

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI



KASTAMONU İLİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

İSMAİL SEÇKİN ŞENEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. SAVAŞ CANBULAT

OCAK - 2023
KASTAMONU

TEZ ONAYI

İsmail Seçkin ŞENEL tarafından hazırlanan “**Kastamonu İli Endüstriyel Simbiyoz Olanaklarının Araştırılması**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **12.01.2023** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Savaş CANBULAT Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Hamiyet ŞAHİN KOL Karabük Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Aydın TÜRKYILMAZ Kastamonu Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü V.

Doç. Dr. Osman ÇİÇEK

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

İsmail Seçkin ŞENEL

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KASTAMONU İLİ ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

İSMAİL SEÇKİN ŞENEL

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN: PROF. DR. SAVAŞ CANBULAT

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretim ve tüketime bağlı olarak kaynakların verimsiz kullanımından çeşitli çevre sorunları ortaya çıkmakta ve doğal kaynakların sınırlı bir hal alması ile sürdürülebilirlik kavramı da önemli bir hal almıştır. Sürdürülebilirlik kavramı bir kalkınma modeli olarak, üretim aşamasında kaynakların etkin kullanımı ile yenilenebilir kaynaklara yönelimin sağlanarak doğrusal ekonomi yerine döngüsel ekonominin benimsenmesi gerekmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramının döngüsel ekonomide ki uygulanabilirliği için endüstriyel simbiyoz olanaklarının araştırılması bölgesel anlamda önem taşımaktadır. Bu tez çalışması ile Dünyada ve ülkemizde planlı olarak faaliyet gösteren Organize Sanayi Bölgelerinde ki sektörlerin oluşan atıklarının endüstriyel simbiyoz olanakları incelenmiştir. Bu kapsamda Kastamonu ili bünyesinde faaliyet gösteren Kastamonu OSB, Tosya OSB ve Seydiler OSB de ki sektörlerin üretim faaliyetinden kaynaklı oluşan atıklarının, belirlenen sektörler tarafından hammadde olarak kullanmasına yönelik bir endüstriyel simbiyoz olanağı araştırması yapılmıştır. Bu kapsamda tespit edilen endüstriyel simbiyoz olanakları ile her OSB'nin ihtiyacı konumunda ortaya çıkan sektörler belirlenmiştir. Endüstriyel simbiyoz olanağı araştırılan sektörler içinde Kastamonu OSB'de “suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması”, Tosya OSB'de “atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı”, Seydiler OSB'de “ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı” sektörü ön plana çıkmıştır. Organize sanayi bölgelerine endüstriyel simbiyoz çalışmalarının ekonomik anlamda getirileri ve verimli kaynak kullanımına yönelik öneriler belirtilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Endüstriyel simbiyoz, sıfır atık, sürdürülebilir kalkınma, atık yönetimi

Ocak 2023 , 69 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

INDUSTRIAL SYMBIOSIS OPPORTUNITIES IN KASTAMONU PROVINCE

İSMAİL SEÇKİN ŞENEL

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
SUPERVISOR:PROF. DR. SAVAŞ CANBULAT**

As in the world, various environmental problems arise from the inefficient use of resources due to production and consumption in our country, and the concept of sustainability has also become important with the limited use of natural resources. Circular economy should be adopted instead of linear economy. For this reason, it is of regional importance to investigate the possibilities of industrial symbiosis for the applicability of the concept of sustainability in the circular economy. In this thesis study, industrial symbiosis possibilities of the wastes of the sectors in the Organized Industrial Zones, which operate in a planned manner in the world and in our country, were examined. In this context, an industrial symbiosis possibility research has been conducted for the use of wastes resulting from the production activities of the sectors in Kastamonu OIZ, Tosya OIZ and Seydiler OIZ operating in Kastamonu province as raw materials by the specified sectors. In this context, the industrial symbiosis possibilities identified and the sectors emerging in the position of need of each OIZ were determined. Among the sectors in which the possibility of industrial symbiosis is being investigated, "water collection, treatment and distribution" in Kastamonu OIZ, "waste collection, reclamation and disposal activities in Tosya OIZ; recycling of materials", "wood wool, wood flour, wood shavings, wood chip manufacturing" sector came to the fore in Seydiler OIZ. The economic benefits of industrial symbiosis studies for organized industrial zones and suggestions for efficient resource use have been stated.

KEYWORDS: Industrial symbiosis, zero waste, sustainable development, waste

January 2023, 69 Page

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının başından sonuna kadar, özellikle başaramayacağımı düşündüğüm her an sabırla bana moral ve motivasyon vererek, bilgi ve tecrübesi ile desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Savaş CANBULAT'a, eğitim hayatımın her döneminde bana destek olan Babam Mustafa ŞENEL ve Annem Nebahat ŞENEL'e, tez süresince anlayışla ve sabırla bana destek ve moral olan kıymetli eşim Nuray ŞENEL ve kızlarım Miray ile Simay'a, Kastamonu İl Özel İdaresindeki amirlerim ve çalışma arkadaşlarıma, ayrıca bu tezin hazırlanması aşamasında bilgi, belge ve deneyimleri ile katkı sağlayan başta Kastamonu OSB Müdürü Seçil DİLEKÇİ ÇAKMAK ve personelleri, Tosya OSB ve Seydiler OSB Müdür ve personelleri ile sanayi sektör temsilcilerine teşekkürlerimi sunarım.

İSMAİL SEÇKİN ŞENEL

Kastamonu, 2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ.....	3
2.1 Sürdürülebilirlik Kavramı.....	3
2.2 Sürdürülebilir Kalkınma ve Amaçları.....	4
2.3 Katı Atık Yönetimi (KAY)	5
2.4 Katı Atık Yönetimi: Halk Sağlığı ve Çevre Koruma.....	6
2.5 Bir KAY Ağı Oluşturma.....	7
2.6 Endüstriyel Simbiyoz ve Sürdürülebilirlik	9
2.7 Dünyada ve Türkiye’de Organize Sanayi Bölgelerinin Tarihsel Gelişimi.....	11
2.8 Türkiye’deki Endüstriyel Simbiyoz Proje Örnekleri	12
2.8.1 İskenderun Körfezinde Endüstriyel Simbiyoz Proje Örneği	12
2.8.2 Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Proje Örneği	14
2.9 Kastamonu İli Hakkında Genel Bilgiler	16
2.10 Kastamonu İlindeki Organize Sanayi Bölgeleri	16
2.11 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi.....	17
2.12 Tosya Organize Sanayi Bölgesi.....	22
2.13 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi	23
3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	25
4. MATERYAL VE METOD	38
4.1 Kastamonu Organize Sanayi Sektör Bilgileri	38
4.2 Tosya Organize Sanayi Bölgesi Sektör Bilgileri	43
4.3 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi Sektör Bilgileri.....	48
5. BULGULAR	52
5.1 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi.....	52
5.2 Tosya Organize Sanayi Bölgesi	56
5.3 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi	59
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ.....	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Sürdürülebilirliğin temel bileşenleri	4
Şekil 2.2 Endüstriyel simbiyoz döngüsü.....	11
Şekil 2.3 İskenderun Körfezinde Endüstriyel Simbiyoz OSB Örneği	13
Şekil 2.4 Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel simbiyoz döngüsü	15
Şekil 2.5 OSB'lerin Kastamonu haritasında yerleri	17
Şekil 2.6 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi	18
Şekil 2.7 Kastamonu OSB imar planı	19
Şekil 2.8 Kastamonu OSB parsel kullanım oranları	20
Şekil 2.9 İlave OSB alanını gösterir 1/5000 ölçekli kadastral pafta	21
Şekil 2.10 Tosya OSB genel görünüm	23
Şekil 2.11 Seydiler OSB genel görünüm	24
Şekil 4.1 Kastamonu OSB'de bulunan sektör dağılımları	39
Şekil 4.2 Tosya OSB'de bulunan sektör dağılım yüzdesi.....	43
Şekil 4.3 Seydiler OSB'de bulunan sektör dağılım yüzdesi	48
Şekil 5.1 Kastamonu OSB mevcut sektörlerin yüzde dağılımı.....	54
Şekil 5.2 Kastamonu OSB atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler.....	55
Şekil 5.3 Tosya OSB mevcut sektörlerin yüzdesel dağılımı.....	57
Şekil 5.4 Tosya OSB atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler	58
Şekil 5.5 Seydiler OSB mevcut sektörlerin yüzdesel dağılımı	60
Şekil 5.6 Seydiler OSB atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler.....	61

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 SwolfPy'deki atık akışları, bunları üreten veya işleyen süreçler	8
Tablo 2.2 GRI raporlama sisteminde kullanılan kategori ve özellikler.	10
Tablo 2.3 KOSB parsellere ait bilgiler	19
Tablo 2.4 Kastamonu OSB'deki parsellere ait bilgiler	20
Tablo 4.1 Kastamonu OSB sektör dağılım sayıları.....	38
Tablo 4.2 Kastamonu OSB'de faaliyet gösteren sektörler	40
Tablo 4.3 Kastamonu OSB atıklarını kullanabilecek sektörler.....	41
Tablo 4.4 Kastamonu OSB Matris Tablosu	42
Tablo 4.5 Kastamonu OSB sektör dağılım sayıları.....	43
Tablo 4.6 Tosya OSB'de faaliyet gösteren sektörler	45
Tablo 4.7 Tosya OSB atıklarını kullanabilecek sektörler	46
Tablo 4.8 Tosya OSB Matris Tablosu.....	47
Tablo 4.9 Seydiler OSB sektör dağılım sayıları.....	48
Tablo 4.10 Seydiler OSB'de faaliyet gösteren sektörler.....	49
Tablo 4.11 Seydiler OSB atıklarını kullanabilecek sektörler.....	50
Tablo 4.12 Seydiler OSB Matris Tablosu	51
Tablo 5.1 Kastamonu OSB Sektör Sayıları	53
Tablo 5.2 Tosya OSB Mevcut Sektör Sayıları	56
Tablo 5.3 Seydiler OSB Sektör Sayıları	59
Tablo 5.4 Organize Sanayi Bölgeleri Endüstriyel Simbiyoz Olanakları	63

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
KOSB	: Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi
KAY	: Katı Atık Yönetimi
GRI	: Küresel Raporlama Girişi
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
IS	: Endüstriyel Simbiyoz
NACE	: Avrupa Birliğinde Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması



1. GİRİŞ

Dünya'nın doğal kaynak bakımından sonsuz varlığa sahip olduğu varsayılması, sanayi devrimi sonucundan kaynaklanan ekonomik bir şekilde meydana gelen dalgalanmaların eşliğinde baş göstermiştir. Bu durumla birlikte insanlar tek açıdan odaklandıkları düşüncelerini başlangıçta, üretimi sanayileşme olarak öngördükleri bir yolda hızlandırmışlardır. Son dönemlere kadar bir şekilde sistematik bir eleştirinin meydana gelmemesinin sebebi, insanların sadece üretim odaklı düşünme sürecinin ve bunun getirisi olan bakış açısının uzun yıllar sanayi toplumunun bilgi toplumuna dönüşmesinin sürmesi olmuştur.

Sanayi devrimi sonucunda meydana gelen ekonomik dalgalanmalar ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde, 2000 ve sonrası yıllara başlangıcı dayanan, beş ekonomik dalgalanmaya ek olarak görülen yenilenebilir enerji, biyoekonomi, endüstriyel ekoloji şeklinde kavramları içerisine alan bir ekonomik dalgalanma olan altıncısı ilave edilmiştir. Bu dalgalanma modeli ile hayatımıza giren sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının insanoğlu tarafından kabul görmesi ile birlikte, çeşitli ülkelerde çevresel açıdan sorumluluk bilincinin artmasıyla birlikte üretim faaliyetleri bu bilince göre gerçekleştirilmeye başlamıştır. Doğa ile dost olan üretim faaliyetlerinin araştırma konusu olması çevresel bakımdan sorumluluk bilincinin artması ile birlikte ortaya çıkmıştır. Bunun sonucu olarak da çalışmaların artması hızlı bir şekilde meydana gelmiştir. Literatüre; temiz üretim, eko-verimlilik, endüstriyel ekoloji ve endüstriyel simbiyoz benzeri kavramların girmesi sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili çalışmalar sonucunda olmuştur (Uslu, 2019).

Her bir kullanımda doğal kaynakları olabildiğince verimli bir şekilde kullanımı yapılan ve en az düzeyde zarara indirgenmiş olan veya zararlı olgularının potansiyel bir şekilde ortaya çıkarmayan ürünlerin meydana gelmesi ile oluşan teknolojiler, temiz üretim olarak ifade edilmektedir (Yılgin, 2019).

Eko-verimlilik kavramı ile benzer bir yaklaşıma denk gelen kavram temiz üretimdir. Eko-verimlilik kavramı ise aynı olan üretimin ya da hizmetin meydana gelirken en az düzeyde kaynak kullanılmasıdır (Akın, 2021).

Sürdürülebilir kalkınma kavramının bir açılımı olan endüstriyel simbiyoz kavramının temeli, daha aynı kavram olarak bahsedilmese de bu kavram 1989 tarihine uzanmaktadır. Endüstriyel simbiyoz kavramının uygulamaya geçmesi, hem doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılması hem de çevresel açıdan dost olarak üretim teknolojilerinin aynı anda sağlanması ile olmuştur. Bu durumun gelişme göstermesi ve dünya üzerinde yaygın hale gelmesi 1989 yılından 2010 yılına kadar olmuştur. Bu gelişme çeşitli ülkelerde ulusal yapıda programlar ile kapsanarak meydana gelirken, Türkiye’de ise başlangıç düzeyindedir (Uslu, 2019).

Günümüzde sanayileşme yolunun etkili olması, işletmelerin verimliliğini arttırmak ve teknolojilerin çevre dostu sistemler olarak kullanılması ile hammaddenin, enerjinin ve dolayısıyla tüm doğal kaynakların en verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan teknolojilerdir. Endüstrilerden kaynaklı atık miktarlarını azaltmak, insan sağlığını olumsuz etkileyecek atıkları oluşturmamak ve kullanım sonrası çevreye zarar verici atık oluşturan ürünleri üretmemek ile doğal kaynakları bilinçli kullanmak gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için minimum atık oluşturan ya da atık oluşturmada üretim imkânı sunan teknolojilerin kullanılması gerekmektedir (Yakan, 2017).

Endüstriyel simbiyoz, birden fazla endüstriyel işletmenin faaliyetleri kapsamında birlikte fayda sağladıkları işbirliği diyebiliriz. Anlaşıldığı üzere bir faaliyetten çıkan proses atığının diğer bir faaliyet sahibine hammadde olarak kullanılmasıdır. Endüstriyel Simbiyotik ilişki, ürün ve oluşan atıklar ile sınırlı olmayıp, tesislerin ve ekipmanların kullanımı, enerji, atıksu ve su ile eğitim unsurlarını da içermektedir. Böylelikle hammadde kaynaklarının korunması, kirliliğin önlenmesi gibi çevresel sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Önpeker, 2017).

Bu çalışma ile Dünyada ve Türkiye’de ön plana çıkan kaynakların verimli kullanılması ile sürdürülebilirlik kavramı kapsamında; Kastamonu ilinde bulunan Organize Sanayi Bölgelerinde ki sanayi tesisleri atıklarının Endüstriyel Simbiyoz olanaklarının araştırılarak, alternatif öneriler sunulması amaçlanmıştır.

2. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

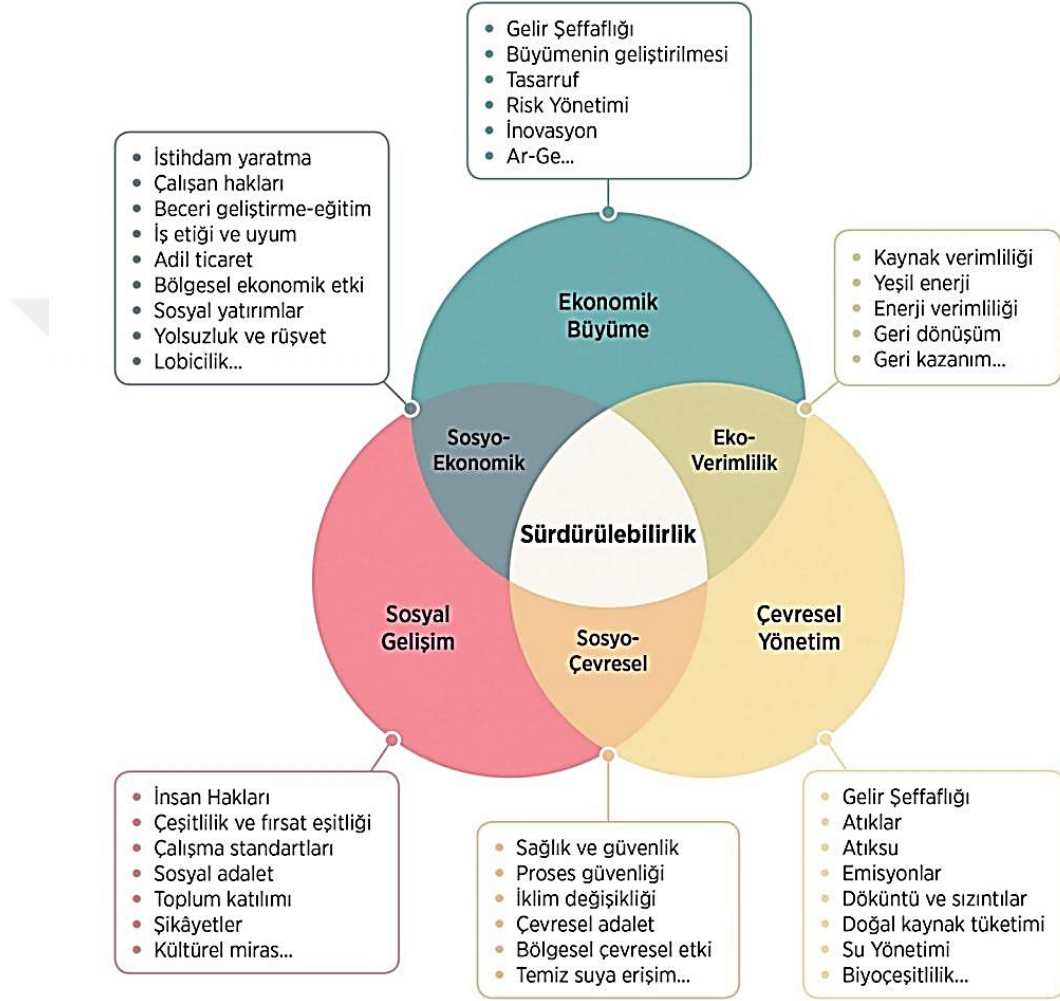
2.1 Sürdürülebilirlik Kavramı

Son dönemlerde sürdürülebilirlik kavramı farklı birçok konularda karşımıza çıkmakla birlikte, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını da dikkate alarak, doğa ve bunula birlikte insanların yaşam şartlarının sağlanması, iyileştirilmesi ve sürdürülmesi anlamına gelmektedir. Sürdürülebilirlik, bu yönde kısa vadeli kar ve uzun vadeli zarar hedefleme konusunda algılanan kamu memnuniyetsizliğine yanıt olarak kurumsal etiğin bir bileşeni olarak ortaya çıktı.

Günümüz dünya toplumunda; bozulma ve iklim değişikliği sinyallerine karşı kaynak rezervlerinin kısıtlanması ve ayarlanması; Gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması ve günümüzün ihtiyaçlarının karşılanması olarak ifade edilen sürdürülebilir kalkınmanın önemi her geçen gün artmaktadır. Sürdürülebilirliğin üç temel faktörü; ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler ve bunların alt başlıkları Şekil 2.1'de gösterilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramının ana boyutlarından biri olan çevre büyük önem taşımaktadır. Teknolojik gelişmelerin hızı, kültürel değişimler ve ülkelerin endüstriyel alandaki faaliyetlerden kaynaklanan çevre sorunlarına karşı planladıkları ve uyguladıkları yeni politikalar ve artan çevre bilinci, çevresel sürdürülebilirliğin önemini vurgulamaktadır. Sürdürülebilirliğin çevresel bileşeni, genellikle yüksek öğretim kurumları olan üniversitelerde çalışılan bir araştırma konusudur; Üniversitelerin zaten kendi yaşam alanlarına entegre ettikleri bir yaklaşımdır (Köksal, 2022).

Sürdürülebilirliğin üç ana etkeni bulunmaktadır. Bunlar, çevre koruma, ekonomik büyüme ile sosyal gelişimdir. Bu kavramların birbirleri ile dengeli yönetilmesi ile sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir. Çevre koruma ile sürdürülebilirlik kavramının temel prensibi olarak doğanın ve çevrenin içerisinde yer alan kaynakların sınırlı olduğu, bu sebeple mevcut kaynakları akılcı yöntemler ile kullanmayı amaçlamaktadır. Ekonomik büyüme, sürdürülebilirliği toplumların refaha ulaşabilmesi için çevreye en az zarara odaklanmalıdır. Mal ve hizmetin tüketiminin azalması hedeflenerek, insan refahının yükselmesi istenmektedir. Sosyal gelişim ile sürdürülebilirliğin sağlık, eğitim ve hayat

kalitelerinin tüm toplumlar için yeterli bir düzeye ulaşmasını sağladığı gibi insanlar arasındaki ilişkilerin artırılarak bireysel ve toplu olarak hedeflerine odaklanmasını sağlar. Bu üç unsurun birlikteliği ile ortak payda olan sürdürülebilirlik ortaya çıkmaktadır. Şekil 2.1’de bu unsurların etkileşimi gösterilmiştir (URL-1, 2022).



Şekil 2.1 Sürdürülebilirliğin temel bileşenleri

2.2 Sürdürülebilir Kalkınma ve Amaçları

1960'larda çevreye verilen zararın boyutlarının araştırılmasıyla başlayan çevre ve ekoloji hareketi, 1970'li yıllarda uluslararası boyuta taşınmıştır. Yetmişli yıllarda sürdürülebilirlik konusu, insan faaliyetinin ve doğal kaynak tüketiminin etkilerini sorgulamak için çeşitli platformlarda tartışılmaya başlandı. Habitat bozulması, türlerin yok olması, ozon tabakasının incilmesi ve küresel ısınma gibi çevre sorunları on sekizinci yüzyılın ortalarından itibaren sanayi devriminin olumsuz sonuçları olarak

ortaya çıkmıştır. Birleşmiş Milletler Örgütü (UNO), ekonomik büyüme ve çevre koruma arasındaki rekabeti çözmek için "sürdürülebilir kalkınma" terimini kullanmıştır. Tüm bunlar, 1983 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun kurulmasını destekledi. Çevre ve kalkınma arasındaki ilişkinin ve sürdürülebilir kalkınma kavramının tanımlandığı 1987 Brundtland Raporunda, zaman içinde çevre sorunlarına çözüm bulmanın gündeme geldiği uluslararası platformlarda, doğanın tahribatına ve sanayi devrimi, hızlı sanayileşme ve ekonomik büyüme sonrasında insanlığın karşı karşıya kaldığı ortam; Büyüme, gelişme ve çevre korumayı bir arada gerçekleştirmenin mümkün olduğunu belirterek, çevrenin ve doğal kaynakların etkin bir şekilde korunması gerektiğini vurguladı (Köksal, 2022).

2.3 Katı Atık Yönetimi (KAY)

Kentsel nüfustaki sürekli artış ve tüketim kalıplarındaki değişikliklerle KAY, dünya çapında genişleyen bir ilgi konusu haline geldi. Gelişmekte olan ülkeler artan baskı ile KAY ile ilgili refah ve çevresel sonuçlarla ilgili sorunlarla karşı karşıyadır. Sanayileşmiş ülkelerde KAY etkenleri genel refah, iklim, varlık kıtlığı, çevresel değişim ve halkın farkındalığı ve desteği iken, sanayileşmemiş ülkelerde kentleşme, dengesizlikler ve finansal gelişme, sosyal ve finansal açılar, strateji, yönetim ve kurumsal konular ve etkileri dünya çapındadır.

Büyüyen kalkınma faaliyetlerinin neden olduğu sürekli artan miktarlarda katı atık, sürdürülebilir KAY için gerekli adımların atılması ihtiyacı üzerinde büyük bir baskı oluşturmıştır. Katı atıkların çevre dostu yönetimi yoluyla çevre kalitesinin korunması, yalnızca bugün için değil, aynı zamanda gelecekteki sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için de gerekli hale gelmiştir.

Karar vericiler, işlettikleri mevcut atık yönetim sisteminin uygulanabilir atık yönetimi hedefine ulaşmak için pratik bir strateji olup olmadığını veya daha düşük maliyetle yardım için alternatif süreçleri kullanan daha iyi kombinasyonlar olup olmadığını dikkate almalıdır. Bu nedenle, karar vericilerin ekonomik, çevre dostu atık yönetimi için uygun bir yeniliği seçmek üzere farklı türdeki atık arıtma teknolojilerini ve

bunların iklim üzerindeki etkilerini tanınması önemlidir. KAY, bölgeler ve tüm ülkeler için kritik bir endişe haline gelmesine rağmen, güçlü planlama için önemli olan KAY temel bilgilerinin olmaması nedeniyle KAY ile ilgili durum tam olarak algılanamamaktadır. Bu nedenle, mümkün olduğunda, karar vermeye rehberlik etmesi için teknolojiler de dahil olmak üzere farklı seçenekleri karşılaştırmak önemlidir. Farklı teknolojileri ve bunların sosyoekonomik ve çevresel performanslarını analiz etmek için bir dizi farklı sistem analiz aracı vardır.

Bir KAY ekolojik, finansal ve sosyal açıları dikkate almalıdır. Çevre üzerinde daha az etkiye sahip olmalı, karşılanabilir ve toplum tarafından kabul edilebilir olmalıdır (Khadka, 2021).

2.4 Katı Atık Yönetimi: Halk Sağlığı ve Çevre Koruma

Katı atık, artık saklamak istemediğiniz günlük öğeler olarak tanımlanabilir: senin çöpün, süprüntü veya çerçöp. Ohio ve federal katı atık tanımları, katı atık olarak kabul edilen atık türlerinde farklılık gösterir. Ohio, kentsel katı atık (MSW) ve endüstriyel katı atık arasında ayrım yapmaktadır. MSW üretim kaynağına göre kategorize edilir: toplumsal, ticari veya tarımsal süreçler ve bir endüstriyel veya imalat sürecinden üretilen endüstriyel katı atık. Katı atık yönetimi, katı atıkların üretimini, toplanmasını, taşınmasını, geri dönüştürülmesini, işlenmesini ve bertaraf edilmesini azaltmak için kullanılan yöntemler dâhil olmak üzere katı atıkların nasıl ele alındığını tanımlayan bir terimdir.

Tarihsel olarak, ABD'deki katı atık yönetimi, katı atığın birincil olarak sokaklara ve açık alanlara atılmasını, açık hendeklere atılmasını ve açıkta yakılmasını ve ardından yüksek mühendislik ürünü bertaraf tesislerine atılmasını içeriyordu. İlk katı atık yönetimi, çoğunlukla herhangi bir metodik planlamadan yoksundu ve katı atık tesisleri için mühendislik kontrolleri neredeyse yoktu, bu da insan sağlığına ve çevreye yönelik potansiyel tehlikeleri artırıyordu. Malzeme bileşimindeki değişiklikler, yeniden kullanılabilir ürünlerden tek kullanımlık ürünlere geçiş, nüfus artışı ve kentleşme, katı atık üretiminde önemli artışlara katkıda bulunmuştur ve bu da katı atık yönetimi uygulamalarının yeni zorlukların üstesinden gelmek için gelişmesini gerektirmiştir.

Halk sağlığı ile yetersiz sanitasyon arasındaki bağlantı, 1700'ler ve 1800'lerde birkaç halk sağlığı olayı gerçekleşene kadar büyük ölçüde yanlış anlaşılmıştı. Kontrolsüz veya yanlış yönetilen katı atık, kolera ve dang humması gibi hastalıklara neden olduğu bilinen sivrisinekler ve kemirgenler dahil vektörleri eker. Ek olarak, yanlış yönetilen atığın maliyetli çevresel etkilerinin sonuçları büyük ölçüde yanlış anlaşıldı. Katı atığın açıkta yakılması, hava kalitesinin bozulmasına ve katı atığın açıkta boşaltılmasına, genellikle ağır metaller, bakteriler, fazla besin maddeleri ve diğer bileşenlerle kirlenmiş yer altı ve yüzey sularına neden oldu (Cummins, 2017).

2.5 Bir KAY Ağı Oluşturma

Python'da Katı Atık Optimizasyonu Yaşam Döngüsü erevesi (SwolfPy), süreç modellerinden yaşam döngüsü envanteri raporunu alır, Brightway2 isimli bir gelişmiş yaşam döngüsü değerlendirme erevesi programı için verileri çevirir/dönüştürür ve şekil 2.1'de gösterildiği gibi her süreç modeli için iki veri tabanı oluşturur (yani, sürecin kendisi için bir veri tabanı ve süreçten çıkan atık ürünler için bir tane daha). Teknosfer ve biyosfer akışları dışında, her bir süreç modeli aynı zamanda süreç veri tabanlarını atık ürün veri tabanlarına bağlayan ve tamamlanmış bir katı atık yönetimi (KAY) ağıyla sonuçlanan atık akışlarını da tüketir ve üretir. Bir atık akışı için tipik olarak birden fazla olası hedef vardır, bu nedenle bu bağlantılar, atık kütesinin her bir hedefe giden kısmını temsil eden dinamik parametrelerle oluşturulur (örneğin, toplanan artık atık hem enerji israfında hem de düzenli depolama alanında arıtılabilir) (örneğin, %40 enerji israfı ve %60 düzenli depolamaya). Bu parametreler, kullanıcıların kütenin sistemden nasıl aktığına bağlı olarak belirli bir ağı tanımlamasına izin verir. Bu nedenle kullanıcı, ađ boyunca kütle dengesini tamamlamak için her olası varış noktasına giden her bir atık akışının oranını belirtmelidir. Atık akışı için yalnızca bir olası hedef olduğunda, parametre otomatik olarak 1'e ayarlanır. Bu parametreler, grafiksel kullanıcı ara yüzü 'deki KAY Sistemini Tanımla sekmesi aracılığıyla ayarlanabilir ve genellikle bir süreç modeli seti ile birçok farklı KAY ağı oluşturmak mümkündür. Bu parametreler daha sonra kullanıcı tarafından manuel olarak veya optimizasyon yoluyla yeni bir ađ oluşturmak için güncellenebilir. Tablo 2.1, atık ürünleri ve bunları Python'da Katı Atık Optimizasyonu

Yaşam Döngüsü Çerçevesinde, Katı Atık Optimizasyonu Yaşam Döngüsü Çerçevesinde üreten ve işleyen süreçleri göstermektedir (Sardarmehni, 2022)

Tablo 2.1 SwolfPy'deki atık akışları, bunları üreten veya işleyen süreçler

Atık akışı	Dönüşüm türü	Hesaplanmış israfa dayalı kesir	Üretilmiş ile	İşlenmiş ile
Alt kül	Dönüştürülmüş	Numara	Enerji israfı	Çöplük
Uçucu kül	Dönüştürülmüş	Numara	Enerji israfı	Çöplük
Reaksiyona girmemiş kül	Fiziksel olarak ayrılmış	Evet	Enerji israfı	Çöplük
Ayrılmış organikler; anikler	Fiziksel olarak ayrılmış	Evet	Mrf, transfer istasyonu	Anaerobikçözüm, kompostlama
Diğer artıklar	Fiziksel olarak ayrılmış	Evet	Kompostlama, atıktan enerjiye, tek akışlı malzeme, transfer istasyonu	Çöplük, atıktan enerjiye

Plastik atıklar, yaklaşık 70 yıldır büyük ölçekli bir formatta üretiliyor olsa da, dünya nüfusu bu pratik malzemeye alıştı. Ambalaj, plastik için en büyük pazar olduğundan, yeniden kullanılabilir ambalajdan tek kullanımlık ambalajlara geçişle birlikte kullanımı istikrarlı bir şekilde gelişti. Örneğin her dakika 1 milyon plastik içecek şişesi alınıyor ve her yıl 5 trilyon tek kullanımlık plastik poşet çöpe atılıyor. 2015 yılına kadar 6300 megaton plastik atık üretildi; bunun %9'u geri dönüştürüldü, %12'si yakıldı ve %79'u çöplüklerde veya çevrede son buldu.

İnsan ve doğa için plastik atıkların ardındaki sorun, birçok makale ve makalede yaygın olarak bilinmekte ve ele alınmaktadır. Sıklıkla vurgulanan sorunlar, deniz ortamına giren ve bozulmayan büyük miktarlarda plastik, plastiğin vahşi yaşamda neden olabileceği zarar ve birleştirilmiş mikro plastiklerin henüz bilinmeyen sonuçlarıdır.

Büyük miktarda plastik atığı düzgün bir şekilde yönetmek her şehir için çok önemli ve büyük belediyeler için büyük bir zorluk. Özellikle düşük gelirli ülkelerde geri dönüşüm nadirdir ve plastik atıklar büyük çöp dağlarına veya sokaklara iner. Güney Afrika'da ise plastik toplama oranı %70, ancak aynı zamanda yanlış yönetilen oran %58. Bu da toplam 107 kiloton kaçak ve kişi başına 1,9 kg kaçak anlamına gelmektedir.

Son zamanlarda, al-yap-at paradigması, plastiklerin geri dönüştürüldüğü, yeniden kullanıldığı veya yeniden kullanıldığı daha döngüsel bir paradigmaya dönüşüyor. Topluluk temelli projeler, plastik poşetleri okul çantasına, lastikleri ayakkabıya ve plastik şişeleri ileri dönüşüme dönüştürüyor. Bununla birlikte, hala düzgün yönetilmeyen çok sayıda plastik atık var.

Organik Atıklar ise plastik atıkların aksine, organik atıkların sorunları şehir içinde daha şiddetli. Yanlış yönetilirse, zararlıların ve böceklerin üremesi için mükemmel bir ortam görevi görür. Buna ek olarak, küresel ısınmaya en büyük katkıyı sağlayan metan gazı üretir.

Katı atıkta olduğu gibi, artan belediye nüfusu, organik atığın neden olduğu zorlukları ve tehditleri artırmaktadır. Bununla birlikte, doğru geri dönüşüm stratejileri kullanılarak biyoatıkların yönetilmesi ve aynı zamanda ekonomik fırsatların artırılması yoluyla atık miktarı %50'den fazla azaltılabilir (Loos, 2022).

2.6 Endüstriyel Simbiyoz ve Sürdürülebilirlik

Endüstriyel simbiyozun ontolojik analizinin bir parçası olarak, belirli yönlerin veya boyutların endüstriyel simbiyozun sürdürülebilirlik bağlamında nasıl çerçevelenip organize edildiğini şekillendirdiği açıktır. Sürdürülebilirliğin farklı boyutları vardır ve çoğu insan ekonomik boyuta ulaşmanın sürdürülebilirlikle ilgili olduğunu düşünür. Ancak bu boyutun savunucuları, tek başına ekonomik boyutların ele alınmasının bütüncül sürdürülebilirliği nasıl sağlayabileceğini açıklamanın ötesine geçmiyor. Gerçek ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak ve sürdürmek için çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin önemini kabul etmede artan bir eğilim var. Bu, çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin tanımının ve sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları açısından nasıl yeniden tanımlanacağını incelenmesine yol açmıştır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) resmi bir işbirliği merkezi olan Küresel Raporlama Girişimi (GRI), sürdürülebilirlik raporlamasının kalitesini ve faydasını artırma hedefine sahiptir. GRI girişimi, sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç boyutuna ayrılmıştır. GRI daha sonra performans

göstergelerini kategoriye, boyuta ve göstergeye göre düzenler. Sonuçlar Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

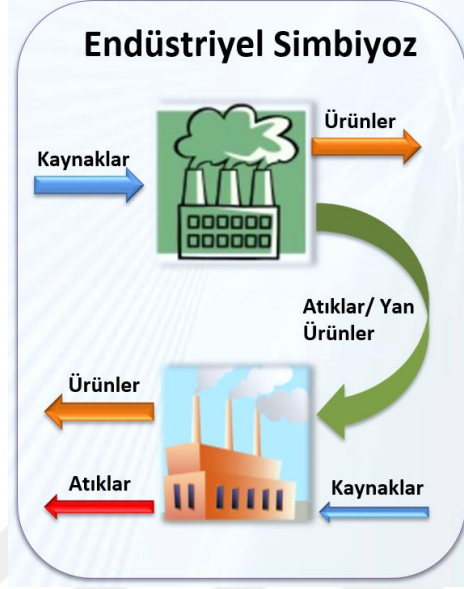
Tablo 2.2 GRI raporlama sisteminde kullanılan kategori ve özellikler.

Kategori	Bakış Açıları	
Çevresel		
Çevresel	Malzemeler	Tedarikçiler
	Enerji	Ürün ve Hizmet
	Su	Uyum
	Biyçeşitlilik	Ulaşım
	Emisyonlar	Etraflı
	Atıksular ve atık	
Sosyal		
İşgücü uygulamaları ve insana yakıştır iş	İş	Eğitim ve öğretim
	İşçi/yönetim ilişkileri	Çeşitlilik ve fırsat
	Sağlık ve güvenlik	
İnsan hakları	Strateji ve yönetim	Çocuk işçiliği
	Ayrımcılık	Zorla ve zorunlu çalıştırma
	Örgütlenme	Disiplin uygulamaları
		Yerli hakları
Toplum	Toplum	Siyasi katkılar
	Rüşvet ve yolsuzluk	Rekabet ve fiyatlandırma
Ürün sorumluluğu	Müşteri sağlığı ve	Reklam
	Ürünler ve servisler	Gizliliğe saygı
Ekonomik		
Doğrudan ekonomik etkiler	Müşteriler	Sermaye sağlayıcılar
	Tedarikçiler	Kamu sektörü
	Çalışanlar	

Bu tabloda gösterilen tanımlar uluslararası standartlarla uyumludur ve GRI Raporlama Sistemi doğrudan ve dolaylı ekonomik performansın etkilerini belgelemektedir. Dolaylı etkiler GRI modeli ile ölçülebilirken, sistemin kendisi dolaylı etkileri ölçmek için göstergeler belirlemez. (Behne, 2016)

Simbiyoz, belirli koşullar altında birbirinden farklı türdeki canlıların birlikte yaşaması olarak tanımlanmaktadır. Bu farklı türlerin amacı, birbirleri ile karşılıklı fayda sağlamaktır. Endüstriyel simbiyozda doğadaki simbiyoz ifadesinin endüstri sektöründe uygulanmış halidir. Endüstri tesislerinin geleneksel sistemdeki gibi tek tek faaliyetleri yerine simbiyoz ilişkisi ile atıklarının yan ürün olarak organize bir şekilde

doğrusal madde etkileşimi sağlayarak bir araya gelmiş hali olup Şekil 2.2’ de gösterilmiştir. (URL-2, 2022)



Şekil 2.2 Endüstriyel simbiyoz döngüsü

2.7 Dünyada ve Türkiye’de Organize Sanayi Bölgelerinin Tarihsel Gelişimi

Dünya üzerinde ilk olarak 19. Yüzyılın sonlarına doğru, sanayilerin planlı bir yerleşime esas büyümesinin önemi doğrultusunda İngiltere’de organize sanayi bölgesi uygulaması görülmekte olup, 20. Yüzyıl itibariyle Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere gelişmiş diğer ülkelerde uygulanmaya başlanılmıştır. Bu uygulamaların başlangıçtaki amacı sanayi girişimcilerinin arsa ihtiyaçlarının yanında altyapı imkanları sağlanarak karlılık elde etmek olarak görülmüşken, İkinci Dünya savaşından itibaren Organize Sanayi Bölgeleri devletler tarafından uygulamaya alınmış, böylelikle gelişmekte olan ülkelerdeki işletmelerin geliştirilmesine yönelik tasarlanmıştır.

Türkiye’de ki durum ise Cumhuriyet dönemi ile birlikte hız kazanarak ekonomik kalkınmanın temeli olarak değerlendirilmiştir. Cumhuriyetin ilk dönemlerine özel sektör eline bırakılan sanayileşme ekonomik yetersizlikler nedeniyle beklenen verimi sağlamamıştır.

Sanayileşmenin ilk çabalarından sonra ortaya çıkan I. Beş Yıllık Sanayi Planı ile sanayinin alt yapısı bütünüyle kamu idaresinde ön plana çıkmış ve Denizcilik Bankası, Etibank ve Sümerbank gibi kurumlar hayata başlamıştır.

OSB günümüzde geline gelişimi ile 1960 yılından itibaren başlayan planlı kalkınma aşamasında dinamik sektör olduğu, toplumsal kalkınma ile birlikte ekonomik dengenin sağlanması istikrarlı büyüme ve sanayi yatırımlarına değer verilmesi gibi uzun süreli hedefler ortaya konmuştur. OSB kurulumu açısından Bursa OSB'nin 1962 de kurulması ile hayata geçilmiştir.

OSB'lerin hedefleri ve bu doğrultudaki amaçlarına bakacak olur isek, sanayileşmenin belirli bir düzende kurulması, bulunduğu kentin gelişmesine yönelik planlara destek olunması, birbirini tamamlayıcı ve ürün alışverişine destek olan üretim ile verimliliğin ve buna bağlı olarak karlılığın arttırılmasının sağlanması, gelişmekte olan yerlerde sanayinin teşvik edilmesi, sanayiye yönelik tarım alanlarının yönlendirilmesinin yapılması, sağlam bir altyapı, ekonomik, sağlıklı işleyen ve ortak alana hitap eden sosyal tesislerin kurulmasının sağlanması, çevre kirliliğinin önüne geçilmesi amacıyla ortak arıtma tesisi kurulması ile devletin kontrolünde kendi girişimcileri ile yönetimin oluşturulması olarak belirlenmiştir.

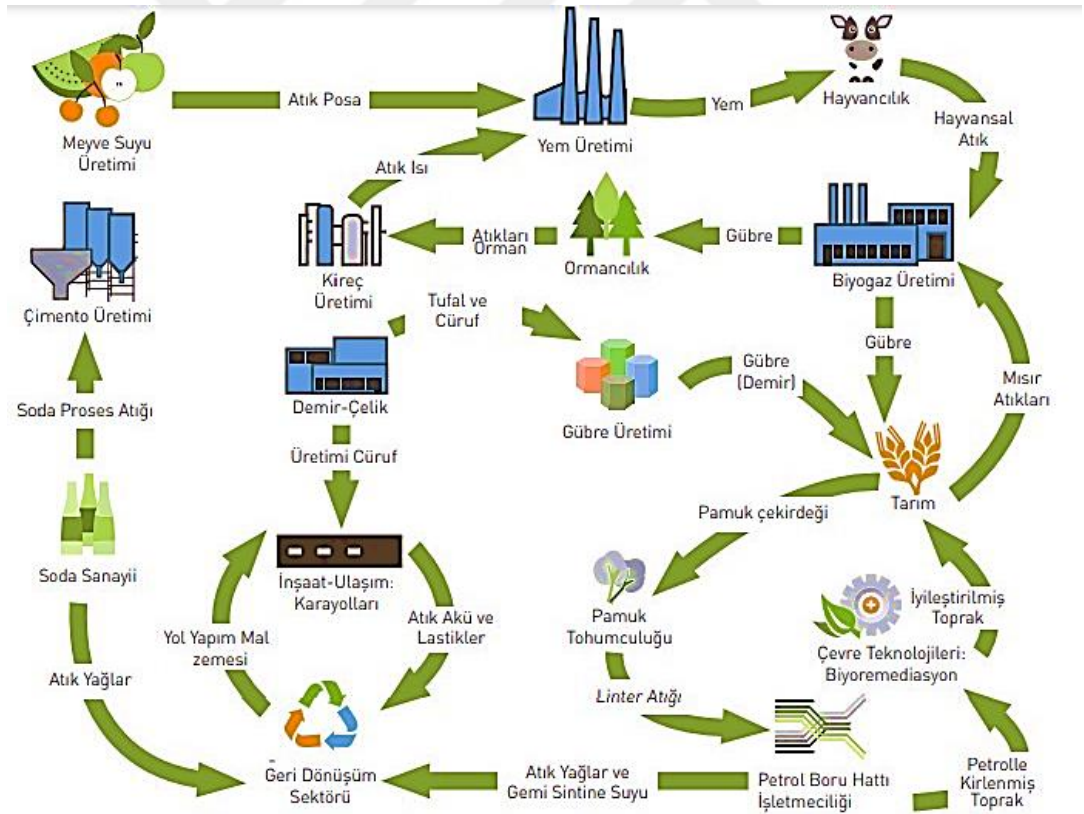
4562 sayılı Organize Bölge Kanunu'nun uygulamalarına esas ve usullerini düzenlemek amaçlı OSB Uygulama Yönetmeliği ilk olarak 01.04.2002 tarihli ve 24713 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Çeşitli dönemlerde ulaşan istekler ve karşılaşılan durumların irdelenmesi ile yeni ihtiyaçların belirlenmesi, sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar anlamında OSB Uygulama Yönetmeliği 02.02.2019 tarihli ve 30674 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (URL-3, 2022).

2.8 Türkiye'deki Endüstriyel Simbiyoz Proje Örnekleri

2.8.1 İskenderun Körfezinde Endüstriyel Simbiyoz Proje Örneği

Alkaya (2021) yapmış olduğu çalışmada, 2008-2009 yılları arasında fizibilite çalışmasının Bakü Tiflis Ceyhan Petrol Boru Hattı Şirketi (BTC) ve T.C. Başbakanlık

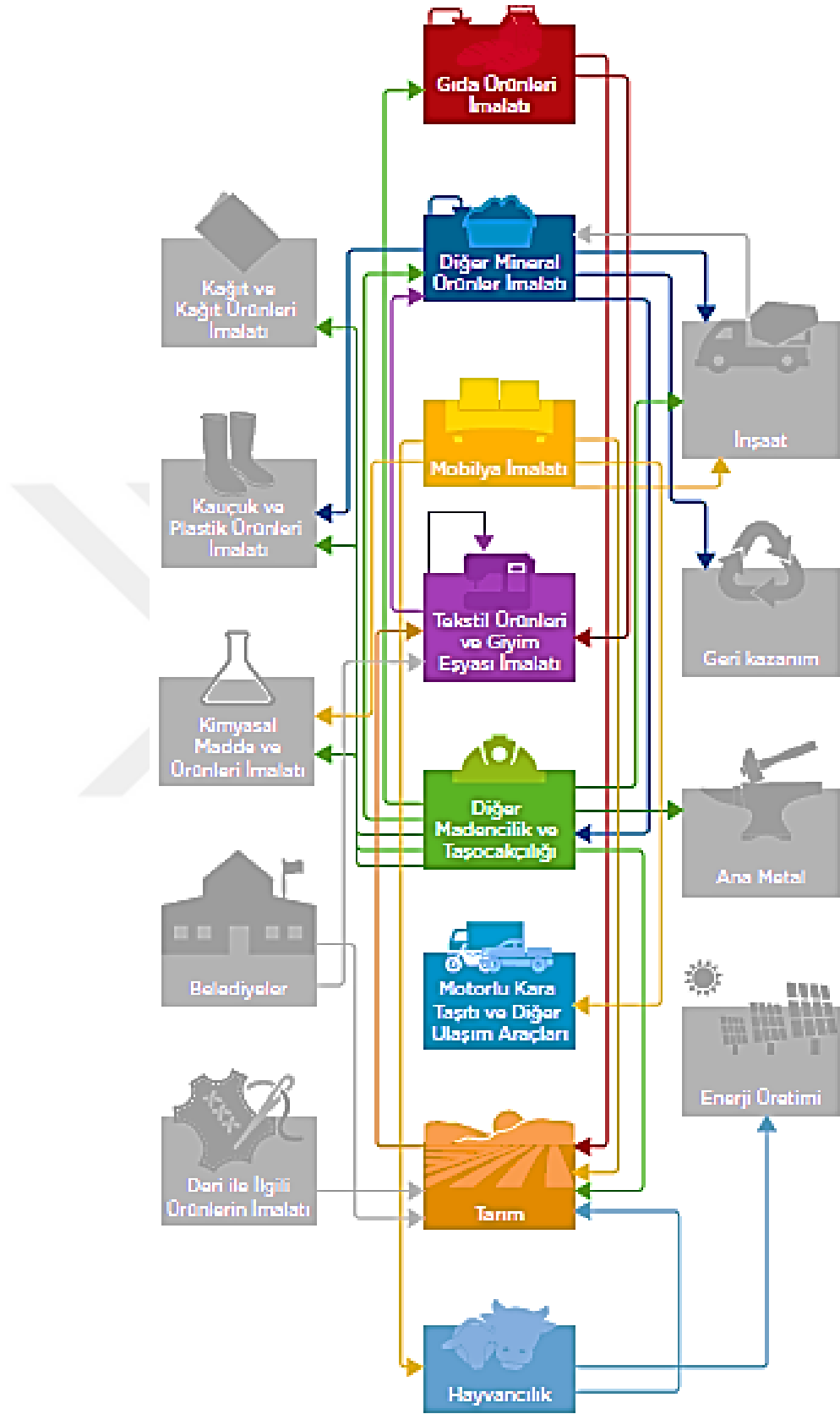
Devlet Planlama Teşkilatı desteği ile Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Adana Sanayi Odası tarafından İskenderun Körfezi çevresinde başlatılmıştır. Bu çalışma ile Endüstriyel simbiyoz kavramını anlatmak ve farkındalık yaratmak, bir platform oluşturularak sanayicilerin fikirlerini almak, endüstriyel simbiyoz potansiyeli yüksek sektörleri belirleyerek potansiyel simbiyoz olanaklarını anlamak ve ilgili sektörleri bir araya getirmek amaçlanmıştır. 2011-2014 yılları arasında ise uygulama aşamasına ise Bakü Tiflis Ceyhan Boru Hattı Şirketi (BTC) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), International Synergies Ltd. ve Orta Doğu Teknik Üniveristesi (ODTÜ) süreci yürüten kurum ve kuruluşlar olup, İskenderun körfezi ve çevresindeki enerji, çimento, kimya, demir çelik, inşaat, hayvan yemi, gübre, su ürünleri, tohum, kireç, atık yönetimi, çevre teknolojileri sektörlerinde ortaya çıkan endüstriyel simbiyoz ilişkisine ait fizibilite çalışması yapılarak Şekil 2.2’ de gösterildiği şekilde endüstriyel simbiyoz döngüsü tespit edilmiştir (URL-4, 2022).



Şekil 2.3 İskenderun Körfezinde Endüstriyel Simbiyoz OSB Örneği

2.8.2 Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Proje Örneği

Alkaya (2021) yapmış olduğu çalışmada, Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülen çalışmada odak bölgesi olarak TR41 Düzey 2 Bölgesi (Bursa, Eskişehir, Bilecik) alanında uygulanmak üzere 2014 – 2016 yılları arasında hazırlanan Endüstriyel Simbiyoz Programı ile elden edilen sonuçları şu şekilde açıklamıştır: Gıda sektöründen kaynaklanan atıkların hayvan yemi ve gübre, zeytin atıklarından elde edilen karbon siyahının kartuş üretiminde, zeytinyağı üretiminden kaynaklanan karasuyun kompost, çiftlik sektöründen elde edilen salamura ve arıtma çamurlarının gübre üretimi, tekstil kumaş atıklarının mobilya sektörü, süt ürünleri işletmesinden çıkan atıkların biyogaz tesisi, mobilya sektöründen kaynaklanan sünger atıklarının dolgu malzemesi kullanılabileceğine dair Şekil 2.3’ de gösterildiği şekilde endüstriyel simbiyoz döngüsü tespit edilmiştir (URL-4, 2022).



Şekil 2.4 Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel simbiyoz döngüsü

2.9 Kastamonu İli Hakkında Genel Bilgiler

Karadeniz Bölgesinde yer alan Kastamonu ilinin doğusunda Sinop, batısında Bartın ve Karabük, güneyinde Çankırı ve güneydoğusunda Çorum illeri ile sınırı bulunmaktadır. İlin sahil şeridi uzunluğu 170 km olup İlin kuzey kısmının tamamı Karadeniz'e kıyı oluşturmaktadır. Sahil şeridi uzunluğu ile Karadenizin en uzun kıyısına sahip ilidir. Yüzölçümü olarak 13.108 km² üzerinde yer alan Kastamonu, bu özelliğiyle Türkiye yüzölçümünün %1,7'sini kaplamaktadır. Kastamonu il merkezinin denizden yüksekliği 780 metre olup ortalama deniz seviyesinden yüksekliği ise 775 metredir. İlin nüfusu 375.592 kişi olup merkez ilçeyle beraber 20 İlçe, 20 belediye, bu belediyelerde 173 mahalle ve ayrıca 1.054 köy vardır (URL-5, 2022).

2.10 Kastamonu İlindeki Organize Sanayi Bölgeleri

Bu çalışma ile incelemesi yapılan Kastamonu OSB, Tosya OSB ve Seydiler OSB'nin farklı sektörleri bir arada barındıran karma birer organize bölge sanayisi olduğu anlaşılmaktadır. Kastamonu İli bünyesinde ayrıca Taşköprü OSB bulunmasına rağmen, aynı sektör kodunda yer alan iki adet gıda işletmesinin faal olduğu tespit edilmiştir. İncelemesi yapılan diğer OSB'lerde de bu sektörde işletme bulunması nedeniyle yeterli veri sağlanamayacağı düşünüldüğünden bu çalışmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca mevcut elde edilen veriler ve öneriler, Taşköprü OSB ve diğer kurulması muhtemel OSB'ler içinde geçerlidir. Kastamonu ili konumu itibarıyla hem deniz ulaşımı hem de kara ulaşımı olarak alternatif nakliye güzergâhları barındırması farklı sektörlerin de ilgisini çekmektedir.



Şekil 2.5 OSB'lerin Kastamonu haritasında yerleri

2.11 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından 4562 Sayılı OSB Kanunu çerçevesinde 23/12/1993 tarih 144 sicil numarası ile Kastamonu Organize Sanayi bölgesi tüzel kişiliğine kavuşmuştur. 1997 tarihinde ise altyapıya yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Kastamonu-İnebolu yolu 18.km Gelindağı mevkiisi olarak belirtilen alanda bulunan Aksinir ve Halife köyü sınırları içerisinde 122,5 hektarlık kuruludur. OSB Bölgesine ulaşım karayolu ile havaalanına yaklaşık 30km uzaklıkta bulunması ile havayoluyla da sağlanmaktadır.

OSB bünyesinde 36 sanayi parseli bulunmakta olup 34 parselde üretim yapılmakta iken 2 parselde inşaat faaliyetleri devam etmektedir. Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi bünyesinde farklı firmalar barındırması ile karma bir OSB dir. OSB bölgesinde ağaç ürünleri, gıda, mobilya, tekstil, makine imalat, metal, inşaat gibi sektörler yer almaktadır. Çeşitli ölçeklerdeki bu sektörler içerisinde de yaklaşık 1888 kişi istihdam edilmektedir (URL-6, 2022).

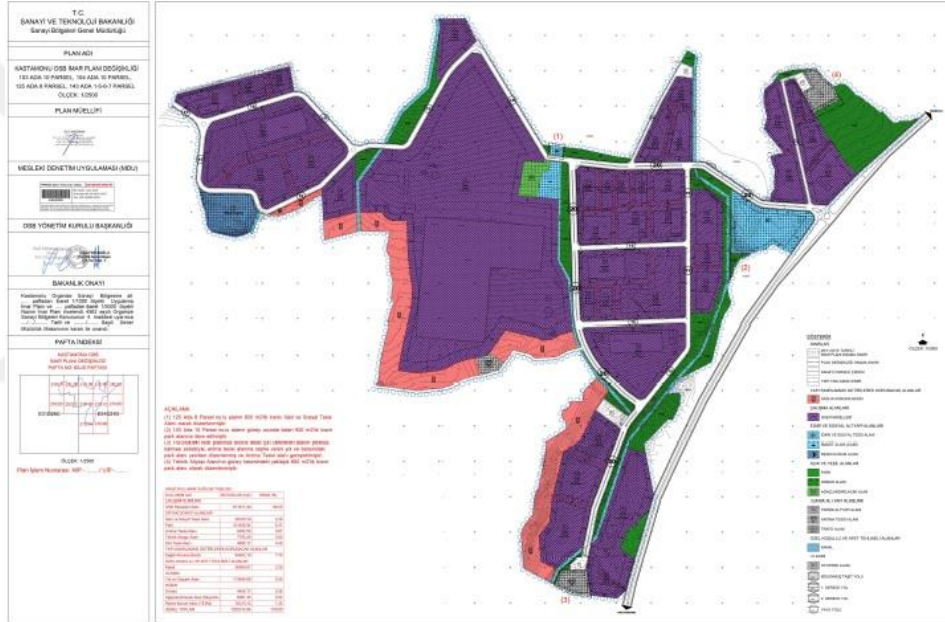


Şekil 2.6 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi

2022 yılında Kastamonu OSB’de 36 tane sanayi amaçlı parsel bulunmaktadır. Mevcuttaki tahsis yapılmış olan parsellerdeki sanayi işletmelerinden 34 tanesi yapı kullanma izin belgesi almıştır. Tahsis yapılmış 2 parselde ise inşaat faaliyetleri sürmektedir. Ayrıca 5084 sayılı Yatırımların ve İstihdamın Teşviki İle Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Hakkında Kanunun Geçici 1. maddesi kapsamında 18 işletmeye, 4562 sayılı OSB Kanunun Geçici 9. Maddesi doğrultusunda ise 14 işletmeye müracaatları doğrultusunda Organize Sanayi Bölge Müdürlüğünce tahsis yapılmıştır. Halen 4562 sayılı OSB Kanunun ek 3. Maddesi kapsamında da 3 adet müracaat bulunmaktadır. Kastamonu OSB’ye ait parsel bilgileri Tablo 2.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.3 KOSB parsellere ait bilgiler

	Parsel/Firma Sayısı	Toplam Kapladığı Alan
5084 sayılı Kanunun geçici 1.maddesi kapsamında müracaat sayısı	18	590.839,21 m ²
4562 sayılı OSB Kanunun geçici 9.maddesi kapsamında müracaat sayısı	14	167.614,84 m ²
4562 sayılı OSB kanununun ek 3. maddesi kapsamında müracaat sayısı	3	51.730,13 m ²
İşyeri açma ve Çalışma Ruhsatı alan Firma Sayısı	33	-

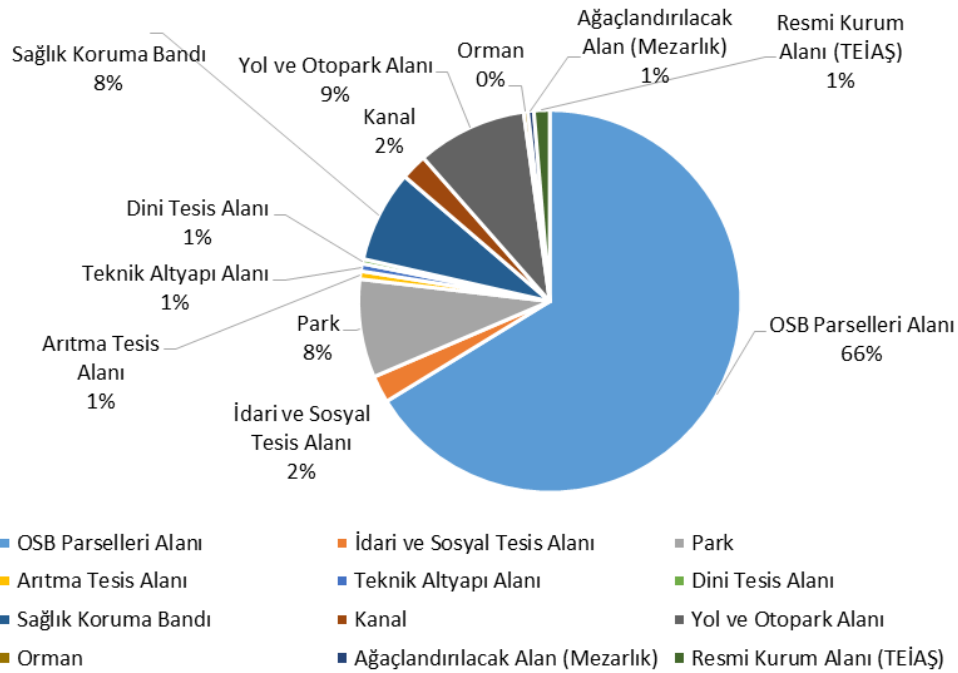


Şekil 2.7 Kastamonu OSB imar planı

Kastamonu Organize Sanayi Bölgesinin yürürlükte bulunan imar planında en büyük orana sahip alanın %66,25 lık oran (811671,4 m²) ile sanayi alanı parsellerine ayrıldığı %2,3 oranındaki (28163,79 m²) İdari ve Sosyal Tesis alanı, %1,33 oranında (16313,12 m²) Resmi Kurum alanı, %7,75 (94932,15 m²) Sağlık Koruma Bandı, %9,3 (113949,06 m²) otopark, yaya ve taşıt alanı, %0,67 (8202,5 m²) Atık Su Arıtma Tesis alanı olarak belirlenmiştir. Kastamonu Organize Sanayi Bölgesine ait parsellerin kullanım miktarını ve oranını gösterir veriler mevcut imar planına esas düzenlenmiştir. Tablo 2.4 ile parsellerin kullanım durumları, Şekil 2.8 ile de parsel kullanım oranları yüzdelik olarak gösterilmiştir.

Tablo 2.4 Kastamonu OSB'deki parsellere ait bilgiler

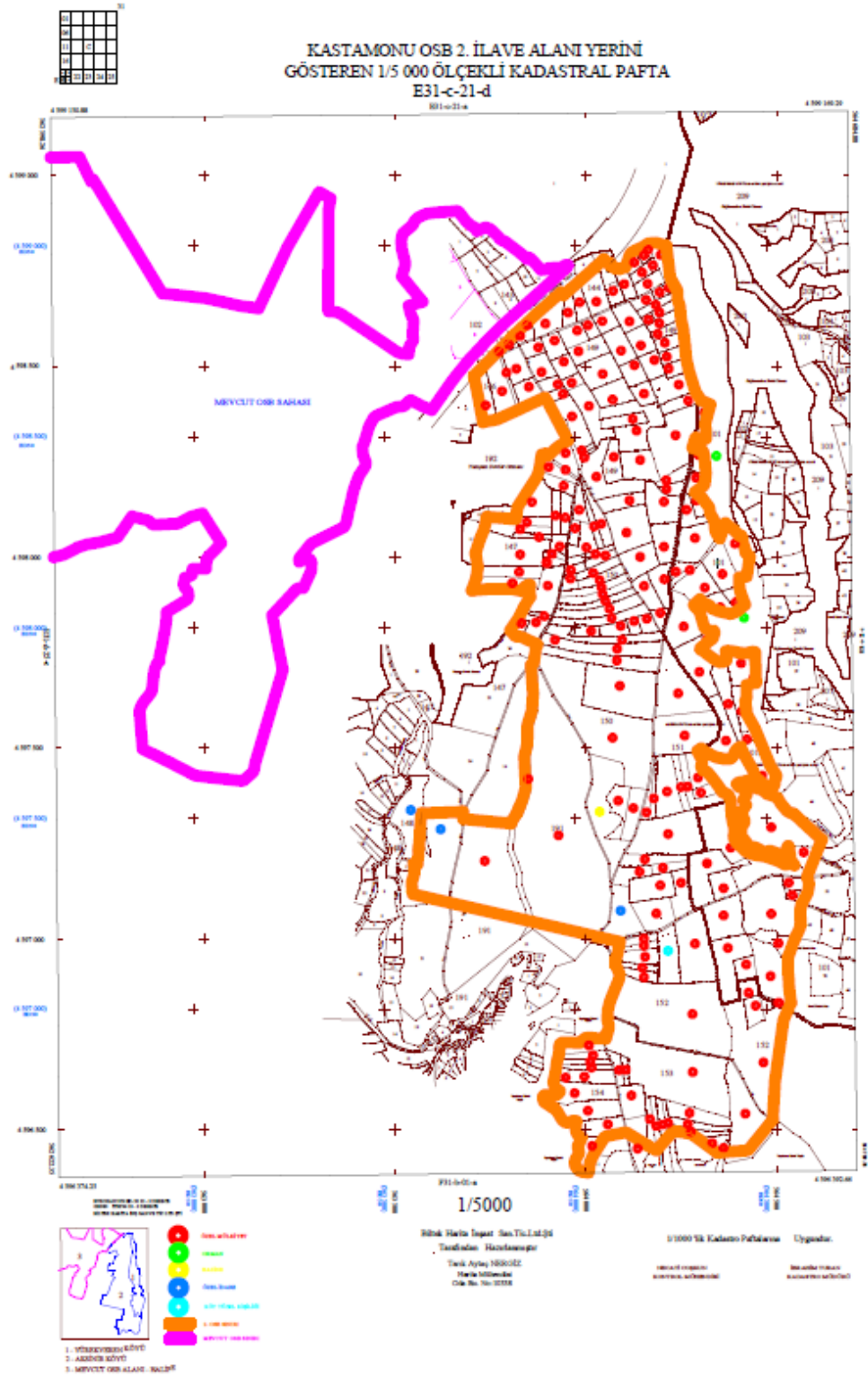
Kullanım Amacı	Büyükölük (m ²)	Oran
OSB Parselleri Alanı	811671	66,25
İdari ve Sosyal Tesis Alanı	28163,8	2,3
Park	101838	8,31
Arıtma Tesis Alanı	8202,5	0,67
Teknik Altyapı Alanı	7765,29	0,63
Dini Tesis Alanı	4908,17	0,4
Sağlık Koruma Bandı	94932,2	7,75
Kanal	26930,6	2,2
Yol ve Otopark Alanı	113949	9,3
Orman	4456,17	0,36
Ağaçlandırılacak Alan (Mezarlık)	6081,45	0,5
Resmi Kurum Alanı (TEİAŞ)	16313,1	1,33
Genel Toplam	1225212	100



Şekil 2.8 Kastamonu OSB parsel kullanım oranları

Kastamonu OSB alanında bulunan imar planına esas tüm parseller tahsisli durumda olduğundan, yeni yatırımcıların kazandırılması ve taleplerin değerlendirilmesi için alan genişleme ihtiyacı doğmuş olup, halen Organize Sanayi Bölgesinin karşısına tekabül eden Kastamonu ili Aksinir ve Yürekveren köy sınırları içerisinde bulunan ve

halen kamulaştırma aşamasında olan yaklaşık 144 hektarlık uygulama alanı olacak ilave OSB çalışması devam etmektedir. Şekil 2.9.ile ilave OSB alanı 1/5000 ölçekli kadastral paftası ile gösterilmiştir.



Şekil 2.9 İlave OSB alanını gösterir 1/5000 ölçekli kadastral pafta

2.12 Tosya Organize Sanayi Bölgesi

Kastamonu İlinin Güneydoğu istikametinde yer alan Tosya İlçesinin yüz ölçümü 1197 km² olup ilin sınırları içinde %9,13'lük alan kaplamaktadır. Kastamonu İl merkezine 77 km uzaklıktadır. Tosya ilçesinin konumu 41°01' N/34°03' E enlem ve boylamında bulunmaktadır.

Güneyinde Çorum ilinin İskilip ilçesi, Güneybatısında Çankırı ili, Güneydoğusunda Çorum ili, Doğusunda Çorum ilçesine bağlı Kargı, Kuzeyinde Taşköprü ilçesi, Kuzeybatısında Kastamonu ili Batısında ise Çankırı iline ait Ilgaz ilçesi ile komşudur.

Tosya ilçesi, bir kısmı Ilgaz dağlarının eteklerinden doğru Çorum iline bağlı Kargı ilçesinde bulunan Kızılırmak nehrine bağlanan Devrez çayı dolaylarındaki Alüvyonlu alanı kaplar. Bu alüvyonlu ovanın kuzeyinde yer alan dağlar Ilgaz dağlarının bir uzantısıdır (URL-7, 2022)

Tosya OSB, 2010 yılında ilçenin sanayici esnaflarının katkılarıyla hayata geçmiş olup, tahsis ve alt yapı çalışmalarının tamamlanması ile 2011 yılında Tosya Organize Sanayi olarak faaliyetlerine başlamıştır.

Tosya Organize Sanayi Bölgesi 630.000 m² alanda kurulu olup, 2014 yılında 18 işletme inşaat ruhsatı alarak faaliyetlerine başlamıştır. 12 işletmede yakın tarihte yapı ruhsatı alarak faaliyetlere geçmeyi planlamaktadır. Ayrıca 11 adet parselde yeni yatırımcıları beklemektedir. Tüm parsellerin işletmeye geçmesi ile 5000 kişilik istihdam sağlamak hedeflenmektedir.

Tosya Organize Sanayi Bölgesinin hedefleri arasında; Tosya da istihdamı yükseltmek, Sanayi yatırımcılarını desteklemek, ilçe ekonomisini arttırmak, Tosya ilçesini ileri seviyelere ulaştırmak gösterilmiştir (URL-8, 2022).



Şekil 2.10 Tosya OSB genel görünüm

2.13 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi

Seydiler ilçesi Kastamonu İli sınırları içerisinde bulunmakta olup, doğusuna komşu Devrekâni ilçesi, güney batısına komşu Daday ilçesi, kuzey batı tarafında Ağlı ilçesi, kuzey tarafında Küre ilçesi ve güney yönünde de Kastamonu merkezine komşudur.

İlçenin arazi yapısına bakılacak olursa ilçe merkezi düz yapıda iken, Yayla, Demirciözü ve Ayvatlar Mahalleleri ile Çerçiler, Ericek ve Karaçavuş, İncesu, Kepez, Emreler ve Çiğilerik köyleri orman yapısına hakimdir. Diğer mahalle ve köyleri ise tarıma elverişli düz bir arazi yapısındadır. Toplam yüzölçümü 24100 hektarken; bunun 5300 hektarı orman, 12100 hektarı ise tarım alanı iken 2950 hektarı ise tarıma elverişsiz alandır. Geriye kalan 3750 hektar ise çayır-mera vasfındadır (URL-9, 2022).

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının 04/09/2013 tarih ve 3209 sayılı kararları ile 292 numaralı sicil kaydı ile tüzel kişilik hakkı edinmiştir.

Kastamonu ili Seydiler ilçesinin Batıörcünler Mahallesi içerisinde kalmakta olup, Kastamonu -İnebolu devlet karayolunun 32. Km'sinde kuruludur. İnebolu Limanına mesafesi takriben 60 Km olmakla birlikte devam eden karayolu yol yapımı ve tünel ve faaliyetleri ile birlikte bu mesafe takriben 35 Km'ye kadar inecektir.

Seydiler OSB toplam yüzölçümü olarak 105,61 hektar alandan kuruludur. Sanayi parseli olarak 554,5 dönümünde 43 adet parsel bulunmaktadır. Mevcutta 12 adet işletme faaliyette olup 350 kişi istihdamı sağlanmıştır.

Seydiler OSB alt yapı yapım çalışmaları 2019 yılı sonu itibariyle tamamlanmıştır. Seydiler ilçesinde doğalgaz altyapısı bulunmakta olup Seydiler Organize Sanayi Bölgesi olarak doğal gaz altyapısı her sanayi parseline ulaşma imkanı sağlanmıştır (URL-10, 2022).



Şekil 2.11 Seydiler OSB genel görünüm

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Bain vd. (2010) bu çalışmasında Hindistan da bulunan Nanjangud sanayi bölgesinde son derece yüksek oranda malzeme ve enerji geri kazanımı bulmuşlardır. Hindistan'daki tanımlanmış bir tesis sistemine malzeme akışı analizi uygulayarak, çeşitli endüstriyel atık türlerinin geri kazanımını ve bertarafını ölçebilmişlerdir ve karakterize edebilmişlerdir. Kapsam dışı ağdaki şirketler kendi yan ürünlerini yeniden kullanmakta, yan ürünleri diğer yerel şirketlerle paylaşmakta ve yerel gayri resmi geri dönüşüm pazarlarıyla ilişki kurmaktadır. Yerel şirketler arasındaki simbiyotik değişim ikinci en önemli yeniden kullanım stratejisiyken, malzemelerin geri kalanının çoğunu gayri resmi geri dönüşüm oluşturmaktaydı ve %1'den azı fiilen bertaraf edilmektedir. Hindistan'daki sanayi bölgelerinde bu kadar yüksek iyileşme oranlarının bulunup bulunmayacağı belirsizliğini korumaktadır. Şeker rafinerisi, geri kazanılan toplam artıkların %87'sini üretmekte; endüstriyel şirketlerin diğer yapılandırmalarında bu tür bir lider oyuncu olmayabilir. Termodinamik bir bakış açısıyla, NIA etkileyici derecede az miktarda bertaraf edilmiş atık üretmektedir. Daha fazla analiz, sistemin çevresel ve ekonomik yaşam döngüsü maliyetlerini ve faydalarını hesaplayabilmektedir. Bulunan yüksek simbiyoz ve geri dönüşüm seviyeleri, bu kaynakların değerli olduğunu ve hem resmi hem de gayri resmi sektördeki aktörlerin bu malzemeleri yakalayıp geri dönüştürdüğünü yansıtmakta; ancak, bu makaleden daha genel sonuçlar çıkarmak için karşılaştırılabilir analizler gereklidir. Hindistan'da bu türden erken bir çalışma olarak, bu sonuçlar Hindistan'daki simbiyoz, yeniden kullanım ve geri dönüşüm uygulamalarını kapsayan daha geniş bir bilgi birikimi için bir temel oluşturabilir. Bu tür çalışmaların, şirketlerin işbirlikçi atık yönetimi uygulamalarını geliştirmeleri için bir yapı taşı görevi görebileceği ve hükümetlerin bu çabaları yönlendirmesi ve desteklemesi için fırsatları vurgulayabileceği bulunmuştur.

Kwinana ve Gladstone'daki bölgesel sinerji gelişmelerinin özeti ve incelemesi ile Kalundborg (Danimarka) ve Rotterdam (Hollanda) gibi saygın uluslararası örneklerle olumlu bir şekilde karşılaştırılmıştır. Yerel endüstriler (özellikle Kwinana'da), daha büyük bölgesel sinerjiler elde etmek ve böylece bölgede sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmak için yaygın bir coşku ve kararlılığa sahiptir.

Her iki sanayi bölgesinde, çoğunlukla üç geniş alanda birçok farklı bölgesel sinerji fırsatının var olduğu görülmektedir: su verimliliği ve değişimi, enerji verimliliği ve değişimi ve endüstriyel inorganik ürünlerin yeniden kullanımı. Mevcut geliştirme çabaları, öncelikli sinerji fırsatlarının fizibilite çalışmalarının yürütülmesine odaklanmaktadır. Kwinana ve Gladstone'daki araştırmacılar, yerel endüstrilerle yakın işbirliği içinde çalışmaktadır; yeni sinerjilerin geliştirilmesine yönelik yardımın türü ve düzeyi, tamamen ilgili şirketlerin özel araştırma ihtiyaçlarına bağlıdır. Sinerjilerin tanımlanmasına ve geliştirilmesine yardımcı olmak için bir kaynak ve süreç akışı veri tabanı, endüstrilerle fırsat belirleme çalışmaları ve üçlü değerlendirme dahil olmak üzere bir dizi araç ve metodoloji uygulanmaktadır. Uluslararası vaka çalışmalarının yakın tarihli bir incelemesi, başarılı bir sinerji projesi geliştirmek için kanıtlanmış teknolojinin, ikna edici bir iş gerekçesinin ve faaliyet izninin önemini göstermiştir. Bölgesel sinerjiler yoluyla elde edilebilecek faydalar ne olursa olsun, endüstrilerin herhangi bir yeni sinerjiyi sağlam bir iş gerekçesi açısından haklı çıkarabilmesi önemlidir. Sinerjiler için iş gerekçesinin yalnızca finansal faydalara bağlı olmadığı, aynı zamanda risk yönetimi, hayati kaynaklara sürekli erişim, çevre mevzuatı ve topluluk ilişkileri gibi diğer sürdürülebilirlik yönlerinden de etkilendiği çoğu sektör tarafından kabul edilmektedir.

Van Beers vd. (2007)'de Avusturalya'nın Kwinana ve Gladstone'daki bölgesel sinerji gelişimine yönelik itici güçlerin, engellerin ve tetikleyicilerin değerlendirilmesi altı geniş kategoriye ayrılıyor gibi görünüyor: ekonomi, bilgi mevcudiyeti, organizasyonel ve sosyal konular, bölgeye özgü sorunlar, düzenlemeler ve teknik sorunlar. Bu değerlendirmeden, çeşitli paydaş gruplarından (ör. şirketler, düzenleyiciler, topluluk) etkilenen çok çeşitli itici güçlerin ve engellerin var olduğu açıktır. Ayrıca tetikleyici olaylar, Kwinana ve Gladstone'daki sinerji gelişmelerinde önemli rol oynadı. Değerlendirme, bölgesel bir sinerji fırsatı için iş ve sürdürülebilirlik durumunu belirli bir özellikten ziyade itici güçlerin, engellerin ve tetikleyici olayların tamamının belirlediğini ve dolayısıyla yan ürün veya kamu hizmeti sinerji projelerinin uygulanmasında kilit rol oynadığını göstermektedir. Genel olarak, bölgesel sinerjiler geliştirmek için "herkese uyan tek" bir yaklaşım olmadığı açıktır; her bir sinerji, itici güçleri, engelleri, iş gerekçesi ve sürdürülebilirlik faydaları açısından benzersizdir. Bağlantı Programı kapsamında Avustralya Araştırma Konseyi (ARC) tarafından

finanse edilen Curtin Teknoloji Üniversitesi'ndeki temel araştırma, düzenleyicinin ve bir kolaylaştırıcının sektörlerin uygulamalarına yardımcı olmadaki rolünün ayrıntılı bir araştırması da dahil olmak üzere bu sinerji sağlayan mekanizmaları ele almaya devam edecektir.

Berkel vd. (2009) yapmış oldukları bu vaka çalışmasında, literatürde diğer endüstriyel kompleksler için mevcut olan sayısallaştırılmış değerlendirmeleri tamamlayarak giriş bölümünde özetlenen metodolojik ve veri sınırlamaları nedeniyle aynı şekilde bir temsili değerlendirme sağlar. Bunu yaparken, ortak yaşamları savunmak için kamu ve özel sektör ile sivil toplumun çabalarını haklı çıkaran pratik bilgi tabanını genişletir.

Spesifik olarak, varlık sayısı ve ortak yaşam projeleri açısından simbiyotik yoğunluk, Kawasaki'de daha önce belgelenenden çok daha yüksektir. Bu, başka yerlerdeki bulgularla tutarlıdır: yerel paydaşlar belirli bir sinerjiyi keşfettiklerinde ve endüstriyel sistemi uygun şekilde değerlendirdiklerinde, tipik olarak daha birçok mevcut ve potansiyel ortak yaşamı ortaya çıkarırlar. Bir IS'nin, Chertow'a göre varlık sayısına ve fiziksel değiş tokuşa dayalı bir metrikle karakterize edilmesi, endüstriyel sistemin anlaşılma düzeyine bağlıdır. Küçük bir endüstriyel sistemde varlıkların ve borsaların tam sayısını belirlemek nispeten kolay olsa da, daha büyük endüstriyel sistemlerde bu oldukça imkânsız hale gelir. Metrik aynı zamanda firma sınırlarına da bağlıdır. Özdeş bir endüstriyel sistem, kurucu tesislere sahip olan ve bunları işleten işletmelerin ve diğer kuruluşların sayısına bağlı olarak farklı bir varlık-değişim metriğine sahip olacaktır. Asya'nın diğer bölgelerinde daha tipik olduğu üzere, entegre endüstriyel holdingler yoluyla Japon sanayileşme modeli, birçok küçük ve orta ölçekli endüstrinin yer aldığı bir kümelenme sanayileşme modeline kıyasla tipik olarak varlık sayısı ve simbiyoz alışverişi açısından daha düşük puan alacaktır.

Sayısallaştırılmış geri dönüşüm akışları, ilgili şirketlerin toplam ürün hacminin yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Bu nedenle simbiyozlar, endüstri parkları düzeyinde kaynak verimliliğini artırmak için önemlidir. Bireysel ortak yaşam projelerinin çevresel ve ekonomik faydalarını ve bunların park düzeyinde bir araya getirilmesini ölçmek için sağlam ve kapsamlı yöntemler geliştirmek için daha fazla araştırma yapılması, örneğin verimliliğe dayalı diğer çevresel yeniliklerle

karşılaştırıldığında simbiyozun göreceli değerlerinin kolektif anlayışını geliştirmek için garanti edilir. Bununla birlikte, daha iyi ölçüm yöntemlerinin bir sonucu olarak IS'nin uygulanmasında hızlı bir artış beklemek haklı olmayabilir. Simbiyoz projesinin fayda nicelleştirmesi, ortak yaşamın tarafları arasındaki fayda dağılımını dikkate almaz. Simbiyozun ancak ilgili tüm taraflar net bir bireysel fayda gerçekleştirdiğinde (algıladığında) gerçekleşmesi muhtemeldir. Ancak taraflar, yalnızca malzeme ve enerji muhasebesi bazında ölçülemeyen gelişmiş topluluk ve/veya hükümet ilişkileri, yükümlülüklerde azalma vb. gibi daha az somut faydalar içerebilir. Faydaların daha iyi nicelleştirilmesi, politika seçeneklerini analiz etmek ve proje düzeyinde net bir fayda verildiğinde, her bir taraf için ayrı ayrı net bir fayda elde edilen politika rejimlerini tasarlamak için yararlıdır. Kawasaki'de bu, örneğin, plastik ambalajlar için zorunlu geri dönüşüm hedefleri, geri dönüştürülebilir malzeme arzı yaratılması ve atık üreticileri için bir "ödeme ihtiyacı" dayatılmasıyla başarıldı ve her biri simbiyotik yatırımlar için iş gerekçesini güçlendirdi.

Costa vd, (2010)'de Endüstriyel simbiyoz alanında yaptıkları araştırmalarda, endüstriyel simbiyozun farklı endüstri türleri arasındaki spontane işbirlikçi stratejilerden ortaya çıktığını sıklıkla göstermektedir. Ancak literatür, bu işbirliklerinin ortaya çıkmasını sağlayan bir bağlama sahip olmanın da önemli olduğunu kabul etmektedir. Bu yazıda sunulan araştırma, IS gelişimi için elverişli bir bağlam yaratmak için bir orta-çıkış yaklaşımı kavramını tanıtarak bu tartışmaya katkıda bulunmaktadır.

Bir orta-çıkış yaklaşımında, hükümet, endüstri, üniversite ve diğer kurumlardan temsilciler, IS gelişimini destekleyebilecek yeterli bir bağlam yaratmak için olumlu bir geri bildirim sürecinde birleşirler. Bu, farklı seviyelerde bağlam faktörlerini etkileyebilen ardışık, yinelemeli bir müdahale süreci ile elde edilir. Bu müdahaleleri izleyerek ve etkilerini gözlemleyerek, bilgi, daha sonra başka eylemleri başlatabilen veya yeniden düzenleyebilen araçlara geri beslenir.

Devam eden bir orta-çıkış yaklaşımına ilişkin bir vaka çalışması sunuldu. Portekiz'in Chamusca belediyesinde beş yıllık bir süre boyunca ulusal ve yerel düzeyde birbirini izleyen hükümet, üniversite ve iş müdahalelerini açıklamaktadır. Ulusal hükümet, hedefleri ve politika araçlarını tanıtarak işletmeleri bu zorluklara çözüm bulma

konusunda özgür bıraktı. Yerel yönetim, ajanların etkileşime girdiği çeşitli doğadaki olayları teşvik ederek, yerel düzeyde sosyal bağlamı etkilemeyi başardı. Önemli atık yönetimi altyapılarını barındıracak bir eko endüstri parkı kurularak endüstriler bölgeye çekildi ve sinerjiler oluşmaya başladı. Yerel yönetim ve üniversite, IS gelişimini desteklemek için sürecin gelişimini izledi ve bilgileri her seviyedeki temsilcilere dağıttı.

Vaka çalışmasında bildirilen müdahaleler olmasaydı, ulusal ve yerel bağlamın IS'u şu an olduğu kadar destekleyici olmayacağı sonucuna vardık. Bu nedenle, IS gelişimini mümkün kılmak için aşağıdaki adımları içermesi gereken bir orta-çıkış süreci önermek mümkündür:

- ✓ Ulusal ve yerel bağlamın başlangıç koşullarının değerlendirilmesi;
- ✓ Dahil edilmesi gereken başlıca etmenlerin belirlenmesi;
- ✓ Aracılardan gelen mevcut ve beklenen müdahalelerin tanımlanması,
- ✓ Eylemlerin ve bağlamsal etkilerin izlenmesi ve daha sonraki müdahalelere yardımcı olmak için araçlara bilgi geri bildirimi.

Portekiz'de orta çıkış yaklaşımı tarafından teşvik edilen IS'nin gelişimi, Chamusca'daki bağlamı değiştirmesi ve ulusal kalkınmaya katkıda bulunması bakımından başarısına katkıda bulunmuştur.

Jacobsen, (2008) Bu çalışma, Kalundborg'daki seçilmiş IS değiş tokuşlarıyla ilgili bazı temel ekonomik ve çevresel gerçekleri sunmuştur ve bunu yaparken diğer analizlerden ayrıntılı ve bağlamsal kapsamda farklılık gösterir. Bazı önemli ve bazı küçük çevresel tasarrufların, su ikamesi ve basamaklandırmaya dayalı bireysel IS değişimleri ile ilgili olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, IS borsalarının ekonomisinin, üretimle ilgili belirli bağlama bağlı olarak ölçek ve kapsam bakımından farklılık gösterdiği gösterilmiştir. Her değişim projesinin, bireysel bir ekonomik argüman ve ilgili çevresel hususlar tarafından gerekçelendirildiği açıktır. İlk argüman, daha geniş bir operasyonel bağlamda ekonomik uygulanabilirliğe dar bir bireysel odaklanmaya

sahiptir. İkincisi, bireysel faydalar ve bağlamlar tarafından yönlendirilen, kaynak verimliliğine yönelik daha kolektivist bir yaklaşımı ifade eder. Su ve buharla ilgili IS projeleri bu nedenle çeşitli düzeylerde ve farklı bakış açılarından açıklanmalıdır. İlk olarak, belediye'deki düşük yeraltı suyu mevcudiyeti, bölgedeki farklı tesislerde üretimin genişletilmesi için bir kaynak temeli sağlamak üzere çeşitlendirilmiş bir su temini stratejisi için baskı yarattı. İkincisi, elektrik santralinde belirli su tüketen proseslerin kurulması, santral ile rafineri arasındaki soğutma suyu ve atık su alışverişini tetikledi. Üçüncüsü, elektrik santralinden komşu sanayilere ve Kalundborg şehrine buhar ve ısı ihracına ilişkin sözleşmeden doğan yükümlülükler, elektrik santralinde yüksek bir proses suyu akışına neden oldu ve bu da soğutma suyu ve atık su alışverişini tetikledi. Dördüncüsü, artan esneklik, kapasite artırımı, teknoloji erişimi, arz güvenliği ve su ikamesine dayalı doğrudan ve dolaylı ekonomik argümanlar, hem su hem de buhar değişimi için ekonomik bir motivasyon yarattı.

Bu açıklamalara dayanarak, Kalundborg'daki su/buhar IS değiş tokuşunun büyük ölçüde çeşitlendirilmiş bir su kaynağı arayışı ve ekonomik ve operasyonel nedenlerle enerji verimliliğini ve arz güvenliğini optimize etme olasılığı tarafından yönlendirildiği sonucuna varılabilir. Yine de, su temini sorununa yönelik devam eden bu çözüm arayışı ve bazı IS değiş tokuşlarının ne ölçüde sadece küçük ve uzun vadeli faydalar içerdiği, muhtemelen IS değiş tokuşlarının tamamen piyasaya dayalı bir açıklamasının bir açıklama ile desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle bir IS değişiminin erken proje geliştirme aşamasında, kesin faydaların net olmadığı ve belirsizliğin yüksek olduğu durumlarda, bireysel ajansın proje geliştirme için hayati önem taşıdığı varsayılabilir; ancak bu varsayımın ne kadar doğru olduğu daha fazla araştırma ile doğrulanmalıdır.

Bu son noktanın açıklığa kavuşturulması önemlidir, çünkü Kalundborg'daki IS kompleksinin tam olarak açıklanması ve bu örneğin başka yerlerdeki IS girişimleri için bir model olarak kullanılabileceği derece ile ilgilidir. Bu makalede belirtilen ekonomik çevresel ve operasyonel gerçeklerin tümü belirli bir bağlamla ilgilidir, kısmen burada incelenen vakada bazı IS değişiminin neden başlatıldığını açıklar ve IS değişiminin bir şekilde katkıda bulunması gerektiği gerçeğini vurgular. Bununla birlikte, bulgular, İD hakkındaki bu bariz gerçeğin, borsalara girişin önündeki ilk giriş engellerini

azaltabilecek hem kısa vadeli ekonomik hem de uzun vadeli çevresel ve operasyonel yönleri dikkate alan daha sofistike bir sonuç görüşü gerektirdiğini de göstermiştir. Birlikte ele alındığında, bu unsurlar, IS çözümleri arayan diğer şirket yığınlarına aktarılabilecek daha evrensel bir mantığı içerir ve IS'yi sürdürülebilirliği hesaba katan rasyonel bir iş perspektifinde bir unsur olarak gösterir.

Li vd, (2015). Bu çalışma, yayınlanan en yeni ulusal planlamaya dayalı olarak Çin'in ulusal kaynaklara bağımlı şehirleri hakkında kapsamlı bir inceleme yürütmektedir. Çin'in kaynağa bağımlı şehirler projesinin panoramik görünümü, zorlukları ve geçiş zorlukları üzerine bir araştırma yapılmıştır.

Ayrıca, bu konudaki ana akım araştırmalardan yola çıkarak, kaynağa bağımlı şehirlerin sürdürülebilir dönüşümüne sağlam bir çözüm olarak yenilikçi bir endüstriyel ve bölgesel simbiyoz fikri öneriyoruz. Sayısal çevresel ve ekonomik değerlendirme, Çin'in güneybatısındaki Guizhou eyaletindeki Guiyang şehri adlı gerçek bir planlama vakasında sunulmaktadır. Sonuçlar, yeni planlanan endüstriyel ve bölgesel ortak yaşamla önemli çevresel ve ekonomik faydaların elde edildiğini vurgulamaktadır: Çevresel açıdan bakıldığında, ağda 1,43 milyon ton malzeme ve 18.864 tce enerji kaynağı değiş tokuş edilir, ham maddeyi 1,47 milyon ton/yıl ve fosil yakıtı azaltır sırasıyla 102,71 ktce/y ve CO2 emisyonu 1022,01 kt/y. Özellikle yukarı yönlü kaynak madenciliği, süreç kaynağı ve enerji tüketimi ve aşağı yönlü atık bertarafı önemli ölçüde azaltılır. Bu yenilikçi fikir, kaynağa bağımlı şehirler için sürdürülebilir kentsel gelişime ışık tutuyor.

Çin'in Guizhou eyaletindeki Guiyang şehrinde endüstriyel ve bölgesel ortakyaşamın analizine dayanarak, bazı öngörüler ve çıkarımlar elde edilebilir:

Analizimiz, endüstriyel simbiyozun enerji tasarrufu, kaynak geri dönüşümü ve atıkların yeniden kullanımı üzerinde önemli yararları olduğunu ve emisyonları (özellikle CO2) daha fazla azaltabileceğini, katı atıkları azaltabileceğini, şirket karlarını artırabileceğini ve Çin'in kaynağa bağımlı şehirlerin sürdürülebilir ve ekonomik geçişini sağlayabileceğini doğrulamaktadır. Ulusal ve yerel kaynak ve atık azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüştürme uygulamalarına uygundur. Buna ek

olarak, endüstriyel simbiyoz, uyumlu bir kalkınma yolu aracılığıyla Çin'in kaynağa bağımlı şehirlerinin hızlı ekonomik artışını sürdürmek için yüksek olası bir potansiyele sahiptir. Diğer bir deyişle, Çin'in endüstriyel simbiyozu benimseyen kaynağa bağımlı şehirleri, ekonomik büyüme için büyük miktarlarda kaynak tüketimi ve yüksek çevresel yük kullanan geleneksel kalkınma konseptine kıyasla daha düşük çevresel etkiler ve daha az kaynak tüketimi ile ekonomide patlama sağlayabilir. Bu nedenle, bu çalışma, gelecekteki hükümet politikaları ve belgelerinde "endüstriyel simbiyoz"un var olan anahtar terminolojilerden biri olabileceğini şiddetle tavsiye etmektedir, böylece daha fazla şirket onun yararlarının farkında olabilir.

Bu çalışma, endüstriyel simbiyozun emisyonlarını ve maliyetini ortaya koyuyor, bu nedenle pratikte, ortak yaşama katılmaya istekli şirketleri yönlendirmek, uygun maliyetli bir simbiyoz ağı tasarlamak kritik öneme sahip. Kamu atık geri dönüşüm ve arıtma tesislerinin en uygun yerinin planlanmasını, çeşitli atıkların geri dönüşüm sınırlarının ve rotasının optimize edilmesini ve geri dönüşüm tesislerine ve teknolojisine sübvansiyonlar, tavsiye edilen teknoloji envanteri ve endüstriyel simbiyoz teknolojisi ve ürünleri standardizasyon gibi ulusal destek mekanizmasını başlatmayı içerir.

Teknoloji, istikrarlı endüstriyel simbiyozu garanti etmenin temelidir. Bu makale, Çin'in ulusal döngüsel ekonomi teknolojisine ilişkin Ar-Ge'ye yalnızca araştırma projeleri ve tanıtım faaliyetleri değil, aynı zamanda atık üreticilerine rehberlik etmesi için teknolojik standartlar, ürün standartları ve girdi malzemesi için kalite standartları da dahil olmak üzere kararlı ürün ve atık akışını garanti etmek için daha fazla yatırım yapma yetkisini önermektedir. Ayrıca, Çin'in otoritesi, döngüsel ekonominin stratejik ön seviyesini oluşturmak için döngüsel ekonomiyi teşvik etmeye yönelik ulusal stratejiyi de başlatmalıdır. Bunları detaylandırmak için ulusal döngüsel ekonomi teknolojileri envanterinin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, ikinci kirlilik önlemeden kaçınılmalıdır. Ekonomik tartışma, düşük kaynak fiyatı ve atık bertaraf maliyeti sorununu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, kaynak fiyat mekanizması reformu kritik ve acildir. Çevresel dışsallığın kaynak fiyatına ve atık bertaraf maliyetine içselleştirilmesi için bilimsel yönetime ihtiyaç vardır. Bu sayede şirketlerin endüstriyel simbiyoz yoluyla daha fazla ekonomik fayda sağlayabilecekleri öngörülebilir.

Mirata ve Emtairah, (2005). Yerel ve bölgesel düzeylerde IS ağlarının geliştirilmesine artan bir ilgi vardır. Eylemlerin tek başına bireysel birimler tarafından takip edilmesinden sektörler arası ara yüzlerde sinerji yoluyla takip edilmesi durumunda daha fazla çevresel iyileştirme yapılabileceği iddiasıyla destekleniyorlar. Ancak, bir IS ağı geliştirme çabalarının zaman alıcı ve maliyetli olabileceğinin farkındayız. Bu göz önüne alındığında, IS ağları ile sağlanabilecek faydaların kapsamlı bir envanterini sağlamak önemlidir. Bu, yalnızca keşfedilen ve/veya uygulanan sinerjilerin sayısı ve kısa ve orta vadede sağladıkları kaynak tasarrufları hakkında raporlama yapmanın ötesine geçmeyi gerektirir. Bunun yerine, burada tartıştığımız şey, IS ağlarının ek ve belki de daha önemli çevresel faydalarının, IS ağlarının katalizinde ve değerlendirilmesinde dikkate alınmaya değer diğer faktörler aracılığıyla ortaya çıkması muhtemeldir. Yerel veya bölgesel bağlamda çevresel yenilik faaliyetlerine katkı yoluyla daha geniş faydaların ortaya çıktığını ileri sürüyoruz.

IS ağlarındaki faaliyetler, çevresel yeniliğe iki şekilde fayda sağlar: birincisi, yenilik faaliyetlerini çevresel iyileştirme arayışlarıyla uyumlu hale getirerek ve ikinci olarak, organizasyonlar arası işbirliğini ve öğrenmeyi geliştirme yoluyla genel olarak bölgesel yenilikçi kapasiteye katkıda bulunarak ki bu da merkezi kabul edilir. Bu katkılar, inovasyon süreci için önemli olan IS ağları içinde daha önce özetlenen üç faaliyet aracılığıyla vurgulanır. Bunlar, kolektif problem formülasyonu ve tanımı, sektörler arası ara yüzlerde araştırma ve organizasyonlar arası işbirliği ve öğrenmedir.

Bu görüş, IS programlarının geliştirilmesi ve koordinasyonunda belirli hususları ima eder. Günümüzün IS ile ilgili çalışmalarının önemli bir kısmı, ağların gelişimine yardımcı olmak için tasarlanmış bir koordinasyon işlevi içerir. Malzeme ve enerji kaynaklarının değişimini sağlayan sinerji sayısı ve bunlarla ilişkili kaynak tasarrufu miktarı, bu tür geliştirmelerin başarısını değerlendirmek için ağırlıklı olarak kullanılan göstergelerdir. Güçlü olmasına rağmen, bu göstergeler yanıltıcı olabilir, çünkü bir bölge belirli bir zamanda faaliyetleri arasında yalnızca sınırlı teknik tamamlayıcılar sunabilir. Daha da kötüsü, bu tür teknik olasılıkların ekonomik ve organizasyonel fizibiliteleri hemen mevcut olmayabilir. Bununla birlikte, bu çalışmada öne sürdüğümüz gibi, IS ağlarının önemli bir katkısı, çevresel yenilik etkileriyle ilişkilendirilebilir. Bu etkilerin sonuçları kısa vadede net bir şekilde görülme de, bu

tür etkiler ve onları güçlendiren süreçler, koordinatörlerin özel ilgi göstermesini gerektirir. Bunun nedeni, IS ağlarının inovasyon etkilerinin daha uzun süreler boyunca sürdürülebilir faydalarla ilişkilendirilebilmesidir. IS ağlarının inovasyon etkileri, bölgesel tarafların bu tür ağlara olan ilgilerini kaybetme riskinin azaltılmasına da yardımcı olabilir. Geleneksel gelişmelerin sayısı veya etkisi düşükse, böyle bir risk önemli olabilir.

Landskrona IS programı söz konusu olduğunda, programın inovasyon etkilerinin takdir edilmesi, şirketin ağın bir parçası olmaya devam etme isteğine katkıda bulunan unsurlardan biri olmuştur. Bu, programın başlatılmasından on altı ay sonra gerçekleştirilen bir dizi görüşmede şirket yöneticileri tarafından verilen yanıtlarda ifade edildi. Bu görüşmelerde yöneticilerin çoğu, ağın bir parçası olmanın kendilerine mevcut çevresel kaygılarını ele almanın alternatif yolları hakkında değerli fikirler verdiğini ve şimdi aynı şeyi gelecekteki potansiyel sorunları için beklediklerini belirtti. Ayrıca, belirlenen çözümlerin uygulanması için ağın sağladığı desteğe ilişkin takdirlerini dile getirdiler.

Zhu vd, (2007) yapmış olduğu çalışmada Guitang Grup, nispeten basit, idealize edilmiş bir endüstriyel karmaşık modele yaklaşıyor. Farklı birincil fabrikalar tarafından sabitlenen, yan ürün kullanımı için 15 modelin ana hatlarını çizen çığır açan çalışmasında tam da böyle bir girişim önerdi. Guitang Grup başarılı olduğu ve olmaya devam ettiği ölçüde, Nemerow'un tezinin geçerliliğini destekler. Ramaswamy ve Erkman, Seshasayee Paper and Boards Ltd.'nin Hindistan'daki Guitang Grup davasına paralel bir model bildirmiştir. Ramaswamy ve Erkman, Seshasayee Paper and Boards Ltd. fabrikasının kağıt hamuru yapmak için büyüyen bir odun sıkıntısıyla karşı karşıya kaldığı Hindistan'daki Guitang Grup vakasına paralel bir model bildirdiler. Orada, kağıt endüstrisi küspe kaynağı olarak yeni bir yan şeker rafinerisine yatırım yaptı ve bu fabrika da harcanan pekmezi kullanmak için bir alkol rafinerisi ve bir metan jeneratörü ile sözleşme yaptı. Seshasayee, bölgesel çiftliklerin şeker kamışı üretimine dönüştürülmesini destekledi ve çiftliklere hem kağıt hem de şeker fabrikalarından arıtılmış su sağladı. Hem Çin hem de Hindistan örneğinde şirketler, önce dahili yatırımlar yoluyla ve ardından bölgelerindeki ortaklarla işbirliği yoluyla kendiliğinden endüstriyel simbiyoz modelleri geliştirdiler. Bir bölge içinde yan ürün mübadelesini

geliştirmeye yönelik çabalar, Çinli ve Hintli şirketleri taklit etmekten fayda sağlasa da, bu tür dâhili ortak yaşam, firmaların temel yetkinliklerine odaklanma ve "geliştirmeden kaçınma" iş eğilimlerine aykırıdır. Kirliliğin önlenmesine ve ekoverimliliğe karşı dirençte olduğu gibi, atık bertaraf maliyetleri genel giderlere gömüldüğünde, yöneticiler ürünlerden yararlanma çabalarına şüpheyle bakabilirler.

Endüstriyel simbiyoz yaklaşımını geleneksel endüstriyel uygulamalara göre kârlı bir ilerlemeye dönüştüren Guitang Grup örneğine rağmen, geleceği her zamankinden daha fazla iş ve teknik yenilik gerektiriyor. Tedarik sorunları, ulusal ve uluslararası ekonomik sorunlar ve üretim sorunları, yatırımlarından sürekli bir getiri elde etmek istiyorlarsa, mal sahipleri ve operatörler için sistemde her zamankinden daha fazla verimlilik arama konusunda güçlü bir motivasyon sağlar. Guitang Grup kaderinin ötesinde, bölgesel bir endüstriyel simbiyoz yapısının geliştirilmesi, endüstri ağı, ortakları ve Guigang şehri için önemli riskler oluşturmaktadır.

Uslu (2019) yapmış olduğu çalışma ile sürdürülebilir kalkınmanın gelecek nesillerin ihtiyaçlarına ulaşmalarına engel olmadan, şu anki ihtiyaçların karşılanması amacıyla aracı olarak endüstriyel simbiyozun çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermeden üretim modeli olarak bazı ülkeler tarafından uygulamaya başlandığı program olarak uygulandığı belirtilmiştir. Uygulamanın yapıldığı ülkelerde kaynakların etkin bir şekilde kullanımın sağlandığı endüstriyel simbiyozun, firmaların üretim maliyetlerini düşürerek rekabeti artırıcı etkisinin gözlemlendiği belirtilerek, dünyada ki bazı başarılı örnekler ile KOBİ'lere uygulamaları üzerine öneriler sunmuştur.

Gümüş (2016) yapmış olduğu çalışma ile temiz üretime dayalı Endüstriyel Simbiyoz tekniklerinin araştırmasını yaparak daha verimli veri kullanımının yeni bir uygulamasını sağlayarak elde edilen bulguların internet tabanında sürdürülebilirlik adına yardımcı bir program tasarlamıştır. Böylelikle Endüstriyel Simbiyoz çalışmalarını Sistem Temiz Üretim kavramı ile firmaların kendi arasında uygulanabilir olması ve destek modülleri sayesinde sistem analizleri raporlanmıştır.

Sistemin yeterince verimli sonuçlarının olması için, sürdürülebilirliği sağlamaya çalışan tesislerin şahsi verilerini paylaşmak istememeleri nedeniyle sürdürülebilirlikle

ilgili çalışmaları engellediği gibi geliştirilen sistemin yaygınlaşmasını da engel olmaktadır. Bu nedenle firmaların sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalardan oluşacak kazançları hakkında gerekli eğitimleri almaları ile engellerin aşılacağı belirtilmiştir.

Sistem geliştirmesinin devam eden aşamalarında coğrafi bilgi sistemi uygulaması ile bütünleşmesi, verilerin kolay erişiminin sağlanabilmesi için yardım menüsünün sisteme eklenmesi ve böylelikle kullanıcıların sisteme alıştırılmasının sağlanarak hedefine ulaşması için yardımcı olarak görülmüştür.

npeker (2017) yapmış olduğu çalışma ile elektrokoagülasyon ve elektrofenton yöntemi ile Cr (VI) ihtiva eden endüstriyel atık suyun arıtımı sağlanmıştır. Elektrokoagülasyon sonucu oluşan amuru, XRD ve XRF makineleri ile karakterizasyonu gözlendiğinde bol miktarda demir ve krom içerdiği tespit edilmiş ve seramik pigmentlerini elde etmek için tekrar kullanılabilereği tespit edilmiştir. Çamur içerisinden kırmızı ağırlıklı kahverengi ile siyah pigmentlerin oluştuğu ve yaklaşık %100 Cr giderimi sağlanarak, atık çamurun yeniden değerlendirilmesi sağlanmıştır. Böylelikle sıfır atık hedefinin gerçekleşmesi, ayrı sektörlerin oluşan atığının bir diğer sektörde hammadde olarak değerlendirilmesinin sağlandığı bir endüstriyel Simbiyoz çalışmasının sağlandığı belirtilmiştir.

Yıldız (2019) yapmış olduğu bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınmayla birlikte Endüstriyel Simbiyoz kavramının yurt dışı ve yurt içine fayda sağlayan Endüstriyel Simbiyoz alışmaları incelenmiştir. Anket alışması ile “TR41 Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi”nde “BEBKA” kontrolünde yapılan Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarına esas paydaşlardan görüşleriyle beraber önerilerinin de ele alınarak srdrebilirliğe dair “model” ve “strateji” nerileri geliştirildiği belirtilmiştir.

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilir olabilmesi için atıkların ürün olarak kullanılmasına yönelik teşvik edici uygulamalar, buna yönelik eğitimler ve bunlara yönelik stratejiler belirlenmelidir. Kaynakların aşırı kullanımının azaltılmasına geçilmek suretiyle işletmelerde karlılığın arttırılması ve farklı iş yapılanmalarının oluşması ile soyla kalkınma ve istihdamın artmasını sağlayacağı belirtilmiştir. Ayrıca oluşumu yeni olan organize sanayi bölgelerinde endüstriyel

simbiyoz uygulamalarına önem verilerek yeni sektörlerin kurulmasına yönelik mevzuatlarında düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

“Endüstriyel Simbiyoz/Temiz Üretim Merkezi” modelinin oluşturulması tavsiye edilerek başta ulusal olmak üzere yerel seviyede yönetim önerilmektedir. Buna göre Ulusal aşamayı yürütecek Bakanlık ile bu konu ile bağlantılı diğer Bakanlıkların dâhil olduğu “Koordinasyon Kurulu”, Yerel seviyede ise yer alması öngörülen, “Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri” ve “Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlükleri” nin bulunması önerilmektedir. Sonuç olarak, endüstriyel simbiyoz faaliyetlerinin ulusal seviyede yaygınlaşması amaçlı mevzuat hazırlıkları ile stratejilere esas politikalar ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

4. MATERYAL VE METOD

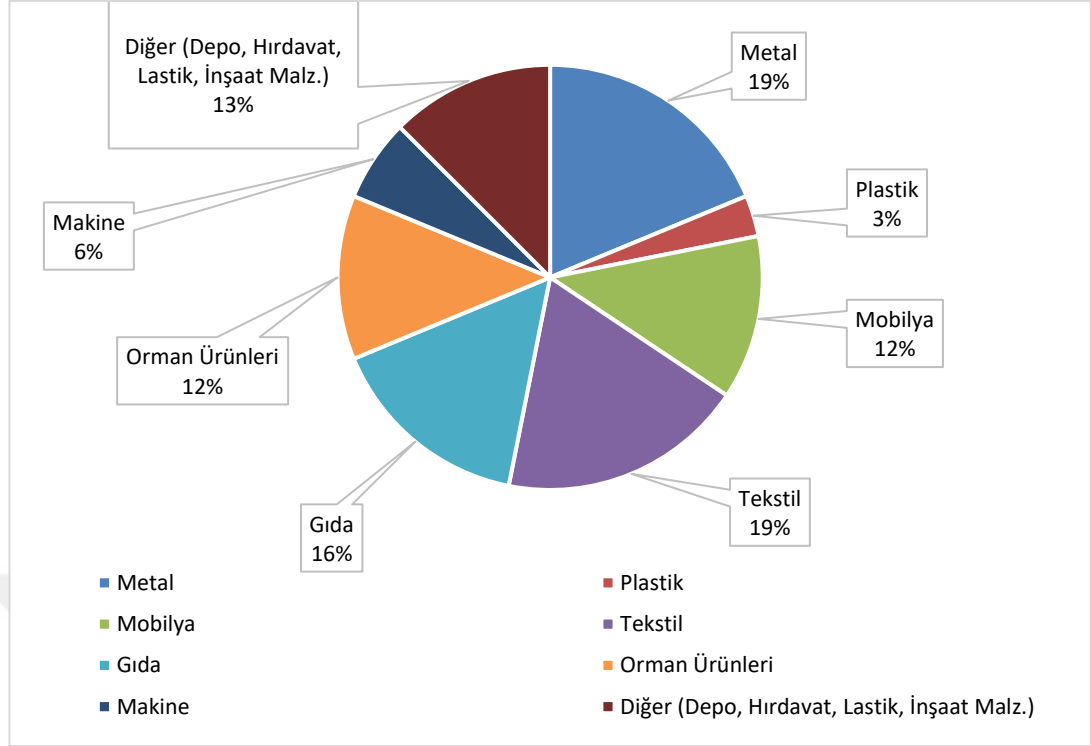
4.1 Kastamonu Organize Sanayi Sektör Bilgileri

Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi içerisinde faaliyet gösteren sektörlerle baktığımızda; metal, plastik, mobilya, tekstil, gıda, orman ürünleri ve makine, Diğer (Depo, Hırdavat, Lastik, İnşaat Malz.) ait karma firmalarda oluştuğu anlaşılmaktadır. KOSB mevcut durumda 32 adet işletme faaliyet göstermekte olup, 2 adet firmanın inşaatı devam etmektedir.

Tablo 4.1 Kastamonu OSB sektör dağılım sayıları.

Faaliyet Konusu	İşletme Sayısı
Metal	6
Plastik	1
Mobilya	4
Tekstil	6
Gıda	5
Orman Ürünleri	4
Makine	2
Diğer (Depo, Hırdavat, Lastik, İnşaat Malz.)	4

Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren işletmelere baktığımızda %19'luk oran ile 6 şar işletmesi bulunan metal ve tekstil sektörü ilk sırayı almaktadır. Orman ürünleri ile mobilya imalatıyla uğraşan 4 er firma bulunmaktadır. İşletmelerin faaliyet konusuna bağlı yüzdesel dağılım oranları Şekil 4.1 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Kastamonu OSB’de bulunan sektör dağılımları

Yapılan bu çalışma ile mevcutta faaliyet gösteren firmaların endüstriyel sektör kodları olan NACE kodları tespit edilerek değerlendirme yapılmak üzere liste çalışması hazırlanmıştır. 02.04.2015 tarih 29314 sayılı Resmi Gazete ile yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında faaliyet konusuna esas ürettiği atık türleri belirlenerek, ortaya çıkan atık türlerinden Endüstriyel simbiyoz ile sürdürülebilirlik kavramını ortaya konularak çıkan atığı, hammadde olarak kullanabilecek sektörler ve bu sektörlerin kodları çıkarılmıştır. Böylelikle hazırlanan matris ile mevcut faaliyetteki firmalar atıklarını verebilecekleri sektörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Kastamonu OSB de faaliyet gösteren firmalara ait NACE kodları ve açıklamaları Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Oluşan atıkları hammadde olarak kullanabilecek sektörler için NACE kodları da Tablo 4.3’de gösterilmiştir. Ayrıca bu veriler doğrultusunda Kastamonu Organize Sanayide bulunan tesislerin Tablo 4.4’de ki matris tablosunun doldurulması istenilmiştir. Böylelikle ilgili sektörden çıkan atıkların hangi sektörler tarafından değerlendirilebileceği ve böylelikle endüstriyel simbiyoz olanakları tespit edilmiştir.

Tablo 4.2 Kastamonu OSB’de faaliyet gösteren sektörler

Sıra	Kastamonu OSB Firmalarına Ait Nace Kodları
1	10.51 - Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı
2	10.82 - Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı
3	13 - Tekstil ürünlerinin imalatı
4	14.19.04 - Eldiven, kemer, şal, papyon, kravat, saç fileleri, kumaş mendil, atkı, fular, duvak vb. giysi aksesuarları imalatı (deriden, dokusuz kumaştan veya dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan) (bebekler için olanlar hariç)
5	16.10 - Ağaçların biçilmesi ve planyalanması
6	16.21 - Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı
7	16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı
8	22.11 - İç ve dış lastik imalatı; lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi
9	22.22 - Plastik torba, çanta, poşet, çuval, kutu, damacana, şişe, makara vb. paketlenme malzemelerinin imalatı
10	24.42 - Alüminyum üretimi
11	24.53 - Hafif metallerin dökümü
12	25.11 - Metal yapı ve yapı parçaları imalatı
13	25.12.04 - Alüminyum kapı, pencere, bunların kasaları, kapı eşiği, panjur, vb. imalatı
14	25.99.09 - Alüminyum jaluzi perde imalatı
15	31.03 - Yatak imalatı
16	41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)
17	46.36.04 - Dondurma ve diğer yenilebilir buzların toptan satışı
18	46.39 - Belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalardaki gıda, içecek ve tütün toptan ticareti
19	46.74.01 - Hırdavat (nalburiye) malzemesi ve el aletleri toptan ticareti (çivi, raptiye, vida, adi metalden kilit, menteşe, bağlantı parçası, çekiç, testere, pense, tornavida, takım tezgahı uçları, çengel, halka, perçin, vb.)
20	47.11.01 - Bakkal ve marketlerde yapılan perakende ticaret (belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalarda gıda, içecek veya tütün ağırlıklı perakende ticaret)
21	47.59.03 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda ev mobilyalarının ve aksesuarlarının perakende ticareti (baza, somya, karyola dahil, hasır ve sepetçi söğüdü gibi malzemelerden olanlar hariç)
22	47.71.04 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda diğer dış giyim perakende satışı (palto, kaban, anorak, takım elbise, ceket, pantolon, şort (tekstil kumaşından veya örgü ve tığ işi))

Tablo 4.3 Kastamonu OSB atıklarını kullanabilecek sektörler

Sıra	Atıkları Hammadde Olarak Kullanabilecek Sektör NACE Kodları
1	01.50.06 - Karma çiftçilik (bitkisel veya hayvansal üretim konusunda uzmanlaşma olmaksızın üretim)
2	10.51.03 - Süt tozu, peynir özü (kazein), süt şekeri (laktoz) ve peynir altı suyu (kesilmiş sütün suyu) imalatı (katı veya toz halde süt, krema dahil)
3	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, bulaşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı
4	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketleme amacıyla kullanılanlar)
5	13.96- Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı
6	13.99.04 - Tekstil kırpıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)
7	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı
8	16.2 - Ağaç, mantar, kamış ve örgü malzeme ürünü imalatı
9	17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı
10	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
11	20.14.04 - Odunun ve kömür katranının damıtılması (odun kreozotu, odun naftası, bitkisel zift, benzol, toluol, fenol, naftalin vb.)
12	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı
13	20.16 - Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı
14	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı
15	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı
16	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı
17	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı
18	24.10.07 - Demir ya da çelik hurdaların yeniden eritilmesi
19	31.09.08 - Plastikten bank, masa, tabure, sandalye vb. mobilyaların imalatı
20	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı
21	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı
22	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini
23	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması
24	38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı
25	38.22 - Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi
26	41 - Bina inşaatı
27	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı

Tablo 4.4 Kastamonu OSB Matris Tablosu

Atık Üreten Sektörler (Satırılar) / Atıkları Kullanan Sektörler (Sütunlar)	01.50.06 - Karma çiftçilik (bikisel veya hayvansal üretim konusunda uzmanlaşma amaçsızın üretim)	10.51.03 - Süt tozu, peynir (kazein), süt şekeri (laktöz) ve peynir altı suyu (kesilmiş sütün suyu) imalatı (kati veya toz halde süt, krema dahil)	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, buluşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketlenme amacıyla kullanılmayanlar)	13.96- Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı	13.99.04 - Tekstil kırıntısı imalatı (yatacak, yorgan, yastık, şile ve benzeri doldurmak için)	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı	16.2 - Ağaç, mantar, kâğıt ve örgü malzeme ürününün imalatı	17 - Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	20.14.04 - Odunun ve kömür kütürünün damıtılması (odun kreozolu, odun naftası, bikisel zift, benzo, foliud, fenol, naftalin vb.)	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşimlerinin imalatı	20.16 - Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile malbasa mürekkebi ve macun imalatı	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı	24.10.07 - Demir ya da çelik hurdaların yeniden enitilmesi	31.09.08 - Plastikten bank, masa, tabure, sandalye vb. mobilyaların imalatı	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması	38 - Atığın toplanması, islahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	38.22 - Tehlikeli atıkların islahı ve bertaraf edilmesi	41 - Bina inşaatı	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı		
10.51 - Sütخانه işletmeciliği ve peynir imalatı																													
10.82 - Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı																													
13 - Tekstil ürünlerinin imalatı																													
14.19.04 - Eldiven, kemer, şal, papyon, kravat, saç filerleri, kumaş mendil, atkı, fular, duvak vb. giysi aksesuarları imalatı (deriden, dokusuz kumaştan veya dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan) (bebekler için olanlar hariç)																													
16.10 - Ağaçların biçilmesi ve planlanması																													
16.21 - Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı																													
16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı																													
22.11 - İç ve dış lastik imalatı; lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi																													
22.22 - Plastik torba, çanta, poşet, çuval, kutu, damacana, şişe, makara vb. paketlenme malzemelerinin imalatı																													
24.42 - Alüminyum üretimi																													
24.53 - Hafif metallerin dokumu																													
25.11 - Metal yapı ve yapı parçaları imalatı																													
25.12.04 - Alüminyum kapı, pencere, bunların kasaları, kapı eşiği, panjur, vb. imalatı																													
25.99.09 - Alüminyum jaluzi perde imalatı																													
31.03 - Yatak imalatı																													
41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)																													
46.36.04 - Dondurma ve diğer yenilebilir buzların toptan satışı																													
46.39 - Belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalardaki gıda, içecek ve tütün toptan ticareti																													
46.74.01 - Hirdavat (nalburiye) malzemesi ve el aletleri toptan ticareti (çivi, raptiye, vida, adı metalden kilit, menteşe, bağlantı parçası, çekiç, testere, pense, tornavida, takım tezgahı uçları, çengel, halka, perçin, vb.)																													
47.11.01 - Bakkal ve marketlerde yapılan perakende ticaret (belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalarda gıda, içecek veya tütün ağırlıklı perakende ticaret)																													
47.59.03 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda ev mobilyalarının ve aksesuarlarının perakende ticareti (baza, somya, karyola dahil, hasır ve sepetçi soğudü gibi malzemelerden olanlar hariç)																													
47.71.04 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda diğer dış giyim perakende satışı (paltı, kaban, anorak, takım elbise, ceket, pantolon, şort (tekstil kumaşından veya örgü ve tığ işi))																													

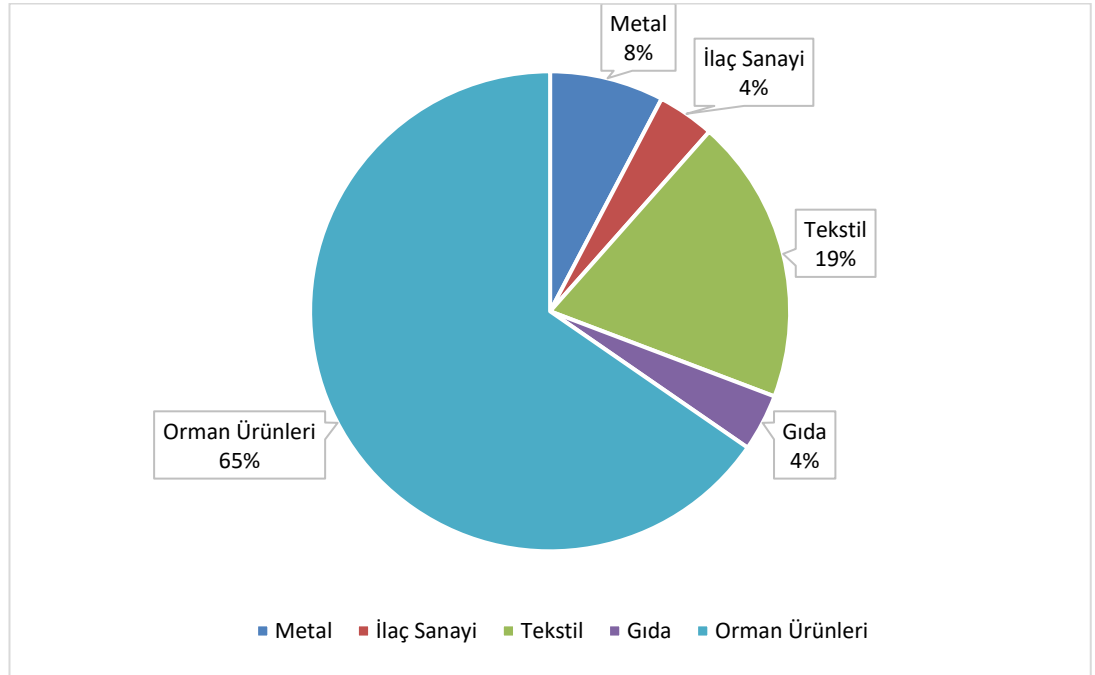
4.2 Tosya Organize Sanayi Bölgesi Sektör Bilgileri

Tosya Organize Sanayi Bölgesi içerisinde faaliyet gösteren sektörlerle baktığımızda; metal, ilaç sanayi, tekstil, gıda, orman ürünlerine ait karma firmalardan oluştuğu anlaşılmaktadır. Tosya OSB mevcut durumda 26 adet işletme faaliyet göstermektedir.

Tablo 4.5 Kastamonu OSB sektör dağılım sayıları.

Faaliyet Konusu	İşletme Sayısı
Metal	2
İlaç Sanayi	1
Tekstil	5
Gıda	1
Orman Ürünleri	17

Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren işletmelere baktığımızda %65 lik oran ile 17 işletmesi bulunan Orman ürünleri gelmektedir. Tekstil imalatıyla uğraşan 5 er firma bulunmaktadır. İşletmelerin faaliyet konusuna bağlı yüzdesel dağılım oranları Şekil 4.2 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Tosya OSB’de bulunan sektör dağılım yüzdesi

Yapılan bu çalışma ile Tosya OSB’de mevcutta faaliyet gösteren firmaların endüstriyel sektör kodları olan NACE kodları tespit edilerek değerlendirme yapılmak üzere liste çalışması hazırlanmıştır. 02.04.2015 tarih 29314 sayılı resmi Gazete ile yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında faaliyet konusuna esas ürettiği atık türleri belirlenerek, ortaya çıkan atık türlerinden Endüstriyel simbiyoz ile sürdürülebilirlik kavramını ortaya konularak çıkan atığı, hammadde olarak kullanabilecek sektörler ve bu sektörlerin kodları çıkarılmıştır. Böylelikle hazırlanan matris ile mevcut faaliyetteki firmalar atıklarını verebilecekleri sektörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Tosya OSB de faaliyet gösteren firmalara ait NACE kodları ve açıklamaları Tablo 4.6 de gösterilmiştir. Oluşan atıkları hammadde olarak kullanabilecek sektörlerle ait NACE kodları da Tablo 4.7 da gösterilmiştir. Ayrıca bu veriler doğrultusunda Tosya Organize Sanayi Bölgesinde bulunan tesislerin Tablo 4.8’da ki matris tablosunun doldurulması istenilmiştir. Böylelikle ilgili sektörlerden çıkan atıkların hangi sektörler tarafından değerlendirilebileceği ve böylelikle endüstriyel simbiyoz olanakları tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre:

Tablo 4.6 Tosya OSB’de faaliyet gösteren sektörler

Sıra	Tosya OSB Firmalarına Ait Nace Kodları
1	1.11.12 - Tahıl yetiştiriciliği (buğday, dane mısır, süpürge darısı, arpa, çavdar, yulaf, darı, kuş yemi vb.) (pirinç hariç)
2	13.10.13 - Yün ve tiftik elyafının bükülmesi ve iplik haline getirilmesi
3	14.13.04 - Dış giyim eşyası imalatı, dokuma, örme (trikotaj) ve tığ işi (kroşe), vb. kumaştan olanlar (kaban, palto, ceket, pantolon, takım elbise, döpiyes, anorak, yağmurluk, gece kıyafetleri vb.) (iş giysileri ve terzilerin faaliyetleri hariç)
4	14.14.01 - Gömlek, tişört, bluz, vb. ceket altına giyilebilen giyim eşyası imalatı (dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan)
5	15.12.07 - Deri, kösele, karma deri ve diğer malzemelerden bavul, el çantası, cüzdan, okul çantası, evrak çantası, deriden sigaralık, deri ayakkabı bağı, kişisel bakım, dikiş, vb. amaçlı seyahat seti, vb. ürünlerin imalatı
6	16.23.01 - Ahşap pencere, kapı ve bunların kasaları ve eşikleri ile ahşap merdiven, tırabzan, veranda, parmaklık vb. imalatı
7	16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı
8	21.20.01 - Eczacılığa ilişkin tıbbi ilaçların imalatı (antibiyotik içeren tıbbi ilaçlar, ağrı kesiciler, hormon içeren tıbbi ilaçlar vb.)
9	23.20.16 - Silisli süzme topraktan (kizelgur) ısı yalıtımlı seramik ürünler ile ateşe dayanıklı briket, blok, tuğla, ateş tuğlası, vb. ateşe dayanıklı seramik yapı ürünleri
10	31.01.01 - Büro, okul, ibadethane, otel, lokanta, sinema, tiyatro vb. kapalı alanlar için mobilya imalatı (taş, beton, seramikten olanlar hariç) (vestiyer, dosya dolapları, mihraplar, minberler, kürsüler, öğrenci sıraları, büro tipi sandalye ve koltuklar, vb.)
11	31.09.01 - Mobilyaların boyanması, verniklenmesi, cilalanması vb. tamamlayıcı işlerin yapılması
12	41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)
13	46.73.01 - Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, kontrplak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fiçi ve diğer muhafazalar, vb.)
14	49.41.02 - Kara yolu ile şehirler arası yük taşımacılığı (gıda, sıvı, kuru yük, vb.) (gaz ve petrol ürünleri hariç)
15	82.92.01 - Tehlikesiz ürünleri paketleme faaliyetleri (bir ücret veya sözleşme temelinde yiyecek, içecek dahil sıvıların şişelenmesi, katı maddelerin paketlenmesi, etiketleme, damgalama, marka basma, paket ambalajlama, vb.)

Tablo 4.7 Tosya OSB atıklarını kullanabilecek sektörler

Sıra	Atıkları Hammadde Olarak Kullanabilecek Sektör NACE Kodları
1	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, bulaşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı
2	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketleme amacıyla kullanılanlar)
3	13.96- Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı
4	13.99.04 - Tekstil kırpıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)
5	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı
6	16.2 - Ağaç, mantar, kamış ve örgü malzeme ürünü imalatı
7	17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı
8	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
9	20.14.04 - Odunun ve kömür katranının damıtılması (odun kreozotu, odun naftası, bitkisel zift, benzol, toluol, fenol, naftalin vb.)
10	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı
11	20.16 - Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı
12	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı
13	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı
14	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı
15	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı
16	24.10.07 - Demir ya da çelik hurdaların yeniden eritilmesi
17	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı
18	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı
19	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini
20	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması
21	38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı
22	38.22 - Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi
23	41 - Bina inşaatı
24	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı

Tablo 4.8 Tosya OSB Matris Tablosu

Atık Üreten Sektörler (Satırlar) / Atıkları Kullanan Sektörler (Sütunlar)	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, buluşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketlenme amacıyla kullanılanlar)	13.96 - Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı	13.99.04 - Tekstil kırıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talası, ağaç yonga imalatı	16.2 - Ağaç, mantar, kâğıt ve diğer malzeme ürünleri imalatı	17 - Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerinin imalatı	20.14.04 - Odunun ve kömür katranının damıtılması (odun kreozotu, odun naftası, bitkisel zift, benzol, toluol, fenol, naftalin vb.)	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı	20.16 - Birinci formda plastik hammaddelerin imalatı	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile malzeme mürekkebi ve macun imalatı	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerinin imalatı	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı	24.10.07 - Demir ya da çelik hurdaların yeniden eritilmesi	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimini, iletimini ve dağıtımını	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması	38 - Atığın toplanması, ısıtılı ve bertaraf faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	38.22 - Tehlikeli atıkların ısıtılı ve bertaraf edilmesi	41 - Bina inşaatı	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı
1.11.12 - Tahıl yetiştiriciliği (buğday, dane mısır, süpürge darısı, arpa, çavdar, yulaf, darı, kuş yemi vb.) (pirinç hariç)																								
13.10.13 - Yün ve tiftik elyafının bükülmesi ve iplik haline getirilmesi																								
14.13.04 - Dış giyim eşyası imalatı, dokuma, örme (trikotaj) ve tığ işi (kroşe), vb. kumaştan olanlar (kaban, palto, ceket, pantolon, takım elbise, döpiyes, anorak, yağmurluk, gece kıyafetleri vb.) (iş giysileri ve terzilerin faaliyetleri hariç)																								
14.14.01 - Gömlek, tişört, bluz, vb. ceket altına giyilebilen giyim eşyası imalatı (dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan)																								
15.12.07 - Deri, kösele, karma deri ve diğer malzemelerden bavul, el çantası, cüzdan, okul çantası, evrak çantası, deriden sigaralık, deri ayakkabı bağı, kişisel bakım, dikeş, vb. amaçlı seyahat seti, vb. ürünlerin imalatı																								
16.23.01 - Ahşap pencere, kapı ve bunların kasaları ve eşikleri ile ahşap merdiven, trabzan, veranda, parmaklık vb. imalatı																								
16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı																								
21.20.01 - Eczacıluğa ilişkin tıbbi ilaçların imalatı (antibiyotik içeren tıbbi ilaçlar, ağrı kesiciler, hormon içeren tıbbi ilaçlar vb.)																								
23.20.16 - Silisli süzme topraktan (kizelgur) ısı yalıtımlı seramik ürünler ile ateşe dayanıklı briket, blok, tuğla, ateş tuğlası, vb. ateşe dayanıklı seramik yapı ürünleri imalatı																								
31.01.01 - Büro, okul, ibadethane, otel, lokanta, sinema, tiyatro vb. kapalı alanlar için mobilya imalatı (taş, beton, seramikten olanlar hariç) (vestiyer, dosya dolapları, mihraplar, minberler, kürsüler, öğrenci sıraları, büro tipi sandalye ve koltuklar, vb.)																								
31.09.01 - Mobilyaların boyanması, verniklenmesi, cilalanması vb. tamamlayıcı işlerin yapılması																								
41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)																								
46.73.01 - Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, kontrplak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fıçı ve diğer muhafazalar, vb.)																								
49.41.02 - Kara yolu ile şehirler arası yük taşımacılığı (gıda, sıvı, kuru yük, vb.) (gaz ve petrol ürünleri hariç)																								
82.92.01 - Tehlikesiz ürünlerin paketlenme faaliyetleri (bir ücret veya sözleşme temelinde yiyecek, içecek dahil sıvıların şişelenmesi, katı maddelerin paketlenmesi, etiketleme, damgalama, marka basma, paket ambalajlama, vb.)																								

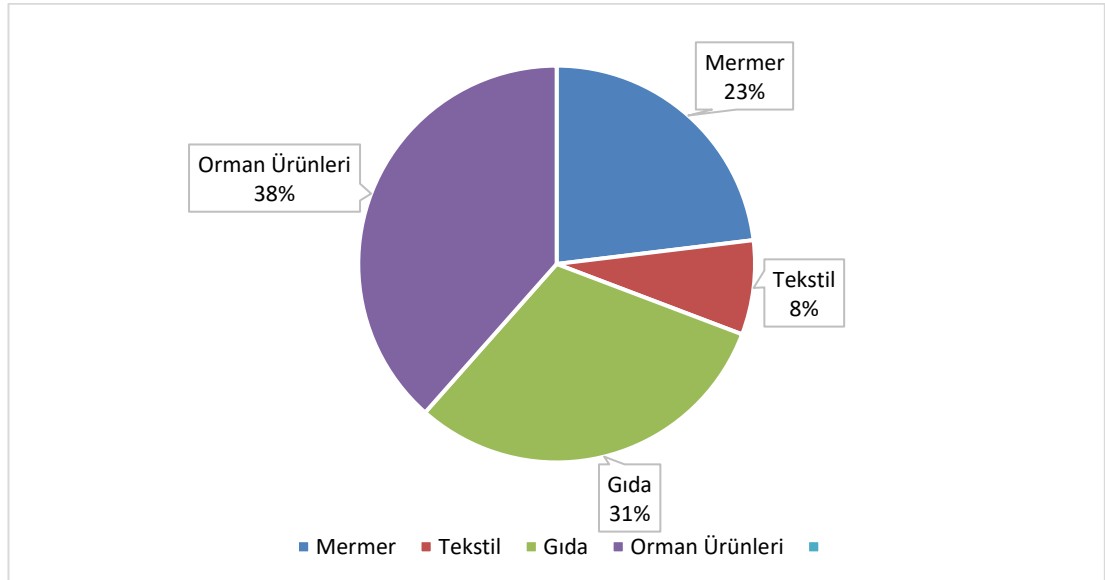
4.3 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi Sektör Bilgileri

Seydiler Organize Sanayi Bölgesi içerisinde faaliyet gösteren sektörlerle baktığımızda; mermer, tekstil, gıda ve orman ürünlerine ait karma firmalardan oluştuğu anlaşılmaktadır. Seydiler OSB mevcut durumda 13 adet işletme faaliyet göstermekte olup, 3 adet orman ürünlerine yönelik firmanın inşaatı devam etmektedir.

Tablo 4.9 Seydiler OSB sektör dağılım sayıları.

Faaliyet Konusu	İşletme Sayısı
Mermer	3
Tekstil	1
Gıda	4
Orman Ürünleri	5

Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren işletmelere baktığımızda %38'lik oran ile 5 işletmesi bulunan Orman ürünleri gelmektedir. %31'lik kısımda Gıda imalatıyla uğraşan 4'er firma bulunmaktadır. İşletmelerin faaliyet konusuna bağlı yüzdesel dağılım oranları Şekil 4.3 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Seydiler OSB'de bulunan sektör dağılım yüzdesi

Yapılan bu çalışma ile Seydiler OSB'de mevcutta faaliyet gösteren firmaların endüstriyel sektör kodları olan NACE kodları tespit edilerek değerlendirme yapılmak üzere liste çalışması hazırlanmıştır. 02.04.2015 tarih 29314 sayılı Resmi Gazete ile

yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında faaliyet konusuna esas ürettiği atık türleri belirlenerek, ortaya çıkan atık türlerinden Endüstriyel simbiyoz ile sürdürülebilirlik kavramını ortaya konularak çıkan atığı, hammadde olarak kullanabilecek sektörler ve bu sektörlerin kodları çıkarılmıştır. Böylelikle hazırlanan matris ile mevcut faaliyetteki firmalar atıklarını verebilecekleri sektörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Seydiler OSB’de faaliyet gösteren firmalara ait NACE kodları ve açıklamaları Tablo 4.10’da gösterilmiştir. Oluşan atıkları hammadde olarak kullanabilecek sektörlerle ait NACE kodları da Tablo 4.11’de gösterilmiştir. Ayrıca bu veriler doğrultusunda Seydiler Organize Sanayi Bölgesinde bulunan tesislerin Tablo 4.12’de ki matris tablosunun doldurulması istenilmiştir. Böylelikle ilgili sektörlerden çıkan atıkların hangi sektörler tarafından değerlendirilebileceği ve böylelikle endüstriyel simbiyoz olanakları tespit edilmiştir. Buna göre:

Tablo 4.10 Seydiler OSB’de faaliyet gösteren sektörler

Sıra	Seydiler OSB Firmalarına Ait Nace Kodları
1	02.40.02 - Ormanda kesilmiş ve temizlenmiş ağaçların taşınması, istiflenmesi ve yüklenmesi faaliyetleri
2	10.71.02 - Fırın ürünleri imalatı (ekmek, pide, simit, vb. dahil, taze pastane ürünlerinin imalatı hariç)
3	10.73.03 - Hamur tatlıları imalatı (tatlandırılmış kadayıf, lokma tatlısı, baklava vb.)
4	10.89.06 - Başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli gıda ürünleri imalatı (çabuk bozulan hazır gıdalar, peynir fondüleri, şeker şurupları vb. dahil)
5	16.10.01 - Kereste imalatı (ağaçların biçilmesi, planyalanması, rendelenmesi ve şekillendirilmesi faaliyetleri)
6	16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı
7	16.29.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer ağaç ürünleri ile enerji için yakıt kütükleri ve peletlerinin imalatı (karbonlaştırılmamış olanlar)
8	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)
9	46.46.01 - Cerrahi, tıbbi ve ortopedik alet ve cihazların toptan ticareti
10	46.73.01 - Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, kontrplak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fiçı ve diğer muhafazalar, vb.)
11	46.73.11 - Mermer, granit, kayağan taşı, kum taşı vb. toptan ticareti (işlenmemiş veya blok halde olanlar)

Tablo 4.11 Seydiler OSB atıklarını kullanabilecek sektörler

Sıra	Atıkları Hammadde Olarak Kullanabilecek Sektör NACE Kodları
1	01.50.06 - Karma çiftçilik (bitkisel veya hayvansal üretim konusunda uzmanlaşma olmaksızın üretim)
2	10.51.03 - Süt tozu, peynir özü (kazein), süt şekeri (laktoz) ve peynir altı suyu (kesilmiş sütün suyu) imalatı (katı veya toz halde süt, krema dahil)
3	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, bulaşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı
4	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketlenme amacıyla kullanılanlar)
5	13.96- Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı
6	13.99.04 - Tekstil kırpıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)
7	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı
8	16.2 - Ağaç, mantar, kamış ve örgü malzeme ürünü imalatı
9	17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı
10	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
11	20.14.04 - Odunun ve kömür katranının damıtılması (odun kreozotu, odun naftası, bitkisel zift, benzol, toluol, fenol, naftalin vb.)
12	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı
13	20.16 - Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı
14	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı
15	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı
16	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı
17	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı
18	23.70.02 - Doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayağantaşından süs eşyası imalatı (lüle taşı, kehribar, vb.nden olanlar dahil)
19	31.09.08 - Plastikten bank, masa, tabure, sandalye vb. mobilyaların imalatı
20	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı
21	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı
22	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini
23	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması
24	38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı
25	38.22 - Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi
26	41 - Bina inşaatı
27	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı
28	43.33.01 - Bina ve diğer yapıların içi veya dışında yer ve duvar kaplama faaliyetleri (mermer, mozaik, granit, karo ve kaldırım taşlarının, parke dahil ahşap yer ve duvar kaplamalarının döşenmesi vb.) (halı, taban müşambası ve kağıt kaplama hariç)

Tablo 4.12 Seydiler OSB Matris Tablosu

Atık Üreten Sektörler (Satıcılar) / Atıkları Kullanan Sektörler (Sütuclar)	01.50.06 - Karma çiftçilik (bikisel veya hayvansal üretim konusunda uzmanlaşmış olmaksızın üretim)	10.51.03 - Süt tozu, peynir öz (kazein), süt şekeri (laktoz) ve peynir altı suyu (kesilmiş sütün suyu) imalatı (kuru veya toz halde süt, krema dahil)	13.92.04 - Tekstilden yer bezi, buluşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı	13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketleme amacıyla kullanımlar)	13.96 - Diğer tekstil ve endüstriyel tekstillerin imalatı	13.99.04 - Tekstil kırıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şile ve benzeri doldurmak için)	16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı	16.2 - Ağaç, mantar, kâğıt ve örgü malzeme ürünün imalatı	17 - Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı	20 - Kimyasalların ve kimyasal ürünlerinin imalatı	20.14.04 - Odunun ve kömür karışımının damıtılması (odun kreozotu, odun talaşı, bitülsel zift, benzol, tolüol, fenol, naltalin vb.)	20.15 - Kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı	20.16 - Birincil formda plastik hammaddelerin imalatı	20.3 - Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile malbaa, mürekkebi ve macun imalatı	20.59 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı	22.2 - Plastik ürünlerin imalatı	23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı	23.70.02 - Doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayaçtanışından süs eşyası imalatı (ölçetşi, kekirbur, vb.uden olanlar dahil)	31.09.08 - Plastikten bank, masa, tabure, sandalye vb. mobilyaların imalatı	32.40.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış oyun ve oyuncakların imalatı	35.1 - Elektrik enerjisinin üretimi, iletim ve dağıtım	35.30 - Buhar ve iklimlendirme temini	36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması	38 - Ağız toplanması, ısıtma ve bertaraf faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	38.22 - Tehlikeli atıkların ısıtma ve bertaraf edilmesi	41 - Bina inşaatı	42.11 - Kara yolları ve otoyolların inşaatı	43.33.01 - Bina ve diğer yapıların içi veya dışında yer ve duvar kaplama faaliyetleri (mermer, mozaik, granit, karo ve kaldırım taşlarının, parke dahil ahşap yer ve duvar kaplamalarının döşenmesi vb.) (halı, taban müshası ve kâğıt kaplama hariç)		
02.40.02 - Ormanda kesilmiş ve temizlenmiş ağaçların taşınması, istiflenmesi ve yüklenmesi faaliyetleri																														
10.71.02 - Fırın ürünleri imalatı (ekmek, pide, simit, vb. dahil, taze pastane ürünlerinin imalatı hariç)																														
10.73.03 - İlimur tatlıları imalatı (tatlandırılmış kadayıf, lokma tatlısı, baklava vb.)																														
10.89.06 - Başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli gıda ürünleri imalatı (çabuk bozulan hazır gıdalar, peynir fondüleri, şeker şurupları vb. dahil)																														
16.10.01 - Kereste imalatı (ağaçların biçilmesi, planlanması, rendelenmesi ve şekillendirilmesi faaliyetleri)																														
16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı																														
16.29.90 - Başka yerde sınıflandırılmamış diğer ağaç ürünleri ile enerji için yakıt kütükleri ve peletlerinin imalatı (karbonlaştırılmamış olanlar)																														
23.70.01 - Taş ve mermerin kesilmesi, şekil verilmesi ve bitirilmesi (doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayaçtanışından levha/tabaka, kuma, lavabo, karo, kaldırım taşı, yapı taşı, mezar taşı, vb. imalatı dahil, süs eşyası hariç)																														
46.46.01 - Cerrahi, tıbbi ve ortopedik alet ve cihazların toptan ticareti																														
46.73.01 - Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, koni plak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fiçi ve diğer muhafazalar, vb.)																														
46.73.11 - Mermer, granit, kayağan taşı, kum taşı vb. toptan ticareti (işlenmemiş veya blok halde olanlar)																														

5. BULGULAR

Kastamonu OSB, Tosya OSB ve Seydiler OSB'lerinin yetkilileri ziyaret edilerek bölge müdürlükleri olarak hangi sektörleri içinde barındırdıkları öncelikle tespit edilmiştir. Faaliyette olan sanayi tesislerinin sektörel kodları (NACE) tespit edilerek oluşturulan matris tablolarının OSB bünyesinde bulunan işletmelere ait yetkili kişiler tarafından doldurulması istenilmiştir.

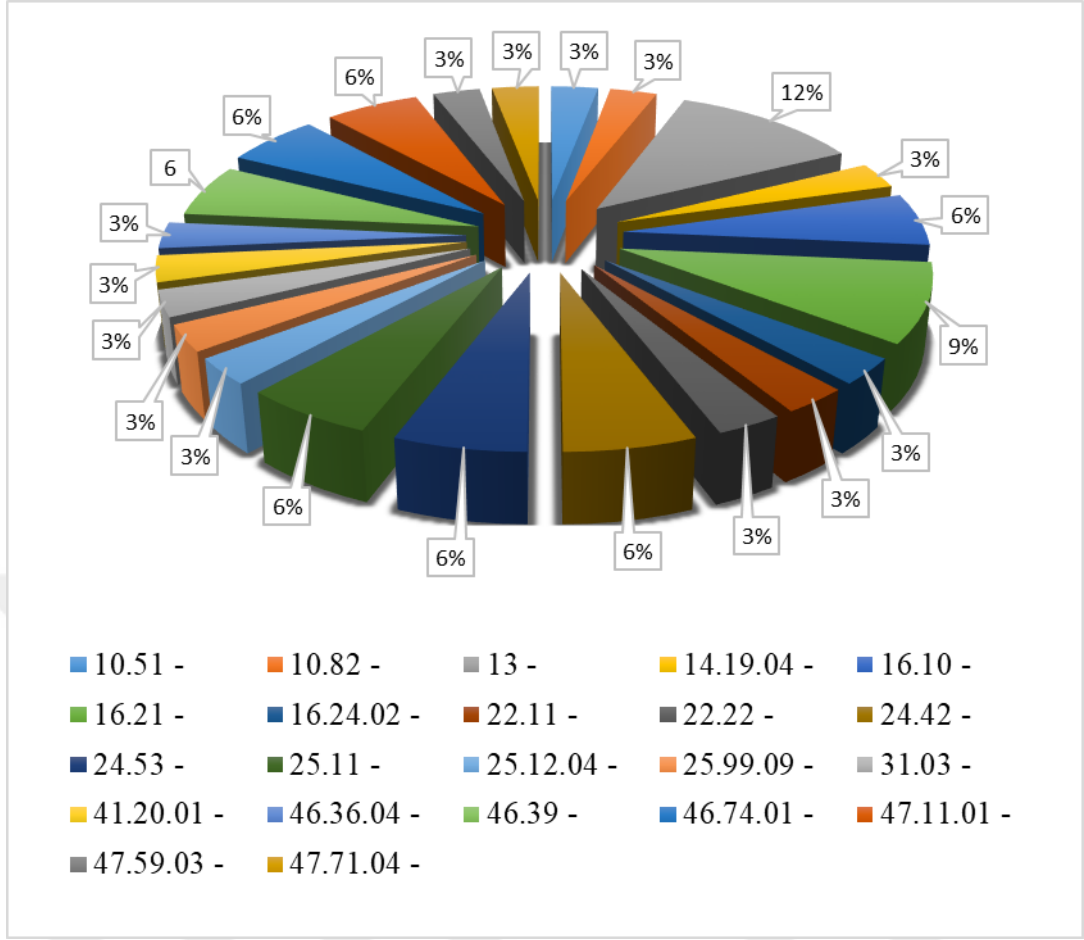
Kastamonu OSB, Tosya OSB ve Seydiler OSB'lerinin yetkilileri ziyaret edilerek bölge müdürlükleri olarak hangi sektörleri içinde barındırdıkları öncelikle tespit edilmiştir. Faaliyette olan sanayi tesislerinin sektörel kodları (NACE) tespit edilerek oluşturulan matris tablolarının OSB bünyesinde bulunan işletmelere ait yetkili kişiler tarafından doldurulması istenilmiştir.

5.1 Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi

Kastamonu OSB de faal olan 34 işletmeden aynı sektör koduna sahip tesislerin bulunması nedeniyle 22 sektör tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu sektörlerin atıklarının 02.04.2015 tarih 29314 sayılı Resmi Gazete ile yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği ekinde yer alan atık oluşumlarına esas oluşan atık türleri tespit edilmiş, bu atıkları hammadde olarak kullanılabilecek 27 sektörün NACE kodları belirlenmiştir. Sanayi işletmecileri tarafından doldurulan Tablo 4.4'deki Kastamonu OSB matris tablosundaki sütun bölümünü oluşturan Atıkları Kullanan Sektörler kısmının seçimlerine esas Şekil 5.2'de gösterildiği üzere Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlayacak sektörlerin sayısı tespit edilmiştir. Buna göre:

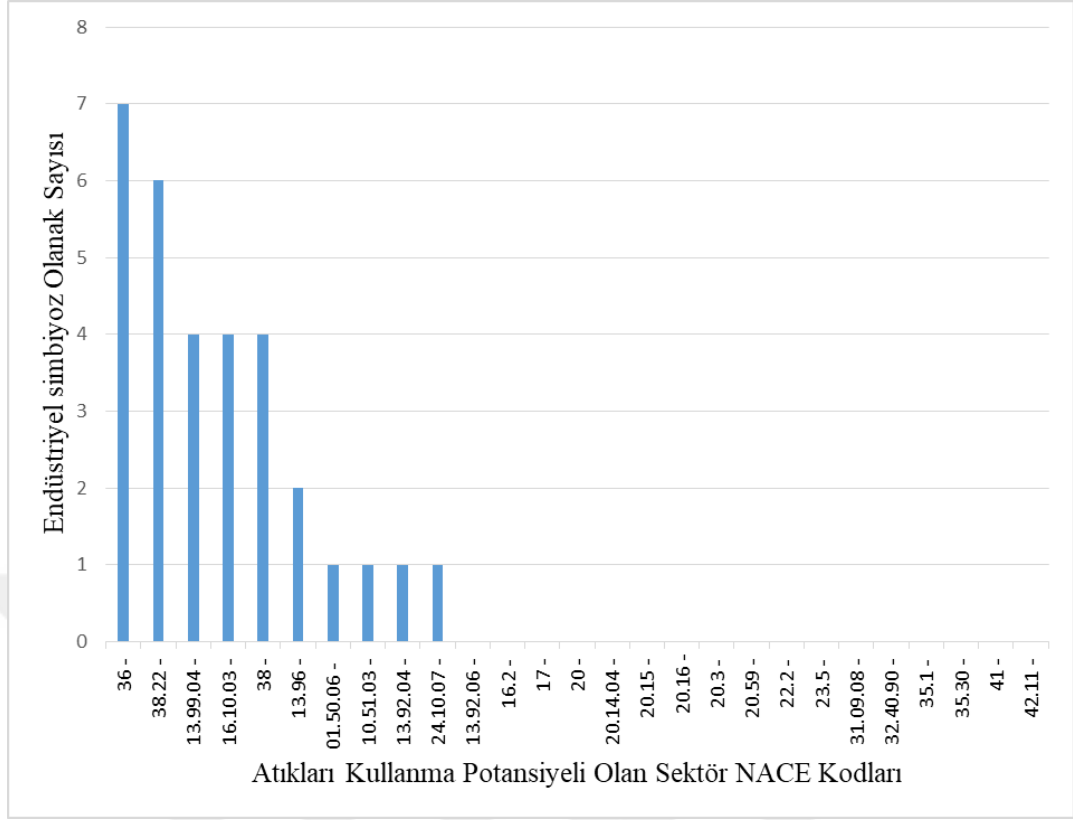
Tablo 5.1 Kastamonu OSB Sektör Sayıları

Kastamonu OSB Mevcut Sektör NACE Kodları	Sektör Sayısı
10.51 - Süthane işletmeciliği ve peynir imalatı	1
10.82 - Kakao, çikolata ve şekerleme imalatı	1
13 - Tekstil ürünlerinin imalatı	4
14.19.04 - Eldiven, kemer, şal, papyon, kravat, saç fileleri, kumaş mendil, atkı, fular, duvak vb. giysi aksesuarları imalatı (deriden, dokusuz kumaştan veya dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan) (bebekler için olanlar hariç)	1
16.10 - Ağaçların biçilmesi ve planyalanması	2
16.21 - Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı	3
16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı	1
22.11 - İç ve dış lastik imalatı; lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi	1
22.22 - Plastik torba, çanta, poşet, çuval, kutu, damacana, şişe, makara vb. paketleme malzemelerinin imalatı	1
24.42 - Alüminyum üretimi	2
24.53 - Hafif metallerin dökümü	2
25.11 - Metal yapı ve yapı parçaları imalatı	2
25.12.04 - Alüminyum kapı, pencere, bunların kasaları, kapı eşiği, panjur, vb. imalatı	1
25.99.09 - Alüminyum jaluzi perde imalatı	1
31.03 - Yatak imalatı	1
41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)	1
46.36.04 - Dondurma ve diğer yenilebilir buzların toptan satışı	1
46.39 - Belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalardaki gıda, içecek ve tütün toptan ticareti	2
46.74.01 - Hırdavat (nalburiye) malzemesi ve el aletleri toptan ticareti (çivi, raptiye, vida, adi metalden kilit, menteşe, bağlantı parçası, çekiç, testere, pense, tornavida, takım tezgahı uçları, çengel, halka, perçin, vb.)	2
47.11.01 - Bakkal ve marketlerde yapılan perakende ticaret (belirli bir mala tahsis edilmemiş mağazalarda gıda, içecek veya tütün ağırlıklı perakende ticaret)	2
47.59.03 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda ev mobilyalarının ve aksesuarlarının perakende ticareti (baza, somya, karyola dahil, hasır ve sepetçi söğüdü gibi malzemelerden olanlar hariç)	1
47.71.04 - Belirli bir mala tahsis edilmiş mağazalarda diğer dış giyim perakende satışı (palto, kaban, anorak, takım elbise, ceket, pantolon, şort (tekstil kumaşından veya örgü ve tığ işi))	1
TOPLAM	34



Şekil 5.1 Kastamonu OSB mevcut sektörlerin yüzde dağılımı

Kastamonu OSB de sektörlerin NACE koduna esas %12’lik dilimle “13 - Tekstil ürünlerinin imalatı” ile %9’luk dilimle “16.21 - Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı” önde gelen sektörler olarak görülmektedir.



Şekil 5.2 Kastamonu OSB atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler

Buradan çıkan veriler Kastamonu OSB yönetiminin destekleri ve fabrika yönetimi ile koordineli bir şekilde yürütülerek 34 sektör temsilcisinden matrislerin doldurulması istenilmiştir. Geri dönüş olarak 24 firmadan geri dönüş alınabilmiştir. Buna göre sağlanan geri dönüşler ile Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlanan sektörlerden öne çıkan sektörlerin; 7 tercihle “36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması” sektörü ön plana çıkmaktadır. Bunları 6 tercihle “38.22 - Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi”, 4 tercihle “13.99.04 - Tekstil kırıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)”, “16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı” ile “38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı” mevcuttaki sanayi işletmeleri tarafından atıklarını hammadde olarak verilebilecek sektörler olarak belirlenmiştir.

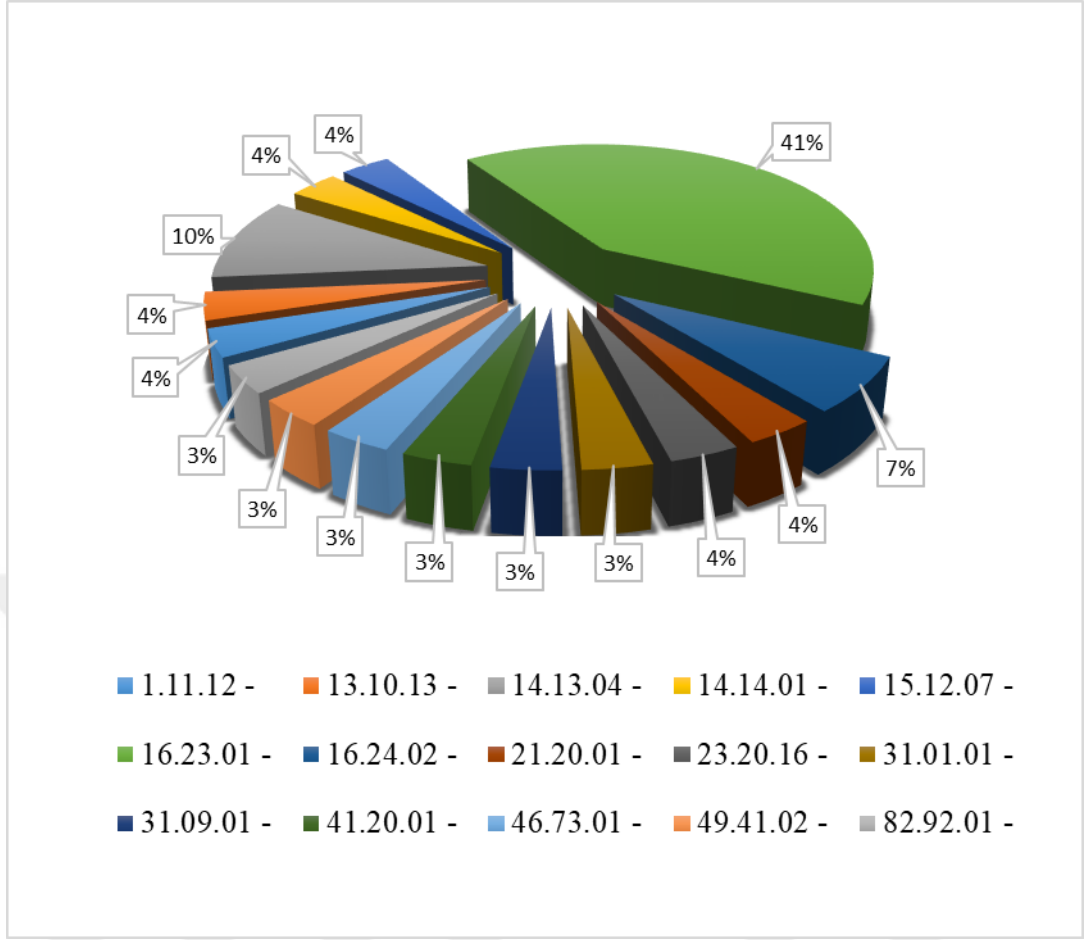
Tüm bu veriler doğrultusunda, Kastamonu OSB’de üretim faaliyetleri sonucu atık oluşturan sektörler ile oluşan atığı hammadde olarak değerlendirebilecek sektörler arasında 31 adet endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir.

5.2 Tosya Organize Sanayi Bölgesi

Kastamonu Tosya OSB de faaliyette olan 29 işletmeden aynı sektör koduna sahip tesislerin bulunması nedeniyle 15 sektör tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu sektörlerin atıklarının 02.04.2015 tarih 29314 sayılı Resmi Gazete ile yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği ekinde yer alan atık oluşumlarına esas oluşan atık türleri tespit edilmiş, bu atıkları hammadde olarak kullanılabilecek 24 sektörün NACE kodları belirlenmiştir. Sanayi işletmecileri tarafından doldurulan Tablo 4.8'deki Kastamonu OSB matris tablosundaki sütun bölümünü oluşturan Atıkları Kullanan Sektörler kısmının seçimlerine esas Şekil 5.4'de gösterildiği üzere Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlayacak sektörlerin sayısı tespit edilmiştir. Buna göre:

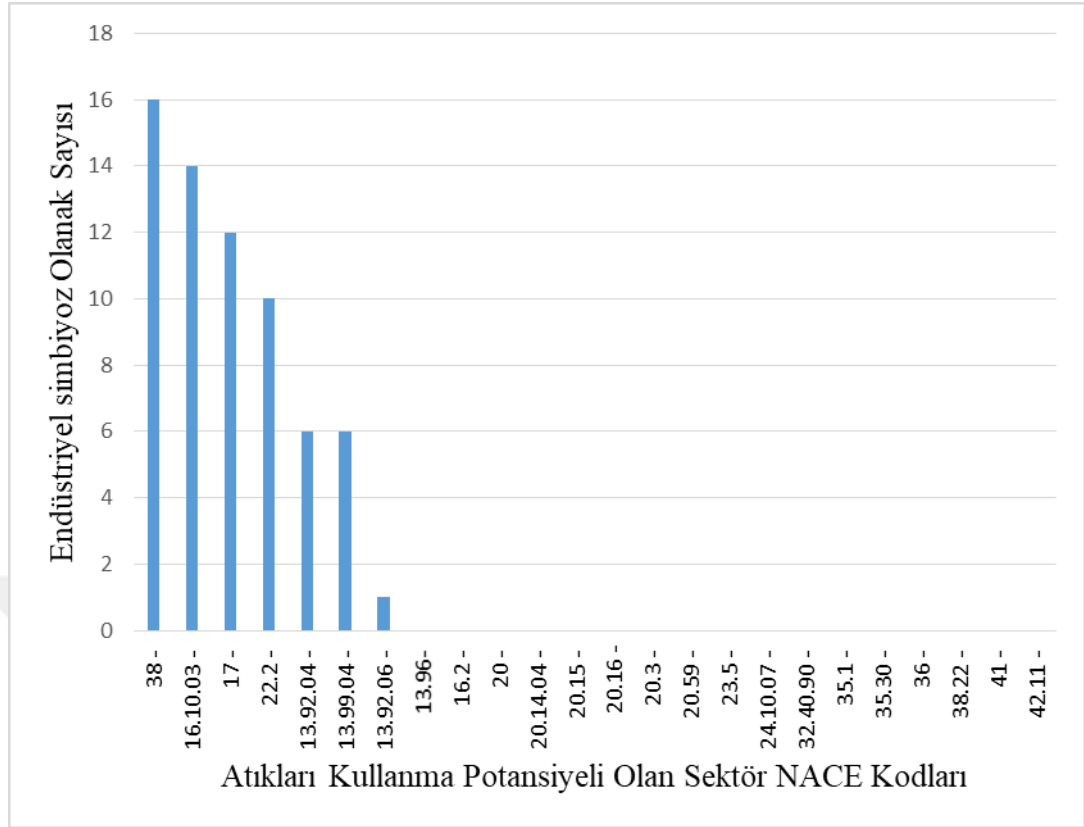
Tablo 5.2 Tosya OSB Mevcut Sektör Sayıları

Tosya OSB Mevcut Sektör Nace Kodları		Sektör Sayısı
1.11.12 - Tahıl yetiştiriciliği (buğday, dane mısır, süpürge darısı, arpa, çavdar, yulaf, darı, kuş yemi vb.) (pirinç hariç)		1
13.10.13 - Yün ve tiftik elyafının bükülmesi ve iplik haline getirilmesi		1
14.13.04 - Dış giyim eşyası imalatı, dokuma, örme (trikotaj) ve tığ işi (kroşe), vb. kumaştan olanlar (kaban, palto, ceket, pantolon, takım elbise, döpiyes, anorak, yağmurluk, gece kıyafetleri vb.) (iş giysileri ve terzilerin faaliyetleri hariç)		3
14.14.01 - Gömlek, tişört, bluz, vb. ceket altına giyilebilen giyim eşyası imalatı (dokuma, örgü veya tığ işi kumaştan)		1
15.12.07 - Deri, kösele, karma deri ve diğer malzemelerden bavul, el çantası, cüzdan, okul çantası, evrak çantası, deriden sigaralık, deri ayakkabı bağı, kişisel bakım, dikiş, vb. amaçlı seyahat seti, vb. ürünlerin imalatı		1
16.23.01 - Ahşap pencere, kapı ve bunların kasaları ve eşikleri ile ahşap merdiven, tırabzan, veranda, parmaklık vb. imalatı		12
16.24.02 - Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı		2
21.20.01 - Eczacılaşa ilişkin tıbbi ilaçların imalatı (antibiyotik içeren tıbbi ilaçlar, ağrı kesiciler, hormon içeren tıbbi ilaçlar vb.)		1
23.20.16 - Silisli süzme topraktan (kizelgur) ısı yalıtımlı seramik ürünler ile ateşe dayanıklı briket, blok, tuğla, ateş tuğlası, vb. ateşe dayanıklı seramik yapı ürünleri imalatı		1
31.01.01 - Büro, okul, ibadethane, otel, lokanta, sinema, tiyatro vb. kapalı alanlar için mobilya imalatı (taş, beton, seramikten olanlar hariç) (vestiyer, dosya dolapları, mihraplar, minberler, kürsüler, öğrenci sıraları, büro tipi sandalye ve koltuklar, vb.)		1
31.09.01 - Mobilyaların boyanması, verniklenmesi, cilalanması vb. tamamlayıcı işlerin yapılması		1
41.20.01 - İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)		1
46.73.01 - Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, kontrplak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fıçı ve diğer muhafazalar,		1
49.41.02 - Kara yolu ile şehirler arası yük taşımacılığı (gıda, sıvı, kuru yük, vb.) (gaz ve petrol ürünleri hariç)		1
82.92.01 - Tehlikesiz ürünleri paketleme faaliyetleri (bir ücret veya sözleşme temelinde yiyecek, içecek dahil sıvıların şişelenmesi, katı maddelerin paketlenmesi, etiketleme, damgalama, marka basma, paket ambalajlama, vb.)		1
TOPLAM		29



Şekil 5.3 Tosya OSB mevcut sektörlerin yüzdesel dağılımı

Tosya OSB'nin sanayi oluşumuna bakıldığında %41'lik oran ile "16.23.01 - Ahşap pencere, kapı ve bunların kasaları ve eşikleri ile ahşap merdiven, tırabzan, veranda, parmaklık vb. imalatı'nın ön planda olduğu, %10'luk oran ile "14.13.04 - Dış giyim eşyası imalatı, dokuma, örme (trikotaj) ve tığ işi (kroşe), vb. kumaştan olanlar (kaban, palto, ceket, pantolon, takım elbise, döpiyes, anorak, yağmurluk, gece kıyafetleri vb.) (iş giysileri ve terzilerin faaliyetleri hariç)" sektörünün de ikinci sırada yer aldığı görülmektedir.



Buradan çıkan veriler Tosya OSB yönetiminin destekleri ve işletmeciler ile koordineli bir şekilde yürütülerek 29 sektör temsilcisinden matrislerin doldurulması istenilmiştir. Buna göre sağlanan geri dönüşler ile Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlanan sektörlerden öne çıkan sektörlerin; 16 tercihle “38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı” sektörü ön plana çıkmaktadır. Bunları 14 tercihle “16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı”, 12 tercihle “17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı” ile 10 tercihle “22.2 - Plastik ürünlerin imalatı” mevcuttaki sanayi işletmeleri tarafından atıklarını hammadde olarak verilebilecek sektörler olarak belirlenmiştir.

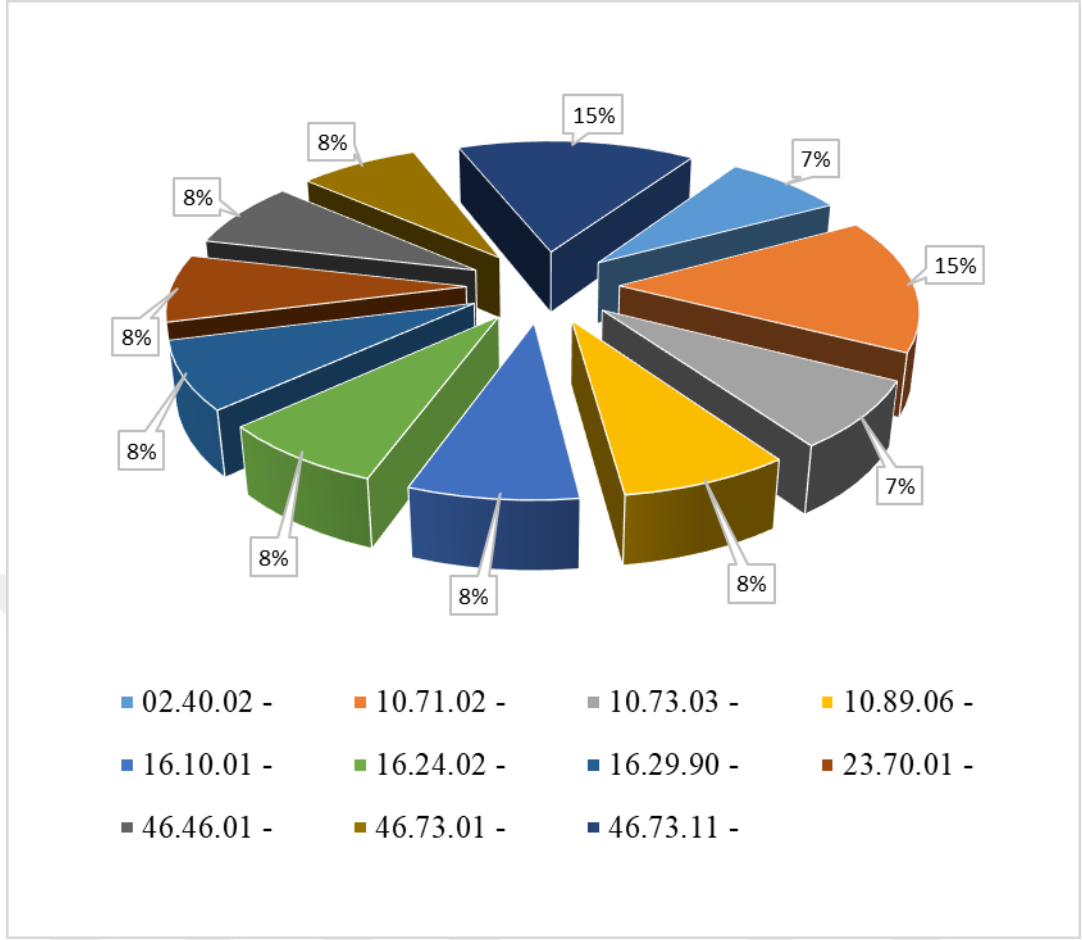
Tüm bu veriler doğrultusunda, Tosya OSB’de üretim faaliyetleri sonucu atık oluşturan sektörler ile oluşan atığı hammadde olarak değerlendirebilecek sektörler arasında 65 adet endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir.

5.3 Seydiler Organize Sanayi Bölgesi

Seydiler OSB de faaliyette olan 13 işletmeden aynı sektör koduna sahip tesislerin bulunması nedeniyle 11 sektör tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu sektörlerin atıklarının 02.04.2015 tarih 29314 sayılı Resmi Gazete ile yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği ekinde yer alan atık oluşumlarına esas oluşan atık türleri tespit edilmiş, bu atıkları hammadde olarak kullanılabilecek 28 sektörün NACE kodları belirlenmiştir. Sanayi işletmecileri tarafından doldurulan Tablo 4.12'deki Seydiler OSB matris tablosundaki sütun bölümünü oluşturan Atıkları Kullanan Sektörler kısmının seçimlerine esas Şekil 5.6'da gösterildiği üzere Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlayacak sektörlerin sayısı tespit edilmiştir. Buna göre:

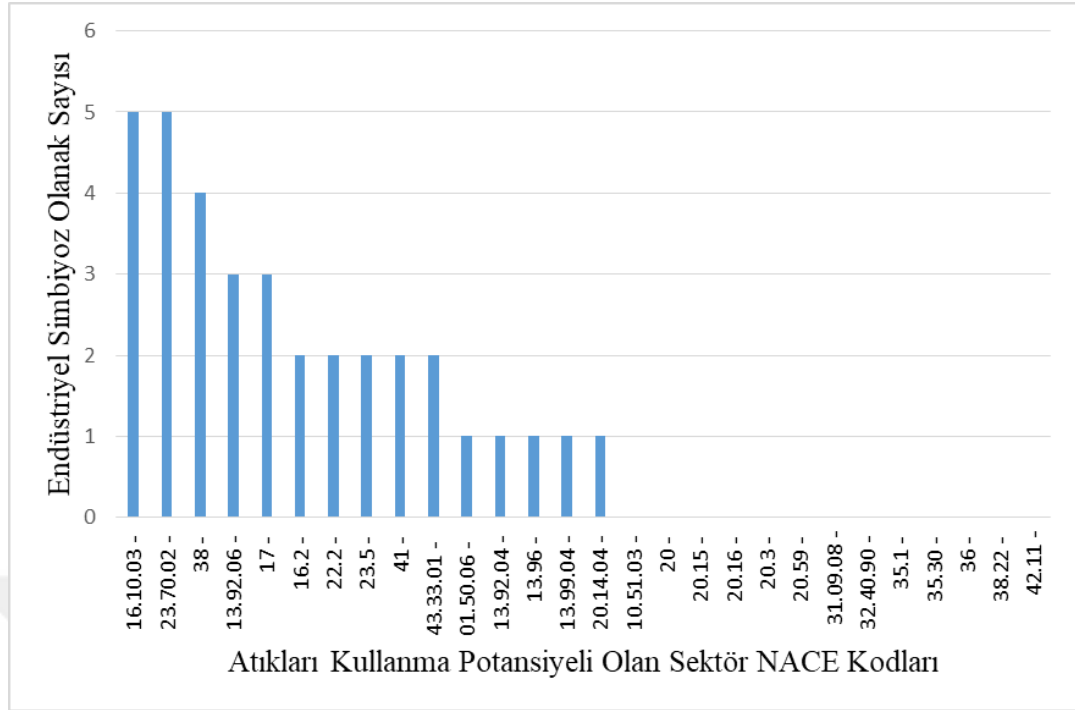
Tablo 5.3 Seydiler OSB Sektör Sayıları

Seydiler OSB Mevcut Sektör NACE Kodları		Sektör Sayısı
02.40.02 -	Ormanda kesilmiş ve temizlenmiş ağaçların taşınması, istiflenmesi ve yüklenmesi faaliyetleri	1
10.71.02 -	Fırın ürünleri imalatı (ekmek, pide, simit, vb. dahil, taze pastane ürünlerinin imalatı hariç)	2
10.73.03 -	Hamur tatlıları imalatı (tatlandırılmış kadayıf, lokma tatlısı, baklava vb.)	1
10.89.06 -	Başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli gıda ürünleri imalatı (çabuk bozulan hazır gıdalar, peynir fondüleri, şeker şurupları vb. dahil)	1
16.10.01 -	Kereste imalatı (ağaçların biçilmesi, planyalanması, rendelenmesi ve şekillendirilmesi faaliyetleri)	1
16.24.02 -	Palet, kutu palet ve diğer ahşap yükleme tablaları imalatı	1
16.29.90 -	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer ağaç ürünleri ile enerji için yakıt kütükleri ve peletlerinin imalatı (karbonlaştırılmamış olanlar)	1
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)	1
46.46.01 -	Cerrahi, tıbbi ve ortopedik alet ve cihazların toptan ticareti	1
46.73.01 -	Ağacın ilk işlenmesinden elde edilen ürünlerin toptan ticareti (kereste, ağaç yünü, talaş ve yongası, demir yolu ve tramvay traversleri, kontrplak, yonga ve lifli levhalar (mdf, sunta vb.), parke panel, ahşap varil, fıçı ve diğer muhafazalar, vb.)	1
46.73.11 -	Mermer, granit, kayağan taşı, kum taşı vb. toptan ticareti (işlenmemiş veya blok halde olanlar)	2



Şekil 5.5 Seydiler OSB mevcut sektörlerin yüzdesel dağılımı

Seydiler OSB de sektörlerin NACE koduna esas %15’lik dilimle “10.71.02 - Fırın ürünleri imalatı (ekmek, pide, simit, vb. dahil, taze pastane ürünlerinin imalatı hariç)” ile %9’luk dilimle “16.21 - Ahşap kaplama paneli ve ağaç esaslı panel imalatı” ile “46.73.11 - Mermer, granit, kayağan taşı, kum taşı vb. toptan ticareti (işlenmemiş veya blok halde olanlar)” önde gelen sektörler olarak görülmektedir.



Şekil 5.6 Seydiler OSB atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler

Burada Seydiler OSB yönetiminin destekleri ile süreç fabrika yönetimi ile koordineli bir şekilde yürütülerek 13 sektör temsilcisinden matrislerin doldurulması sağlanmıştır. Buna göre Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlanan sektörlerden öne çıkan sektörler; 5 tercihle “16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı” ile “23.70.02 - Doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayağantaşından süs eşyası imalatı (lüle taşı, kehribar, vb.nden olanlar dahil)” sektörleri ön plana çıkmaktadır. Bunları 4 tercihle “38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı” ile 3 tercihle “13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketleme amacıyla kullanılanlar)” ile “17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı” mevcuttaki sanayi işletmeleri tarafından atıklarını hammadde olarak verebilecek sektörler olarak belirlenmiştir.

Tüm bu veriler doğrultusunda, Seydiler OSB’de üretim faaliyetleri sonucu atık oluşturan sektörler ile oluşan atığı hammadde olarak değerlendirebilecek sektörler arasında 35 adet endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir.

Yukarıda Şekil 5.2., Şekil 5.4. ve Şekil 5.6 de mevcut sanayi tesislerinin atıklarını kullanma potansiyeli olan sektörler olarak verilen verilerde; yatay satırdaki sayılar,

mevcut sanayi sektörlerinin faaliyetlerinden kaynaklı oluşan atıkları hammadde olarak kullanabilecek sektörler olup endüstriyel simbiyoz olanak sayısını vermektedir.

Böylelikle kurulması durumunda Endüstriyel simbiyoz olanağı sağlayan sektörlerin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Kastamonu, Seydiler ve Tosya Organize Sanayi Bölge Müdürlüğünde ki sanayi tesislerinden elde edilen veriler doğrultusunda, atığı üreten sanayi sektörleri ile bu atığı kullanabilecek sanayi sektörleri irdelendiğinde toplamda 131 adet endüstriyel simbiyoz olanağı tespit edilmiştir.

Bu tespitler doğrultusunda öne çıkan sektörlerden bazıları tercih sırasına göre şu şekilde sıralanmıştır; 24 tercih ile “38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertaraf faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı”, 23 tercihle “16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı”, 15 tercihle “17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı”, 12 tercihle “22.2 - Plastik ürünlerin imalatı”, 11 tercihle “13.99.04 - Tekstil kırpıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)” ön plana çıkmış NACE kodlu sektörlerdir.

Tablo 5.4. incelendiğinde Kastamonu, Seydiler ve Tosya OSB de ortak olarak en çok tercih edilen endüstriyel simbiyoz olanaklarının her üç OSB de üretim faaliyetinde olan ağaç ve tekstil endüstrilerinden kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.4 Organize Sanayi Bölgeleri Endüstriyel Simbiyoz Olanakları

Endüstriyel Simbiyoz Olanığı Olan Sektörler	Kastamonu OSB	Seydiler OSB	Tosya OSB	Genel Toplam
01.50.06 - Karma çiftçilik (bitkisel veya hayvansal üretim konusunda uzmanlaşma olmaksızın üretim)	1	1	-	2
10.51.03 - Süt tozu, peynir özü (kazein), süt şekeri (laktoz) ve peynir altı suyu (kesilmiş sütün suyu) imalatı (katı veya toz halde süt, krema dahil)	1	-	-	1
13.92.04 - Tekstilden yer bezi, bulaşık bezi, toz bezi vb. temizlik bezleri imalatı	1	1	6	8
13.92.06 - Tekstilden çuval, torba, çanta ve benzerlerinin imalatı (eşya paketleme amacıyla kullanılanlar)	-	3	1	4
13.96- Diğer teknik ve endüstriyel tekstillerin imalatı	2	1	-	3
13.99.04 - Tekstil kırıntısı imalatı (yatak, yorgan, yastık, şilte ve benzeri doldurmak için)	4	1	6	11
16.10.03 - Ağaç yünü, ağaç unu, ağaç talaşı, ağaç yonga imalatı	4	5	14	23
16.2 - Ağaç, mantar, kamış ve örgü malzeme ürünü imalatı	-	2	-	2
17 - Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	-	3	12	15
20.14.04 - Odunun ve kömür katranının damıtılması (odun kreozotu, odun naftası, bitkisel zift, benzol, toluol, fenol, naftalin vb.)	-	1	-	1
22.2 - Plastik ürünlerin imalatı	-	2	10	12
23.5 - Çimento, kireç ve alçı imalatı	-	2	-	2
23.70.02 - Doğal taşlardan, mermerden, su mermerinden, travertenden, kayağantaşından süs eşyası imalatı (lüle taşı, kehribar, vb. niden olanlar dahil)	-	5	-	5
24.10.07 - Demir ya da çelik hurdaların yeniden eritilmesi	1	-	-	1
36 - Suyun toplanması, arıtılması ve dağıtılması	7	-	-	7
38 - Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	4	4	16	24
38.22 - Tehlikeli atıkların ıslahı ve bertaraf edilmesi	6	-	-	6
41 - Bina inşaatı	-	2	-	2
43.33.01 - Bina ve diğer yapıların içi veya dışında yer ve duvar kaplama faaliyetleri (mermer, mozaik, granit, karo ve kaldırım taşlarının, parke dahil ahşap yer ve duvar kaplamalarının döşenmesi vb.) (halı, taban muşambası ve kağıt kaplama hariç)	-	2	-	2
GENEL TOPLAM				131

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İncelemesi yapılan Organize Sanayi Bölgelerinin genelinde, oluşan atıkların evsel nitelikli olanları bulundukları Belediyeler veya Kastamonu İl Özel İdaresinin imkânları ile toplanarak Kastamonu Mahalli İdareler Birliği tarafından işletilmekte olan Kastamonu ili Devrekâni ilçesi Sarıyonca mevkiinde bulunan katı atık düzenli depolama tesisine gönderilmektedir. Bu atıkların taşınarak bertaraf edilmesinin maliyetlerinin Organize Sanayi Bölgesindeki işletmeciler tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca geri kazanımı olabilecek ambalaj atıkları ise gene Kastamonu Mahalli İdareler Birliği tarafından ihalesi yapılan ve lisanslı tek firma olan Kastamonu ilinin merkez ilçesinde bulunan özel bir firma tarafından toplanmaktadır. Ancak mevcut sanayi tesislerinin faaliyetlerinden oluşan atıklarından geri kazanım olabilecek atıklarının ya evsel nitelikli atık olarak katı atık düzenli depolama tesisine gönderildiği, ya da farklı illerdeki tesislere gönderildiği beyanlarından tespit edilmiştir. Atıkların bertaraf edilmesi gereken malzemeler olarak değerlendirilmesi yerine hammadde olarak kullanılmasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu önem işletmecilerin oluşan atıklarının bertaraf maliyetlerinin düşmesi ile karlılıklarına da yansımaktadır. Kastamonu ilinde yer alan Organize Sanayi Bölgelerinin Endüstriyel simbiyoz kapsamında yapılan çalışmalar sonucu elde edilen tespitlerden de görüldüğü üzere, atığını hammadde olarak verecek tesislerin atık bertaraf maliyetlerinin düşürdüğü gibi, hammadde olarak kullanacak tesislerin kurulması durumunda da hazır hammadde elde edecek tesislerin maliyetlerinin de düşmesine neden olacaktır.

Bu çalışmada elde edilen bilgiler kapsamında, mevcut OSB sanayi işletmelerinden oluşan atıkların hammadde olarak kullanabilecek yeni işletmeler belirlenmiş, özellikle Kastamonu OSB'nin 2. Etap OSB alanında kurulması muhtemel tesislere öneri olarak kullanılmasının fayda sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca incelemesi ve sektör belirlemesi yapılan diğer OSB'lerinde mevcut boş parseller ile genişlemeye yönelik planlarında endüstriyel simbiyoz olanaklarının kullanılmasının yöre ekonomisine de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak bu katkının hayata geçirilmesinde OSB'lerde bulunan sanayicilerin birbirleri ile etkileşim halinde olarak oluşan atıklarının, endüstriyel simbiyoz döngüsü ile nasıl kazanca çevrilebileceğine

açık olmaları son derece önemlidir. Bu nedenle OSB ler bünyesinde oluşan atıkların, atık karakterizasyonlarına göre yönetim planı oluşturmaları, endüstriyel simbiyoz imkânları sağlayacak tesislere veri teşkil ederek, yatırım amaçlı yeni sektörlerin OSB'lere kazandırılması sağlanabilir.

OSB'lerinden alınan matris tablolarında görüldüğü üzere geri dönüşüm tesislerine ihtiyacın fazlalığı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle OSB ler tarafından geri dönüşüm firmalarının kazandırılması, üretim sektörünün geri kazanılabilir atıklarını hızlı bir şekilde taşınması hem depolama alanı kazanımı sağladığı gibi atığın geri kazanımı ile ekonomiye hızlı bir kazanım sağlanabilir.

Ayrıca sürdürülebilirlik adına mevcuttaki 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bağlı yönetmelikleri ile 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu ve uygulama yönetmeliklerinde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesine dair yasal düzenlemelerin yapılması gerekliliği anlaşılmaktadır. OSB yönetimi ve sektör temsilcilerinin endüstriyel simbiyoz olanakları hakkında ilgili kurum ve kuruluşların destekleri ile teşvik edilmesi ile bu doğrultuda yeni işletmelerin kazanımı sağlanmalıdır. Böylelikle mevcut sektörlerin ve kurulması planlan sektörlerin hammadde ile işletme maliyetlerinin azaltılmasına yönelik kazanım sağlanacaktır

KAYNAKLAR

- Akın, C. (2021). Sıfır Atık Kapsamında Endüstriyel Simbiyoz ve Atık Borsası Uygulamalarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Bain, A., Shenoy, M., Ashton, W., & Chertow, M. (2010). Industrial symbiosis and waste recovery in an Indian industrial area. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(12), 1278-1287.
- Behne, B. A. (2016). Industrial ecology analysis of the potential for an Eastern Nebraska Industrial Symbiosis Network (ENISN): A comparative study. University of Nebraska, Nebraska.
- Berkel, R. V., Fujita, T., Hashimoto, S., & Fujii, M. (2009). Quantitative assessment of urban and industrial symbiosis in Kawasaki, Japan.
- Costa, I., & Ferrão, P. (2010). A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 984-992.
- Cummins, A. R. (2017). Local Solid Waste Management Planning in Ohio: A Case Study of Adams-Clermont Solid Waste District (Doctoral dissertation, Miami University).
- Gümüş, T. Ç. (2016). Eko-Endüstriyel parklar için temiz üretim ve endüstriyel simbiyoz karar destek sisteminin geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *TOBB ETÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Jacobsen, N. B. (2006). Industrial symbiosis in Kalundborg, Denmark: a quantitative assessment of economic and environmental aspects. *Journal of industrial ecology*, 10(1-2), 239-255.
- Khadka, R. (2021). Quantification of greenhouse gas emissions under different solid waste management scenarios: A case study of Kathmandu Metropolitan City, Nepal: A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy at Lincoln University (Doctoral dissertation, Lincoln University).
- Köksal, Ö. (2022). Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Örneği, Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Samsun.
- Li, H., Dong, L., & Ren, J. (2015). Industrial symbiosis as a countermeasure for resource dependent city: a case study of Guiyang, China. *Journal of Cleaner Production*, 107, 252-266.
- Loos, S. (2022). Feasibility of Waste Maize Husk Valorization as a Plastic Plate Replacement in Durban, South Africa (Bachelor's thesis).

- Mirata, M., & Emtairah, T. (2005). Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation: The case of the Landskrona industrial symbiosis programme. *Journal of cleaner production*, 13(10-11), 993-1002.
- Önpeker, S. (2017), Ağır Metal İçeren Elektrokoagülasyon Atığının Değerlendirilmesi İçin Bir Endüstriyel Simbiyoz Uygulamasının Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Sardarmehni, M. (2022). Advancing Sustainable Decision-Making for the Organic Fraction of Municipal Solid Waste.
- URL-1 <https://ekolojist.net/surdurulebilirlik-nedir/>, Erişim tarihi: 10/12/2022.
- URL-2 https://oka.ka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/bilgilendirici-sunum_tubitak-mam_kaynak-verimliliği-temiz-uretim.pdf, Erişim Tarihi: 10/12/2022
- URL-3 <https://www.sanayi.gov.tr/sanayi-bolgeleri/organize-sanayi-bolgeleri-hizmetleri>, Erişim tarihi: 19/12/2022.
- URL-4 Alkaya E. İzmir Endüstriyel Simbiyoz Projesi, <https://ikvp.izka.org.tr/wp-content/uploads/pdf/2021-11-30-izmir-endustriyel-simbiyoz-emrah-alkaya.pdf>, Erişim Tarihi: 10/12/2022
- URL-5 [https://tr.wikipedia.org/wiki/Kastamonu_\(il\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kastamonu_(il)), Erişim tarihi: 19/12/2022.
- URL-6 <https://kastamonuosb.org.tr/hakkimizda/>, Erişim tarihi: 19/12/2022.
- URL-7 <https://kastamonu.ktb.gov.tr/TR-63826/tosya.html> Erişim tarihi: 20/12/2022
- URL-8 https://tosyaosb.com/?page_id=15 Erişim tarihi: 20/12/2022
- URL-9 <https://kastamonu.ktb.gov.tr/TR-63823/seydiler.html> Erişim tarihi: 20/12/2022
- URL-10 <https://seydilerosb.org.tr/kurumsal/hakkimizda> Erişim tarihi: 20/12/2022
- Uslu, G. (2019). Bir sürdürülebilir kalkınma modeli olarak endüstriyel simbiyoz ve KOBİ'lerde endüstriyel simbiyoz uygulamaları üzerine öneriler, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Tekirdağ.
- Van Beers, D., Bossilkov, A., Corder, G., & Van Berkel, R. (2007). Industrial symbiosis in the Australian minerals industry: the cases of Kwinana and Gladstone. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 55-72.
- Yakan M., 2017, Endüstriyel Atık Yönetimi-Sinop Organize Sanayi Bölgesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sinop.
- Yıldız, Ö. (2019). Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bursa.

Yılgın, Z. G. (2019). Kaynak Yoğun Sektörler Arasında Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı ile Akış Modellemesi ve Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Zhu, Q., Lowe, E. A., Wei, Y. A., & Barnes, D. (2007). Industrial symbiosis in China: a case study of the Guitang Group. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 31-42.

