



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BEBKA
Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı

ESKİŞEHİR ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ RAPORU



NİSAN 2020

Önsöz

2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma Planı, her alanda rekabetçiliği ve verimlilik artışını sağlamaya odaklanmıştır. Planda yapılan değerlendirmelere göre ülkemizin sürdürülebilir büyüme yapısı için verimlilik artışı sağlanması önemini korumaktadır.

Konunun önemine binaen Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından kalkınma ajanslarının, kaynak verimliliği alanındaki çalışmalarını derinleştirilmesi ve verimli ekonomilere geçişe katkı sağlaması amacıyla 2020-2021 yılı teması olarak "Kaynak Verimliliği" belirlenmiştir.

Çevre yönetim sistemleri ve kaynak verimliliği uygulamaları, endüstriyel kuruluşların çevresel performanslarını arttırmakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik performanslarını ve kurumsal prestijlerini de olumlu yönde etkilemektedir.

Söz konusu uygulamalar son derece önemli ve etkin olmakla birlikte, sadece firma sınırları içinde kalmak yerine ek kazanım elde edebilmek amacıyla firma sınırlarının ötesine geçebilmeyi ve çoğunlukla firmalar arası işbirliğini sağlamayı gerektirmektedir. Daha sürdürülebilir ve yenilikçi bir kaynak kullanımı yaklaşımı çerçevesinde firmalar bir araya gelmelidir. Endüstriyel simbiyoz, işletmelerin karşılıklı fayda sağlayacakları ortaklıklar kurduğu, birinin atığının diğeri için hammadde olduğu bir ağ yapı olarak kaynak verimliliğinin sağlanmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktadan hareketle, BEBKA 2014 yılında "Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı" ile bölgesel bir analiz çalışması başlattı. İlk aşama kapsamında toplanan veriler yardımıyla bölgede öne çıkan sektörler incelenerek bölgenin endüstriyel simbiyoz potansiyelini analiz eden fizibilite çalışması tamamlandı.

2018 yılında ise Ajansımız bölgesel analiz çalışmasının ortaya koyduğu ihtiyaçlar neticesinde konu ile ilgili bir mali destek programı açmış, program kapsamında üçü Eskişehir'de olmak üzere toplam dört proje Ajansımızdan fonlanmaya devam etmektedir. Projelerin tamamlanmasıyla 1,4 milyon TL'si BEBKA desteği olmak üzere 2,8 milyon TL değerinde yatırım hayata geçecektir.

2019 yılında il bazlı ve organize sanayi bölgesi odaklı çalışmalara başlayan Ajansımız tarafından Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Projesi ile Eskişehir'de faaliyet gösteren firmaların fayda sağlayabileceği işbirliği potansiyellerinin araştırılması ve bu işbirliklerinin hayata geçirilmesi halinde bölgeye sağlayacağı çevresel ve ekonomik kazanımların ortaya konulması amaçlandı.

Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Projesi kapsamında yapılan analizlerde öne çıkan 24 sektör belirlendi. Toplam 464 potansiyel endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilirken, 112 farklı atık türünün değerlendirilme potansiyeli bulunduğu belirlendi. Saha çalışmaları kapsamında ise online ve yüz yüze olmak üzere 50 firma ile anket yapıldı, 50 firma beş kuruma ziyaret gerçekleştirildi. Proje kapsamında düzenlenen çalıştay ile endüstriyel simbiyoz konusunda ortak çalışabilecek 43 firma ve kurumdan 71 temsilcinin bir araya getirildiği bir platform sağlandı ve sinerji olanakları belirlendi.

Çalışma sonucunda önceliklendirilen beş projenin hayata geçmesi durumunda toplamda 87.870 ton hammadde tasarrufu ve atık azaltılmasının yanı sıra üretim maliyetlerinin iki milyon TL ve taşıma maliyetlerinin de 1,5 milyon TL azalacağı tahmin edilmektedir. Gerekli yatırım maliyeti ise 530 bin TL civarında olup, bir yıldan kısa sürede yatırımlar kendini geri ödeyecektir.

"Üretirken, Tüketirken Verimlilik" parolası ile çalışmalarımız önümüzdeki süreçte de hız kesmeden devam edecektir. Bu vesile ile , projeye verdikleri katkılarından dolayı öncelikle Eskişehir İl Çevre Müdürlüğü, Eskişehir Sanayi Odası ve Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi yönetimi ve personeline teşekkürlerimizi sunarız. Projeyi yürüten danışman ekibine ve Ajans personelimize de projedeki emekleri için ayrıca teşekkür ederiz.

BEBKA Genel Sekreterliği



ESKİŞEHİR ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROJESİ RAPORU

"Bu rapor Eskişehir İli Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarını Araştırılması Projesi kapsamında hazırlanan sonuç raporunun özetidir. Söz konusu raporda projeye katkı sunan firmaların bilgileri Kişisel verilerin Korunması Kanununun (KVKK) kapsamında gizli tutulmuştur."

"Özel ve tüzel kişiler tarafından çoğaltılamaz, dağıtılamaz ve satılamaz. Kaynak gösterilerek kullanılabilir."

İçindekiler

GİRİŞ	7
1 ESKİŞEHİR BÖLGESİ İÇİN SEKTÖREL DEĞERLENDİRME	8
1.1 ESKİŞEHİR OSB'DE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLER	8
1.2 ESKİŞEHİR İÇİN BELİRLENEN ES OLANAKLARI ÖZETİ	9
1.3 ATIKLARI DEĞERLENDİREBİLECEK SEKTÖRLER	9
1.4 ATIK KULLANMA POTANSİYELİ OLAN SEKTÖRLER	10
1.5 ES OLANAKLARINA KONU OLAN ATIKLAR	11
2 ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ANKET ÇALIŞMASI VE FİRMA ZİYARETLERİ	12
3 ESKİŞEHİR SİNERJİ ÇALIŞTAYI	16
3.1 ÇALIŞTAYIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ	16
4 FİZİBİLİTE KONSEPT NOTLARI İÇİN ÖNCELİKLİ OLANAKLARIN BELİRLENMESİ ...	20
5 FİZİBİLİTE KONSEPT NOTLARI	22
5.1 CAM KIRIĞI ATIKLARININ CAM YÜNÜ ÜRETİMİNDE KULLANILMASI	22
5.2 MERMER ÇAMURU VE KIRIKLARININ SERAMİK SEKTÖRÜNDE VE YAPI KİMYASALLARI ÜRETİMİNDE KULLANIMI	23
5.3 ŞEKER ÜRETİMİ SONUCU OLUŞAN KALSİT ATIKLARINDAN SERAMİK ÜRÜN İMALATI	24
5.4 DÖKÜM SEKTÖRÜNDEN KAYNAKLANAN ATIK SİLİS KUMUNDAN YAPI MALZEMELERİ ÜRETİMİ	25
5.5 DÖKÜMHANE OCAK CÜRUFLLARININ YOL YAPIMINDA KULLANIMI	26
6 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	27
EK 1 SAHA ÇALIŞMASI ÖNCESİ BELİRLENEN POTANSİYEL ATIKLARIN LİSTESİ	30
EK 2 SAHA ÇALIŞMALARINI ÖNCESİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI - SEKTÖREL LİSTELER	33
EK 3 ESKİŞEHİR İLİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI PROJESİ SİNERJİ ÇALIŞTAYI ÖZET RAPORU	36

Şekil Listesi

ŞEKİL 1.1	DEĞERLENDİRİLEBİLECEK ATIKLARI ÜRETEEN SEKTÖRLER.....	9
ŞEKİL 1.2	BELİRLENEN ATIKLARI KULLANMA POTANSİYELİ BULUNAN SEKTÖRLER.....	10
ŞEKİL 1.3	ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARINA KONU OLAN BAZI ÖNEMLİ ATIKLAR ..	11
ŞEKİL 6.1	ESKİŞEHİR POTANSİYEL ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ AĞI	27

Tablo Listesi

TABLO 1.1	ESKİŞEHİR ES ÇALIŞMASI KAPSAMINDA ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLER.....	8
TABLO 1.2	ATIĞINI VEREBİLECEK SEKTÖR DETAYLI ÖRNEK	10
TABLO 1.3	ATIĞI ALABİLECEK SEKTÖR DETAYLI ÖRNEK	11
TABLO 1.4	ES OLANAĞI BULUNAN ATIK İÇİN DETAYLI ÖRNEK.....	12
TABLO 2.1	SAHA ZİYARETLERİ SONRASI YÜKSEK POTANSİYEL OLARAK GÖRÜLEN ES OLANAKLARI MATRİSİ.....	14
TABLO 3.1	SİNERJİ ÇALIŞMALARINI GRUP DÜZENİ	16
TABLO 3.2	ÇALIŞTAY SONRASI ELDE EDİLEN ES OLANAKLARI MATRİSİ	18
TABLO 5.1	CAM KIRIĞI ATIKLARININ CAM YÜNÜ ÜRETİMİNDE KULLANILMASI İLE ELDE EDİLEBİLECEK TAHMİNİ KAZANIMLAR.....	22
TABLO 5.2	ATIK MERMER TOZLARININ SERAMİK ÜRETİMİNDE KULLANILMASI İLE ELDE EDİLEBİLECEK TAHMİNİ KAZANIMLAR.....	23
TABLO 5.3	KALSİT ATIĞININ SERAMİK ÜRETİMİNDE KULLANILMASI İLE ELDE EDİLEBİLECEK TAHMİNİ KAZANIMLAR.....	24
TABLO 5.4	ATIK SİLİS KUMLARININ DERZ DOLGU ÜRETİMİNDE KULLANILMASI İLE ELDE EDİLEBİLECEK TAHMİNİ KAZANIMLAR.....	25
TABLO 5.5	ATIK DÖKÜM CÜRUFULARININ YOL YAPIMINDA KULLANILMASI İLE ELDE EDİLEBİLECEK TAHMİNİ KAZANIMLAR.....	26
TABLO 6.1	FİZİBİLİTE KONSEPT NOTU HAZIRLANAN 5 OLANAĞIN SAĞLAYACAĞI KAZANIMLAR	28

Raporda Kullanılan Kısaltmalar

EOSB	Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi
ES	Endüstriyel Simbiyoz
ESO	Eskişehir Sanayi Odası
EWC	European Waste Codes (Avrupa Atık Kodları)
NACE	Nomenclature Des Activites Economiques (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistik Sınıflaması)
OSB	Organize Sanayi Bölgesi

GİRİŞ

Projenin temel amacı, BEBKA tarafından yürütülen “Sürdürülebilir Üretime Geçiş Sonuç Odaklı Programı” kapsamında başta Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi’nde (EOSB) olmak üzere Eskişehir’de faaliyet gösteren firmaların fayda sağlayabileceği işbirliği potansiyellerinin araştırılması ve bu işbirliklerinin hayata geçirilmesi halinde bölgeye sağlayacağı çevresel ve ekonomik kazanımların ortaya konulmasıdır.

EOSB içerisinde yer alan firmaların birbirleri veya EOSB dışında yer alan firmalar ile çeşitli işbirliği imkânlarını değerlendirerek ve ortaklıklar kurarak çevresel etkilerini (kaynak kullanımı, atık üretimi, karbon salımı vb.) azaltmalarına ve rekabet avantajı sağlamalarına imkân tanıyacak “Endüstriyel Simbiyoz” (ES) olanaklarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Proje boyunca, Eskişehir’de uygulanma potansiyeli bulunan endüstriyel simbiyoz olanaklarının belirlenmesi amacıyla aşağıda listelenen faaliyet adımları takip edilmiştir:

TR41 Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite Raporunun ve OSB Verilerinin İncelenmesi

Anket Formlarının Hazırlanması ve Firmalara Uygulanması

Saha Ziyaretleri

50 Firma ve 5 Kurum Ziyareti

50 Anket

Sinerji Çalıştayı

43 Farklı Kurum ve Firma 71 Katılımcı

Raporlama

Pilot Projelerin Belirlenmesi

Sinerjilerin Derlenmesi ve Firmalara Raporların Hazırlanması

1 Sonuç Raporu

5 fizibilite konsept notu

238 Adet Sinerji ve 34 Firma Raporu

- **BEBKA ES Fizibilite Raporunun ve Verilerin İncelenmesi:** Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Eskişehir Sanayi Odası (ESO) ve EOSB’den temin edilen veriler (sektörel dağılım, firma NACE kodları vb.) incelenerek Eskişehir ilinde öne çıkan sektörler belirlenmiş ve bu sektörlerle yönelik çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir.
- **Anket Formlarının Hazırlanması ve Firmalara Uygulanması:** Hem veri/bilgi temini hem de ES konusunda bilinçlendirme ve farkındalık yaratılması amacı ile firmalara yönelik bir anket hazırlanmıştır. Firma ziyaretleri öncesi ve firma ziyaretleri esnasında bu anket 50 firmaya çevrimiçi veya yüz yüze olarak uygulanmıştır.
- **Firma Ziyaretleri:** Temin edilen veriler ve değerlendirmeler sonucunda endüstriyel simbiyoz olanakları açısından öne çıkan sektörlerde yer alan ve konuyu benimseyebilecek, katkı verip örnek olabilecek firmalar belirlenmiş ve ziyaret edilmiştir. Toplamda 50 adet işletme 5 (beş) adet kurum ziyaret edilmiştir.
- **Sinerji Çalıştayı:** Konuyu detaylı olarak ele alan 1 (bir) adet sinerji çalıştayı gerçekleştirilmiş ve buna bağlı olarak çalıştay sonucunda sektörlerle ve atıklara yönelik elde edilen çıktılar analiz edilmiştir.
- **Sinerjilerin Tasnif Edilerek Derlenmesi ve Firmalara Özel Raporların Hazırlanması:** Sinerji Çalıştayı, firma ziyaretleri ve anket sonuçları değerlendirilerek çıkan tüm sinerji sonuçları “firmalar bazında” derlenmiş ve raporlar iletilmiştir.
- **Pilot Projelerin Belirlenmesi ve Fizibilite Konsept Notları:** Anket çalışması, firma ziyaretleri ve sinerji çalıştayı sonuçları başta olmak üzere farklı kanallardan elde edilen veriler analiz edilerek potansiyel oluşturabilecek ES olanakları belirlenmiştir. Bu olanaklardan öncelikli olan 5 (beş) adet potansiyel sinerji seçilmiş ve seçilen bu olanaklar için fizibilite konsept notları hazırlanmıştır.
- **Raporlama:** Nihai raporda bu belirlenen endüstriyel simbiyoz olanaklarına ait fizibilite konsept notlarının yanı sıra anket çalışmaları, firma ziyaretleri, sinerji çalıştayı gibi projenin başından itibaren yürütülen tüm faaliyetlerin çıktılarına yer verilmiştir.

1. ESKİŞEHİR BÖLGESİ İÇİN SEKTÖREL DEĞERLENDİRME

Çalışmada odaklanılacak sektörler ve firmaları belirleyebilmek amacıyla detaylı bir sektörel değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Eskişehir Sanayi Odası ve Eskişehir Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen veriler değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirme çerçevesinde aşağıdaki kriterlerin herhangi birisi açısından ilk 10 sektör arasında yer alanlar öne çıkan sektörler olarak listelenmiştir:



* (OSB içerisindeki sektörler arasından)

Yukardaki analiz sonucunda 24 sektör öne çıkmıştır. Öne çıkan sektörlerin atık üreticisi veya atık kullanıcısı olabileceği senaryolar proje ekibinin veri tabanlarında analiz edilmiştir.

1.1 Eskişehir OSB'de Öne Çıkan Sektörler

Analizler çerçevesinde Eskişehir bölgesi için öne çıkan 24 sektör aşağıda NACE* kodu sırasıyla listelenmiştir (Tablo 1.1). Her bir kriter bazında ilgili sektörlerin değerlendirmesine ise takip eden bölümlerde yer verilmiştir.

Tablo 1.1 Öne çıkan sektörler

#	NACE Kodu
1	10.51 - Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı
2	10.61 - Öğütülmüş hububat ve sebze ürünleri imalatı
3	10.71 - Ekmek, taze pastane ürünleri ve taze kek imalatı
4	10.72 - Peksimet ve bisküvi imalatı; dayanıklı pastane ürünleri ve dayanıklı kek imalatı
5	10.81 - Şeker imalatı
6	10.82 - Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı
7	14.13 - Diğer dış giyim eşyaları imalatı
8	17.21 - Oluklu kağıt ve mukavva imalatı ile kağıt ve mukavvadan yapılan muhafazaların imalatı
9	22.29 - Diğer plastik ürünlerin imalatı
10	23.11 - Düz cam imalatı
11	23.31 - Seramik karo ve kaldırım taşları imalatı
12	23.32 - Fırınlanmış kilden tuğla, karo ve inşaat malzemeleri imalatı
13	23.42 - Seramik sıhhi ürünlerin imalatı
14	24.51 - Demir döküm
15	25.50 - Metallerin dövülmesi, preslenmesi, baskılanması ve yuvarlanması; toz metalürjisi
16	25.62 - Metallerin makinede işlenmesi ve şekil verilmesi
17	27.51 - Elektrikli ev aletlerinin imalatı
18	27.90 - Diğer elektrikli ekipmanların imalatı
19	28.14 - Diğer musluk ve valf/vana imalatı
20	29.10 - Motorlu kara taşıtlarının imalatı
21	29.32 - Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı
22	30.20 - Demir yolu lokomotifleri ve vagonlarının imalatı
23	30.30 - Hava taşıtları ve uzay araçları ile bunlarla ilgili makinelerin imalatı
24	35.11 - Elektrik enerjisi üretimi

NACE: Nomenclature Des Activites Economiques (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması)

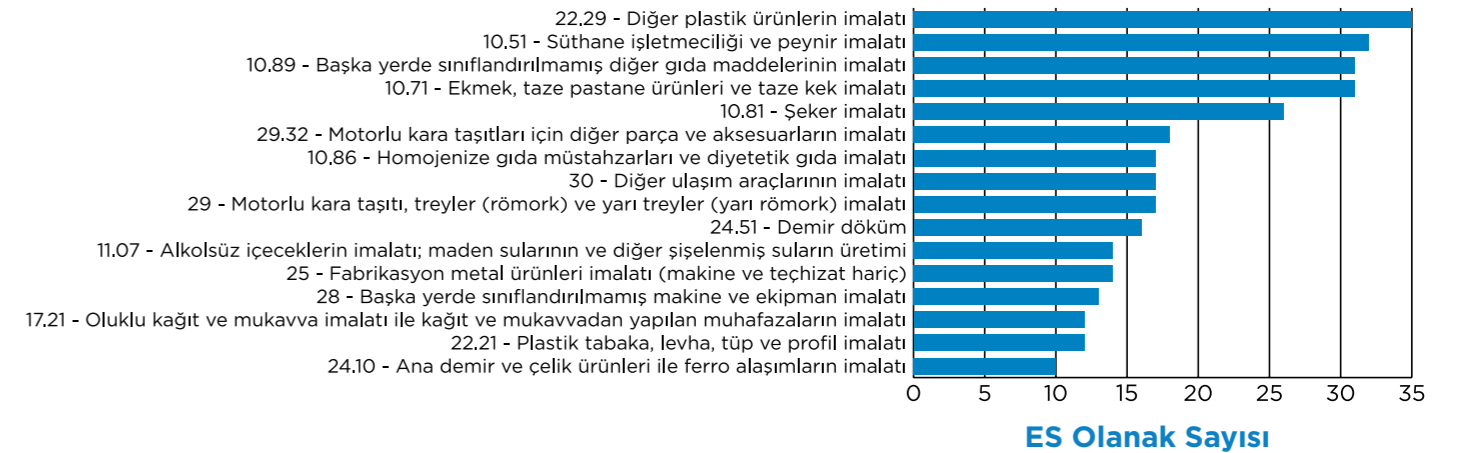
1.2 Belirlenen ES Olanakları Özeti

Proje ekibinin veri tabanları incelenerek saha ziyaretleri öncesinde fikir vermesi ve yönlendirmesi amacıyla öne çıkan 24 sektörün atık üreticisi veya kullanıcısı olabileceği ES olanakları tespit edilmiştir. Bu çerçevede toplam 464 potansiyel ES olanağı saptanmıştır. Endüstriyel simbiyoz olanakları ile 112 farklı atık türünün değerlendirilme potansiyeli bulunmaktadır. Söz konusu atıkların listesi Ek 1'de verilmiştir. Toplam 63 farklı sektörün ürettiği atıkların 51 farklı sektörde kullanılma potansiyeli olduğu görülmüştür. İlgili sektörlerin listesi Ek 2'de sunulmuştur.



1.3 Atıkları Değerlendirebilecek Sektörler

Kullanılma potansiyeli bulunan atıkları üreten sektörlerin değerlendirmesine Şekil 1.1'de yer verilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı üzere 24 öne çıkan sektör arasında yer alıp her birinde 10'dan fazla atığın değerlendirilme potansiyeli bulunan 16 farklı sektör mevcuttur.



Şekil 1.1 Değerlendirilebilecek atıkları üreten sektörler

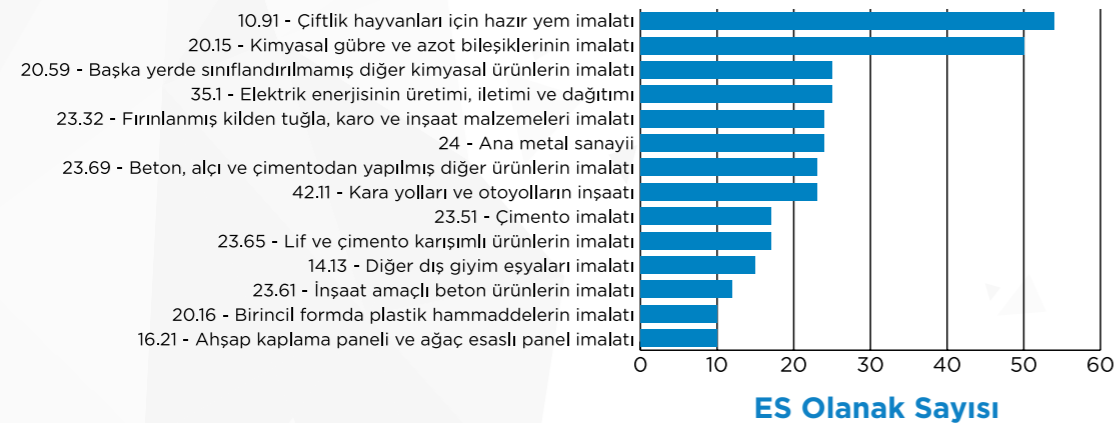
Aşağıda yalnızca bir sektör için sunulan örnek şema, proje ekibinin veri tabanlarını kullanma şeklini göstermesi açısından önemlidir. İlgili veri tabanı saha çalışmaları, literatür derlemeleri ve ulusal/uluslararası örnekler değerlendirilerek oluşturulmuştur. Bu sayede saha ziyaretleri öncesinde hangi sektörde ne tür atıkların değerlendirilme potansiyeli bulunduğu ve bu ilişkilerin hangi sektörler arasında kurulabileceğine ilişkin yöntem ortaya konulmuştur.

Tablo 1.2 Atığı verebilecek sektör için detaylı örnek

Atığı Üreten Sektör	Atığı Kullanacak Sektörler	Üretilen Atık	ES Olanak Sayısı
29.32	Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı		18
07 02 13	Atık Plastik		2
16.21	Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı		1
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı		1
07 03 04	Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler		1
21.20	Eczacılığa ilişkin ilaçların imalatı		1
10 03 04	Birincil üretim cürüfları		4
23.20	Ateşe dayanıklı (refrakter) ürünlerin imalatı		1
23.61	İnşaat amaçlı beton ürünlerin imalatı		1
23.69	Beton, alçı ve çimentodan yapılmış diğer ürünlerin imalatı		1
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı		1
12 01 09	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları		3
23.51	Çimento imalatı		1
23.65	Lif ve çimento karışımı ürünlerin imalatı		1
23.69	Beton, alçı ve çimentodan yapılmış diğer ürünlerin imalatı		1
12 01 20	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri		1
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı		1
17 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar		3
23.51	Çimento imalatı		1
23.65	Lif ve çimento karışımı ürünlerin imalatı		1
23.69	Beton, alçı ve çimentodan yapılmış diğer ürünlerin imalatı		1
19 02 0	Fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurları		2
20.59	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı		1
35.11	Elektrik üretimi		1
20 01 39	Plastikler		2
16.21	Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı		1
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı		1

1.4 Atık Kullanma Potansiyeli Olan Sektörler

Toplam 51 adet sektörün üretilen atıkları kullanabilme potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda atıkların kullanılmasına yönelik 10 ve daha fazla ES olanağı barındıran 14 sektör listelenmiştir.



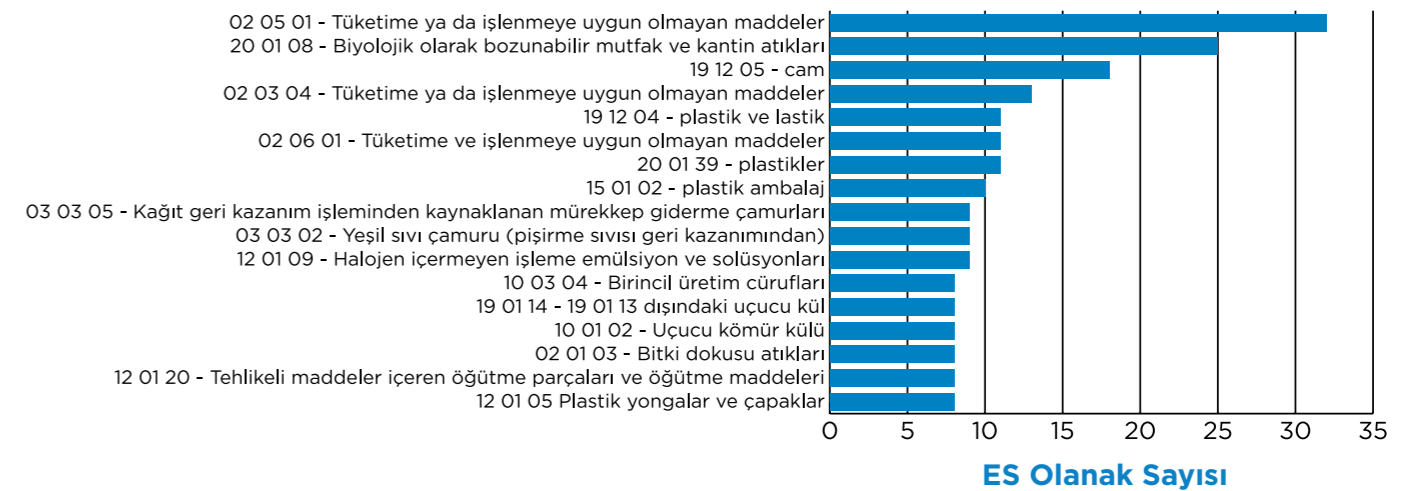
Şekil 1.2 Belirlenen atıkları kullanma potansiyeli bulunan sektörler

Tablo 1.3 Atığı alabilecek sektör için detaylı örnek

Atığı Üreten Sektör	Atığı Kullanacak Sektörler	Üretilen Atık	ES Olanak Sayısı
23.61	İnşaat amaçlı beton ürünlerin imalatı		12
10 01 02	Uçucu kömür külü		2
35.11	Elektrik enerjisi üretimi		1
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı		1
10 03 04	Birincil üretim cürüfları		2
29.32	Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı		1
22.21	Plastik tabaka, levha, tüp ve profil imalatı		1
10 09 08	Dışında döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları		1
10 09 07			
24.51	Demir döküm		1
10 12 06	İskarta kalıplar		1
24.51	Demir döküm		1
19 01 14	Dışındaki uçucu kül		2
19 01 13			
35.11	Elektrik enerjisi üretimi		1
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı		1
19 12 05	Cam		4
23.91	Aşındırıcı ürünlerin imalatı		1
23.13	Çukur cam imalatı		1
23.11	Düz cam imalatı		1
23.12	Düz camın şekillendirilmesi ve işlenmesi		1

1.5 ES Olanaklarına Konu Olan Atıklar

ES olanaklarına konu olan toplam 112 farklı atık kodu tespit edilmiştir. Aşağıda 8 ve daha fazla ES olanağı barındıran 17 atık kodu listelenmiştir.



Şekil 1.3 Endüstriyel simbiyoz olanaklarına konu olan bazı önemli atıklar

Tablo 1.4 ES olanağı bulunan atık için detaylı örnek

Atığı Üreten Sektör	Atığı Kullanacak Sektörler	Üretilen Atık	ES Olanak Sayısı
02 06 01	Tüketime ve işlenmeye uygun olmayan maddeler		11
10.51	Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı		1
10.91	Çiftlik hayvanları için hazır yem imalatı		1
10.71	Ekmek, taze pastane ürünleri ve taze kek imalatı		2
10.91	Çiftlik hayvanları için hazır yem imalatı		1
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı		1
10.81	Şeker imalatı		2
10.91	Çiftlik hayvanları için hazır yem imalatı		1
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı		1
10.82	Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı		4
10.89	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer gıda maddelerinin imalatı		1
20.12	Boya maddeleri ve pigment imalatı		1
20.30	Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı		1
20.59	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı		1
10.89	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer gıda maddelerinin imalatı		2
10.91	Çiftlik hayvanları için hazır yem imalatı		1
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı		1

2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ ANKET ÇALIŞMASI VE FİRMA ZİYARETLERİ

Firmalardan/kurumlardan endüstriyel simbiyoz çalışmasının teknik altyapısına hitap eden ve aynı zamanda kuruluşların konuya dair ilgisini gösterme niteliğine sahip olan bir anket çalışması yapılmıştır. Söz konusu anket çalışmasının firmalar ve kurumlar üzerinden bilinçlendirme ve farkındalık yaratması da hedeflenmiştir. Bu amaçla anket çalışmasında işletmelerin genel yapısı, kullandıkları hammadde bilgileri, atık bilgileri, mevcut durumda endüstriyel simbiyoz kavramı dahilinde varsa aktiviteleri ya da eğilimlerini değerlendirmeye yönelik bir soru seti işletmeler ile paylaşılmıştır.

Anket metninin "A" bölümünde aşağıdaki konulara yönelik bilgiler talep edilmiştir;

Firmaların/kurumların,

- Kuruluş adı
- NACE kodu ve sektörü
- Tesis adresi
- Çalışan sayısı
- Üretilen ürünleri
- İrtibat kişisi

Anket metninin "B" bölümünde ise aşağıdaki sorular bulunmaktadır:

- 1- Eskişehir Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz projesi kapsamında BEBKA yetkilileri ve proje teknik uzmanlarının tesisinize ziyaret gerçekleştirmesini ve proje kapsamında firmalara sunulan ücretsiz teknik danışmanlık hizmetlerinden faydalanmak ister misiniz? Nedenlerini kısaca açıklayınız.
- 2- Tesisinizde üretilen atıkların hangi sektörlerde değerlendirilebileceğine veya geri kazanılabileceğine yönelik araştırma yapılmasını ister misiniz? Tesisinizde değerlendirilebileceğini düşündüğünüz atıklar nelerdir?
- 3- Eskişehir veya yakın bölgelerde üretilen ve tesisinizde değerlendirilme potansiyeli bulunan atıklarla ilgili araştırma yapılmasını ister misiniz? Eğer bu konuda proje ekibini yönlendirebileceğiniz sektörler/atıklar varsa bunlar ile ilgili kısa bilgi veriniz.

Yukarıda ifade edilmiş olan soruları içeren anket formları hazırlanarak Eskişehir ili sınırları dahilinde olan firmalara/kurumlara iletilmiş olup, 50 adet firma/kurum anket formlarını cevaplandırmıştır.

Eskişehir için yapılmış olan sektörel değerlendirme ve anket çalışmasından elde edilen veriler ve ilgili yorumlar sonucunda çalışma açısından öne çıkan sektörlerde yer alan ve konuyu benimseyebilecek, katkı verip örnek alabilecek işletmeler belirlenmiş ve ziyaret edilmiştir.



Saha Çalışmaları - EOSB Ziyareti

Eskişehir için yapılmış olan sektörel değerlendirme ve anket çalışmasından elde edilen veriler ve ilgili yorumlar sonucunda çalışma açısından öne çıkan sektörlerde yer alan ve konuyu benimseyebilecek, katkı verip örnek alabilecek işletmeler belirlenmiş ve ziyaret edilmiştir.

İşletme ziyaretlerinde bölgesel/sectörel değerlendirme ve anket çalışmalarında dikkate alınan bilgilere ek olarak aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır:

- 1- İşletme hammadde kaynağı olarak ne kullanmaktadır?
- 2- İşletme bir başka işletmenin atığını hammadde olarak değerlendirmek üzere daha önce bir çalışma yapmış mıdır? Böyle bir çalışma yapıldıysa nasıl sonuçlanmıştır?
- 3- İşletme bir başka işletmenin atığını değerlendirmek üzere daha önce bir çalışma yapmadıysa ancak bu ihtimalin gelecekte varlığı üzerine pozitif bir eğilim varsa atıkların hammadde olarak kullanılabilmesi için gerek teknoloji gerekse maliyet açısından bir yatırıma ihtiyaç duymakta mıdır?
- 4- İşletmenin üretim prosesleri boyunca hangi noktalarda atık ya da yan ürün olarak değerlendirilen materyaller ortaya çıkmaktadır?
- 5- İşletmenin üretim prosesi ve varsa arıtma faaliyetleri sonucunda nihai atık olarak değerlendirilen materyaller nelerdir?
- 6- İşletmenin üretim prosesi ve varsa arıtma faaliyetleri sonucunda oluşan nihai atıkların;
 - a. fiziksel ve kimyasal özellikleri,
 - b. yıllık çıkış miktarı,
 - c. çevresel etkileri,
 - d. bertaraf yöntemi ve
 - e. bertaraf maliyetine dair sorular.



Saha Ziyaretleri



Çalıştay öncesi yaklaşık 1 ay süren saha çalışmalarında toplam 50 firma ve 5 kurum ziyareti yapılmıştır. Bu ziyaretler neticesinde 17'si düşük, 30'u orta, 55'i ise yüksek potansiyeli bulunan toplam 102 endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir. Saha ziyaretleri sonrası yüksek potansiyel olarak görülen 55 olanak Tablo 2.1'deki matriste görülmektedir.

**50 FİRMA
5 KURUM
ZİYARETİ**

**102
ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ
OLANAĞI**

3. SİNERJİ ÇALIŞTAYI

Proje kapsamında firmalar arası potansiyel endüstriyel simbiyoz projelerini belirlemek amacıyla Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi ev sahipliğinde Eskişehir Sanayi Odası iş birliğinde sinerji çalıştayını gerçekleştirilmiştir. Anketler ve ziyaretler kapsamında edinilen bilgiler ile NACE ve EWC (European Waste Codes) kodları esas alınarak atık kullanımına yönelik ön bilgiler ışığında çalıştaya yaklaşık 180 firma/kurum firma davet edilmiştir.

3.1 Çalıştayın Genel Değerlendirmesi

2 Nisan 2019 tarihinde gerçekleştirilen etkinliğin ilk bölümünde kamu ve özel sektör başta olmak üzere ilgili tüm paydaşlara yönelik bir bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Toplantıda farklı sektörlerden gelen 71 katılımcı yer almıştır. BEBKA ve proje ekibi temsilcileri tarafından;

- Endüstriyel simbiyoz kavramı
- Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Projesi tanıtımı
- Sektörel analizler
- Eskişehir'in endüstriyel simbiyoz potansiyeli ve öne çıkan olanaklar
- Firma ziyaretleri ve saha çalışmaları

konularını içeren sunumlar gerçekleştirilmiştir.

Etkinliğin ikinci bölümünde ise firmalara yönelik olarak simbiyoz olanaklarının değerlendirilmesi ve firmalar arası işbirliğinin sağlanması amacıyla çalıştay gerçekleştirilmiştir. Proje ekibi, sektörleri de göz önünde bulundurarak, saha çalışmaları sonucu tespit edilen olanaklara göre katılımcılar için 5 farklı grup oluşturmuş ve firma ziyaretleri doğrultusunda belirlenen olanaklar sinerji çalıştayında tartışılmak üzere katılımcılar tarafından masaya yatırılmıştır. Gruplar, proje ekibinin moderatörlüğünde belirlenen endüstriyel simbiyoz olanaklarını tartışarak değerlendirmiştir.

Tablo 3.1 Sinerji çalışmaları grup düzeni

Grup 1	Grup 2	Grup 3
Gıda Sektörü Yem Sektörü Yenilenebilir Enerji Üretimi Tarımsal Faaliyetler Geri Dönüşüm OSB Yönetimi	Mermer Sektörü Seramik Sektörü Çimento Üretimi Yapı Malzemesi Yol Yapım Seramik Sektörü Danışmanlığı	Seramik Sektörü Yapı Malzemesi Yol Yapım Şeker Üretimi Madencilik
Grup 4	Grup 5	
Yol Yapım Yapı Malzemesi - Hazır Beton Üretimi Beyaz Eşya Üretimi Atıktan Türetilmiş Yakıt Üretimi Beyaz Eşya Yan Sanayi Cam Üretimi	Otomotiv Sektörü, Kompresör Parça Üretimi Makine Üretimi Demiryolu Sektörü Geri Dönüşüm Plastik ve Metal Üretimi Havacılık Motor, Rotor Parçaları üretimi Beyaz Eşya, Çöp Depolama Ambalaj, Granül Üretimi	

43 farklı kurum ve firmayı temsilen gelen 71 katılımcı ile gerçekleştirilen çalıştayda her grup için öne çıkan ortalama 5 simbiyoz olanağı öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Çalıştayda gıda, yapı malzemesi, cam, seramik, beyaz eşya gibi sektörlerin önde gelen firmalarının yanı sıra üniversiteler, belediyeler, geri dönüşüm, mühendislik ve danışmanlık firmaları gibi kurum ve kuruluşlardan da temsilciler yer almıştır.



43 kurum ve firma



71 katılımcı



238 simbiyoz olanağı



Sinerji Çalıştayı



Grup içindeki çalışmalarda her bir firma yetkilisi tarafından kurumunun alabileceği ve verebileceği kaynaklar/atıklar için formları doldurulmuş, sonrasında potansiyel sinerjiler değerlendirilmiştir. Bu çalıştay neticesinde toplamda 238 adet endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir. Çalıştay çıktıları değerlendirilen özet sonuç raporu (Ek 3) ile potansiyel olasılıklara ilişkin firma raporları hazırlanarak katılımcılara gönderilmiştir.

Sinerji çalıştayı vasıtasıyla, Eskişehir'in sektörel çeşitliliğinin sunduğu potansiyelin yanı sıra atıkları fırsata dönüştürme konusunda istekli firmaların da olduğu görülmüştür. Bu sayede, bölgede firmaların ilişki kurması ve simbiyoz olanaklarının hayata geçmesi açısından çok önemli bir adım atılmıştır. Çalıştay sonrası elde edilen ES olanakları matrisi ise Tablo 3.2 olarak sunulmuştur.

4. FİZİBİLİTE KONSEPT NOTLARI İÇİN ÖNCELİKLİ OLANAKLARIN BELİRLENMESİ

Proje ekibi tarafından anket çalışması, firma ziyaretleri ve sinerji çalıştay sonuçları başta olmak üzere farklı kanallardan (literatür taraması, bölgesel raporlar vb.) elde edilen veriler analiz edilerek, sinerjinin hayata geçebilmesi için uyulması gereken standartlar, alınması gereken izin ve onaylar vb. değerlendirilerek potansiyel oluşturabilecek ve pilot proje olarak uygulamaya dönüştürülebilecek 5 (beş) adet ES olanağı belirlenmiştir.

Bahsi geçen 5 (beş) olanağın belirlenmesi sürecinde anket ileten 50 firmanın verileri değerlendirilmiş, 50 firmaya gerçekleştirilen ziyaretler neticesinde ortaya çıkan olanaklar masaya yatırılmıştır. Buna ek olarak sinerji çalıştayında firmalar tarafından ifade edilen ES olanakları da eklenerek toplam 217 olanağa ulaşılmıştır. Bu olanaklar proje ekibi tarafından düşük, orta ve yüksek potansiyel şeklinde kategorize edilmiştir. Daha sonra "yüksek potansiyel" olarak görülen 72 ES olanağı aşağıda listelenen 6 (altı) kriter çerçevesinde puanlanmıştır:

• Firmaların Kurumsal Kapasitesi ve İş Birliği Yaklaşımı (%20)

- Firmaların istek- ilgi derecesi ve iş birliğine yatkınlığı
- Firmaların Ar-Ge altyapısı, yenilikçi bakışı, kapasitesi
- Firmaların yatırım yapmaya olumlu bakmaları
- Firmaların birbirine yakınlığı
- Mevcutta sürdürülebilir üretim uygulamalarının olması

• Teknik Öngörüler (15%)

- Uygulama olanağının teknik engeller içermemesi
- Firmaların uygulanabilir bulması
- Simbiyozun uygulamaya geçme süresi
- Yurt dışında benzer uygulamalarının olması, literatür bilgisinin bulunması

• Ekonomik Öngörüler (15%)

- Simbiyozun beklenen ekonomik getirisi (her iki taraf da dikkate alınarak)
- Uygulama/işletme maliyetinin düşüklüğü
- Hibe ya da diğer teşviklerin kullanılma olasılığı
- Amortisman/geri ödeme süresinin kısalığı

• Ekonomik Öngörüler (15%)

- Simbiyozun uygulanmasına yönelik yasal engelin olmaması
- Dünya'da ve AB'de örnek olabilecek yasal muafiyetlerin vb. bulunması

• Çevresel Öngörüler (15%)

- Mevcut durumdaki çevresel sorunun büyüklüğü
- Sağlayacağı hammadde/kaynak tasarrufu
- Sağlayacağı atık azaltımı
- Sağlayacağı CO₂ emisyon azaltım miktarı

• Beklenen Etki Potansiyeli (20%)

- Çalışmanın yaygınlaşma potansiyeli
- Firma(lar)ın sektörde/bölgede önemli bir aktör olması
- Firma(lar) açısından geliştirilebilir olması, firmaya/firmalara sağlayacağı katkı
- Sinerjinin yenilik ve Ar-Ge potansiyeli
- İşbirliği alanı (çalışmalarda yer alacak kurum/firma sayısı)
- Çıktıların kalıcı ve sürekli etkilerinin olması
- Yeni istihdam sayısı
- Yeni girişim sayısı
- Yeni ürün sayısı

Yapılan değerlendirme sonucunda aşağıda sıralanan 5 (beş) potansiyel sinerji için fizibilite konsept notları hazırlanmıştır.

Cam Kırığı Atıklarının Cam Yünü Üretiminde Kullanılması



Mermer Çamuru ve Kırıklarının Seramik Sektöründe ve Yapı Kimyasalları Üretiminde Kullanımı



Şeker Üretimi Sonucu Oluşan Kalsit Atıklarından Seramik Ürün İmalatı



Döküm Sektöründen Kaynaklanan Atık Silis Kumundan Yapı Malzemeleri Üretimi



Dökümhane Ocak Cürufplarının Yol Yapımında Kullanımı



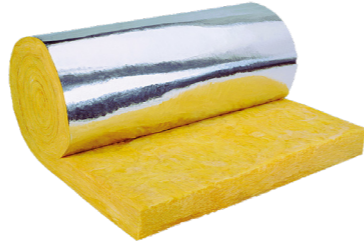
5. FİZİBİLİTE KONSEPT NOTLARI

Potansiyel 5 (beş) sinerji için sektörel, teknik, ekonomik ve mevzuat açısından değerlendirme yapılmış olup her bir potansiyel için fizibilite konsept notları hazırlanmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları bu bölümde özetlenmiştir.

5.1 Cam Kırığı Atıklarının Cam Yünü Üretiminde Kullanılması

Cam sektörü, ülkemizde hızla gelişen sektörler arasında yer almakta ve Eskişehir imalat sektöründe en fazla yatırım gerçekleşen sektörlerin başında gelmektedir. Eskişehir OSB içerisinde yapılan değerlendirmelerde, cam sektöründe endüstriyel simbiyoz ilişkisi açısından potansiyel olduğu görülmüştür. Cam üretim tesisinden çıkan cam kırığı atığının cam yünü üretim tesisinde simbiyoz ilişkisi içerisinde değerlendirilmesi hem çevresel hem ekonomik açılarından öne çıkmıştır. Endüstriyel simbiyoz ilişkisinin kurulmasında firmaların kurumsal kapasitesi ve işbirliği yaklaşımı da kurulacak ilişkinin hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir olması açısından önem arz etmektedir. Firmalar bu açılarından da değerlendirildiğinde, her iki firmanın da endüstriyel simbiyoz özelinde işbirliğine açık olup, materyal değişimine olumlu bakmakta ve gerekli adımları atmaya hazır oldukları öğrenilmiştir. Ayrıca, firmaların gerekli altyapı ve kapasiteye sahip oldukları görülmüştür.

Cam yünü üreticisi, üretiminde doğrudan cam kırığı kullanmaktadır. Ülkemizde bazı atıklar gibi henüz yeterince toplanıp değerlendirilemeyen cam atıkları, cam yünü üretim hacmi için yeterli seviyede değildir. Bu sebeple, camın hammaddeleri üretimde ayrıca kullanılmakta ve dolayısıyla doğal hammadde tüketimi artmaktadır. Öte yandan, yukarıdaki bölümlerde de paylaşıldığı üzere, cam yünü üreticisi, cam üreticisi firmanın cam kırığı atıklarının tamamını alabilecek kapasiteye sahiptir. Cam kırığının oldukça yüksek oranlarda kullanılmasının dünyada örnekleri mevcuttur. Herhangi bir işlem için yatırıma gerek duyulmadan atıkların kullanılabilir olması ve de firmaların aynı OSB içerisinde yer almaları sayesinde ekonomik açıdan da oldukça katkı sağlayacaktır.



Eskişehir OSB'de yer alan cam üreticisi firmanın cam kırığı atıklarının cam yünü üretiminde hammadde olarak kullanması yaygınlaşma potansiyeli olan bir olanak olup, sektöre örnek teşkil edecek nitelikte olacaktır. Cam kırıklarının atık olarak beyan edilmesi yerine yan ürün olarak tesisten çıkması ve cam yünü üreticisine daha uygun fiyatlarda satılması, her iki taraf için de ekonomik kazanç anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra, cam kırıklarının tekrar kullanımı (içsel ya da dışsal) cam üretiminde sarf edilen yoğun enerji tüketiminin azalmasına vesile olarak daha az karbon salımı olmasını sağlayacaktır. Atık malzemenin üretimde doğrudan kullanılması da nihai ürün standardını bozmayarak doğal hammadde tüketimini azaltacağı için çevresel açıdan önem arz etmektedir.

Tüm bu veriler ışığında, atığın endüstriyel simbiyoz ağı içinde yeniden yapılandırılmasının hammadde ve kaynak korunması, atıkların yeniden kullanımı ile sağlanan tasarruflar olmak üzere çevresel açılarından; üretimde maliyetinin azalması, düşük taşıma maliyeti gibi ekonomik açılarından katkı sağlayacağı düşünülmektedir ve paydaşlar için faydalı olacağı söylenebilir. Öngörülen işbirliğine yönelik kazanımlar yaklaşık olarak Tablo 5.1'de özetlenmiştir.

Tablo 5.1 Cam kırığı atıklarının cam yünü üretiminde kullanılması ile elde edilebilecek tahmini kazanımlar

ÇEVRESEL		EKONOMİK	
HAMMADDE TASARRUFU (CAM YÜNÜ ÜRETİM TESİSİ)	~%38 73.000 ton	ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI (CAM YÜNÜ ÜRETİM TESİSİ)	~%2 -1.000.000 TL ***
ENERJİ TASARRUFU	%25-30**	TAŞIMA MALİYETİ AZALTIMI (CAM YÜNÜ ÜRETİM TESİSİ İÇİN)	~%90 -700.000 TL ****
CO ₂ SALIMININ AZALTILMASI	<%50**		
YATIRIM MALİYETİ	-	GERİ ÖDEME SÜRESİ	-

* Tabloda verilen değerler, metin içerisinde verilen aylık değerlerin yıllık olarak tabloya aktarılmış halidir.

** İlgili literatür verisidir. *** Ekim 2019 Merkez Bankası ortalama dolar kuru 5.77 üzerinden hesaplanmıştır.

**** Cam yünü üretiminin cam kırığı haricindeki hammaddeleri çeşitli olduğu için, taşıma maliyeti mevcutta cam kırığının satın alındığı tesise kıyasla yapılmıştır.

5.2 Mermer Çamuru ve Kırıklarının Seramik Sektöründe ve Yapı Kimyasalları Üretiminde Kullanımı

Çalışma kapsamında edinilen bilgilere dayanarak Eskişehir OSB içerisinde ve çevresinde yer alan ve faaliyetleri sonucunda mermer çamuru ortaya çıkan tesislerin bu atıklarının aynı bölgede seramik ve karo ürünleri üretimi gerçekleştiren tesislerde değerlendirilmesinin mümkün olduğu ifade edilebilir. Endüstriyel simbiyoz ilişkisinin kurulmasında firmaların kurumsal kapasitesi ve işbirliği yaklaşımı da kurulacak ilişkinin hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir olması açısından önem arz etmektedir. Firmalar bu açılarından da değerlendirildiğinde, her iki firmanın da endüstriyel simbiyoz özelinde işbirliğine açık oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca, firmaların gerekli altyapı ve kapasiteye sahip oldukları da ifade edilebilmektedir.



Eskişehir OSB ve çevresinde yapılan saha çalışmalarında ilgili tesislerin mermer çamurlarını kendilerine ait atık sahalarında açık alanda depoladıkları bilgisi alınmıştır. Mermer çamurlarının seramik sektöründe değerlendirilmesi durumunda mermer işleme tesisleri halihazırda atık depo sahası olarak kullandıkları alan ve depolama işlemleri sırasında

çevresel etkileri azaltmak amacıyla gösterdikleri maddi giderlerinden kazanç sağlayacaklardır. İlaveten seramik ürünleri üretimi yapan tesisler hammaddeye ulaşım açısından hem ulaşım hem de hammaddenin çıkartılması işleminden kaynaklı maddi giderlerinde daha kazançlı bir konuma geleceklerdir. Dolayısıyla konuya dair teknik, ekonomik ve mevzuat açısından gerekli koşulların olumlu olmasıyla beraber ilgili sektörlerin bir araya gelerek atacakları adımlar hem bölgedeki mermer tozu/çamuru sorununu çözecek hem de seramik ürünleri üretimine katkı sağlayacaktır. Öngörülen işbirliğine yönelik kazanımlar yaklaşık olarak Tablo 5.2'de özetlenmiştir.

Tablo 5.2 Atık mermer tozlarının seramik üretiminde kullanılması ile elde edilebilecek tahmini kazanımlar

ÇEVRESEL		EKONOMİK	
HAMMADDE TASARRUFU	%10 -1.200 ton	ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI (SERAMİK TESİSİ) ***	~%8 -120.000 TL
ENERJİ TASARRUFU	%3*	TAŞIMA MALİYETİ AZALTIMI (MERMER VE SERAMİK TESİSLERİ İÇİN TOPLAM)	~%11 -65.000 TL
CO ₂ SALIMININ AZALTILMASI	%13-15**		
YATIRIM MALİYETİ	~250.000 TL	GERİ ÖDEME SÜRESİ	< 1 yıl

* Toplam seramik üretim prosesi içerisinde

** Yıllık elektrik tüketimi ve taşıma maliyeti tasarrufu oranlarında değerlendirilmiştir.

*** Hammaddenin bedelsiz bir şekilde ve taşıma maliyetinin tamamının çalışmaya katılan seramik firması tarafından üstlenildiği seçeneğe yönelik ifade edilmiştir.

5.3 Şeker Üretimi Sonucu Oluşan Kalsit Atıklarından Seramik Ürün İmalatı

Şeker üretim prosesinden çıkan yüksek miktardaki kalsit atıklarının, katma değeri yüksek ve ekonomik bir biçimde endüstriyel simbiyoz ilişkisi içerisinde değerlendirilebileceği, Eskişehir’de öne çıkan olanaklardan biridir. Önceki bölümlerde paylaşılmış olan bilgilere dayanarak, Eskişehir’de yer alan Şeker Fabrikasının faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan kalsit atıklarının aynı bölgede seramik üretimi gerçekleştiren tesislerde değerlendirilmesinin mümkün olduğu ifade edilebilir. Endüstriyel simbiyoz ilişkisinin kurulmasında firmaların kurumsal kapasitesi ve işbirliği yaklaşımı da kurulacak ilişkinin hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir olması açısından önem arz etmektedir. Firmalar bu açılardan da değerlendirildiğinde, her iki firmanın da endüstriyel simbiyoz özelinde işbirliğine açık olup, materyal değişimine olumlu baktığı; deneme çalışmaları yürütmeye ve gerekli adımları atmaya hazır oldukları öğrenilmiştir. Kurulacak simbiyoz ilişkisi seramik sektörüne örnek olacağı için etki potansiyelinin yüksek olması beklenmektedir. Atık miktarı fazla olduğu ve düzenli olarak atık çıktığı için de sürdürülebilir bir atık alışverişi olacaktır.



Kalsit, seramik üretiminde kullanılan hammaddelerden biridir. Yapılan saha çalışmalarında şeker üretim prosesinden çıkan kalsit atıklarının taşıma ücreti ödenerek çimento üretim tesislerine gönderildiği bilgisi alınmıştır. Bu durumda, kalsit atıklarının çimento sektörüne bedelsiz şekilde alternatif hammadde olarak kullanılmak üzere verilmesi yerine, seramik sektörüne hammadde olarak satılması ile hem şeker hem de seramik sektörleri için ekonomik kazanç sağlanacaktır. Bunun yanı sıra, seramik sektöründe doğal hammadde yerine ilgili atığın yeniden değerlendirilecek olması, ekonomik kazançların yanında çevresel katkı da sağlayacaktır. Atığın miktarsal fazlalığı ve seramik sektörünün Eskişehir’de öne çıkan sektörler arasında olduğu düşünüldüğünde, bu simbiyoz ilişkisi örnek teşkil edecek ve paydaşlar için faydalı olacaktır.

Kurulan bu simbiyoz ilişkisinin teknik, ekonomik ve mevzuat açısından gerekli koşulların da uygun olmasıyla beraber ilgili sektörlerin bir araya gelerek atacakları adımlar hem şeker sektöründeki kalsit atığı sorununu özellikle ekonomik anlamda çözecek hem de tesislere daha düşük maliyetli üretim ve gelir katkısı sağlayacaktır. Öngörülen işbirliğine yönelik kazanımlar Tablo 5.3’te yaklaşık olarak özetlenmiştir.

Tablo 5.3 Kalsit atığının seramik üretiminde kullanılması ile elde edilebilecek tahmini kazanımlar

ÇEVRESEL	EKONOMİK
HAMMADDE TASARRUFU	ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI (SERAMİK TESİSİ) ***
ENERJİ TASARRUFU	TAŞIMA MALİYETİ AZALTIMI (SERAMİK TESİSİ VE ŞEKER FABRİKASI İÇİN TOPLAM)
CO ₂ SALIMININ AZALTILMASI **	
~%100* 12.000 ton	~%60 -600.000 TL
-	~%70 -500.000 TL
~%70 -7.140 ton CO ₂	
YATIRIM MALİYETİ	GERİ ÖDEME SÜRESİ
250.000 TL	< 1 yıl

* Seramik tesisinin ihtiyacı olan kalsit malzemesinin tamamı Şeker Fabrikası tarafından karşılanabilecektir.

** Taşımadan kaynaklanan emisyonlar için "km" başına kabul edilen emisyon değeri Avrupa Birliği Çevre Ajansı referansı üzerinden hesaplanmıştır.

*** Hammadde ve taşıma maliyetlerini kapsar.

5.4 Döküm Sektöründen Kaynaklanan Atık Silis Kumundan Yapı Malzemeleri Üretimi

Atık döküm kumlarının endüstriyel simbiyoz ilişkisi içerisinde değerlendirilebileceği, Eskişehir’de öne çıkan olanaklardan biridir. Endüstriyel simbiyoz ilişkisinin kurulmasında firmaların kurumsal kapasitesi ve işbirliği yaklaşımı da kurulacak ilişkinin hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir olması açısından önem arz etmektedir. Firmalar bu açılardan da değerlendirildiğinde, her iki firmanın da endüstriyel simbiyoz özelinde işbirliğine açık oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca, firmaların gerekli altyapı ve kapasiteye sahip oldukları da ifade edilebilmektedir.



Eskişehir OSB bünyesinde ve çevresinde bulunan döküm tesislerinin önde gelenleri söz konusu atıklarını Eskişehir Büyükşehir Belediyesi’nin atık depolama sahasında yer kalmamasından dolayı il dışındaki atık depolama sahalarına göndermek zorunda kalmakta ve bu durum tesislere önemli bir maliyet kalemi olarak yansımaktadır. Ayrıca atık kumların periyodik taşınma süreçlerine kadar tesis arazilerinde bekletilmesi hem kullanım alanının daralmasına hem de olumsuz çevre şartlarına neden olmaktadır.

Diğer yandan Eskişehir OSB bünyesi ve çevresinde faaliyet gösteren yapı ürünleri üretimi yapan firmaların sayısı ve kapasiteleri dikkate alındığı zaman atık döküm kumlarının değerlendirilebileceği önemli paydaş olabilecekleri fark edilmektedir. Dolayısıyla ilgili sektörler arasında kurulacak diyalog ve işbirliği her iki sektöre de ekonomik ve çevresel bazda katkı sağlayacaktır. Kurulması öngörülen işbirliğine yönelik kazanımlar Tablo 5.4’te yaklaşık olarak özetlenmiştir.

Tablo 5.4 Atık silis kumlarının derz dolgu üretiminde kullanılması ile elde edilebilecek tahmini kazanımlar

ÇEVRESEL	EKONOMİK
HAMMADDE TASARRUFU	ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI**
ENERJİ TASARRUFU	TAŞIMA MALİYETİ AZALTIMI (ATIĞI VEREN FİRMALAR İÇİN)
CO ₂ SALIMININ AZALTILMASI*	
570-670 ton	148.000 - 174.000 TL
-	~%95 148.000 - 174.000 TL
%20-30	
YATIRIM MALİYETİ	GERİ ÖDEME SÜRESİ
-	-

* Taşımadan kaynaklı CO₂ salımı değerlendirilmiştir.

** Atığı veren firmaların taşıma maliyeti tasarrufu, atığı alan firma ile kurdukları finansal ilişki çerçevesinde üretim maliyeti tasarrufu olarak yansıtacak şekilde değerlendirilmiştir.

5.5 Dökümhane Ocak Cüruflarının Yol Yapımında Kullanımı

Daha önce demir-çelik ve döküm sektörü atıklarının yol yapımında kullanımına yönelik ülkemizde farklı çalışmalar yürütülmüştür. Ancak cürufların yol yapımında agrega olarak kullanımının ülkemizde tam anlamıyla uygulamaya geçmemesi, çevre mevzuatı ve karayolları mevzuatını kapsayacak kapsamlı bir çalışmanın henüz gerçekleştirilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak ülke çapında yürütülecek böyle kapsamlı bir çalışmayı beklemeden, ilgili ocak cüruflarının karayolları teknik şartnamesinde belirtilen standartları sağladığına yönelik gerçekleştirilecek laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmesi mümkündür. Bu sayede teknik olarak bu sinerjik olanağın mümkün olduğu ortaya koyulmalıdır. Zira geri kazanım lisansı yoluyla bu atığın geri kazanılması durumunda veya bu malzemenin yan ürün olarak kabul görebilmesi için ilgili teknik rapora ihtiyaç bulunmaktadır.

Ocak cüruflarının Karayolları Tekin Şartnamesi hükmünce yol yapımında kullanılabilmesi için alınacak numunelere uygulanması tavsiye edilen en temel deneylere örnekler aşağıda sunulmuştur.

- Tane büyüklüğü dağılımı - Eleme metodu (TS 3530 EN 933-1/A1)
- Los Angeles aşınma tayini (TS EN 1097-2)
- Magnezyum sülfat donma deneyi (TS EN 1367-2)
- Kaba/İnce agregalarda su absorpsiyonu ve tane yoğunluğunun tayini (TS EN 1097- 6/A1/AC)
- Gevşek yığın yoğunluğunun ve boşluk hacminin tayini (TS EN 1097-3)
- Tane şekli tayini - Yassılık endeksi (BS 812)
- Organik madde tayini (TS EN 1744-1)
- Kil Topakları ve Ufalanabilir Taneler (ASTM C142)
- Agregaların hidratasyondan potansiyel genişmesi (JIS A-5015)



Bu deneyler sonucunda yol yapımı öncesinde malzemeye bir kırma/eleme ihtiyacı olup olmayacağı konusunda da fikir sahibi olunabilecektir. Daha sonra ilgili çalışmanın detaylandırılacağı bir fizibilite çalışması yürütülmesi uygulamaya geçiş önündeki son adım olabilecektir.

Öte yandan endüstriyel simbiyoz ilişkisinin kurulmasında firmaların kurumsal kapasitesi ve işbirliği yaklaşımı da kurulacak ilişkinin hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir olması açısından önem arz etmektedir.

Bu açıdan değerlendirildiğinde firmaların iş birliği yapmaya hevesli oldukları görülmüştür. Ancak yukarıda sıralanan araştırma ve test gereklilikleri konusunda firmaların ortak bir adım atması gerekmektedir. Firmaların kurumsal kapasiteleri bu açıdan yeterlidir ve ilgili denemelerin başarıya ulaşması durumunda Eskişehir bölgesi bu açıdan ülkeye örnek teşkil etme potansiyeline sahiptir. Kurulması öngörülen işbirliğine yönelik kazanımlar Tablo 5.5'te yaklaşık olarak özetlenmiştir.

Tablo 5.5 Atık döküm cüruflarının yol yapımında kullanılması ile elde edilebilecek tahmini kazanımlar

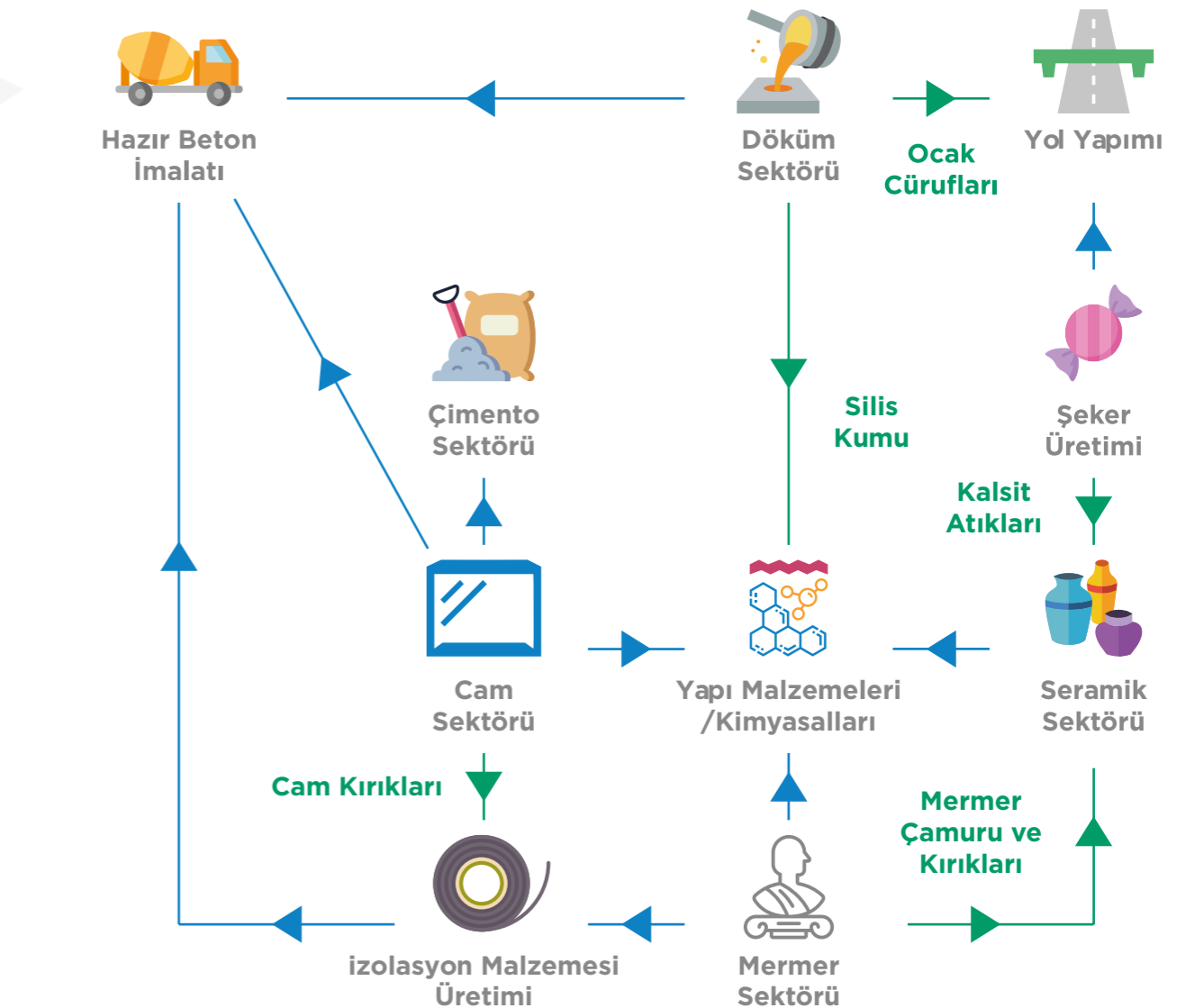
ÇEVRESEL		EKONOMİK	
HAMMADDE TASARRUFU (CAM YÜNÜ ÜRETİM TESİSİ)	%0,5 1.000 ton	ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI	222.500 - 250.000 TL
ENERJİ TASARRUFU	-		
CO ₂ SALIMININ AZALTILMASI	-		
YATIRIM MALİYETİ	27.500 TL'ye kadar	GERİ ÖDEME SÜRESİ	< 1 yıl

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada başta Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi'nde (EOSB) olmak üzere Eskişehir'de faaliyet gösteren firmaların fayda sağlayabileceği işbirliği potansiyellerinin araştırılması ve bu işbirliklerinin hayata geçirilmesi halinde Bölge'ye sağlayacağı çevresel ve ekonomik kazanımların ortaya koyulması hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında BEBKA, Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, ESO ve EOSB'den temin edilen veriler (sektörel dağılım, firma NACE kodları vb.) incelenerek Eskişehir bölgesinde öne çıkan sektörler belirlenmiş ve saha çalışmaları öncesi bu sektörlerle yönelik çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Temin edilen veriler ve değerlendirmeler sonucunda endüstriyel simbiyoz olanakları açısından öne çıkan sektörlerde yer alan firmalara ziyaretler gerçekleştirilerek firmalar arası işbirliği olanakları ortaya çıkartılmıştır (Şekil 6.1). Hem saha ziyaretleri hem de takip eden sinerji çalıştayında elde edilen veriler ışığında yapılan değerlendirme sonucu 5 öncelikli endüstriyel simbiyoz olanağına yönelik fizibilite konsept notları hazırlanmıştır. Söz konusu potansiyeller Şekil 6.1'de yeşil oklarla ifade edilmiştir.

- Cam Kırığı Atıklarının Cam Yünü Üretiminde Kullanılması
- Mermer Çamuru ve Kırıklarının Seramik Sektöründe ve Yapı Kimyasalları Üretiminde Kullanımı
- Şeker Üretimi Kalsit Atıklarından Seramik Ürün İmalatı
- Döküm Sektöründen Kaynaklanan Atık Silis Kumundan Yapı Malzemeleri Üretimi
- Dökümhane Ocak Cüruflarının Yol Yapımında Kullanımı



Şekil 6.1 Eskişehir Potansiyel Endüstriyel Simbiyoz Ağı

Yukarıda bahsi geçen endüstriyel simbiyoz olanaklarının uygulamaya dönüşmesi durumunda hammadde tasarrufu ve depolamaya giden atıkların azaltılması gibi çevresel faydaların yanı sıra üretim ve taşıma maliyetlerinde öngörülen azalma ile firmaların rekabet güçlerine de oldukça olumlu etki etmesi beklenmektedir. Yapılan analizler ve hesaplamalar göstermektedir ki bölge için örnek teşkil edebilecek bu beş endüstriyel simbiyoz olanağı ile yılda 87.870 ton atığın bertarafının önüne geçilerek aynı miktarda hammaddeden tasarruf sağlanabilecektir (Tablo 6.1). Gerçekleştirilecek bu uygulamaların ilgili firmalarda üretim maliyetlerini yıllık toplam 2.150.000 TL seviyelerinde azaltması beklenmektedir. Atık taşıma maliyetlerinin ise 1.439.000 TL tutarında düşmesi ile firmaların toplamda yıllık 3.589.000 TL mertebelerinde maliyet tasarrufu sağlayacağı öngörülmüştür. Toplamda 530.000 TL'lik yatırım ile gerçekleştirilebilecek bu uygulamaların 1 yıldan kısa sürede kendisini geri ödeyecek olması ilgili yatırımların ekonomik olarak oldukça cazip olduğuna işaret etmektedir.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi beklenen etkisi yukarıda ifade edilen bu beş olanak, "yüksek" potansiyel olarak belirlenen toplam 72 olanak arasından seçilmiştir. Bu çalışma kapsamında seçilen 5 olanak için gerçekleştirilen bu analizlerin 72 olanağın tamamı için gerçekleştirilmesi durumunda ilgili uygulamaların/ yatırımların Eskişehir bölgesine sağlayabileceği katkının önemi daha net görülebilecektir. Bu nedenle başta "yüksek" potansiyelli olanaklar olmak üzere bu çalışmada ortaya koyulan olanakların hayata geçirilebilmesi için hedef kitlesi içerisinde özel sektör yer alan bakanlıkların, sanayi odalarının, organize sanayi bölgesinin ve sektörel kuruluşların ortaklıklar yaparak somut programlar geliştirmesi faydalı olacaktır.

Tablo 6.1 Fizibilite konsept notu hazırlanan 5 olanağın sağlayacağı kazanımlar

	MİKTARSAL KAZANIM (YILLIK)	YÜZDESEL KAZANIM
ÇEVRESEL KAZANIMLAR		
HAMMADDE TASARRUFU (ATIK AZALTIMI)	87.870 ton	%10-38
ENERJİ TASARRUFU	-	%3-30
CO2 SALIMININ AZALTILMASI (TON CO2 / YIL)	-	%13-50
EKONOMİK KAZANIMLAR		
ÜRETİM MALİYETİNİN AZALTIMI	~2.150.000 TL	%20-30
TAŞIMA MALİYETİ AZALTIMI	1.439.000 TL	%70-90
YATIRIM MALİYETİ	~ 530.000 TL	GERİ ÖDEME SÜRESİ < 1 yıl

ESKİŞEHİR İLİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI PROJESİ

EKLER

EK 1 - Saha Çalışması Öncesi Belirlenen Potansiyel Atıkların Listesi

01 03 09 01 03 07	Dışındaki alüminyum oksit üretiminden çıkan kırmızı çamur
01 04 07*	Metalik olmayan minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren atıklar
01 04 08 01 04 07	Dışındaki atık kaya ve çakıl taşı atıkları
01 04 09	Atık kum ve killer
01 04 12 01 04 07 01 04 11	Dışındaki minerallerin yıkanması ve temizlenmesinden kaynaklanan ince taneli atıklar ve diğer atıklar
01 04 13 01 04 07	Dışındaki taş yontma ve kesme işlemlerinden kaynaklanan atıklar
02 01 01	Yıkama ve temizleme işlemlerinden kaynaklanan çamurlar
02 01 02	Hayvan dokusu atıkları
02 01 03	Bitki dokusu atıkları
02 01 04	Atık plastikler (ambalajlar hariç)
02 02 01	Yıkama ve temizlemeden kaynaklanan çamurlar
02 02 02	Hayvan dokusu atığı
02 02 03	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
02 02 04	İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
02 03 01	Yıkama, temizleme, soyma, santrifüj ve ayırma işlemlerinden kaynaklanan çamurlar
02 03 04	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
02 03 05	İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan atıklar
02 04 02	Standart dışı kalsiyum karbonat
02 04 03	İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
02 05 01	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
02 05 02	İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
02 06 01	Tüketime ve işlenmeye uygun olmayan maddeler
02 06 03	İşletme sahası içerisindeki atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
02 07 01	Hammaddelerin yıkanmasından, temizlenmesinden ve mekanik olarak sıkılmasından kaynaklanan atıklar
02 07 04	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler
03 01 04*	Tehlikeli maddeler içeren talaş, yonga, kıymık, ahşap, kontraplak ve kaplamalar
03 01 05 03 01 04	Dışındaki talaş, yonga, kıymık, ahşap, kontraplak ve kaplamalar
03 03 01	Ağaç kabuğu ve odun atıkları
03 03 02	Yeşil sıvı çamuru (pişirme sıvısı geri kazanımından)
03 03 05	Kağıt geri kazanım işleminden kaynaklanan mürekkep giderme çamurları
03 03 07	Atık kağıt ve kartonun hamur haline getirilmesi sırasında mekanik olarak ayrılan iskartalar
03 03 08	Geri dönüşüm amaçlı kağıt ve kartonun ayrıştırılmasından kaynaklanan atıklar
03 03 11 03 03 10	Dışındaki saha içi atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar
04 02 20 04 02 19	Dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar
04 02 22	İşlenmiş tekstil elyafı atıkları
06 09 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar
07 02 13	Atık plastik

07 03 04	Diğer organik çözücüler, yıkama sıvıları ve ana çözeltiler
07 03 11	Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
10 01 01	(10 01 04'ün altındaki kazan tozu hariç) Dip külü, cüruf ve kazan tozu
10 01 02	Uçucu kömür külü
10 02 01	Cüruf işleme atıkları
10 02 02	İşlenmemiş cüruf
10 03 04	Birincil üretim cürufları
10 09 08 10 09 07	Dışında döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları
10 10 08 10 10 07	Dışındaki döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları
10 11 03	Cam elyaf atıkları
10 12 06	Iskarta kalıplar
10 12 08	Atık seramikler, tuğlalar, fayanslar ve inşaat malzemeleri (ısıtım işlem sonrası)
10 13 06	Partiküller ve toz (10 13 12 ve 10 13 13 hariç)
10 13 14	Atık beton ve beton çamurları
11 01 08	Fosfatlama çamurları
11 01 09	Tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri
11 01 10 11 01 09	Dışındaki çamurlar ve filtre kekleri
12 01 01	Demir metal çapakları ve talaşlar
12 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar
12 01 03	Demir dışı metal çapakları ve talaşları
12 01 04	Demir dışı metal toz ve parçacıklar
12 01 05	Plastik yongalar ve çapaklar
12 01 09	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları
12 01 16*	Tehlikeli maddeler içeren kumlama maddeleri atıkları
12 01 20	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri
13 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar
13 02 04*	Mineral esaslı klor içeren motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 05*	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 06*	Sentetik motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 07*	Kolayca biyolojik olarak bozunabilir motor, şanzıman ve yağlama yağları
13 02 08*	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları
14 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar
15 01 02	Plastik ambalaj
15 01 03	Ahşap ambalaj
15 01 04	Metalik ambalaj
15 01 07	Cam ambalaj
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
16 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler
16 01 03	Ahşap ambalaj
16 01 17	Demir metaller
16 01 19	Plastik
17 01 01	Beton
17 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar
17 01 02	Tuğlalar

17 01 03	Ahşap ambalaj
17 01 03	Kiremitler ve seramikler
17 01 06*	Tehlikeli maddeler içeren beton, tuğla, kiremit ve seramik karışımları ya da ayrılmış grupları
17 01 07 17 01 06	Dışındaki beton, tuğla kiremit ve seramik karışımları ya da ayrılmış grupları
17 02 03	Plastik
17 02 04	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ahşap, cam ve plastik
17 04 05	Demir ve çelik
19 01 14 19 01 13	Dışındaki uçucu kül
19 02 05	Fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurları
19 08 01	Elek üstü maddeler
19 08 05	Kentsel atık suyun arıtılmasından kaynaklanan çamurlar
19 08 09	Yağ ve su ayrışmasından kaynaklanan sadece yenilebilir yağlar içeren yağ karışımları ve gres
19 08 11	Endüstriyel atık suyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
19 08 12 19 08 11	Dışındaki endüstriyel atık suyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan çamurlar
19 08 13	Endüstriyel atık suyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
19 08 14 19 08 13	Dışındaki endüstriyel atık suyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan çamurlar
19 12 04	Plastik ve lastik
19 12 05	Cam
19.08.09	Yağ ve su ayrışmasından kaynaklanan sadece yenilebilir yağlar içeren yağ karışımları ve gres
20 01 03	Ahşap ambalaj
20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları
20 01 11	Tekstil ürünleri
20 01 39	Plastikler
20 01 40	Metaller
20 03 07	Hacimli atıklar
20.01.25	Yenilebilir sıvı ve katı yağlar
21 01 03	Ahşap ambalaj
22 01 03	Ahşap ambalaj
23 01 03	Ahşap ambalaj
24 01 03	Ahşap ambalaj

* Altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar tehlikeli atıklardır.

EK 2 - Saha Çalışmaları Öncesi Literatür Çalışması Sektörel Listeler

Atıkları Üreten Sektörler

22.29	Diğer plastik ürünlerin imalatı
10.51	Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı
10.71	Ekmek, taze pastane ürünleri ve taze kek imalatı
10.89	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer gıda maddelerinin imalatı
10.81	Şeker imalatı
29.32	Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı
29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
10.86	Homojenize gıda müstahzarları ve diyetetik gıda imalatı
24.51	Demir döküm
25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)
11.07	Alkolsüz içeceklerin imalatı; maden sularının ve diğer şişelenmiş suların üretimi
28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
22.21	Plastik tabaka, levha, tüp ve profil imalatı
17.21	Oluklu kağıt ve mukavva imalatı ile kağıt ve mukavvadan yapılan muhafazaların imalatı
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı
35.11	Elektrik enerjisi üretimi
10.82	Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı
10	Gıda ürünlerinin imalatı
25.62.02	Metallerin makinede işlenmesi (torna tesfiye işleri, metal parçaları delme, tornalama, frezeleme, rendeleme, parlatma, oluk açma, perdahlama, birleştirme, kaynak yapma vb. faaliyetler) (metallerin lazerle kesilmesi hariç)
23.12	Düz camın şekillendirilmesi ve işlenmesi
17.21	Oluklu kağıt ve mukavva imalatı ile kağıt ve mukavvadan yapılan muhafazaların imalatı
37.00	Kanalizasyon
23.11	Düz cam imalatı
20.17	Birincil formda sentetik kauçuk imalatı
28.13	Diğer pompaların ve kompresörlerin imalatı
28.94	Tekstil, giyim eşyası ve deri üretiminde kullanılan makinelerin imalatı
22.11	İç ve dış lastik imalatı; lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi
25.73	El aletleri, takım tezgahı uçları, testere ağzları vb. imalatı
22.19	Diğer kauçuk ürünleri imalatı
28.22	Kaldırma ve taşıma ekipmanları imalatı
23.13	Çukur cam imalatı
29.3	Motorlu kara taşıtları için parça ve aksesuar imalatı
23.91	Aşındırıcı ürünlerin imalatı
20.16	Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı
10.85	Hazır yemeklerin imalatı
22.22	Plastik torba, çanta, poşet, çuval, kutu, damacana, şişe, makara vb. paketleme malzemelerinin imalatı
38.32	Tasnif edilmiş materyallerin geri kazanımı
23.51	Çimento imalatı

25.61	Metallerin işlenmesi ve kaplanması
10.39	Başka yerde sınıflandırılmamış meyve ve sebzelerin işlenmesi ve saklanması
24.33	Soğuk şekillendirme veya katlama
56.10	Lokantalar ve seyyar yemek hizmeti faaliyetleri
10.81.01	Şeker kamışından, pancardan, palmiyeden, akça ağaçtan şeker (sakkaroz) ve şeker ürünleri imalatı veya bunların rafine edilmesi (sıvı şeker ve melas üretimi dahil)
23.70.01	Taş ve mermerin kesilmesi, şekil verilmesi ve bitirilmesi (doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayağantaşından levha/tabaka, kurna, lavabo, karo, kaldırım taşı, yapı taşı, mezar taşı, vb. imalatı dahil, süs eşyası hariç)
35.1	Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı
23.63.01	Hazır beton imalatı
10.7	Fırın ve unlu mamuller imalatı
24.42	Alüminyum üretimi
20.13	Diğer inorganik temel kimyasal maddelerin imalatı
20.12	Boya maddeleri ve pigment imalatı
27	Elektrikli teçhizat imalatı
25.99	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer fabrikasyon metal ürünlerin imalatı
14.13	Diğer dış giyim eşyaları imalatı
13.92	Giyim eşyası dışındaki tamamlanmış tekstil ürünlerinin imalatı
13.99	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer tekstillerin imalatı
25.29.02	Metalden rezervuarlar, tanklar, fıçılar ve benzeri kapasitesi > 300 litre olan konteynerlerin imalatı (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gazlar için olanlar ile mekanik veya termal ekipmanlı olanlar hariç)
13.20	Dokuma
20.30	Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı
13	Tekstil ürünlerinin imalatı
15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı
24.53	Hafif metallerin dökümü
13.93	Halı ve kilim imalatı

Üretilen Atıkları Kullanma Potansiyeli Bulunan Sektörler

01	Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri
01.30	Dikim için bitki yetiştirilmesi
10.42	Margarin ve benzeri yenilebilir katı yağların imalatı
10.51	Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı
10.52	Dondurma imalatı
10.71	Ekmek, taze pastane ürünleri ve taze kek imalatı
10.81	Şeker imalatı
10.89	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer gıda maddelerinin imalatı
10.9	Hazır hayvan yemleri imalatı
10.91	Çiftlik hayvanları için hazır yem imalatı
13.93	Halı ve kilim imalatı
14.13	Diğer dış giyim eşyaları imalatı
16.21	Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı
17.21	Oluklu kağıt ve mukavva imalatı ile kağıt ve mukavvadan yapılan muhafazaların imalatı
20.12	Boya maddeleri ve pigment imalatı
20.15	Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı
20.16	Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı

20.30	Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı
20.59	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı
21.10	Temel eczacılık ürünleri imalatı
21.20	Eczacılığa ilişkin ilaçların imalatı
22.2	Plastik ürünlerin imalatı
22.23	Plastik inşaat malzemesi imalatı
23.20	Ateşe dayanıklı (refrakter) ürünlerin imalatı
23.31	Seramik karo ve kaldırım taşları imalatı
23.32	Fırınlanmış kilden tuğla, karo ve inşaat malzemeleri imalatı
23.4	Diğer porselen ve seramik ürünlerin imalatı
23.41	Seramik ev ve süs eşyaları imalatı
23.42	Seramik sıhhi ürünlerin imalatı
23.43	Seramik yalıtkanların (izolatörlerin) ve yalıtkan bağlantı parçalarının imalatı
23.44	Diğer teknik seramik ürünlerin imalatı
23.51	Çimento imalatı
23.6	Beton, çimento ve alçıdan yapılmış eşyaların imalatı
23.61	İnşaat amaçlı beton ürünlerin imalatı
23.64	Toz harç imalatı
23.65	Lif ve çimento karışımı ürünlerin imalatı
23.69	Beton, alçı ve çimentodan yapılmış diğer ürünlerin imalatı
23.99.02	Mineral ses/ısı izolasyon malzemelerinin imalatı (cüruf yünleri, taş yünü, madeni yünler, pul pul ayrılmış vermikulit, genleştirilmiş kil, soğuk tandış plakası, vb. ısı ve ses yalıtım malzemeleri)
24	Ana metal sanayii
24.10	Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı
28.22.10	El veya motor gücü ile çalışan kaldırma, taşıma, yükleme ya da boşaltma makinelerinin imalatı (vinç palangası, yük asansörü, bocurgat, demir ırgat, kriko, forklift, kaldırma ve taşıma kuleleri, vinçler, hareketli kaldırma kafesleri vb.)
29.20.01	Treyler (römork), yarı treyler (yarı römork) ve mekanik hareket ettirici tertibatı bulunmayan diğer araçların parçalarının imalatı (bu araçların karoserleri, kasaları, aksları ve diğer parçaları)
29.32	Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı
35.1	Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı
35.11	Elektrik üretimi
35.11.19	Elektrik enerjisi üretimi
38.22.01	Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi (tehlikeli atıkların ıslahını yapan tesislerin işletilmesi, zararlı atıkların yok edilmesi için kullanılmış malların bertarafı vb. faaliyetler) (radyoaktif atıklar hariç)
38.32.02	Tasnif Edilmiş Metal Dışı Atıklar, Hurdalar ve Diğer Parçaların Genellikle Mekanik veya Kimyasal Değişim İşlemleri İle Geri Kazanılması
41	Bina inşaatı
42.11	Kara yolları ve otoyolların inşaatı

EK 3 - Eskişehir İli Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Araştırılması Projesi - Sinerji Çalıştayı Özet Raporu

Toplantı: 2 Nisan 2019 tarihinde gerçekleştirilen etkinliğin ilk bölümünde kamu ve özel sektör başta olmak üzere ilgili tüm paydaşlara yönelik bir bilgilendirme toplantısı yapıldı. Eskişehir Sanayi Odası Başkanı Celalettin Kesikbaş, Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi Başkanı Nadir Küpeli ve Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) Genel Sekreteri İsmail Gerim'in katılımlarının yanı sıra farklı sektörlerden gelen 71 katılımcı yer aldı. Açılış konuşmalarının ardından, proje sahibi BEBKA ve teknik danışman firma GTE temsilcileri tarafından;

- Endüstriyel simbiyoz kavramı
- Eskişehir Endüstriyel Simbiyoz Projesi tanıtımı
- Sektörel analizler
- Eskişehir'in endüstriyel simbiyoz potansiyeli ve öne çıkan olanaklar
- Firma ziyaretleri ve saha çalışmaları



KATILIMCI FİRMALAR

ABS Alçı ve Blok Sanayi A.Ş.	Ford Otosan
Alp Çevre Müh. İnş. Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti	Hatipoğlu Cam
Altınbilek Makina İnş. San. ve Tic. A.Ş.	ITC Eskişehir
Anka Seramik	İlksem Mühendislik Arge Seramik
Arçelik	Knaufinsulation
Arslan Kalıp ve Metal San. Tic. Ltd. Şti.	Konveyör Beyaz Eşya Yan. San. A.Ş.
Atışkan Alçı ve Endüstriyel San.Tic.A.Ş.	Kudret Metal İzabe San Nak Tic A.Ş.
Benli Geri Dönüşüm A.Ş.	Kws Türk A.Ş.
Busel Makina San. ve Tic.Ltd.Şti.	Kyk Yapı Kimyasalları San. Tic. A.Ş.
Çimsa Çimento San. ve Tic.A.Ş.	Magspin İleri Teknoloji A.Ş.
Doğaplast Ambalaj Ltd Şti	Mavi Prizma Malzeme Ar-Ge ve Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.
Ekolojik Enerji	Özvar Endüstriyel Atıklar Geri Dönüşüm
Epta Esk. Metal ve Kablo San. Tic. Ltd. Şti.	Paşabahçe Cam San Tic A.Ş. Eskişehir Fabrikası
Eren Kağıt	Pınar Süt Mam.San.A.Ş.
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi	Seramik Araştırma Merkezi A.Ş.
Eskişehir Teknik Üniversitesi	Seranit Granit Seramik Sanayi ve Ticaret AŞ
Esmer Mermer A.Ş.	T.Ş.F.A.Ş. Eskişehir Şeker Fabrikası
ESYEM- MSM Metal San. Mam. İnş. Tur. ve Yem San.	Turan Bekişoğlu Mermer San. ve Tic. A.Ş.
Eti Gıda San. Tic. A.Ş.	TÜLOMSAŞ
Eti Maden İşletmeleri Kırka Bor İşletme Müdürlüğü	Yurtbay Seramik San. ve Tic. A.Ş.

Çalıştay: Etkinliğin ikinci bölümünde ise firmalara yönelik olarak simbiyoz olanaklarının değerlendirilmesi ve firmalar arası işbirliğinin sağlanması amacıyla çalıştay gerçekleştirildi. Çalıştay öncesi yaklaşık 1 ay süren saha çalışmalarında toplam 51 firma ve 4 kurum ziyareti yapıldı. Bu ziyaretler neticesinde 17'si düşük, 30'u orta, 55'i ise yüksek potansiyeli bulunan toplam 102 endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edildi. Teknik danışman proje ekibi, sektörleri de göz önünde bulundurarak, tespit edilen olanaklara göre katılımcılar için 5 farklı grup oluşturdu ve firma ziyaretleri doğrultusunda belirlenen olanaklar sinerji çalıştayında tartışılmak üzere katılımcılar tarafından masaya yatırıldı. Gruplar, proje ekibinin moderatörlüğünde belirlenen endüstriyel simbiyoz olanaklarını tartışarak değerlendirdi.

Çalıştay Gruplarında Yer Alan Sektörler		
Grup 1	Grup 2	Grup 3
Gıda Sektörü Yem Sektörü Yenilenebilir Enerji Üretimi Tarımsal Faaliyetler Geri Dönüşüm OSB Yönetimi	Mermer Sektörü Seramik Sektörü Çimento Üretimi Yapı Malzemesi Yol Yapım Seramik Sektörü Danışmanlığı	Seramik Sektörü Yapı Malzemesi Yol Yapım Şeker Üretimi Madencilik
Grup 4		Grup 5
Yol Yapım Yapı Malzemesi - Hazır Beton Üretimi Beyaz Eşya Üretimi Atıktan Türetilmiş Yakıt Üretimi Beyaz Eşya Yan Sanayi Cam Üretimi		Otomotiv Sektörü, Kompresör Parça Üretimi Makine Üretimi Demiryolu Sektörü Geri Dönüşüm Plastik ve Metal Üretimi Havacılık Motor, Rotor Parçaları Üretimi Beyaz Eşya, Çöp Depolama Ambalaj, Granül Üretimi

42 farklı kurum ve firmayı temsilen gelen 71 katılımcı ile gerçekleştirilen çalıştayda her grup için öne çıkan ortalama 5 simbiyoz olanağı öncelikli olarak değerlendirildi. Çalıştayda gıda, yapı malzemesi, cam, seramik, beyaz eşya gibi sektörlerin önde gelen firmalarının yanı sıra üniversite, belediye, geri dönüşüm, mühendislik, danışmanlık firmaları gibi kurumlardan da temsilciler yer aldı.



Sinerji çalıştayı vasıtasıyla, Eskişehir ilinin sektörel çeşitliliğinin sunduğu potansiyelin yanı sıra atıkları fırsata dönüştürme konusunda istekli firmaların olduğu görüldü. Bu sayede, bölgede firmaların ilişki kurması ve simbiyoz olanaklarının hayata geçmesi açısından çok önemli bir adım atılmış oldu.





BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK KALKINMA AJANSI

Altınova Mah. İstanbul Cad. 424/4 Buttım İş Merkezi
Buttım Plaza Kat 6 16250 Osmangazi/Bursa TÜRKİYE
T. +90 224 211 13 27 • F. +90 224 211 13 29

www.bebka.org.tr bebka@bebka.org.tr

 /TCBEBKA  /TCBEBKA  /BEBKA