madeni Dökümcüler Esnaf ve Sanatkarlar Odası ile de işbirliği içerisinde döküm kumu, maça kumu ve döküm cürufu atıklarının yönetimi konusunda çeşitli çalışmalara hız verilmiştir. Mevcut durumda geri kazanımı yapılamadığı belirtilen bu atıklar için çeşitli bertaraf yöntemleri ve

⁷⁸ Başar, H., (2012). Dökümhanelerden kaynaklanan atıkların uygun geri kazanım/tekrar kullanım ve bertaraf yöntemlerinin incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi

endüstriyel kullanım alanları arandığı ifade edilmekte, sektördeki firmaların faaliyet ve yatırımlarını eşgüdüm halinde sürdürmeleri uyarısında bulunulmuştur.

Öte yandan döküm kumlarının dökümhanelerde girdi olarak kullanımını öncesi temini ve işlenerek üretime hazır hale getirilmesi de ülkemizde önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır. Döküm sektörüne kum tedarikinde ana damar olarak ön plana çıkan İstanbul-Şile bölgesinde madencilik kaynaklı çevre ve orman tahribatının yaşandığı pek çok kaynakta ifade edilmekte bu durumun döküm sektörü üzerinde ciddi bir baskı oluşturduğu dile getirilmektedir⁷⁹.

Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında belirlenmiş olan öncelikli sektörlerden biri de ana metal sanayi olup metal döküm de bu kapsamda yer almaktadır. Trakya Bölgesi'nde çok sayıda metal döküm tesisi bulunmaktadır. Tablo 35'te söz konusu tesislere ilişkin bilgiler verilmektedir.

Arka Plan ve Gerekçe:

Dökümcülük, metalleri işlemek ve şekillendirmek konusunda yüzyıllardır kullanılagelen, en önemli endüstri dallarından birisidir. Gündelik hayatımızın her aşamasında kuyumculuktan, ağır sanayi tezgahlarına, tarım makinelerinden, gemi makinelerine kadar çok değişik alanlarda döküm yöntemi ile üretilen malzemeler kullanılmaktadır. Türk döküm sektörünün gerek Avrupa'da, gerekse dünyada önemli bir yeri vardır. Türk döküm sektörü, 2010 yılı üretim rakamları itibari ile Almanya, Fransa ve İtalya'yı takiben Avrupa'da 4. sıraya yerleşmiş olmakla birlikte, Dünya sıralamasında 13. sırada yer almıştır. Dünya döküm üretiminin %1,4'ü Türkiye'de yapılmaktadır. 2011 yılı döküm sektörü verilerine göre, Türkiye'de yer alan 1.040 kuruluştan 1.024'ü özel sektör, 16'sı ise kamu ve askeri kuruluştur. 2011 yılında demir-çelik döküm sektöründe 665 kuruluş, demir dışı döküm sektöründe ise 375 kuruluş faaliyetini sürdürmüştür⁸⁰.

Döküm sektörü ülkemiz için önemli bir sektör olmakla birlikte yarattığı sağlık ve çevre riskleri nedeniyle zaman zaman ülke gündemini işgal etmektedir. Döküm sektörünün çevre açısından yarattığı olumsuzlukların başında yoğun miktarda silis içerikli döküm kumu kullanılması ve bu kumların kullanım ömürlerini tamamlaması sonrası bertaraf edilmesi gerekliliği yer almaktadır. Dökümlerin büyük bir kısmı kum kalıplar kullanılarak yapılır ve yaygın olarak kullanılan kalıplama malzemesi kumdur. Genellikle 1 ton döküm için 4-5 ton kum gereklidir. Bu miktar dökülen metalin cinsine, parça büyüklüğüne ve kalıplama tekniğine göre değişir. Bir ton döküm malzeme üretiminde 0,6-0,8 ton arası atık ortaya çıkmakta, 0,4-0,6 tonunu kullanılmış kum oluşturmaktadır. Örneğin, Türkiye'de 2007 yılı üretim rakamlarına göre, 1.316.500 ton döküm üretimi yapılmış, buna karşılık proseslerden tahmini 450.000 ton atık oluşmuştur²⁵. Ancak oluşan bu atıkların yönetilmesi konusunda ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Atıkların, miktar olarak fazla oluşu, geri kazanım olanaklarının yeterince hayata geçirilememesi ve bertaraf tesislerinin yetersiz kalışı gerekçeleriyle kırsal arazilere gelişi güzel şekilde bırakıldığı da bilinmektedir.

⁷⁹ Türkdöküm (2011). Sayı:21 Ekim-Kasım-Aralık 2011

⁸⁰ Başar, H., (2012). Dökümhanelerden kaynaklanan atıkların uygun geri kazanım/tekrar kullanım ve bertaraf yöntemlerinin incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi

Döküm sektörünün döküm kumu kaynaklı yaşadığı sorunlar sektörün lokomotif illerinden olan Ankara’da özellikle son dönemde daha sık dile getirilmeye başlanmıştır. 19 Nisan 2013 tarihinde Ankara Sanayi Odası’nın sektörde faaliyet gösteren üye kuruluşlarına ilettiği resmi yazıda da dile getirildiği gibi Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri ve Ankara Madeni Dökümcüler Esnaf ve Sanatkarlar Odası ile de işbirliği içerisinde döküm kumu, maça kumu ve döküm cürufu atıklarının yönetimi konusunda çeşitli çalışmalara hız verilmiştir. Mevcut durumda geri kazanımı yapılamadığı belirtilen bu atıklar için çeşitli bertaraf yöntemleri ve endüstriyel kullanım alanları arandığı ifade edilmekte, sektördeki firmaların faaliyet ve yatırımlarını eşgüdüm halinde sürdürmeleri uyarısında bulunulmuştur.

Öte yandan döküm kumlarının dökümhanelerde girdi olarak kullanımı öncesi temini ve işlenerek üretime hazır hale getirilmesi de ülkemizde önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır. Döküm sektörüne kum tedarikinde ana damar olarak ön plana çıkan İstanbul-Şile bölgesinde madencilik kaynaklı çevre ve orman tahribatının yaşandığı pek çok kaynakta ifade edilmekte bu durumun döküm sektörü üzerinde ciddi bir baskı oluşturduğu dile getirilmektedir⁸¹.

Endüstriyel Simbiyoz Programı kapsamında belirlenmiş olan öncelikli sektörlerden biri de ana metal sanayi olup metal döküm de bu kapsamda yer almaktadır. Trakya Bölgesi’nde çok sayıda metal döküm tesisi bulunmaktadır. Tablo 19’da söz konusu tesislere ilişkin bilgiler verilmektedir.

Tablo 19: Trakya Bölgesi’ndeki Metal Döküm Tesisleri ⁸²

Firma Adı	Faaliyeti	Ölçeği	Yer
Aralsan Alüminyum	Demirdışı Metal Döküm (Alüminyum)	Orta	Çorlu/ Tekirdağ
Formmet Metalurji Döküm	Demirdışı Metal Döküm	Orta	Veliköy - Çerkezköy/Tekirdağ
Hema Endüstri	Demir Döküm/ Demirdışı Metal Döküm (Alüminyum)	Büyük	Çerkezköy/Tekirdağ
Koçlar Makina	Demir Döküm	Orta	Çorlu/ Tekirdağ
Kutes Döküm	Demir Döküm	Büyük	Çorlu/ Tekirdağ
Tansoy Yed. Par. San.	Demir Döküm	Orta	Çorlu/ Tekirdağ
Tedöksan Döküm San.	Demir Döküm	Büyük	Çorlu/ Tekirdağ
Trakya Döküm	Demir Döküm	Büyük	Lüleburgaz/ Kırklareli

Tablo 19’deki listede yer alan Hema Endüstri, 15 Haziran 2015 tarihinde gerçekleştirilen bilgilendirme toplantısı ve sinerji çalıştayına da katılarak endüstriyel simbiyoz uygulamalarına olan ilgi ve isteğini belirtmiş, daha sonraki görüşmelerde de simbiyoza konu olabilecek atıkları hakkında detaylı bilgi vermiştir. Bu atıklar arasında maça ve döküm kumu

⁸¹ Türkdöküm (2011). Sayı:21 Ekim-Kasım-Aralık 2011

⁸² <http://www.turkdokum.com/listtekirdag.htm>

da bulunmakta olup toplam atık kum miktarı yaklaşık 26.000 ton/yıl'dır. Bölgede büyük ölçekli 3, orta ölçekli 4 döküm fabrikası daha bulunmaktadır. Oransal bir yaklaşımla toplam atık kum miktarının 80.000 ton/yıl civarında olabileceği tahmin edilmektedir. Böyle bir çalışmanın gündeme gelmesi durumunda bu rakamın diğer firmalardan da teyit edilmesi gerekmektedir.

Farklı kimyasal ve fiziksel yapıdaki atık kumların çeşitli alanlarda değerlendirilebileceği bilinmektedir. Asfalt, tuğla ve çimento imalatında hammadde olarak, yol ve bina yapımında dolgu maddesi olarak, kompost üretiminde, vb. çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Hema Endüstri de hali hazırda söz konusu atıkları bertaraf amacıyla çimento fabrikasına göndermektedir. Ancak söz konusu atıkların ülke genelinde de önemli bir yer tuttuğu, özellikle de kum kaynaklarının tüketilmesi açısından üzerinde durulduğu dikkate alındığında, atık kumun geri kazanılarak tekrar döküm kumu olarak değerlendirilmesinin çok daha katma değerli bir alternatif olacağı ortaya çıkmaktadır. Buna yönelik olarak da bölgede Hema Endüstri'nin yanı sıra diğer dökümcülerin atık kumları da dikkate alınarak bir geri kazanım tesisinin kurulmasına yönelik fizibilite çalışmasının yapılabileceği düşünülmektedir.

Döküm ve maça kumunun atık olarak bertaraf edilmesi yerine çevre dostu yöntemlerle ekonomik değeri olan faydalı ürünlere dönüştürülmesi ve geri kazanılması gelişmiş ülkelerde üzerinde sıkça çalışılan bir konu olmakla birlikte, ülkemizde bu konu ile ilgili çalışmalar henüz yetersizdir, atık kumlar çoğunlukla tekrar değerlendirilemeden düzenli depolama tesislerinde depolanmak suretiyle bertaraf edilmektedir.⁸³ Son yıllarda tesis içi atık kum geri kazanımına yönelik tesisler kurulmaya başlandığı ancak orada da teknolojinin belli noktalarda sınırlı kaldığı izlenimi edinilmektedir. Uluslararası yayınlar da incelendiğinde, geleneksel geri kazanım uygulamalarında genellikle sadece silis kumunun geri kazanımı sağlanmakta silis ve bentonit kumlarının birlikte geri kazanımı söz konusu olamamaktadır. Bu tür uygulamalar ile kumun bağlayıcı malzemeden etkin olarak ayrıştırılması sağlanamamaktadır. Daha yenilikçi teknolojilerde ise yenilikçi mekanik-kriyojenik geri kazanım yöntemleri ile yenilikçi termal (ısıl işleme tabi tutularak) geri kazanım gündeme gelmektedir.⁸⁴ Geleneksel yöntemlerde kum kısmen geri kazanılabilirken, günümüzde kumun %100 geri kazanımından bahsedilmektedir. Mekanik işlem sonrası termal işlem ile bu şekilde sonuç alınabilmektedir.⁸⁵ Bu konu ile ilgili etkin bir patent de mevcut bulunmakta olup bu patentin ticari uygulamalarına da rastlanmaktadır.^{86, 87}

Taraflar:

- Hema Endüstri A.Ş.
- Diğer döküm firmaları
- ATM Atılım Teknik Makine San. ve Tic. Ltd. Şti.

⁸³ <http://www.tudoksad.org.tr/assets/Uploads/Dosyalar/ATIK-DKM-KUMUNUN-GER-KAZANIM-UYGULAMALARI.pdf>

⁸⁴ https://www.researchgate.net/profile/Rafal_Danko2/publication/48174104_Inovativni_razvoj_tehnologija_regeneriranja_pijeska/links/00b7d52cc2d6bec8ba000000.pdf

⁸⁵ <http://www.globalcastingmagazine.com/index.php/2013/10/16/thermal-sand-reclamation-for-all-foundries/>

⁸⁶ <https://www.google.com.tr/patents/US5271450>

⁸⁷ <http://www.ofml.net/category/thermal-reclamation-0>

Yukarıda belirtilen uluslararası gelişmeler ve uygulamaların yanı sıra ülkemizde, Ankara 1. OSB’de faaliyet gösteren ATM Atılım Teknik Makine San. ve Tic. Ltd. Şti. de döküm kumu geri kazanımına yönelik makinalar yapmakta ve tesisler kurmaktadır. Kendisinin de halen Ankara 1. OSB’deki dökümcülerden toplayacağı atık kumların geri kazanımını yapacağı tesisin yatırımı devam etmektedir. Söz konusu firma ile bir araya gelinmiş ve firmanın adı geçen fizibilite çalışması için mühendislik/danışmanlık hizmeti verebileceği görüşülmüştür. Yapılacak değerlendirme doğrultusunda bölgedeki diğer döküm tesislerden çalışmaya katılacak olanlar da belirlenecektir. Fizibilite çalışması sırasında ve/veya tamamlanmasından sonra bu tür bir yatırımı bölgede hayata geçirebilecek bir yatırımcının bulunması söz konusu olabilecektir.

Kapsam:

Çalışma kapsamında, öncelikle Hema ve diğer döküm tesislerinin varsa mevcut kum geri kazanım sistemleri ile birlikte atık kum miktar ve özelliklerinin belirlenmesine yönelik bir analiz yapılarak çalışmaya katılabilecek diğer taraflar belirlenecektir. Bu çalışma ile ilgili kritik konulardan biri de Hema Endüstri’nin Çerkezköy OSB’de yer almasıdır. Çerkezköy OSB Yönetimi atıkların OSB içinde dolaşımı ve/veya değerlendirilmesine izin vermemektedir. Bu bağlamda bu tür bir geri kazanım tesisinin yakında bulunan ve genellikle geri kazanım firmalarının bulunduğu Kapaklı OSB ya da Velimeşe OSB’de yer alması söz konusu olabilecektir. Hali hazırda bölgede geri kazanım alanında faaliyet gösteren firmaların da böylesi bir yatırıma yönlendirilmesi mümkün olabilecektir. Kumların miktar ve özelliklerine uygun bir geri kazanım tesisinin genel yapısı ve maliyetlendirilmesine yönelik çalışma gerçekleştirilecektir. Fizibilite çalışması kapsamında teknik ve ekonomik boyutların yanı sıra çevresel ve yasal boyutlar da değerlendirilecektir.

Uygulamalar:

Dünya genelindeki uygulamalara bakıldığında, döküm kumunun doğrudan döküm tesisi içinde geri kazanılarak tekrar kullanımına yönelik sistemlere, bu sistemleri tasarlayan ve kuran mühendislik firmalarına rastlanmaktadır. Dökümcülerden atık kumun toplanıp bağımsız bir işletme olarak geri kazanımının çok yaygın olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak, İngiltere’de 2003 yılından beri uygulanmakta olan Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (NISP) kapsamında bu alanda da yenilikçi ve sürdürülebilir bir uygulama hayata geçmiştir.

Çok sayıda yerel dökümhanenin bulunduğu West Midlands bölgesinde Befesa Salt Slags şirketinin alüminyum sektöründen kaynaklanan çeşitli atıkları işleyen ve bertaraf eden bir tesisi bulunmaktadır. Bu kapsamda yılda 4.000 ton alüminyum konsantresini geri kazanmakta ve tekrar sektörün kullanımına sunmak üzere hazırlamakta, ayrıca alüminyum sülfatı da gübre olarak değerlendirmektedir. Ancak çok sayıda dökümcü kullanılmış döküm kumunun da tekrar kullanılmasına yönelik çözüm arayışına girmiş ve NISP’e başvurmuştur. Tesislere tek tek bu sistemlerin kurulması yerine NISP Befesa ile birlikte bir çözüm üretme yoluna

gitmiştir. Böylece Befasa tesislerine yeni eklenen sistemler ile yıllık 10.000 ton döküm kumu geri kazanılarak sektöre aynı amaçla geri döndürülmüştür.⁸⁸

ATM Atılım Teknik Makine San. ve Tic. Ltd. Şti. de Ankara 1.OSB’de kendi “know-how”ını kullanarak en az 10 dökümhanenin atık kumunu işlemek ve tekrar döküm kumu olarak dökümcülere satmak üzere bir iş modeli geliştirmiş ve yatırıma başlamış bulunmaktadır.

⁸⁸ <http://www.abengoa.com/htmlsites/boletines/en/diciembre2009/befesa.html>

EK 1: ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNE İLETİLEN ANKET
TR 21 TEKİRDAĞ EDİRNE KIRKLARELİ BÖLGESİ
ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ANKETİ
ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ

Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde kaynakların etkin kullanımının sağlanarak bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı amaçlayan ‘Endüstriyel Simbiyoz Projesi’ Trakya Kalkınma Ajansı ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülmektedir. Proje kapsamında ilk aşamada bölgenin sektörel ve çevresel analizinin gerçekleştirilmesi hedeflenmekte ve bu nedenle bölgeye ait çeşitli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen analize katkı sağlanması için kurumunuzdan aşağıdaki anketi doldurmanız ve **10 Ekim 2014** tarihine kadar azaimoglu@ttgv.org.tr e-posta adresine iletmeniz beklenmektedir.

Anketi özenle cevaplayarak, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illeri için hedeflenen Endüstriyel Simbiyoz Projesi’ne katkıda bulunduğunuz için şimdiden teşekkür ederiz.

İletişim İçin: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)

İletişim Kişisi: Altuğ Zaimoğlu

Telefon: 0 312 265 02 72 Dahili: 357, E-Posta: azaimoglu@ttgv.org.tr

Anketi cevaplayan kişinin bilgileri

Ad-Soyad:

Kurum:

Unvan:

Telefon:

Faks:

E-mail:

Doldurulan Tarih:

Aşağıdaki tablolardaki bilgileri 2013 yılı sonu itibariyle giriniz. Tabloda yer almayan diğer ilgili bilgileri tablonun altında ayrılan ‘diğer notlar’ kısmına not ediniz.

Sektör isimlerini ekte verilen NACE v2.2 (ikili kod) listesindeki sektör isimlerine göre belirtiniz. Değişik bir versiyon kullanılıyorsa belirtiniz.

Atıksu Arıtma Tesisi var mı?

Evet Tablo 21'e gidiniz.

Hayır Tablo 22'e gidiniz.

Tablo 21: Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Bilgileri

Arıtma Türü	
Deşarj izin belgesi var mı?	
Deşarj yapılan alıcı ortam	
Tesis kapasitesi, m ³ /gün	
Tesis Ortalama Debisi, m ³ /yıl	
Yıllık toplam atık çamur miktarı (ton)	
Atık çamur bertaraf yöntemi	
Diğer Notlar	

Tablo 22: Ortaya çıkan toplam katı atık ve tehlikeli atıkların varsa sektörel bazda dağılımı

Sektör	Katı Atık (ton/yıl)	Tehlikeli Atık (ton/yıl)
Sektörler Toplamı		

EK-2 İÇŞM'LERE YOLLANAN ANKET

TR 21 TEKİRDAĞ EDİRNE KIRKLAREİ BÖLGESİ

ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ANKETİ

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜKLERİ

Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde kaynakların etkin kullanımının sağlanarak bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı amaçlayan 'Endüstriyel Simbiyoz Projesi' Trakya Kalkınma Ajansı ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülmektedir. Proje kapsamında ilk aşamada bölgenin sektörel ve çevresel analizinin gerçekleştirilmesi hedeflenmekte ve bu nedenle bölgeye ait çeşitli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen analize katkı sağlanması için kurumunuzdan aşağıdaki anketi doldurmanız ve **10 Ekim 2014** tarihine kadar azaimoglu@ttgv.org.tr e-posta adresine iletmeniz beklenmektedir.

Anketi özenle cevaplayarak, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illeri için hedeflenen Endüstriyel Simbiyoz Projesi'ne katkıda bulunduğunuz için şimdiden teşekkür ederiz.

İletişim İçin: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)

İletişim Kişisi: Altuğ Zaimoğlu

Telefon: 0 312 265 02 72 Dahili: 357, E-Posta: azaimoglu@ttgv.org.tr

Anketi cevaplayan kişinin bilgileri

Ad-Soyad:

Kurum:

Unvan:

Telefon:

Faks:

E-mail:

Doldurulan Tarih:

Aşağıdaki tablolardaki bilgileri 2013 yılı sonu itibariyle giriniz. Tabloda yer almayan diğer ilgili bilgileri tablonun altında ayrılan 'diğer notlar' kısmına not ediniz.

Sektör isimlerini ekte verilen NACE v2.2 (ikili kod) listesindeki sektör isimlerine göre belirtiniz. Değişik bir versiyon kullanılıyorsa belirtiniz.

KATI ATIK

Tablo 26: İlinizde bulunan atık bertaraf tesislerini tesis türlerine göre belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)

Tesis Adı	Tesis Türü*	Kapasite (ton/yıl)	Tesis iletişim bilgisi (Adres, telefon)

*Bu kısımda katı atık, tıbbi atık ve tehlikeli atık ve benzeri sınıflandırma yapılacaktır.

Tablo 27: İlinizde aktif olarak çalışan geri kazanım ve geri dönüşüm tesislerini belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)

Tesis Adı	Tesis Türü*	Kapasite (ton/yıl)	Tesis iletişim bilgisi (Adres, telefon)

*Bu kısımda lastik, bitkisel yağ, kağıt ve benzeri sınıflandırma yapılacaktır.

Tablo 28: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam tehlikeli atık verileri

Sektör	Firma Sayısı	Toplam Tehlikeli Katı Atık Miktarı (ton/yıl)
Sektörler Toplamı		

Tablo 29: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam katı atık verileri

Sektör	Firma Sayısı	Toplam Katı Atık Miktarı (ton/yıl)
Sektörler Toplamı		

ATIKSU

Tablo 30: İlinizde bulunan deşarj izni olan arıtma tesislerini tesis türlerine göre belirtiniz. (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)

Tesis Adı	Tesis Türü*	Kapasite**

* Eysel, Endüstriyel, Karma (evsel ve endüstriyel birlikte),Diğer (belirtiniz)

**Lütfen belirtilen kapasite için ilgili birimi belirtiniz

Tablo 31: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam atıksu verileri

Sektör	Firma Sayısı	Toplam oluşan atıksu miktarı (m ³ /yıl)
Sektörler Toplamı		

SU TÜKETİMİ

Tablo 32: Sanayi alanında faaliyet gösteren alt sektörlerin toplam su tüketimi verileri

Sektör	Firma Sayısı	Toplam su tüketimi (m ³ /yıl)
Sektörler Toplamı		

EK 3: BELEDİYELERE İLETİLEN ANKET

TR 21 TEKİRDAĞ EDİRNE KIRKLAREİ BÖLGESİ

ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ANKETİ

BELEDİYELER

Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde kaynakların etkin kullanımının sağlanarak bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı amaçlayan ‘Endüstriyel Simbiyoz Projesi’ Trakya Kalkınma Ajansı ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülmektedir. Proje kapsamında ilk aşamada bölgenin sektörel ve çevresel analizinin gerçekleştirilmesi hedeflenmekte ve bu nedenle bölgeye ait çeşitli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen analize katkı sağlanması için kurumunuzdan aşağıdaki anketi doldurmanız ve **10 Ekim 2014** tarihine kadar azaimoglu@ttgv.org.tr e-posta adresine iletmeniz beklenmektedir.

Anketi özenle cevaplayarak, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illeri için hedeflenen Endüstriyel Simbiyoz Projesi’ne katkıda bulunduğunuz için şimdiden teşekkür ederiz.

İletişim İçin: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)

İletişim Kişisi: Altuğ Zaimoğlu

Telefon: 0 312 265 02 72 Dahili: 357, E-Posta: azaimoglu@ttgv.org.tr

Anketi cevaplayan kişinin bilgileri

Ad-Soyad:

Kurum:

Unvan:

Telefon:

Faks:

E-mail:

Doldurulan Tarih:

Aşağıdaki tablolardaki bilgileri 2013 yılı sonu itibariyle giriniz. Tabloda yer almayan diğer ilgili bilgileri tablonun altında ayrılan ‘diğer notlar’ kısmına not ediniz.

Sektör isimlerini ekte verilen NACE v2.2 (ikili kod) listesindeki sektör isimlerine göre belirtiniz. Değişik bir versiyon kullanılıyorsa belirtiniz.

Tablo 33: Yıllık toplanan atık miktarı

Atık Türü	Atık miktarı (ton/yıl)	Bertaraf Yöntemi
Evsel Atık		
Tehlikeli Atık		
Tıbbi Atık		
Ambalaj Atığı		
Atık Yağ		
Hafriyat Atıkları		
Geri dönüştürülebilir atık miktarı		
Diğer (belirtiniz)		
TOPLAM		

Tablo 34: Toplanan endüstriyel atıkların sektörel dağılımı

Sektör	Atık Miktarı (ton/yıl)
Sektörler Toplamı	

Tablo 35: Aşağıdaki tabloyu işletilen her bir atıksu arıtma tesisi için doldurunuz (Her tesis için ayrı bir satır kullanınız)

Tesis Adı	Tesis Türü*	Kapasite**

* Evsel, Endüstriyel, Karma (evsel ve endüstriyel birlikte),Diğer (belirtiniz)

**Lütfen belirtilen kapasite için ilgili birimi belirtiniz

EK 4: ANKET GÖNDERİLEN VE GERİ DÖNÜŞ ALINAN KURUMLARIN LİSTESİ

	İl	Kurum	Ankete Geri Dönüş Yapılma Durumu	Sektörel Dağılım	AAT Bilgileri	Katı Atık	Su Tüketimi	Enerji Tüketimi
ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ	Tekirdağ	Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi	√	√	√	-	√	√
	Tekirdağ	Çorlu Deri Organize Sanayi Bölgesi	√	√	√	√	√	√
	Tekirdağ	Ergene-1 Organize Sanayi Bölgesi	-	-	-	-	-	-
	Tekirdağ	Ergene-2 Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	√	√	√
	Tekirdağ	Hayrabolu Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	√	√	√
	Tekirdağ	Kapaklı (Karaağaç) Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	√	-
	Tekirdağ	Malkara Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	-	√
	Tekirdağ	Muratlı Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	-	-
	Tekirdağ	Türkgücü Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	√	√
	Tekirdağ	Veliköy Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	-	-
	Tekirdağ	Velimeşe Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	√	√	√
	Tekirdağ	Yalıboyu Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	√	√
	Edirne	Edirne Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	-	√	√
	Kırklareli	Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi	√	√	√	√	√	√
	Kırklareli	Kırklareli-Büyükkarıştıran Islah Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	√	√	√
	Kırklareli	Kırklareli-Evrensekiz Islah Organize Sanayi Bölgesi	√	√	-	√	√	√

	il	Kurum	Ankete Geri Dönüş Yapılma Durumu	Atıksu Arıtma Tesisi	Atık Bertaraf Tesisleri	Gerikazanım Tesisleri	Katı Atık	Atıksu	Su Tüketimi
KAMU KURUMLARI	Tekirdağ	Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	√	√	√	√	-	√	√
	Edirne	Edirne Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	√	-	-	-	-	-	-
	Kırklareli	Kırklareli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	-	-	-	-	-	-	-

	il	Kurum	Ankete Geri Dönüş Yapılma Durumu	Toplam Atık	Endüstriyel Atık	Arıtma Tesisi
BELEDİYELER	Tekirdağ	Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi	√	√	√	-
	Edirne	Edirne Belediyesi	√	-	-	√
	Kırklareli	Kırklareli Belediyesi	√	√	-	√

**EK 5: BÖLGEDE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLERDEN
KAYNAKLANAN/KAYNAKLANABİLECEK ATIKLAR**

• **Sektör: Gıda ürünleri imalatı**

Genel
Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
Hayvansal kökenli gıda maddelerinin hazırlanmasından ve işlenmesinden kaynaklanan atıklar
Yıkama ve temizlemeden kaynaklanan çamurlar
Hayvan dokusu atığı
Şeker üretiminden kaynaklanan atıklar
Şeker pancarının temizlenmesinden ve yıkanmasından kaynaklanan toprak
Standart dışı kalsiyum karbonat
Süt ürünleri endüstrisinden kaynaklanan atıklar
Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
Meyve, sebze, tahıl, yenilebilir yağların hazırlanmasından ve işlenmesinden; konserve üretiminden, maya ve maya özütü üretiminden, molas hazırlanması ve fermantasyonundan kaynaklanan atıklar
Yıkama, temizleme, soyma, santrifüj ve ayırma işlemlerinden kaynaklanan çamurlar
Koruyucu katkı maddelerinden kaynaklanan atıklar
Çözücü ekstraksiyonundan kaynaklanan atıklar
Unlu mamuller ve şekerleme endüstrisinden kaynaklanan atıklar
Koruyucu katkı maddelerinden kaynaklanan atıklar
Alkolsüz içeceklerin (kahve, çay ve kakao hariç) üretiminden kaynaklanan atıklar
Hammaddelerin yıkanmasından, temizlenmesinden ve mekanik olarak sıkılmasından kaynaklanan atıklar
Alkol damıtılmasından kaynaklanan atıklar
Kimyasal işlem atıkları

• **Sektör: Tekstil Ürünleri İmalatı**

Tekstil Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar
Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)
Doğal ürünlerden oluşan organik maddeler (örneğin yağ, mum)
Organik çözücüler içeren perdah atıkları
Tehlikeli maddeler içeren boya maddeleri ve pigmentler
İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan atıklar
İşlenmiş tekstil elyafı atıkları

İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları
Kompozit malzeme atıkları (emprenye edilmiş tekstil, elastomer, plastomer)
Deri ve Kürk Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar
Sıyırma ve kireçleme ile deriden et sıyırma işleminden kaynaklanan atıklar
Kireçleme atıkları
Sıvı halde olmayan çözücüler içeren yağ giderme atıkları
Krom içeren sepi şerbeti
Krom içermeyen sepi şerbeti
Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan krom içeren çamurlar
Krom içeren tabaklanmış atık deri (çivitli parçalar, tıraşlamalar, kesmeler, parlatma tozu)
Perdah ve boyama atıkları

- **Sektör: Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (Makine ve teçhizatı hariç)**
- **Sektör: Ana Metal Sanayi**

Metal ve Diğer Malzemelerin Kimyasal Yüzey İşlemi ve Kaplanması
Sıyırma asitleri (parlatma asitleri)
Fosfatlama çamurları
Sıyırma bazlar
Çamurlar ve filtre kekleri
Sulu durulama sıvıları
Yağ alma atıkları
Membran ya da iyon değişim sistemlerinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren sıvı ve çamurlar
Doymuş ya da bitik iyon değişim reçineleri
Sıcak Galvanizleme İşlemleri
Çinko külü
Katı çinko
Gaz arıtımından kaynaklanan katı atıklar
Iskarta flaks malzemeler
Metallerin ve Plastiklerin Fiziki ve Mekanik Yüzey İşlemlerinden ve Biçimlendirilmesin
Demir metal toz ve parçacıklar
Demir dışı metal çapakları ve talaşları
Demir dışı metal toz ve parçacıklar
Plastik yongalar ve çapaklar
Halojen içeren madeni bazlı işleme yağları (emülsiyon ve solüsyonlar hariç)
Halojen içermeyen madeni bazlı işleme yağları (emülsiyon ve solüsyonlar hariç)

Halojen içeren işleme emülsiyon ve solüsyonları
Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları
Sentetik işleme yağları
Kullanılmış (mum) parafin ve yağlar
Kaynak atıkları
Tehlikeli maddeler içeren işleme çamurları
Tehlikeli maddeler içeren kumlama maddeleri atıkları
Yağ içeren metalik çamurlar (öğütme, bileme ve freze tortuları)
Biyolojik olarak kolay bozunur işleme yağı
Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri
Demir ve Çelik Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar
Cüruf işleme atıkları
İşlenmemiş cüruf
Tehlikeli maddeler içeren gazların arıtımı sonucu ortaya çıkan katı atıklar
Haddehane tufalı
Soğutma suyunun arıtılmasından kaynaklanan yağ içerikli atıklar
Gaz arıtımı sonucu oluşan ve tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri

- **Sektör: Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)**

Ağaç kabuğu ve mantar atıkları
Tehlikeli maddeler içeren talaş, yonga, kıymık, ahşap, kontraplak ve kaplamalar
Halojenlenmemiş organik ahşap koruyucu maddeler
Organoklorlu ahşap koruyucu maddeler
Organometal içeren ahşap koruyucu maddeler
Anorganik ahşap koruyucu maddeler
Tehlikeli maddeler içeren diğer ahşap koruyucuları
Başka bir şekilde tanımlanmamış ahşap koruyucuları

- **Sektör: Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı**

Genel
Partiküller ve toz
Baca gazı arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren katı atıklar
Baca gazı arıtımından kaynaklanan ve tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri
Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren katı atıklar
Cam ve Cam Ürünleri Üretim Atıkları

Cam elyaf atıkları
Isıl işlemden önce hazırlanan tehlikeli maddeler içeren harman atığı
Ağır metaller içeren küçük parçacıklar ve cam tozu halinde atık cam
Tehlikeli maddeler içeren cam parlatma ve öğütme çamuru
Seramik Ürünler, Tuğlalar, Fayanslar ve İnşaat Malzemelerinin Üretiminden Kaynaklanan Atıklar
Isıl işlem öncesi karışım hazırlama atıkları
Gaz arıtımından kaynaklanan çamurlar ve filtre kekleri
Iskarta kalıplar
Atık seramikler, tuğlalar, fayanslar ve inşaat malzemeleri
Çimento, Kireç ve Alçı ve Bunlardan Yapılan Ürünlerin Üretimi
Isıl işlem öncesi karışım hazırlama atıkları
Kirecin kalsinasyon ve hidrasyonundan kaynaklanan atıklar
Asbestli çimento üretiminden kaynaklanan asbest içeren atıklar
Atık beton ve beton çamurları

- **Sektör: Diğer Madencilik ve Taşocaklığı**

Sülfürlü cevherlerin işlenmesinden kaynaklanan asit üretici maden atıkları
Tehlikeli madde içeren diğer maden atıkları
Metalik minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren diğer atıklar
Metalik olmayan minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren atıklar
Atık kum ve killer
Potas ve kaya tuzu işlenmesinden kaynaklanan atıklar
Minerallerin yıkanması ve temizlenmesinden kaynaklanan ince taneli atıklar ve diğer atıklar
Taş yontma ve kesme işlemlerinden kaynaklanan atıklar
Temiz su sondaj çamurları ve atıkları
Yağ içeren sondaj çamurları ve atıkları
Sondaj çamurları ve diğer sondaj atıkları
Maden kazılarında kaynaklanan atıklar
Sülfürlü cevherlerin işlenmesinden kaynaklanan asit üretici maden atıkları

- **Sektör: Tarım ve Hayvancılık**

Yıkama ve temizleme işlemlerinden kaynaklanan çamurlar
Hayvan dokusu atıkları

Bitki dokusu atıkları
Atık plastikler (ambalajlar hariç)
Ayrı toplanmış ve saha dışında işlem görecekt hayvan pislikleri, idrar ve tezek (pisletilmiş saman dahil), akan sınılar
Tehlikeli maddeler içeren zirai kimyasal atıklar
Atık metal

EK 6: ÇELTİK SAPI VE ÇELTİK KABUĞUNUN YAKIT DIŞI KULLANIM ALANLARI

	Uygulama Adı	Açıklama
Çeltik Sapı	Çeltik sapının kültür mantarı yetiştiriciliğinde kullanılması ⁸⁹	Çeltik sapının kültür mantarı yetiştiriciliğinde kullanılmasının dünya üzerinde birçok örneğinin bulunmasının yanı sıra ülkemizde de örneği vardır. Balyalar halinde Edirne'den, kültür mantarı yetiştiren firmalara gönderilen çeltik sapları kompost maddesi olarak bu tip mantar üretiminde kullanılmakta olup maliyeti neredeyse buğday saplarının yarısıdır.
	Çeltik sapının kümes hayvancılığında kullanılması	Çeltik sapları, kümes hayvanlarının barınması ve yumurtlama öncesi kuluçka dönemini geçirebilmesi için bir kümes yatağı yapımında kullanılabilir. Uygulama alanları olarak TR 21 bölgesinde de sıkça görülmektedir.
	Çeltik sapının sebze üretim faaliyetlerinde kullanılması ⁹⁰	Çeltik sapı, nadasa bırakılmış tarlalarda bir örtü olarak kullanılabilir. Bu örtü yetiştirilen sebzelerin gerekli olan nemlilik oranını sabitlemede, toprağın verimliliğini sağlamada ve yetiştirilen ürünler dışında kendiliğinden çıkabilecek otsu bitkilerin çoğalmasına engel olmada kullanılabilir.
	Çeltik sapının sunta üretiminde kullanılması ⁹¹	Çeltik sapının MDF ve HDF (medium density fiberboard ve high density fiberboard) – sunta üretiminde de kullanımını mümkündür ve örnekleri de bulunmaktadır.
Çeltik Kabuğu	Çeltik kabuğunun çimento üretiminde kullanılması ⁹²	Çeltik kabuğu külleri çimento üretiminde de kullanılabilir. AraŐtırmacılar tarafından yapılmış olan testler sonucunda içinde %24.5 oranında çeltik kabuğu külü bulunan çimento kimyasal ve fiziksel özelliklerinin ticarileşmiş çimentonun yerine tutabileceği, çok benzer test sonuçları ortaya koyduğu belirtilmiştir.
	Çeltik kabuğunun izolasyon üretiminde kullanılması ⁹³	Çeltik kabukları A sınıfı bir izolasyon malzemesi olabilirler. Çeltik kabukları yanması zordur, nemliliği absorbe etmezler, dolayısıyla yüzeylerinde mantar ya da yosun oluşumlarına rastlanmaz, bu nedenle kendi bünyesinde bulunan silikat bileşeniyle birlikte izolasyon malzemeleri üretiminde kullanılabilirler.
	Çeltik kabuğundan kompozit malzeme üretiminde kullanılması ⁹⁴	Kompozit malzemelerde dayanıklılık, tokluk gibi özelliklerin verilebilmesi için malzemeye katılan fiber çeşitlerinin üretiminde kül içeriğinde silikat ve türevleri bulunması nedeniyle çeltik kabuğu külü kullanılabilir.

⁸⁹ Kültür Mantarı Yetiştiriciliği:

http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/K%C3%BCI%C3%BCr%20Mantar%C4%B1%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf

EK 7: ZİYARET EDİLEN PAYDAŞLARIN LİSTESİ PAYDAŞ LİSTESİ

İl	Kurum
Tekirdağ	Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi
Tekirdağ	Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Tekirdağ	Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi
Tekirdağ	Tekirdağ Ticaret ve Sanayi Odası
Tekirdağ	Çorlu Ticaret ve Sanayi Odası
Tekirdağ	Çerkezköy Ticaret ve Sanayi Odası
Edirne	Edirne Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Edirne	Edirne Ticaret ve Sanayi Odası
Kırklareli	Kırklareli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Kırklareli	Kırklareli Ticaret ve Sanayi Odası

⁹⁰ Vegetable production under changing climate scenario:

<http://www.yspuniversity.ac.in/vgc/caft/Vegetable%20Production%20under%20changing%20climate%20scenario.PDF>

⁹¹ Manufacture of high-performance rice-straw fiberboards: http://www.researchgate.net/publication/231390976_Manufacture_of_High-Performance_Rice-Straw_Fiberboards

⁹² A preliminary study of manufacture of cement rice husk ash: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852499001352#>

⁹³ Silicate Thermal Insulation Material from Rice Hull Ash:

http://www.researchgate.net/publication/231370533_Silicate_Thermal_Insulation_Material_from_Rice_Hull_Ash

⁹⁴ SiC Whisker Reinforced Ceramic Composites:

<http://web.archive.org/web/20090816181003/http://www.ms.ornl.gov/researchgroups/process/cpg/sic.htm>

EK 8: ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ÖRNEKLERİ

Atık Alan Sektör	Atık Veren Sektör	Atık türü	Kullanım Şekli
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	İnşaat	Bor atıkları	Bor atıklarından seramik üretimi
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	Tarım	Mermer atıkları	Mermer atıklarının fındık tarımında kullanılması
Gıda ürünleri imalatı	Gıda ürünleri imalatı	Organik atık	Gıda atıklarından teknolojik işlemler ile alternatif yem hammaddesi geri kazanımı ve hayvan beslemede kullanım olanakları
Gıda ürünleri imalatı	Gıda ürünleri İmalatı	Organik atık	Tarımsal gıda atıklarından hemiselüloz eldesi ile gıda koruyucusu malzeme üretimi
Gıda ürünleri imalatı	Tarım	Organik atık	Gıda imalatı atıklarından üretilen sıfır değerlikli demirin toprak remediasyonunda kullanılması
Tekstil ürünleri imalatı	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	Tekstil atıkları	Akrilik tekstil atıklarından aktif karbon üretimi
Tekstil ürünleri imalatı	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı	Tekstil atıkları	Tekstil atıklarının selüloz imalatında kullanılması
Tekstil ürünleri imalatı	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	Atık çamur	Tekstil atıksuyu arıtma çamurunun tuğla üretiminde kullanımı
Tekstil ürünleri imalatı	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	Tekstil atıkları	Tekstil atıklarının nitroselülöz vernik üretiminde kullanımı
Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı	Mobilya İmalatı	Ağaç kırıkları	Ağaç kırıklarının sunta üretiminde kullanılması
Madencilik ve taşocakçılığı	Ana metal sanayi	Doğal mineral atıklar	Mermer tozu atıklarının cüruf yapıcı malzeme olarak kullanılması
Ana metal sanayi	İnşaat	Cüruf	Cürufların asfalt yapımında kullanılması
Tarım	Tekstil ürünleri imalatı	Tarımsal atıklar	Tarımsal atıkların tekstil endüstrisi atıksuyundaki boyaların giderilmesinde kullanılması
Tarım	Tarım	Organik atık	Domates atıklarının şarap atıklarıyla karıştırılarak gübre elde edilmesi
Mobilya İmalatı	Hayvancılık	Ahşap atıkları	Hayvan yatağı alt temel malzemesi
Hayvancılık	Enerji	Hayvansal atıklar	Hayvansal atıkların enerji üretiminde kullanılması
Ormancılık	Enerji	Orman atıkları	Orman atıklarının biyokütle olarak değerlendirilmesi

EK 9: ŞEKİLLERİN REFERANSLARI

Şekil	Şekil Adı	Şekil Referansı
Şekil 1.	Sektörel Analiz, Potansiyel ve Strateji Belirleme Çalışmaları Kapsamında İzlenen Yol	
Şekil 2.	Edirne İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı	Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)
Şekil 3.	Kırklareli İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı	Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)
Şekil 4.	Tekirdağ İlindeki Sanayi İşletmelerinin Sektörel Dağılımı	Sosyal Güvenlik Kurumuna (SGK) kayıtlı imalat firmaları listesi. (Trakya Kalkınma Ajansı tarafından iletilmiştir)
Şekil 5.	Edirne OSB'nin Sektörel Dağılımı	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 6.	Ankete cevap veren OSB'lerin Sektörel Dağılımları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 7.	Çerkezköy OSB, Hayrabolu OSB, Çorlu Deri OSB ve Yalıboyu OSB'nin Sektörel Dağılımları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 8.	Ergene-1 OSB, Ergene-2 OSB, Kapaklı OSB ve Malkara OSB'nin Sektörel Dağılımları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 9.	Muratlı OSB, Türkgücü OSB, Veliköy OSB ve Velimeşe OSB'nin Sektörel Dağılımları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 10.	Tekirdağ İlinde Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı	ÇŞİM'lere ve Belediyelere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar

Şekil 11.	Tekirdağ İlinde Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel Dağılımı	ÇŞİM'lere ve Belediyelere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 12.	Ergene Havzasında Endüstriyel Su Tüketiminin Sektörel Dağılımı	TÜBİTAK MAM, 2012. Havza Koruma Eylem Planları-Ergene Havzası
Şekil 13.	Ergene Havzasında Endüstriyel Atıksu Oluşumunun Sektörel Dağılımı	TÜBİTAK MAM, 2012. Havza Koruma Eylem Planları-Ergene Havzası
Şekil 14.	Bölgedeki OSB'lerin Yıllık Su Tüketimi Miktarları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar, BTSSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: https://osbbs.sanayi.gov.tr/
Şekil 15.	Bölgedeki OSB'lerin Su Tüketimlerinin Sektörel Dağılımları	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar
Şekil 16.	TR21 Bölgesinde Atık Alış-Verişinden Kaynaklanabilecek Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli	
Şekil 17.	Biyokütle Değerlendirme ve Dönüşüm Sistemleri (Yakıt dışı)	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2011. Sektörel İnceleme Çalışmaları 1 – İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı. Erişim adresi: http://www.ttg.gov.tr/content/docs/itep-kitap.pdf
Şekil 18.	Sektörlerin Temiz Üretim Performansı	Böğürücü, M., 2012. Investigation of Sectoral Priorities For Cleaner (Sustainable) Production at Regional and National Level. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Erişim adresi: http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12614218/index.pdf
Şekil 19.	TR 21 Bölgesi Paydaş Ağı	

EK 10: TABLOLARIN REFERANSLARI

Tablo	Tablo Adı	Tablo Referansı
Tablo 1.	Edirne İlinde Bulunan OSB'ler	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar ve BTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: https://osbbs.sanayi.gov.tr/
Tablo 2.	Kırklareli İlinde Bulunan OSB'ler	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar ve BTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: https://osbbs.sanayi.gov.tr/
Tablo 3.	Tekirdağ İlinde Bulunan OSB'ler	OSB'lere İletilen Anketlere Gelen Cevaplar ve BTSB OSB Bilgi Portalında yer alan bilgilerden derlenmiştir. OSB Bilgi Portalı Erişim adresi: https://osbbs.sanayi.gov.tr/
Tablo 4.	2011 yılı TR 21 bölgesinde hasat edilen ayçiçeği, buğday ve pirinç miktarları	Türkiye İstatistik Kurumu, 2012. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri
Tablo 5.	2012 yılı TR 21 bölgesi hasat miktarlarına göre kullanılabilir atık miktarları	
Tablo 6.	TR 21 bölgesindeki ormanların dağılımı ve orman serveti	Orman ve Şu İşleri Bakanlığı, 2012. Orman Varlığı. Erişim adresi: http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/T%C3%BCrkiye-e-Orman-Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-Haritas%C4%B1.aspx
Tablo 7.	2011 yılı TR 21 bölgesinde yetiştirilen yıllık hayvan adedi	Türkiye İstatistik Kurumu, 2012. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri.
Tablo 8.	Hayvan cinslerine göre oluşan yıllık yaş gübre miktarı	
Tablo 9.	Biyokütleden Elde Edilebilecek Yakıt Türleri	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2011. Sektörel İnceleme Çalışmaları 1 – İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Destek Programı Erişim adresi: http://www.ttg.gov.tr/content/docs/itep-kitap.pdf
Tablo 10.	Bölgede Oluşan Tarımsal Atıklar ve Yakıt Potansiyeli	
Tablo 11.	Bölgede Oluşan Hayvansal Atıklar ve Biyogaz Potansiyeli	
Tablo 12.	Sektörlerin temiz üretim performansına yönelik değerlendirme ölçeği	
Tablo 13.	TR 21 Bölgesi Yerel Paydaş Analizi	

EK 11 – KATILIMCI LİSTESİ

TR 21 BÖLGESİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ ÇORLU BİLGİLENDİRME TOPLANTISI VE SİNERJİ ÇALIŞTAYI (15 HAZİRAN 2015)	
Kurum Adı	Kişi Ad/Soyad
AKIN TEKSTİL	SEDAT GÜVEN
ALMODO ALTUNLAR TEKSTİL TİC. VE SAN. A.Ş.	HİLAL ÇELİK
ALPULLU ŞEKER FABRİKASI	FİKRİ CÖMERT
ALTINYILDIZ TEKSTİL VE KONFEKSİYON A.Ş.	DOĞUKAN TURHAN
ALTINYILDIZ TEKSTİL VE KONFEKSİYON A.Ş.	ALİ YILDIRIM
BAHÇIVAN GIDA SAN. VE TİC. A.Ş.	CENK DÖNMEZ
BİRDALLAR DERİ SAN.TİC.	ERDAL BİRDAL
BAHEM MÜHENDİSLİK	EMRE GÜL
COCA-COLA İÇECEK A.Ş.	DEVİRİM GÜLER
COCA-COLA İÇECEK A.Ş.	SİNAN KALE
ÇERKEZKÖY ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	GÖKHAN İNCE
ÇORLU TİCARET VE SANAYİ ODASI	CİHAN TOMRİS
DAIKIN ISITMA VE SOĞUTMA SİSTEMLERİ SAN. TİC. A.Ş.	HÜLYA YUMUTKAN
DİNATEKS A.Ş.	ARİF GÜVEN
DİNATEKS A.Ş.	VOLKAN KİLERCİK
ECESoy TEKSTİL SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	AHMET KAN ECESoy
EKOLOJİK ENERJİ A.Ş.	SELEN TANNER
EKOLOJİK ENERJİ A.Ş.	YILDIRIM KAR
EKOLOJİK ENERJİ A.Ş.	BEGÜM HACI YUSUFOĞLU
EMRE METAL VE PLASTİK GERİ DÖNÜŞÜM	HÜSEYİN AKBURU
GÜLLE ENTEGRE TEKSTİL İŞLETMELERİ EMLAK DAN.SAN.VE TİC.A.Ş.	ÖZLEM YILMAZ
GÜLLE ENTEGRE TEKSTİL İŞLETMELERİ EMLAK DAN.SAN.VE TİC.A.Ş.	SELMA SOYSAL
HEMA ENDÜSTRİ A.Ş	EMİNE CAN
HEMA ENDÜSTRİ A.Ş	LÜTFİYE YILDIZ TAŞELİ
IRMAK ÇAĞDAŞ MAKİNA İMALAT SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.	NEDİM KAYA
İDA GRUP LTD.ŞTİ.	ABDİ KÖSEM
KASAR VE DUAL TEKSTİL A.Ş.	ERDOĞAN CITAK
KASAR VE DUAL TEKSTİL A.Ş.	ŞENOL KOZ
KIRKLARELİ BİLİM SANAYİ VE TEKNOLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ	MUZAFFER AKGÜL
KIRKLARELİ İL ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK MÜDÜRLÜĞÜ	AHMET AKBULUT
KIRKLARELİ İL ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK MÜDÜRLÜĞÜ	H.Özgür Doğanay
KURTOGLU BAKIR KURSUN SAN.A.Ş.	ALPER METE
LÜLEBURGAZ BELEDİYESİ	GÖKHAN KAYA ATAY
LÜLEBURGAZ BELEDİYESİ	ZEYNEP TÜFEKÇİOĞLU
MARMARA PAMUKLU MENSUCAT SAN. TİC. VE ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş	ULUKAN ULUSOY

MAVİ OKYANUS KİMYA DANIŞMANLIK LİMİTED ŞİRKETİ	EROL ÜNVER
MEDOPAR MD. OPT.AR.A.Ş.	TUNCAY GÜNER
MEGAM TEKSTİL BOYA SAN. TİC.	CEREN KOYUN
MEGAM TEKSTİL BOYA SAN. TİC.	FATMAGÜL ARSLAN
MODAVİZYON TEKSTİL SAN. TİC. A.Ş.	VEDAT OKUŞ
MODAVİZYON TEKSTİL SAN. TİC. A.Ş.	FATMA ARKUN
NKÜ ÇORLU MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ	ZİYA ÖZEK
PRO-PACK PLASTİK AMBALAJ A.Ş.	ESRA İKİZEK
PROTON KİMYA AR-GE SAN. TİC. LTD. ŞTİ	ABDULKADİR CİVAŞ
SAMET KALIP MADENİ EŞYA SAN.TİC.A.Ş.	NİLÜFER BİLGİN
SANKO TEKSTİL İŞLT. SAN. VE TİC. A.Ş.	SELÇUK AVCI
SANKO TEKSTİL İŞLT. SAN. VE TİC. A.Ş.	SEZEN ÇÖMEZ
SCHOTT ORİM CAM SAN. VE TİC A.Ş.	KAAN DENİZ
SUGLOBAL TEKSTİL VE KONF A.Ş.	HALİM EVİRGEN
TANRIVERDİ HOLDİNG	ZİHNİ AKÇA
TANRIVERDİ HOLDİNG	UMUT TAN
TEKA TEKNİK MUTFAK ALETLERİ SAN.A.Ş.	LÜTFİ MİNİ
TEKİRDAĞ BİLİM SANAYİ TEKNOLOJİ İL MÜDÜRLÜĞÜ	FAHRETTİN AKÇAL
TEKİRDAĞ SANAYİLER DERNEĞİ	ESRA AVCI
TEKİRDAĞ SANAYİLER DERNEĞİ	GÜLER TUNA REYHAN
TEKİRDAĞ SANAYİLER DERNEĞİ	SONER ŞAŞMAZ
TEKNİK ALÜMİNYUM SANAYİ A.Ş.	SABRİYE MACİT
ULKAR KİMYA SAN. VE TİC. A.Ş.	MUSTAFA TEKGEZER
ULKAR KİMYA SAN. VE TİC. A.Ş.	BİROL BERKANT KÖSEOĞLU
YALIBOYU OSB	ALİ R. ÖZTÜRK
ZORLU TEKSTİL	ECEM YILMAZ
	NURİ AKSOY