

TR 81 Düzey 2 Bölgesi Orman Ürünleri Sanayinin Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli ve Endüstriyel Aktörlerin Altyapı Kapasite Uygunluğu

Özlem Yıldız^{1,*}, Bülent Kaygın²

¹Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın, Türkiye

²Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye

Makale Tarihi

Received: 10.08.2022

Accepted: 13.09.2022

Published: 15.12.2022

Research Article



Öz- Industrial symbiosis is an intermediary structure in which companies cooperate in industrial cooperation, where the waste of one is the raw material for the other. The worldwide economic crisis, inflation, climate change and scarce resources require industries to switch to cyclical business models immediately. In this way, many applications such as waste material exchange, by-product evaluation, regulation of environmental emissions, creation of new business and sectoral opportunities, infrastructure sharing, joint service provision and reduction of natural resource consumption are realized.

The focus of this study is to raise awareness for improving the infrastructure capacity of possible applications by revealing the industrial symbiosis potentials of forest products businesses in the TR 81 Level 2 region within the scope of Bartın, Karabük and Zonguldak provinces. The research was conducted to identify the industrial symbiosis potential of industries and focuses on the gains of local/regional infrastructure capacity of potential application possibility of urban and/or industrial symbiosis. To reveal these gains and to measure industrial symbiosis potential, 272 surveys were applied to the relevant stakeholders. For this measurement, i. potential of symbiotic relationship and awareness level of industrial actors ii. current situation analysis, iii. Questions were asked about infrastructure capacity suitability studies. As a result of all these studies, it has been revealed that there is a great industrial symbiosis potential in the region.

Anahtar Kelimeler – Endüstriyel Simbiyoz, Kentsel Simbiyoz, TR 81 Düzey 2 Bölgesi, Filyos Vadisi Projesi

Industrial Symbiosis Potential of the TR 81 Level 2 Region Forest Products Industry and Infrastructure Capacity Availability of Industrial Actors

¹Bartın University, Graduate School of Education, Bartın, Türkiye

²Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, Bartın, Türkiye

Article History

Gönderim: 10.08.2022

Kabul: 13.09.2022


Yayın: 15.12.2022


Araştırma Makalesi

Abstract – Endüstriyel simbiyoz, şirketlerin bir arada endüstriyel işbirliği içinde olduğu, birinin atığının diğeri için hammadde olduğu bir aracılık yapısıdır. Dünya çapında yaşanan ekonomik kriz, enflasyon, iklim değişikliği ve kıt kaynaklar, endüstrilerin, ivedilikle döngüsel iş modellerine geçmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu sayede atık malzeme değişimi, yan ürün değerlendirme, çevresel emisyonların düzenlenmesi, yeni iş ve sektörel fırsatların oluşturulması, alt yapı paylaşımı, ortak hizmet sunumu ve doğal kaynak tüketiminin azaltımı gibi birçok uygulama uluslararası regülasyonlara uyum sağlamak için hayata geçilmektedir.

Bu çalışmanın odak noktası Bartın, Karabük ve Zonguldak illeri kapsamında, TR 81 Düzey 2 bölgesindeki orman ürünleri işletmelerinin endüstriyel simbiyoz potansiyelini ortaya koyarak, muhtemel uygulamalara ilişkin alt yapı kapasitesinin iyileştirilmesi için farkındalık sağlamaktır. Araştırma endüstrilerin, endüstriyel simbiyoz potansiyelini belirlemek üzere yapılmış olup yerel/bölgesel altyapı kapasitesinin kentsel ve/veya endüstriyel simbiyoz potansiyel uygulama olasılığının kazanımlarına odaklanmaktadır. Bu kazanımları ortaya koymak ve endüstriyel simbiyoz potansiyel ölçümü için ilgili paydaşlara 272 adet anket çalışması uygulanmıştır. Bu ölçüm için, i. endüstriyel aktörlerin simbiyotik ilişki potansiyeli ve farkındalık düzeyi ii. mevcut durum analizi, iii. alt yapı kapasite uygunluğu çalışmaları hakkında sorular yöneltilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucu olarak bölgede büyük bir endüstriyel simbiyoz potansiyelinin var olduğu ortaya konulmuştur.

Keyword – Industrial Symbiosis, Urban Symbiosis, TR 81 Level 2 Region, Filyos Valley

¹  yldzzlem@hotmail.com

²  bkaygin@bartin.edu.tr

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Endüstriyel simbiyoz, bölgesel coğrafi avantajları kullanarak malzeme, su, enerji ve/veya yan ürünlerin fiziksel değişimini içeren endüstriler arasındaki işbirliğini teşvik etmeyi amaçlayan endüstriyel ekolojinin önemli bir parçasıdır (Chertow, 2000). Kıt kaynakların korunması, karbon ayak izinin azaltılması, atıkların azaltılması ve ek olarak stratejik avantajlar elde edilmesi gibi ekolojik gereklilikler dahil olmak üzere çeşitli amaçlar için geliştirilmiştir. Uygulamalar, Avrupa parlamentosunun sürdürülebilir geleceğe dönüşüm için 2021 yılında yayınladığı Avrupa Yeşil Mutabakatı (The European Green Deal), adı verilen iklim yasasını destekler niteliktedir. Ayrıca AB'nin dögüsel ekonomi yönetiminde önemli bir yer edinmiştir (Wadström vd., 2021). Başta Çin olmak üzere, endüstriyel simbiyozun gelişimini teşvik etmek için dögüsel ekonomi ve eko-endüstriyel parklar hakkında birçok standart politika formüle etmiştir (Uusikartano vd., 2021). Diğer yandan Brezilya (Sellitto vd., 2021), Güney Kore (Kim vd., 2018), Mısır (Sakr vd., 2011), Fas (Cerceanu vd., 2014), Kolombiya (Sanyé-Mengual vd., 2018), Meksika (Morales vd., 2019), Arjantin (Boom ve Peñabaena, 2022), Türkiye (Balbay vd., 2021; Avşar ve Demirel 2008) gibi ülkeler de çevresel dejenerasyonu azaltmak ve sürdürülebilirliği artırmak için endüstriyel simbiyoz uygulamalarını savunmuşlardır.

Dünya çapında ekonomik, çevresel ve sosyal fayda sağlayacak şekilde tasarlanmış çok çeşitli endüstri alanlarında çalışılmış endüstriyel simbiyoz uygulamaları mevcuttur. Türkiye, İskenderun Körfezi'nde endüstriyel simbiyoz pilot uygulamaları (Alkaya vd., 2014), Finlandiya'da daha sürdürülebilir enerji kullanımını destekleyen (Sokka vd., 2011) orman ürünleri endüstrisine (kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi) yönelik oluşturulmuş endüstriyel simbiyoz vakası, Japonya Kawasaki'de atık bertarafının azaltılması amacıyla tasarlanmış kentsel temelli endüstriyel simbiyoz programı (Berkel vd., 2009), Kuzey Amerika'da Puerto Rico sürdürülebilirlik adası endüstriyel simbiyoz örneği (Ashton, 2008), Batı Avustralya'daki Kwinana Sanayi Bölgesi, endüstriyel simbiyozun dünya lideri örneği olarak ortaya çıkmıştı (Harris, 2007). Avustralya'nın iki büyük ağır sanayi bölgesi olan Kwinana (Batı Avustralya) ve Gladstone'daki (Queensland) mineral işleme sistemleri üzerine kurulu endüstriyel simbiyoz modelleri (Sheehy ve Dickie, 2002), Güney Brezilya'daki Lages bölgesindeki orman endüstrisi işletmelerinin atık malzemelerinin kullanılması ve aralarındaki işbirliğin güçlendirilmesi, farklı sektörlerdeki işletmelerin dahil olmasıyla oluşan endüstriyel simbiyoz uygulamaları (Wahrlich ve Simioni 2019), Güney Kore'nin 2003 yılında Ulusal Eko-Endüstriyel Park (EIP) programını desteğiyle gerçekleştirdiği endüstriyel simbiyoz çalışmaları (Kim, 2017), İsveç'in LISP-Landskrona Industrial Symbiosis Programme ile hayata geçirdiği uygulamalar (Mirata ve Emtairah, 2004), Çin'in Ulusal Pilot Eko Endüstriyel Programı ve Ulusal Pilot Dögüsel Ekonomi Bölgesi Programı desteği ile şeker rafinasyonu ve yan ürünlerinin alkol üretiminde kullanılması ile hayata geçirdiği endüstriyel simbiyoz uygulamaları (Zhang vd., 2010) Fas (Freitas vd., 2017) endüstriyel simbiyoz modelleme örnekleri çalışılmıştır.

Endüstriyel simbiyozun, dünyadaki ilk kazanım örneği; 1989 yılında sistemin kendiliğinden oluşması ile Kalundborg'da gerçekleşmiştir. Majör birçok endüstrinin yan yana kurulması, ilerleyen yıllar içerisinde simbiyotik ilişkilendirmelere olanak tanıyan bir ekosistem oluşturmuştur. Başlarda su kıtlığı nedeniyle bölgede kendi kendini yönetebilen ekosistem organizasyonu oluşturulsa da sektörel çeşitlilik (enerji, petro-kimya, biyoteknoloji, ilaç sanayi, çimento, alçı sektörleri ile tarımsal üretim yapan birçok firma) zenginliği yan ürün transferi içinde büyük bir fırsat oluşturmuştur. Kalundborg, hükümet planlamasının aksine özel girişimler aracılığıyla kendiliğinden ortaya çıkarak eko-endüstriyel parkların özel planlaması için örnek bir model haline gelmiştir (Desrochers vd., 2001). Bu açıdan Kalundborg Eko-Endüstri Parkı, endüstriyel simbiyozun ilk tam anlamıyla gerçekleşmesidir (Chertow, 2007). Kalundborg'daki yenilikçi atık yönetimi kavramı, kavramsal basitliği, girdi ve çıktı dögüsünü rasyonelize etme

açısından sunduğu muazzam potansiyel nedeniyle yeni bir atık yönetimi devrimi ortaya koymuştur (Gulipac, 2016). Hatta öyle ki, 1990 ve 2002 yılları arasında, Danimarka Kalundborg'daki enerji santrali ile rafineri arasındaki ES'dan, yaklaşık 30 milyon m³ yeraltı suyu ve 7,6 milyon m³ yüzey suyunun kullanımını azaltmıştır (Jacobsen, 2006).

Endüstriyel Simbiyoz uygulamasının temelleri İngiltere'de 2000 yılında atılmış olsa da bu uygulamaların ulusal bir program düzeyinde gerçekleştirilmesine ülkemizde 2005 yılında başlanmıştır (Mirata, 2004). Türkiye'de ilk olarak 2010 yılında İskenderun Körfezi Projesi (Alkaya vd., 2014) ile başlayan endüstriyel simbiyoz uygulamaları, Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel simbiyoz programı (Yıldız, 2019), Antalya Organize Sanayi Bölgesinin düzenlemiş olduğu ve eko verimlilik projeleri sonucu gelişen endüstriyel simbiyoz çalışmaları, Trakya Kalkınma Ajansının; 2016 yılında bölgenin endüstriyel simbiyoz potansiyeli araştırmaları ışığında gerçekleştirilerek (Uslu, 2019) Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Son yıllarda Türkiye'de bölgesel düzeyde yapılan endüstriyel simbiyoz çalışmaları oldukça trend bir hal almıştır. TR 81 Düzey 2 Bölgesinin; orman ürünleri sanayiinin kentsel simbiyoz potansiyelini değerlendirmeye yönelik yapılan bir çalışmada kentsel aktörlerde simbiyotik ilişkilendirme sürecine dahil edilmiştir (Yıldız ve Kaygın, 2022). Tüm bunlara ek olarak TR 81 Düzey 2 Bölgesinde simbiyoz potansiyeli belirlenerek, sektörel kapsamı genişletilerek sürdürülebilir bir ağ tasarımı çalışması yapılmıştır (Yıldız, 2022). Sanayide temiz üretim ve döngüsel ekonomiye geçişte endüstriyel simbiyoz yaklaşımına yönelik bir değerlendirme çalışmasında endüstriyel simbiyoz kavramı tanıtılarak, kullanılan araçlar ve yöntemlere yönelik değerlendirilmeler yapılmıştır. (Özkan vd., 2018). Döngüsel ekonomiye geçişte endüstriyel simbiyozun maliyetler üzerine etkisini değerlendiren çalışmalarda yapılmıştır (Demircioğlu ve Ever 2020).

Bu çalışmanın ana amacı, mevcut durumda orman ürünleri sanayiinin endüstriyel simbiyoz potansiyelini belirlemek ve bu potansiyele ilişkin sorunları-kısıtları ortaya koyarak uygulamaların yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir ve faaliyetleri belirlemek, işletme kamu kurum ve kuruluşların endüstriyel simbiyoz uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerini arttırmaktır. Bu amaçlara ek olarak; TR 81 Düzey 2 bölgesi'ndeki orman ürünleri sanayiinde atık israfını en aza indirmek için endüstriyel simbiyoz potansiyelini araştırmaktadır. Çalışma alanı kapsamında bölgedeki orman ürünleri işletmeleri ile yapılandırılmış görüşme yöntemiyle birincil veriler (anket) elde edilmiştir. Uygulama yapılan paydaşların endüstriyel simbiyozu orman ürünleri işletmelerinin atığını geri kazanmanın bir yolu olarak benimsemeye istekli olduğunu ve aynı zamanda ekonomik, çevresel fayda sağlamak içinde bir fırsat olduğunu göstermektedir.

Endüstriyel simbiyozla yönelik ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar söz konusu olduğunda kurulması muhtemel işbirliklerinin alt yapı kapasite uygunluğuna sahip olması gerekmektedir. Bu çalışma, endüstriyel simbiyoz potansiyelinin ölçümünün değerlendirilmesine yönelik analitik bir yöntem sunar. Yöntem, TR 81 Düzey 2 bölgesindeki kentsel aktörler de dahil olmak üzere daha geniş ama aynı zamanda belirli bir dizi etki sonucu ölçmek, beklentileri karşılamak üzere muhtemel simbiyotik ilişkilendirmeleri oluşturmak, aktörleri sürece dahil etmek için bir temel sağlar. Bu temeli belirlemek ve endüstriyel simbiyoz örnekçelemesini sağlamaya çalışmak için çok çaba sarf edilmiştir. Çok çeşitli kapsamlı incelemeler, taksonomiler, karşılaştırmalı analizler ve bibliyometrik analizler gibi birçok teorik ve kavramsal çerçeve çalışılmıştır. Sıkça çalışılan alanlar ekonomi ve çevresel faydasına yöneliktir.

Bu çalışmanın yapılan diğer çalışmalardan farklılığı; endüstriyel simbiyoz uygulamalarına ilişkin performans ve sonuçlarını ölçmeye-analiz etmeye odaklanmak, bölgede endüstriyel simbiyoz potansiyelinin varlığını ortaya koyarak, kurulması muhtemel ilişkilerin alt yapı kapasite uygunluğuna yönelik kentsel paydaşlarla görüşerek mevcut durum analizi yapmaktır. Çalışma, endüstriyel simbiyoz uygulamalarına yö-

nelik sürdürülebilirliğe odaklanarak sinerjileri değerlendirmek ve değerlendirmek için göstergelere ilişkin verileri iletmektedir. Daha sürdürülebilir bir endüstriyel simbiyozun bölgede nasıl tasarlanacağı'nın anlaşılmasında merkezi öneme sahip katkı sunar ve temel değerlendirme göstergeleri ile değerlendirme sağlar. Potansiyele ilişkin çalışmalar ölçümlenirken ilk aşama olarak bölgede faaliyet gösteren orman ürünleri işletme sayıları il bazında belirlenmiştir.

Orman ürünleri işletme sayıları, Bartın ve Karabük illerinde Ticaret ve Sanayi Odalarına kayıtlı orman ürünleri sanayi'nin istihdam listeleri baz alınarak ilin/bölgenin sektörel yapısını temsil etme durumu incelenmiştir. Araştırmaya yalnızca orta ve büyük ölçekli işletmeler dahil edilmiştir. Zonguldak ilinde ise, Zonguldak Valiliğinden alınan il-merkeze göre sektörler ve çalışan işçi sayıları listesinden orman ürünleri işletmeleri filtrelenerek, uygulama yapılacak olan işletmeler belirlenmiştir. Anket çalışması; Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan E-90057920-000-2100129392 sayılı araştırma izni dahilinde uygulanmıştır. Anket formu, "Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği (Yıldız, 2019)" isimli yüksek lisans çalışmasından ve Trakya Kalkınma Ajansı ile Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı arasında "TR 21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı İş birliği Protokolü" kapsamında hazırlanan TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Raporundan faydalanarak geliştirilmiştir. Anketin hedef kitlesi; Bartın, Karabük ve Zonguldak illerinde bulunan orman ürünleri sanayi işletmelerinden oluşmaktadır. "TR 81 Düzey 2 Bölgesi İçin Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli Ölçüm Anketi" ile bölgede bulunan orta ve büyük orman ürünleri işletmelerinin endüstriyel simbiyoz çalışmalarına yönelik paydaş ve görüş önerileri alınarak potansiyelin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bölgede büyük bir endüstriyel simbiyoz potansiyelinin var olduğu ancak bölge için endüstriyel simbiyoz araştırmasının kapsamını genişleterek daha fazla ilişkilendirme için tarafları biraraya getirmek endüstriyel simbiyoz uygulamasının bölgede hayata geçirilmesi için çok daha realist bir sonuç olacaktır.

Anket uygulama sonucu, katılımcıların % 92,6'sının endüstriyel simbiyoz kavramı ile ilgili bilgi sahibi olmadığı, % 7,4'ünün ise biraz bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Dünyada yapılan uygulamalardan %85,2 "bilgisi yok", %14,8 oranında ise "ileri seviyede" olduğuna yönelik veriler elde edilmiştir. Bölgedeki endüstriyel simbiyoz uygulama çalışmalarından %97,2 oranında katılımcının bilgisi yokken, %2,8 oranında katılımcı başlangıç aşamasında olduğunu ileri sürmüştür. Makale bu oranların iyileştirilmesine yönelik bölge genelinde farkındalık ve sinerji oluşturmayı hedeflemektedir. Anketler için bölgedeki ulaşılabilecek toplam örneklem büyüklüğü ve buna göre ulaşılması gereken minimum örneklem büyüklükleri hesaplanmıştır.

Tablo 1

$\alpha=0,05$ için örneklem büyüklükleri (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004)

Evren Büyüküğü	± 0.03 örnekleme hatası (d)			± 0.05 örnekleme hatası (d)			± 0.10 örnekleme hatası (d)		
	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q=0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q=0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q=0.2	p=0.3 q=0.7
100	92	87	90	80	71	77	49	38	45
500	341	289	321	217	165	196	81	55	70
750	441	358	409	254	185	226	85	57	73
1000	516	406	473	278	198	244	88	58	75
2500	748	537	660	333	224	286	93	60	78
5000	880	601	760	357	234	303	94	61	79
10000	964	639	823	370	240	313	95	61	80
25000	1023	665	865	378	244	319	96	61	80
50000	1045	674	881	381	245	321	96	61	81
100000	1056	678	888	383	245	322	96	61	81
1000000	1066	682	896	384	246	323	96	61	81
100 milyon	1067	683	896	384	245	323	96	61	81

Tablo 1’den anlaşılacağı üzere, %95 güvenilirlik ve %10 hata payına göre en az 49 işletmeye uygulama yapmak yeterli olup, araştırmada 272 adet işletmeye ulaşılmıştır. Anketin ilk bölümünde orman ürünleri işletmelerine yönelik ve anketi dolduran bireylerin tanıtım bilgilerine ilişkin sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise endüstriyel simbiyoz kavramının bilinirliğine yönelik sorular yer alırken, üçüncü bölümde endüstriyel simbiyoz uygulamalarındaki kazanımlara ilişkin Dünyada ve Türkiye’de yapılan örneklere ilişkin farkındalık düzeyine yönelik sorular vardır. Çalışma alanı olan TR 81 Düzey 2 Bölgesinde bulunan illerdeki kentsel aktörlerin endüstriyel simbiyoz potansiyeli ve ilişkilendirmeleri ortaya konularak, dördüncü bölümde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılması ve yönetilmesine yönelik sorular yöneltilmiş olup son bölümde ise endüstriyel

2. Bulgular ve İrdeleme

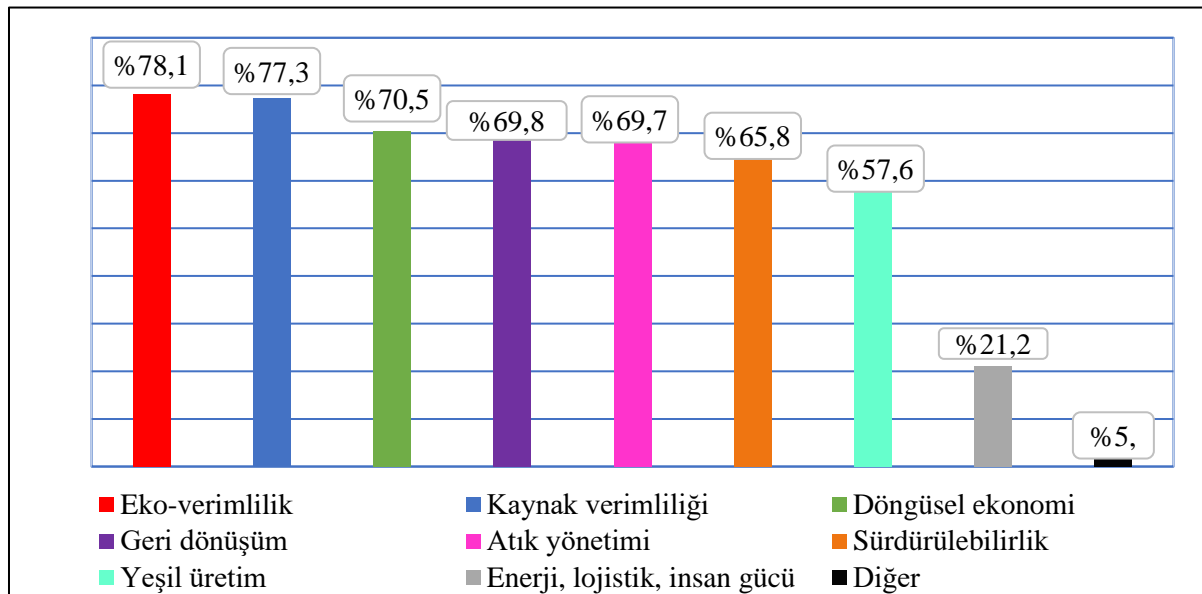
Anket formunu yanıtlayan katılımcıların % 40,8’i Karabük, % 38,2’si Zonguldak, % 21’i ise Bartın ilinde görev yapmaktadır.

★ Soru 1. Endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında bilgi düzeyiniz nedir ?

Katılımcıların % 92,6’sının endüstriyel simbiyoz kavramı ile ilgili bilgi sahibi olmadığını, % 7,4’ünün ise biraz bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Bu bilgiler ışığında, büyük bir çoğunluğun (% 92,6) kavram hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle ankete kavram tanımlanarak devam edilmiştir. Tanımlanan kavramdan yola çıkarak katılımcıların endüstriyel simbiyoz kavramını en iyi tanımladığını düşündükleri maddeleri seçmeleri istenmiştir.

★ Soru 2. Endüstriyel simbiyoz kavramının en iyi tanımladığınızı düşündüğünüz maddeleri işaretleyiniz.

Katılımcılara “simbiyoz” kavramını en iyi tanımlayan maddeler soruda sunularak, aralarından en önemli gördükleri ilk üçünü tercih etmeleri istenmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplar neticesinde endüstriyel simbiyoz kavramını en iyi tanımlayan kavram olarak “eko-verimlilik” %78,1 oran ile öne çıkmıştır. Bunu %77,3 oran ile “kaynak verimliliği” izlemiştir. “döngüsel ekonomi” kavramı ise, %70,5 oran ile üçüncü sırada yer almıştır. Bu sıralamayı takiben %69,8 oran ile “geri dönüşüm” yine benzer bir oran (69,7) ile “atık yönetimi” %65,8 oran ile “sürdürülebilirlik” %57,6 oran ile “yeşil üretim” %21,2 oran ile “enerji, lojistik, insan gücü” %5,1 ile diğer seçeneği tercih edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Simbiyoz kavramını en iyi tanımlayan maddeler

★ **Soru 3. Endüstriyel simbiyoz, döngüsel ekonomi veya sürdürülebilirlik ile ilgili herhangi bir etkinliğe (bilgilendirme toplantısı, çalıştay vb.) katıldınız mı ?**

Ankete katılanların % 100'ünün daha önce bu alanlara yönelik herhangi bir etkinliğe katılmadığı belirlenmiştir.

★ **Soru 4. Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetim düzeyi nasıl olmalıdır?**

Katılımcıların % 86,3'ünün büyük ölçüde bölgesel düzeyde, %10,9'u ülke düzeyinde, azınlık bir kısım ise %2,8 oranda yönetim düzeyinin il genelinde olması gerektiği fikrindedir.

★ **Soru 5. Dünya/Türkiye/ TR 81 Düzey 2 Bölgesi genelinde yapılan endüstriyel simbiyoz uygulama örnekleri hakkında bilgi sahibi misiniz ?**

Dünya'da yapılan çalışmalar ile ilgili %98'i "bilgi sahibi değilken", %1'i "biraz bilgi sahibi" ve benzer oranda %1'i ise "bilgi sahibi"dir. Dünya genelinde yapılan çalışmalar hususunda bilgi sahibi olan endüstriyel aktörlerin %1'i Danimarka'daki Kalundborg Eko-Endüstriyel Park uygulaması hakkında bilgi sahibidir. Türkiye'de yapılan uygulamalarından %95 oranındaki katılımcı "bilgi sahibi değilken", %3 oranında katılımcı "biraz bilgi sahibi", %2 oranında katılımcının ise "bilgi sahibi olduğu" ortaya konulmuştur. Türkiye'de yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olan katılımcıların %2'si İskenderun Körfezi'ndeki Bakü Tiflis Ceyhan (BTC) Boru Hattı Şirketi ile Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) arasında imzalanan anlaşma doğrultusunda, International Synergies Ltd. Şirketi ile iş birliği içinde "İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi" hakkında bilgi sahibi olduğu, özellikle Hatay ilinde Zeytinyağı üretiminden çıkan pirinanın, pirina odunu ve yağ üretimi amacı ile kullanımına yönelik bilgi sahibi iken, katılımcıların %1'i ise Bursa Ticaret ve Sanayi Odası tarafından yürütülen ve Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı tarafından fonlanan pamuk tohumu atığından biyoremediasyon ürünü üretimi hakkında bilgi sahibidir.

★ **Soru 6. TR 81 Düzey 2 bölgesinde (Bartın, Karabük ve Zonguldak) yapılan endüstriyel simbiyoz uygulamaları hakkında bilgi sahibi misiniz?**

Bölge'deki endüstriyel simbiyoz uygulamalarından %92'si "bilgi sahibi değilken", %5'i "bilgi sahibi" ve "biraz bilgi sahibi" olanların oranı ise %3 olarak belirlenmiştir.

★ **Soru 7. Bilgi sahibi olduğunuz uygulamadan bahsedebilir misiniz ?**

Bilgi sahibi olan %5'lik kısım ise, mobilya atölyelerinden çıkan ahşap ve cipsin Kastamonu Yıldız Entegre MDF imalatında kullanımı hususunda bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Buna ek olarak, bölgede bulunan birçok orman ürünleri işletmeleri, atık ve yan ürünleri bu şekilde değerlendirmektedir.

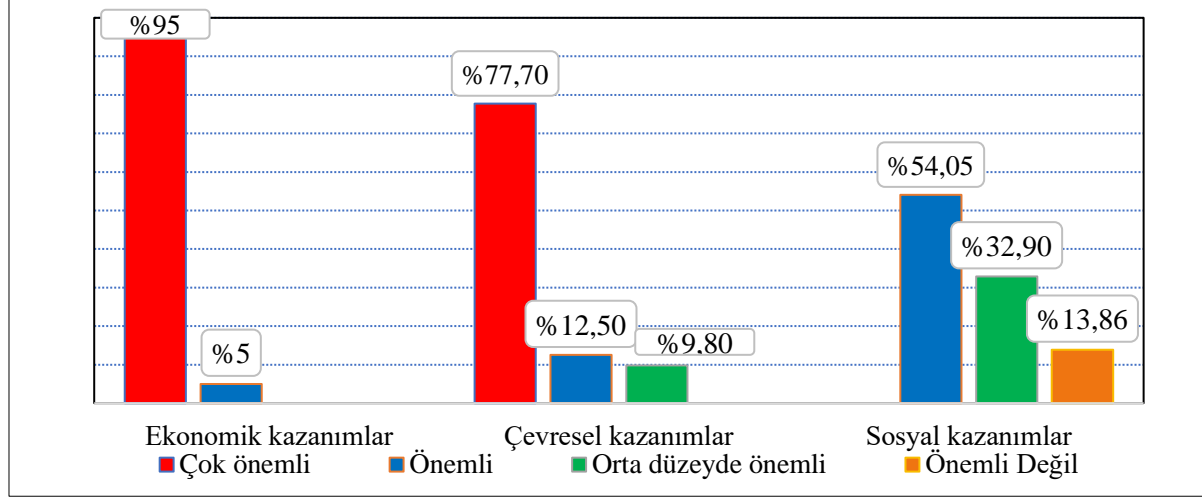
★ **Soru 8. Türkiye, TR 81 Düzey 2 Bölgesi, İlinizde endüstriyel simbiyoz uygulamalarının hangi aşamada olduğunu düşünüyorsunuz ?**

Katılımcıların dünyada yapılan uygulamalardan %85,2 "bilgisi yok", %14,8 oranında ise "ileri seviyede" olarak belirlenmiştir. Bölgedeki çalışmalardan %97,2 oranında katılımcının bilgisi yokken, %2,8 oranında katılımcı başlangıç aşamasında olduğunu ileri sürmüştür. İl bazında yapılan çalışmalarda ise %92,3 oranında bilgi sahibi olmadığı, %7,7 oranında katılımcı ise henüz başlatılmadığını seçmiştir.

★ **Soru 9. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceğini düşündüğünüz çevresel-sosyal ve çevresel kazanımları lütfen önem derecesine göre sıralayınız.**

Yapılan çalışmaların kazanım olarak değerlendirilmesi istenildiğinde; katılımcıların % 95'i uygulamalarının çıktısı olarak değerlendirilen ekonomik kazanımların "çok önemli" olduğunu, %5'inin

“önemli” olduğu belirtilmiştir. Çevresel kazanımlara ilişkin; %77,70’lik bir dilimin “çok önemli” olarak değerlendirdiği, %12,50’inin “önemli”, %9,80’inin ise “orta düzeyde önemli” olarak değerlendirdiği görülmüştür. Son olarak sosyal kazanımların değerlendirilmesine yönelik, katılımcılar %54,05’lik oranda “önemli”, %32,9 “orta düzeyde önemli”, %13,86 “önemli değil” olarak değerlendirmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Uygulamaların kazanım önem durumu

★ **Soru 10. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceğini düşündüğünüz ekonomik kazanımları işaretleyiniz.**

Uygulamaları sonucunda elde edileceği düşünülen ekonomik kazanımlar incelendiğinde %97,5 oranında “ek satışlar, yaratılan iş ve istihdam” katkısı en önemli tercih olmuştur. Bu öneme takiben % 85,6 ile “ürün çeşitliliğinin artması”, üçüncü önemli tercih olarak ise % 80,2 oranı ile “atık bertaraf maliyetinin azalması” seçeneği öne çıkmıştır.

★ **Soru 11. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceğini düşündüğünüz çevresel kazanımları işaretleyiniz.**

Uygulamalar sonucunda elde edileceği düşünülen çevresel kazanımlar incelendiğinde, % 93,9’ oranında en büyük kazanımın “kaynağında atık azaltımı ve kaynak tüketiminin azaltımı” seçeneği belirlenirken, ikinci en önemli kazanım %92 oranında “yeniden kullanım ve/veya geri dönüşüm”, %88,3 ile üçüncü sırada “enerji verimliliği” seçenekleri önceliklendirilmiştir.

★ **Soru 12. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları sonucunda elde edileceğini düşündüğünüz sosyal kazanımları işaretleyiniz.**

Uygulamaları sonucunda elde edileceği düşünülen sosyal kazanımlardan ilki %63,5 oranında "iş birliği kültüründe gelişme", ikinci olarak %57,2 oranında "sürdürülebilir iş ve yaşam modeline yönlendirme" üçüncü sırada %42,1 ile "inovasyon ve girişimciliğe katkı" yer almaktadır.

★ **Soru 13. Bölgede endüstriyel simbiyoz potansiyelinin yüksek olduğunu düşünüyor musunuz ?**

Bölgedeki endüstriyel aktörlerin %95,4’ü endüstriyel simbiyoz potansiyelinin yüksek olduğunu düşünmekte olup, çok az bir kısım tarafından ise (%4,6) bölgeye yönelik potansiyelin var olmadığını düşünmektedir. Uygulama potansiyelinin yüksek olduğunu düşünen endüstriyel aktörlerden, %90,8’inin bölge genelinde eşleştirmiş olduğu ilişkilendirmeler bulunmasına rağmen %10,2’sinin ise henüz eşleştirmiş olduğu bir ilişkilendirme bulunmamaktadır.

★ **Soru 14. Bölge düzeyinde düşündüğünde eşleştirdiğiniz simbiyotik ilişkilendirmeler var mı ?**

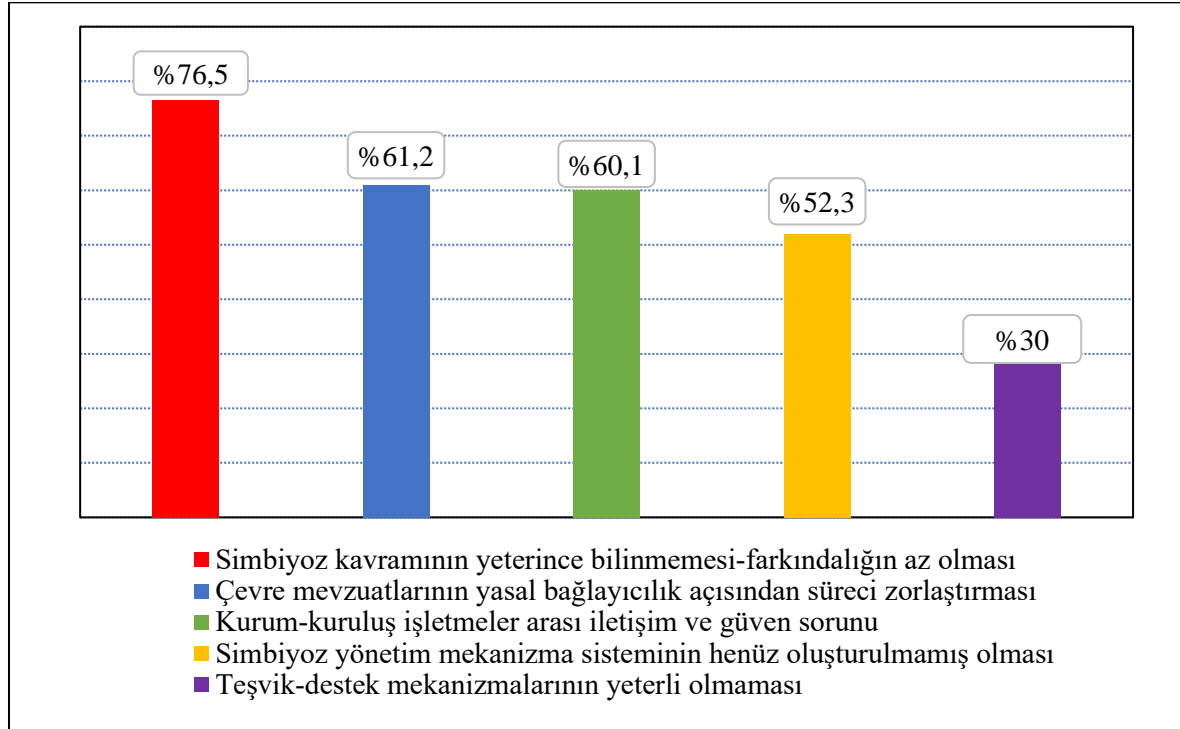
Orman ürünleri endüstrisine yönelik ilişkilendirmelerin çoğunluğu, orman ürünleri atıklarının biyoenerji ve orman ürünleri yan ürün olarak kullanımı yer almaktadır.

★ **Soru 15. Bölge ile ilgili endüstriyel simbiyoz uygulamaları yada potansiyel uygulamaların önünde sorun/kısıtlar olduğunu düşünüyor musunuz?**

Endüstriyel aktörlerin alınan görüşleri doğrultusunda bölge ile ilgili endüstriyel simbiyoz uygulamaları ya da potansiyel uygulamaların önündeki sorun ve kısıtlara yönelik değerlendirme yapmaları istenildiğinde, %64,9'ünün uygulamalarında sorun/kısıt olduğu, %35,1'i tarafından ise sorun/kısıtın olmadığı belirlenmiştir.

★ **Soru 16. Potansiyele ilişkin sorun/kısıt oluşturduğunu düşündüğünüz unsurları önem derecesine göre seçiniz.**

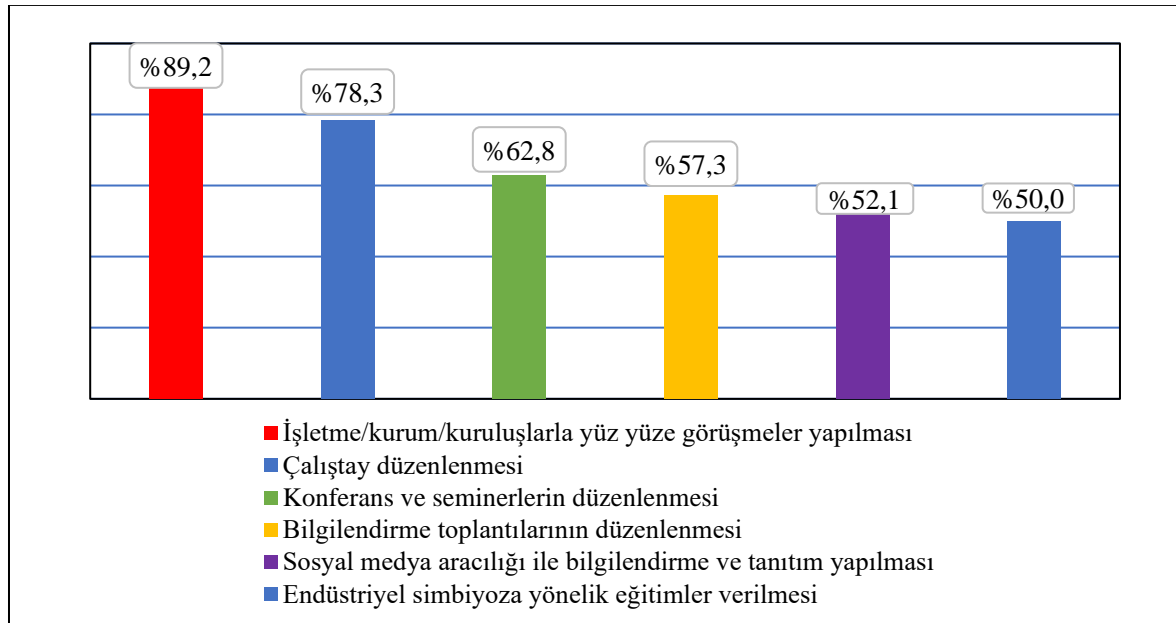
Bu bağlamda, sorun/kısıtların tespitine yönelik ek sorular yöneltilerek analizler detaylandırılmıştır. Olası sorunlar tespit edilerek katılımcılara sunulmuş ve önem sıralaması yapmaları istenmiştir. Yapılan sıralamada en önemli sorun %76,5 ile “endüstriyel simbiyoz kavramının yeterince bilinmemesi-farkındalığın az olması”, %61,2 oran ile önemli bir diğer sorun “çevre mevzuatlarının yasal bağlayıcılık açısından süreci zorlaştırması” üçüncü sırada ise %60,1 oranına tercih edilen “kurum-kuruluş işletmeler arası iletişim ve güven sorunu” seçeneği önceliklendirilerek sıralanmıştır. Bu sırayı takiben %52,3 oran ile “simbiyoz yönetim mekanizma sisteminin henüz oluşturulmamış olması ve son olarak %30,1 oran ile “teşvik destek mekanizmalarının yeterli olmaması” seçeneği yer almaktadır. (Şekil 3).



Şekil 3. Endüstriyel simbiyoz uygulamaları ya da potansiyel uygulamaların önündeki sorun ve kısıtlara yönelik değerlendirme

★ **Soru 17. Endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında işletme, kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık düzeylerinin artırılmasına yönelik tedbir/faaliyetleri önem derecesine göre seçiniz.**

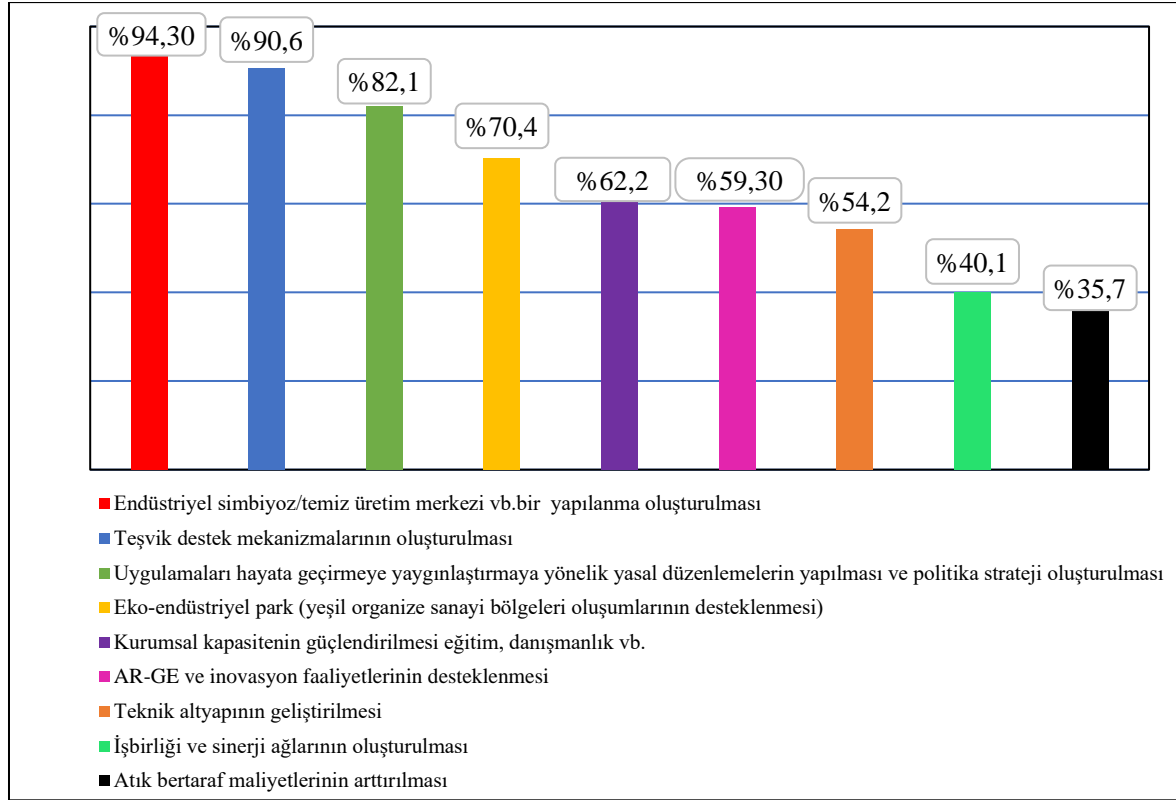
İlgili sorun/kısıtların iyileştirilmesine yönelik ve endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında endüstri, kamu kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi, farkındalık düzeylerinin artırılmasına ilişkin yapılması planlanan tedbir ve faaliyetlerin önem dereceleri sunulmuştur. Bu faaliyetler arasından en çok tercih edilen %89,2 “işletme/kurum/kuruluşlarla yüz yüze görüşmeler yapılması (ikili iş görüşmeleri vb.)” seçeneği seçilmiştir. İkinci önemli tedbir/faaliyet ise %78,3 oranında “çalıştay düzenlenmesi (iş birliği yapacak firma, kurum, kuruluşların bir araya getirilmesi)” ve üçüncü olarak ise %62,8 oranında “konferans/seminerler düzenlenmesi” olarak belirlenmiştir. Bu sırayı takiben %57,3 oranında “bilgilendirme toplantılarının düzenlenmesi”, % 52,1 oranında sosyal medya aracılığı ile bilgilendirme ve tanıtım yapılması ve son olarak %50,0 oranında “endüstriyel simbiyozla yönelik eğitimler verilmesi” seçeneği yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Endüstriyel simbiyoz kavramı hakkında işletme, kurum, kuruluşların bilgilendirilmesi ve farkındalık düzeylerinin artırılmasına yönelik tedbir/faaliyetlerin önem dereceleri

★ **Soru 18. Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir/faaliyetleri önem derecesine göre seçiniz .**

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir faaliyetlerin önem derecesi incelendiğinde, ilk sırada %94,3 “endüstriyel simbiyoz/temiz üretim merkezi vb. bir yapılanma oluşturulması” seçeneği yer alırken, %90,6 oran ile “teşvik destek mekanizmalarının oluşturulması” ikinci sırada, %82,1 oran ile “uygulamaları hayata geçirmeye yaygınlaştırmaya yönelik yasal düzenlemeler yapılması ve politika strateji oluşturulması” seçeneği de üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir faaliyetlerin önem derecesi

★ **Soru 19. Tasarlanacak olan endüstriyel simbiyoz ağının, bölgesel düzeyde sürdürülebilirliği sağlaması açısından yönetim ve işlevi hangi kurum-kuruluşlar üstlenmelidir?**

Tasarlanacak olan endüstriyel simbiyoz ağının, bölgesel düzeyde sürdürülebilirliği sağlaması açısından yönetim ve işlevi hangi kurum-kuruluşlar üstlenmelidir sorusuna ilişkin %98,2 oranında ilk sırada “Ticaret ve Sanayi Odası”, ikinci sırada %81,8 “Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü” ve üçüncü sırada %75,8 “Yeni Bir Yapılanma Gereği Oluşturulmuş Kurum veya Kuruluş” seçeneği yer almaktadır.

★ **Soru 20. Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi için endüstriyel simbiyoz/temiz üretim merkezi vb. Yeni bir yapılanma gerektiğini düşünüyor musunuz?**

Endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yönetilmesi için endüstriyel simbiyoz/temiz üretim merkezi vb. yeni bir yapılanma gerektiğini bilgisine ilişkin %87,9 evet cevabına rağmen %12,1 hayır cevabı işaretlenmiştir.

★ **Soru 21. Sürdürülebilir bir endüstriyel simbiyoz ağ tasarımının kurulması durumunda görevleri neler olmalıdır?**

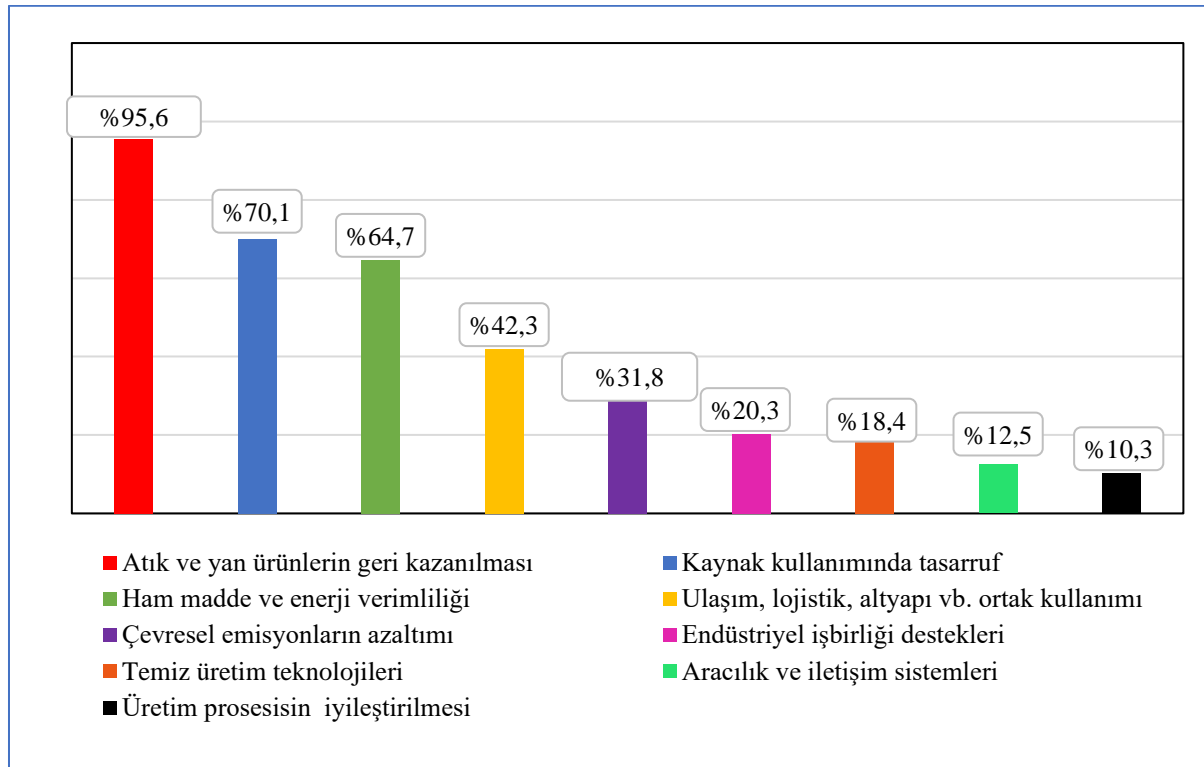
Sorunun yanıtlarına yönelik öncelik sırası incelendiğinde, %78,4 oranı ile “endüstri/kurum/kuruluşlar arasında sinerji ağı/atık veri tabanı oluşturmak ve güncellemek” ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada %72,1 oranı ile “endüstri kurum/kuruluşlar arasında endüstriyel simbiyoz potansiyelini/sinerjileri tespit etmek (atıkları eşleştirmek/arabuluculuk yapmak)”, üçüncü sırada %69,4’lük oranı ile “farkındalık/bilgilendirme faaliyetleri yürütmek” cevabı yer almaktadır.

★ **Soru 22. Sürdürülebilir kalkınma, endüstriyel simbiyoz, sıfır atık uygulaması ile ilgili hususlarda kurum/kuruluş/işletmenizin başlıca uygulamaları nelerdir?**

Endüstriyel aktörlerin mevcut durum potansiyelini tespit etmeye ilişkin, sürdürülebilir kalkınma, kaynak verimliliği ve/veya endüstriyel simbiyoz ile ilgili hususlarda kurum/kuruluş/firmanızın başlıca uygulamalarının neler olduğu sorulmuştur. Verilen yanıtlar incelendiğinde; ilk sırada, %78,9 oran ile “iş birliklerinin yapılması/geliştirilmesi” seçeneği yer alırken ikinci sırada %74,2 oran ile “işbirliklerinin yapılması/geliştirilmesi” üçüncü sırada ise %62,7 oranında “teknik altyapı kurulması/geliştirilmesi” seçeneği yer almaktadır.

★ **Soru 23. İlgili kurum ,kuruluş, işletmeniz simbiyotik ilişkilendirme için ne tür şartların yerine getirilmesi gerekir? (Beklentileriniz?)**

Endüstriyel aktörlerin, endüstriyel simbiyoz uygulama beklentileri ve simbiyotik ilişkilendirmeler için ne tür şartların yerine getirilmesini gerektiğine yönelik hususta en önemli beklenti 95,6 oran ile “atık ve yan ürünlerin geri kazanılması” ve ikinci olarak %70,1 oran ile tercih edilen “kaynak kullanımında tasarruf” seçeneği, üçüncü olarak ise %64,7 oran ile “ham madde ve enerji verimliliği” seçeneği öne çıkmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. ES beklentileri ve şartları

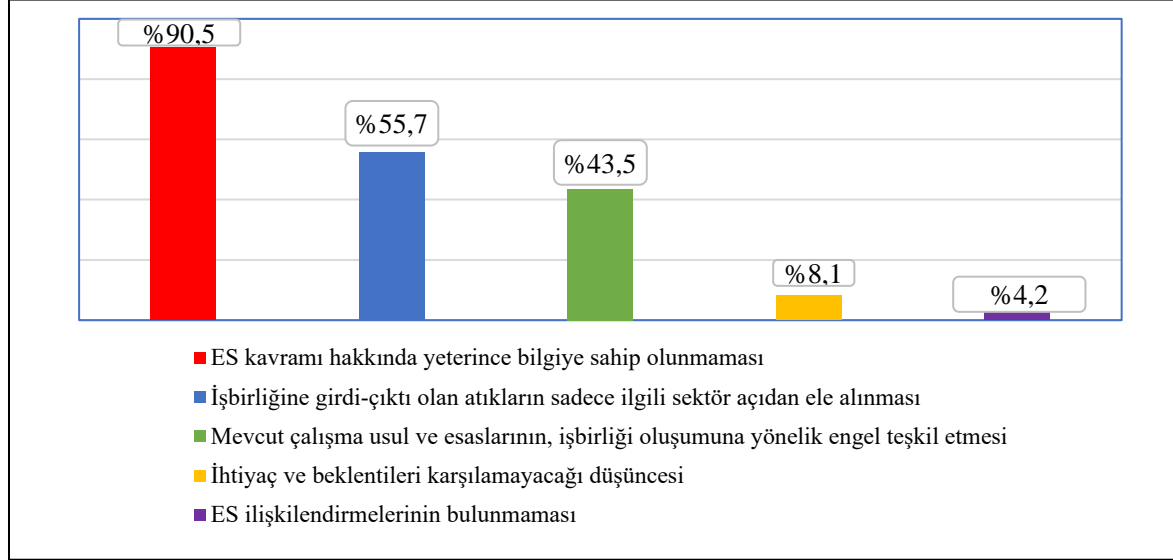
★ **Soru 24. İliniz, bölgeniz dışından karşıladığınız (hammadde analizleri, ürün analizleri vb.) endüstriyel simbiyoz ilişkilendirmesi dahilinde, yararlanabileceğiniz hizmet veya hizmetler varmı ?**

İliniz, bölgeniz dışından karşıladığınız (ham madde analizleri, ürün analizleri vb.) endüstriyel simbiyoz ilişkilendirmesi dahilinde, yararlanabileceğiniz hizmet veya hizmetlerin varlığına ilişkin %95 evet-var, %5 ise hayır-yok cevabını vermiştir.

★ **Soru 25. Sanayici, kamu kurum kuruluş çalışanı gözüyle değerlendirdiğinizde, simbiyotik ilişkilendirme içerisinde olmamanızın nedeni nedir ?**

Kamu kurum-kuruluş çalışanı gözüyle değerlendirdiğinizde; simbiyotik ilişkilendirme içerisinde olmamanızın nedeni nedir sorusuna verilen cevaplardan büyük çoğunluğu %90,5 “endüstriyel simbiyoz

kavram hakkında yeterince bilgiye sahip olunmaması” seçeneği işaretlenirken, katılımcıların %55,7’si “iş birliğine girdi-çıktı olan atıkların sadece ilgili sektör açıdan ele alınması” yanıtını verirken, %43,5’i “mevcut çalışma usul ve esaslarının, işbirliği yapmasının önünde engel teşkil etmesi” nedeniyle ES ilişkilendirmeleri içerisinde olmadıklarını belirtmişlerdir (Şekil 7).



Şekil 7. Simbiyotik ilişkilendirme içerisinde olmama nedenleri

4. Sonuç ve Tartışma

Tüm dünyada tasarlanmakta olan çok sayıda mevcut endüstriyel simbiyoz vakası bulunmaktadır. Bu örnekler göz önüne alındığında her ne kadar bölgede kavramın çok fazla bilinmemesi (katılımcıların % 92,6’sının endüstriyel simbiyoz kavramı ile ilgili bilgi sahibi olmadığı, % 7,4’ünün ise biraz bilgi sahibi olduğu) söz konusu olsada büyük bir potansiyelin var olduğu (95,6 oran ile “atık ve yan ürünlerin geri kazanılması” ve ikinci olarak %70,1 oran ile tercih edilen “kaynak kullanımında tasarruf” seçeneği, üçüncü olarak ise %64,7 oran ile “ham madde ve enerji verimliliği” beklentisini karşılaması halinde endüstriyel simbiyoz ağ tasarımına dahil olma isteği) yapılan çalışma ile kanıtlanmıştır. Katılımcıların, % 95’i uygulamalarının çıktısı olarak değerlendirilen ekonomik kazanımların “çok önemli” olduğunu, %5’inin “önemli” olduğu belirtilmiştir. Çevresel kazanımlara ilişkin; %77,70’lik bir dilimin “çok önemli” olarak değerlendirdiği, %12,50’inin “önemli”, %9,80’inin ise “orta düzeyde önemli” olarak değerlendirdiği görülmüştür. Son olarak sosyal kazanımların değerlendirilmesine yönelik, katılımcılar %54,05’lik oranda “önemli”, %32,9 “orta düzeyde önemli” , %13,86 “önemli değil”olarak değerlendirmesi üzerine; endüstriyel simbiyoz ilişkilerinin geliştirilmesi amacı ile ekonomik faaliyetlerin türü, atık akışlarının NACE ve EWC koduna uygun değerlendirme yapılması, ayakizi ölçümleri vb. gerek çevresel gerekse sosyal kazanım sağlaması açısından daha ileri çalışmaların yapılmasını gerekliliğini ortaya koymuştur. Mevcut çalışmaların çoğu, endüstriyel simbiyozun halihazırda yaygın olarak uygulandığı Çin, Danimarka gibi ülkelere odaklanmaktadır. Dünya’da yapılan çalışmalar ile ilgili %98’i “bilgi sahibi değilken”, %1’i “biraz bilgi sahibi” olduğuna yönelik erişilen verilerde bilgi sahibi olan grubun Danimarka’daki Kalundborg Eko-Endüstriyel Park uygulaması hakkında bilgi sahibi olduğu verisine erişilmesi üzerine; uygulamaların çok az endüstriyel simbiyoz

vakasına sahip olduğu veya hiç olmadığı ülkelerde bu tip potansiyel çalışmaların hiç yapılmadığı görülmüştür. Bu yönüyle çalışma literatüre farklı bir bilimsel katkı sunmaktadır.

TR 81 Düzey 2 bölgesi için yapılan bu araştırmanın sonuçları, endüstriyel simbiyoza yönelik ciddi bir potansiyeli işaret etmektedir. Özellikle Filyos vadisi projesinin, bölgede yüksek ve orta teknoloji ürünlerin üretimine katkı sağlayarak bölgenin rekabet edilebilirliğini arttıracakı düşünülmektedir. Mevcut deneyimler ve literatür bilgileri de bu çıkarımı destekler niteliktedir. Bölgede hali hazırda simbiyotik ilişkilendirmelere yönelik birkaç girişim bulunmakla birlikte, girişimler sınırlı bir çerçevede yer almakta ve yaratılan katma değer açısından geliştirilme potansiyeli bulunmaktadır. Bölgenin kalkınmada öncelikli yöreler ve teşvikli alanlar içerisinde yer almasının sağladığı büyük avantajlar vardır. OSB'lerin varlığı, maliyetleri düşürerek kaynakların etkin ve verimli kullanımına yönelik altyapı hizmeti sunmaktadır ancak bu uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle bölge genelinde endüstriyel atıksu arıtma tesislerinin işletilmesine yönelik problemlerin yaşandığı görülmektedir. Endüstriyel çeşitlilik, kümelenme ve bölgeyi temsil etme durumu dikkate alındığında Zonguldak OSB bölgedeki simbiyoz uygulamaları açısından önemli odaklardan biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre kentsel aktörlerin, simbiyoz uygulama kavramına ilişkin bilgi düzeyleri ile endüstriyel/kentsel/döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılım durumlarının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Yine elde edilen sonuçlara göre, ne yazık ki Dünya'da, Türkiye'de ve Bölgede yapılan Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarına ilişkin büyük bir çoğunluğun bilgi sahibi olmadığı belirlenmiş olmasına rağmen katılımcıların büyük bir çoğunluğu çevresel, ekonomik ve sosyal kazanım sağlaması durumunda simbiyoz uygulamalarına dâhil olabileceklerini belirtmişlerdir. Kentsel aktörler en önemli sosyal kazanımlar olarak toplumsal bilinç ve farkındalığın artmasını görmektedir. Ekonomik kazanımlar perspektifinden ise, ek satışlar, yaratılan iş ve istihdam katkısını önceliklendirmişlerdir. Kentsel aktörlerin büyük bir çoğunluğu simbiyoz potansiyelinin yüksek olduğunu düşünmekte olup, en önemli sorun olarak da endüstriyel simbiyoz kavramının yeterince bilinmemesini ve bu konudaki farkındalığın az olmasını işaret etmişlerdir. Farkındalığın artırılmasına yönelik planlanan tedbirlerden en önemlisi olarak, bilgilendirme toplantılarının düzenlenmesi istenmektedir. Bölgede öne çıkan sektörlerle odaklanılarak yapılmış araştırmalara göre, ilgili sektörlerden kaynaklanan ya da bu sektörlerin kullanılabilmesi için önemli bir potansiyelin var olduğu bilinmektedir. Derlenmesi uygun olan bu olanaklar TR 81 Düzey 2 bölgesi endüstriyel simbiyoz çalışmalarının ileriki aşamaları için önemli bir altyapı oluşturacaktır. Detaylandırılmış olan bu veriler, uygulamalar özelinde derlenerek genişletilecek ve detaylandırılacaktır. Uygulamaların yaygınlaştırılmasına yönelik tedbir ve faaliyetler noktasında ise, uygulamaları hayata geçirmeye, yaygınlaştırmaya yönelik yasal düzenlemeler yapılması ve politika stratejilerinin oluşturulması beklenmektedir. Kentsel paydaşlarla yapılan görüşmelerde üretim süreci sonucunda açığa çıkan atıkların değerlendirilmediği buna ek olarak bertaraf etmeye yönelik endüstriyelere ek maliyetler yarattığı belirlenmiştir. Bölgede öne çıkan sektörlerden olan başta orman ürünleri sanayiinde atıkların önemli miktarda ortaya çıktığı ancak bu ekonomik bir değere dönüştürülmediği Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlükleri tarafından vurgulanmıştır.

Bölgeki endüstriyel simbiyoz uygulama çalışmalarından %97,2 oranında katılımcının bilgisi yokken, %2,8 oranında katılımcı, endüstriyel simbiyoz uygulamalarının başlangıç aşamasında olduğunu ileri sürmesi üzerine bu çalışma oranların iyileştirilmesine yönelik bölge genelinde farkındalık ve sinerji oluşturmayı hedeflemektedir. Başta Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlükleri olmak üzere, konuya taraf bölgedeki tüm paydaş ve aktörler, "simbiyotik ilişkilendirmeler" ve "temiz üretimi" bölge için çok önemli bir fırsat olarak değerlendirmekte ve bundan sonra yürütülecek çalışmalara katkı sağlama konusunda oldukça istekli görünmektedirler. Tüm bu bilgiler ışığında; endüstriyel simbiyoz

uygulamalarının önündeki engellerin (Katılımcıların %90,5 “endüstriyel simbiyoz kavram hakkında yeterince bilgiye sahip olunmaması” seçeneği işaretlenirken, katılımcıların %55,7’si “iş birliğine girdi-çıkı olan atıkların sadece ilgili sektör açıdan ele alınması” yanıtını verirken, %43,5’i “mevcut çalışma usul ve esaslarının, işbirliği yapmasının önünde engel teşkil etmesi” nedeniyle ES ilişkilendirmeleri içerisinde olmadıklarını belirtmesi üzerine) kaldırılmasına yönelik durum tespiti yaparak (endüstriyel simbiyoz ile ilgili herhangi bir toplantı çalışmaya katılma durumu, Dünya, Türkiye ve bölgede yapılan uygulamardan bilgi sahibi olma durumu) endüstrilerin beklentilerine yönelik (uygulamaların yönetim düzeyinin nasıl olması gerektiği, bölgeye özgü endüstriyel simbiyoz olanaklarının belirlenmesi, uygulanması) tasarlanması amacıyla (uygulamalar sonucu elde edileceğini düşündüğünüz kazanımlar vb.) sorularla ortaya konularak literatüre kazandırılmıştır. Çalışmanın özgün yönü; endüstriyel simbiyoz uygulamalarındaki tüm tarafları belirleyen iyi tanımlanmış kategorileri kullanarak önceki araştırmaları yeniden gözden geçirmek, halihazırda mevcut yöntemlerden ve çalışmalardan elde edilen bilgileri genişletirken, aynı zamanda araştırmanın şeffaflığıda arttırılmıştır. Öte yandan, ekonomik, çevresel ve sosyal sonuçlarda dahil edilerek endüstriyel simbiyoz araştırmasının kapsamını genişletilerek sunulmuştur. Kentsel aktörler için ilham verici bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

Bilgilendirme

Bu makale, Özlem YILDIZ isimli lisansüstü öğrenciye ait ‘‘TR 81 Düzey 2 Bölgesinde Orman Ürünleri Sanayiinin Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli ve Sürdürülebilir Bir Ağ Tasarımı: Filyos Vadisi Projesi Örneği’’ başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

Yazar Katkıları

Yazar Özlem Yıldız: Makale için literatürü tarayarak, fikir oluşturmuştur. Sonuçlara ulaşmak için yöntemlerin planlanması ile veri analizi yapmıştır. Makalenin tümü ve asıl bölümün oluşturulması için sorumluluk almıştır.

Yazar Bülent Kaygın: Bulguların mantıklı açıklaması ve sunumu için sorumluluk alarak, entelektüel içerik açısından çalışma yapmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Alkaya, E., Böğürücü, M., ve Ulutaş, F. (2014). *Industrial symbiosis in İskenderun bay: a journey from pilot applications to a national program in Turkey. Technology Development Foundation of Turkey.*
- Avşar, E., Demirer, G. N. (2008). Cleaner Production Opportunity Assessment Study In SEKA Balıkesir Pulp And Paper Mill. *Journal of Cleaner Production*, 16(4), 422-431.
- Ashton, W. (2008). Understanding the organization of industrial ecosystems: A social network approach. *Journal of Industrial Ecology*, 12(1), 34-51.
- Berkel, R. V., Fujita, T., Hashimoto, S., ve Fuji, M. (2009). Quantitative assessment of urban and industrial symbiosis in Kawasaki, Japan.
- Balbay, Ş., Sarıhan, A., Avşar, E. (2021). Dünya’da ve Türkiye’de “Döngüsel Ekonomi / Endüstriyel Sürdürülebilirlik” Yaklaşımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Sayı 27, S. 557-569, Kasım 2021.(doi: 10.31590/ejosat.971172)
- Boom, C., Peñaabena, R., (2022). Opportunities and challenges for the waste management in emerging and frontier countries through industrial symbiosis. *J. Clean. Prod.* 363, 132607. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132607>
- Chertow, M., (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annu. Rev. Energy Environ.* 25, 313–337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>

- Chertow, M., (2007). Uncovering Industrial Symbiosis | Request PDF [www Document]. URL https://www.researchgate.net/publication/228272428_Uncovering_Industrial_Symbiosis (accessed 9.2.22).
- Cerceau, J., Mat, N., Junqua, G., Lin, L., Laforest, V., Gonzalez, C., (2014). Implementing industrial ecology in port cities: international overview of case studies and cross-case analysis. *J. Clean. Prod.* 74, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.050>
- Desrochers, P (2001). Cities and Industrial Coexistence: Some Historical Perspectives and Policy Implications. *Journal of Industrial Ecology* 5.4: 29-44
- Demircioğlu, E. N., & Ever, D. (2020). Döngüsel Ekonomiye Geçişte Endüstriyel Simbiyozun Maliyetler Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29(3), 461-473.
- Freitas, L., Magrini, A. (2017) Waste Management in Industrial Construction: Investigating Contributions from Industrial Ecology. *Sustainability* 9, 1251.
- Gulipac, S., (2016). Industrial Symbiosis: Building on Kalundborg’s waste management experience. *Renew. Energy Focus* 17, 25–27. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2015.11.015>
- Harris, S. (2007). Industrial symbiosis in the Kwinana industrial area (Western Australia). *Measurement and Control*, 40(8), 239-244.
- Jacobsen, N.B., (2006). Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark: A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects. *J. Ind. Ecol.* 10, 239–255 <https://doi.org/10.1162/108819806775545411>
- Kim, E. J., (2017), Greening Industrial Parks - A Case Study on South Korea’s Eco - Industrial Park Program. Erişim adresi: https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/best-practices/GGGI%20Case%20Study_South%20Korea%20Eco-Industrial%20Park%20Program_June%202017.pdf
- Kim, H.-W., Dong, L., Choi, A.E.S., Fujii, M., Fujita, T., Park, H.-S., (2018). Co-benefit potential of industrial and urban symbiosis using waste heat from industrial park in Ulsan, Korea. *Resour. Conserv. Recycl., Sustainable Resource Management and the Circular Economy* 135, 225–234. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.027>.
- Kim, S. H., Yoon, S. G., Chae, S. H., & Park, S. (2010). Economic and environmental optimization of a multi-site utility network for an industrial complex. *Journal of environmental management*, 91(3), 690-705
- Mirata, M., Emtairah T., (2004). Industrial symbiosis networks and the contribution to Environmental Innovation: the Case of the Landskrona Industrial Symbiosis Programme. (doi:10.1016/j.jclepro.2004.12.010)
- Morales, E.M., Diemer, A., Cervantes, G., Carrillo-González, G., (2019). “By-product synergy” changes in the industrial symbiosis dynamics at the Altamira-Tampico industrial corridor: 20 Years of industrial ecology in Mexico. *Resour. Conserv. Recycl.* 140, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.026>
- Özkan, A., Günkaya, Z., Özdemir, A., Banar, M., (2018). Sanayide temiz üretim ve döngüsel ekonomiye geçişte endüstriyel simbiyoz yaklaşımı: bir değerlendirme. Anadolu Üniversitesi. *Bilim ve Teknoloji Dergisi B - Teorik Bilimler* 6, 84–97. <https://doi.org/10.20290/aubtdb.332377>
- Sakr, D., Baas, L., El-Haggar, S., Huisingh, D., (2011). Critical success and limiting factors for eco-industrial parks: global trends and Egyptian context. *J. Clean. Prod.* 19, 1158–1169. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.01.001>
- Sanyé-Mengual, E., Martínez-Blanco, J., Finkbeiner, M., Cerdà, M., Camargo, M., Ometto, A.R., Velásquez, L.S., Villada, G., Niza, S., Pina, A., Ferreira, G., Oliver-Solà, J., Montero, J.I., Riera-devall, J., (2018). Urban horticulture in retail parks: Environmental assessment of the potential implementation of rooftop greenhouses in European and South American cities. *J. Clean. Prod.* 172, 3081–3091. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.103>
- Sokka, L., Pakarinen, S., & Melanen, M. (2011). Industrial symbiosis contributing to more sustainable energy use—an example from the forest industry in Kymenlaakso, Finland. *Journal of Cleaner Production*, 19(4), 285-293.
- Sheehy, B. and Dickie, P., (2002). Facing the future, In The Report Of The Mmsd Australia Project, 21(10).

- Sellitto, M.A., Murakami, F.K., Butturi, M.A., Marinelli, S., Kadel Jr., N., Rimini, B., (2021). Barriers, drivers, and relationships in industrial symbiosis of a network of Brazilian manufacturing companies. *Sustain. Prod. Consum.* 26, 443–454. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.09.016>
- Uusikartano, J., Väyrynen, H., Aarikka-Stenroos, L., (2021). Public actors and their diverse roles in eco-industrial parks: A multiple-case study. *J. Clean. Prod.* 296, 126463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126463>
- Uslu, G. (2019). *Bir sürdürülebilir kalkınma modeli olarak endüstriyel simbiyoz ve kobi'lerde endüstriyel simbiyoz uygulamaları üzerine öneriler*. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi.
- 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.
- Yıldız, Ö. (2019). *Bölgesel Kalkınmada Endüstriyel Simbiyoz Uygulamaları: Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Yıldız, Ö. (2022). *TR 81 Düzey 2 Bölgesinde Orman Ürünleri Sanayiinin Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli ve Sürdürülebilir Bir Ağ Tasarımı: Filyos Vadisi Projesi Örneği*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Bartın Üniversitesi. Bartın, Türkiye.
- Yıldız, Ö ve Kaygın, B.(2022) TR 81 Düzey 2 Bölgesi'nin (Bartın/Karabük/Zonguldak) Kentsel Simbiyoz Potansiyeli & Altyapı Kapasite Uygunluğu. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 24(3), 488-503
- Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Detay Yayıncılık
- Zhang, L., Yuan, Z., Bi, J., Zhang, B. and Liu, B., (2010). *Eco-industrial parks: national pilot practices in China*, *Journal of Cleaner Production*, 18(5):504– 509p.
- Avşar, E., Demirer, G.N., 2008. Cleaner production opportunity assessment study in SEKA Balıkesir pulp and paper mill. *J. Clean. Prod.* 16, 422–431. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.042>
- Wahrlich, J., & Simioni, F. J. (2019). *Industrial symbiosis in the forestry sector: A case study in southern Brazil*. *Journal of Industrial Ecology*. 23(6), 1470-1482.
- Wadström, C., Johansson, M., Wallén, M., (2021). A framework for studying outcomes in industrial symbiosis. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 151, 111526. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111526>