

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**YENİLENEBİLİR ENERJİ ODAKLI
AKILLI UZMANLAŞMA MODELİ:
İZMİR ÖRNEĞİ**

Halil İbrahim Murat ÇELİK

Danışman : Prof. Dr. Günnur KOÇAR

Güneş Enerjisi Anabilim Dalı
Enerji Teknolojisi Doktora Programı

İzmir

2023

Halil İbrahim Murat ÇELİK tarafından Doktora tezi olarak sunulan “Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Modeli: İzmir Örneği” başlıklı bu çalışma Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 10 Şubat 2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Günnur KOÇAR

Üye : Prof. Dr. Ayten Ayşen KAYA

Raportör Üye : Doç. Dr. Ahmet YILANCI

Üye : Doç. Dr. Sercan ACARER

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Emrah BIYIK

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Modeli: İzmir Örneği” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

10 Şubat 2023

İmzası

Halil İbrahim Murat ÇELİK

ÖZET**YENİLENEBİLİR ENERJİ ODAKLI
AKILLI UZMANLAŞMA MODELİ: İZMİR ÖRNEĞİ**

ÇELİK, Halil İbrahim Murat

Doktora Tezi, Güneş Enerjisi (Enerji Teknolojisi) Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Günnur KOÇAR

Şubat 2023, 215 sayfa

İklim değişikliği insanlığın geleceği için en büyük risklerden birini oluştururken, enerji üretimi ve kullanımı iklim değişikliğinin başlıca etkenlerindendir. Bu sebeple tüm dünyada geniş çaplı bir yenilenebilir enerji dönüşümü yaşanmakta olup, bu alandaki faaliyetler her geçen gün yoğun bir şekilde artmaktadır. Rekabetçi ve katma değeri yüksek alanlarda gelişerek kalkınmasını hızlandırmak isteyen ülkeler ve bölgeler, bu dönüşümü çevresel ve sosyal faydaları yanında, önemli bir ekonomik kalkınma fırsatı olarak görmektedir. Bilim, teknoloji ve yenilik (BTY) politikalarına ve faaliyetlerine yeni bir yaklaşım getiren akıllı uzmanlaşma kavramı, bu fırsatı değerlendirmek isteyen bölgeler için etkin bir araç sunmaktadır.

İzmir, başta rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji alanında Türkiye'nin öncü şehri olarak kabul edilmekte ve İzmir'de bu alanda geniş kapsamlı BTY faaliyetleri yürütülmektedir. Dörtlü sarmalın tüm unsurları tarafından gerçekleştirilen bu faaliyetler İzmir'in yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşması açısından önemli bir birikim sağlamıştır. Bu tezde akıllı uzmanlaşma ve ilgili kavramlar hakkında genel bilgiler verilmiş, Avrupa'daki yenilenebilir enerji alanında başarılı şekilde uzmanlaşan bölge örnekleri incelenmiştir. Tezin yöntem bölümünde, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmada iyi uygulamaları belirlemek üzere Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen yöntem Türkiye'ye uyarlanmıştır. Ayrıca söz konusu yöntem, fark analizi boyutu eklenerek, yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyini belirlemek için kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Geliştirilen yeni

yöntem kullanılarak, İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY faaliyetleri, yenilenebilir enerjinin alt türleri olan rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyoenerji ve yeşil hidrojen bazında incelenmiştir.

Yöntemin uygulanmasıyla elde edilen bulgular ışığında, İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyinin geliştirilmesi için, bölgenin özgüllükleri ve kısıtları dikkate alınarak bir eylem planı ve yönetim yapısı önerisi sunulmuştur. Bu tezde elde edilen bulgular ve bunlara bağlı olarak geliştirilen eylem planı ve yönetim yapısı önerisiyle, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmada İzmir örneği bir model olarak ortaya konmuştur. Bu modelin, döngüler halinde yinelemeli olarak devam eden Girişimci Keşif Sürecinin (GKS) İzmir’deki ikinci döngüsü kapsamında önemli bir girdi sağlaması ve yenilenebilir enerji alanında uzmanlaşmaya çalışan başka bölgeler tarafından örnek alınması mümkündür.

Anahtar sözcükler: Akıllı Uzmanlaşma, Yenilenebilir Enerji, Temiz Enerji, Rüzgâr Enerjisi, Güneş Enerjisi, Jeotermal Enerji, Biyoenerji, Yeşil Hidrojen, Bölgesel Kalkınma, Kümelenme, Yenilik, İklim Değişikliği

ABSTRACT

**RENEWABLE ENERGY FOCUSED
SMART SPECIALISATION MODEL: İZMİR CASE**

ÇELİK, Halil İbrahim Murat

PhD in Department of Solar Energy (Energy Technology)

Supervisor: Prof. Dr. Günnur KOÇAR

February 2023, 215 pages

While climate change is one of the biggest risks for the future of humanity, energy production and use are among the main factors of climate change. Therefore a large-scale renewable energy transformation is occurring worldwide, and activities in this area are intensively increasing daily. Countries and regions that want to accelerate their development by growing in competitive and high-value-added areas, consider this transformation as an important economic development opportunity besides its environmental and social benefits. The smart specialisation concept, which brings a new approach to science, technology and innovation (STI) policies and activities, provides an effective tool for regions that want to seize this opportunity.

İzmir is recognized as the leading city of Türkiye in the renewable energy area, particularly wind energy, and extensive STI activities in this area are carried out in İzmir. These activities, carried out by all elements of the quadruple helix, have provided a significant accumulation in terms of renewable energy focused smart specialisation of İzmir. In this thesis, general information about smart specialisation and related concepts is given, and exemplary regions in Europe that have successfully specialized in renewable energy domain are examined. In the method section of the thesis, the method developed by the European Commission to identify good practices in renewable energy focused smart specialisation has been adapted to Türkiye. Furthermore, the mentioned method has been improved by adding a gap analysis dimension, to determine the relevance level of STI activities applied in the renewable energy domain to smart specialisation. By

implementing the new method developed, STI activities applied in renewable energy area in İzmir were examined for the sub-types of renewable energy as wind energy, solar energy, geothermal energy, bioenergy and green hydrogen.

In light of the evidences obtained by the implementation of the method, to improve the level of relevance of STI activities applied in the renewable energy domain in İzmir to smart specialisation; an action plan and governance structure proposal has been introduced, taking into account the specificities and constraints of the region. With the evidences obtained in this thesis and the action plan and governance structure proposal introduced based on these, the İzmir Case in renewable energy focused smart specialisation, has been presented as a model. It is possible for this model to provide an important input within the scope of the second cycle of the Entrepreneurial Discovery Process (EDP), which continues in iterations, and to be taken as a case by other regions trying to specialize in the field of renewable energy.

Keywords: Smart Specialisation, Renewable Energy, Clean Energy, Wind Energy, Solar Energy, Geothermal Energy, Bioenergy, Green Hydrogen, Regional Development, Clustering, Innovation, Climate Change

ÖNSÖZ

İklim değışikliğı artık tüm otoriteler tarafından insanlığın en temel sorunu olarak görülüyor. Bu bakış açısının oluşmasında, iklim değışikliğinin etkilerini her geçen gün daha somut olarak hissetmemiz etkili oldu. İklim değışikliğı ile mücadele; uluslararası, ulusal, bölgesel, kurumsal ve hatta kişisel, her düzeyde adımlar atmamızı gerektiriyor. Böyle bir dönemde hazırlamış olduğum bu tezin temel amacı; yaşadığımız şehir İzmir'in, insanlığın iklim değışikliğı ile mücadelesinde özellikle yenilenebilir enerji alanında akıllı uzmanlaşarak bölgesel düzeyde katkı sağlayabilmesine ve bu katkıyı sağlarken aynı zamanda söz konusu akıllı uzmanlaşmanın sağlayacağı ekonomik, çevresel ve sosyal fırsatları kendi sürdürülebilir kalkınması için bir araç olarak kullanabilmesine yönelik bir yol haritası oluşturabilmektir.

Yenilenebilir enerji alanında doktora eğitimi almayı tercih etmemin en temel sebebi, kuruluşundan itibaren yaklaşık 16 yıldır çalışmakta olduğum İzmir Kalkınma Ajansı'nda gerçekleştirdiğim çalışmalardır. Ajansta geçirdiğim bu uzun dönem, Ajansın kurulduğu dönemde ülkemizde henüz yeni bir alan olan Bölgesel Kalkınma konusunda uzmanlaşmam için uygun bir ortam sağladı. Bölgesel kalkınmanın çok disiplinli yapısı, söz konusu süreçte sanayi, turizm, tarım, enerji, eğitim, yenilik, girişimcilik, kümelenme vb. çok farklı alanda ve çok paydaşlı projelerde yer almama olanak tanıdı. Bu çalışmalarım sırasında temel gözlemim, İzmir'in çok sektörlü ekonomik yapısı içinde bölgesel kalkınmasına en çok katkı sağlayabilecek, mukayeseli üstün olduğu ve öncelik verilmesi gereken alanlardan birinin yenilenebilir enerji olduğudur. Bu gözlemim, İzmir için hazırlanan pek çok analiz ve strateji tarafından da desteklenmektedir.

Doktora çalışmalarım kapsamında yenilenebilir enerjinin İzmir için bu mukayeseli üstünlük durumunu, sürdürülebilir bölgesel kalkınmada önemli bir araç olarak görülen akıllı uzmanlaşma yaklaşımı açısından incelemeye çalıştım. Doktora eğitimim, akademik çalışmalarımda elde ettiğim teorik bilgileri, Ajanstaki çalışmalarımda uygulamaya taşımaya; uygulamadan elde ettiğim sonuçları ise Türkiye'deki akıllı uzmanlaşma literatürüne bir katkı olarak sunmaya çalıştığım yinelemeli (iterative) bir süreç olarak devam etti. Gelecekte de benzer bir süreci, hayat boyu öğrenmeye olan inancım çerçevesinde devam ettirebilmeyi umut ediyorum.

Tez çalışmalarım kapsamında tez danışmanım Prof. Dr. Günnur KOÇAR birlikte hazırladığımız “**Bioenergy Focused Smart Specialisation Potential in İzmir within the Scope of Tackling Climate Change - İklim Değişikliği ile Mücadele Kapsamında İzmir’de Biyoenerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Potansiyeli**” başlıklı İngilizce bilimsel makale, yılda dört sayı yayınlayan ve uluslararası hakemli bir dergi olan “**Kent Akademisi - Journal of Urban Academy**” dergisinde yayınlanmak üzere kabul edilmiştir. Bu makale ile akıllı uzmanlaşma literatürüne tezimin yanında ek bir katkı yapabilmenin mutluluğunu yaşıyorum.

Her iki çalışmanın, yenilenebilir enerji ve bölgesel kalkınma alanlarının birleştiği disiplinlerarası bilimsel ürünler olarak İzmir’in sürdürülebilir bölgesel kalkınmasına fayda sağlayabilmesini diliyorum.

İZMİR

10 Şubat 2023

Halil İbrahim Murat ÇELİK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Akıllı Uzmanlaşma Kavramı	5
2.1.1. Akıllı uzmanlaşma kavramının gelişimi	9
2.2. Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (AUS)	14
2.2.1. AUS'un temel bileşenleri	18
2.3. Girişimci Keşif Süreci (GKS)	18
2.3.1. GKS'nin döngüsel yapısı	22
2.3.2. Kamunun yeni rolü	22
2.4. Akıllı Uzmanlaşma İle İlgili Diğer Kavramlar	24
2.4.1. Bölgesel kalkınma	24
2.4.2. Yenilik ve bölgesel yenilik sistemleri	25
2.4.3. Kümelenme	30
2.4.4. Girişimcilik ve bölgesel girişimcilik ekosistemleri	34
2.4.5. Doğrudan yabancı yatırım (DYY)	36
2.5. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma	38
2.6. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma İle İlgili Kavramlar	40
2.6.1. Sürdürülebilir kalkınma	40
2.6.2. Yeşil büyüme	43
2.6.3. Döngüsel ekonomi	44
2.6.4. Mavi büyüme	45

2.6.5. Dirençli şehirler.....	45
2.6.6. Akıllı şehirler.....	46
2.7. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Örnekleri	48
2.7.1. Provence-Alpes-Côte d’Azur bölgesi (Fransa)	48
2.7.2. Helsinki-Uusimaa bölgesi (Finlandiya)	51
2.7.3. Bask bölgesi (İspanya)	54
2.7.4. Brittany bölgesi (Fransa).....	57
2.7.5. Alentejo bölgesi (Portekiz).....	61
2.7.6. Lapland bölgesi (Finlandiya)	64
3. YÖNTEM	69
3.1. Enerji Odaklı AU için İyi Uygulama Belirleme Yöntemi	69
3.2. Fark Analizi	74
3.3. Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları	76
4. BULGULAR.....	97
4.1. İzmir’in Rüzgâr Enerjisinde Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi	97
4.1.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme	97
4.1.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme	103
4.1.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme.....	111
4.2. İzmir’in Güneş Enerjisinde Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi	123
4.2.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme.....	123
4.2.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme	126
4.2.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme.....	132
4.3. İzmir’in Jeotermal Enerjide Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi.....	141
4.3.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme.....	141
4.3.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme	144
4.3.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme.....	150
4.4. İzmir’in Biyoenerjide Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi	156
4.4.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme.....	156
4.4.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme	159
4.4.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme.....	164
4.5. İzmir’in Yeşil Hidrojende Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi	167
4.5.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme.....	167
4.5.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme	168
4.5.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme.....	173

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	177
5.1. Değerlendirme Sonuçları	178
5.2. Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)	181
5.3. Yönetişim Yapısı Önerisi	187
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	189
TEŞEKKÜR	211
ÖZGEÇMİŞ	213
EKLER	215





ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Akıllı Uzmanlaşma Mekanizması	8
Şekil 2.2. Eye@RIS3 Avrupa İnovasyon Öncelikleri Haritalandırma Aracı	12
Şekil 2.3. GKS ve Öncelikli Alanlar	20
Şekil 2.4. GKS'nin Döngüsel Niteliği	23
Şekil 2.5. Bölgesel Yenilik Sistemi.	29
Şekil 2.6. Üçlü Sarmal, Dörtlü Sarmal ve Beşli Sarmal	30
Şekil 2.7. Akıllı Uzmanlaşma ve Bölgesel Girişimcilik Ekosistemi	35
Şekil 2.8. Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları.....	41
Şekil 2.9. S4'lerin Küresel ve Yerel Katkıları.....	42
Şekil 2.10. Dirençli Şehir Planlama Çerçevesi	46
Şekil 2.11. Fransa Provence-Alpes-Côte d'Azur Bölgesi	48
Şekil 2.12. Flexgrid Programı.....	50
Şekil 2.13. Finlandiya Helsinki-Uusimaa Bölgesi Bölgesi	51
Şekil 2.14. Ilmastokatu Climate Street Projesi	53
Şekil 2.15. İspanya Bask Bölgesi	54
Şekil 2.16. Bidelek Sareak Projesi.....	56
Şekil 2.17. Fransa Brittany Bölgesi.	58
Şekil 2.18. Deniz Yenilenebilir Enerjisi Yol Haritası Projesi	59
Şekil 2.19. Portekiz Alentejo Bölgesi.....	61
Şekil 2.20. BioBIP - Biyoenerji İş Kuluçka Merkezi Projesi.....	63
Şekil 2.21. Finlandiya Lapland Bölgesi.....	64
Şekil 3.1. Fark Analizi	75
Şekil 3.2. Fark Analizi Sonuçlarının Görselleştirilmesi.	76
Şekil 4.1. Rüzgâr Enerjisinde Zorunlu Uygunluk Kriterleri AU Uyum Düzeyi .	103
Şekil 4.2. İzmir'de Rüzgâr Enerjisi Dörtlü Sarmal Unsurları	109
Şekil 4.3. Rüzgâr Enerjisinde Zorunlu İlgililik Kriterleri AU Uyum Düzeyi	110
Şekil 4.4. BEST For Wind Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar.	113
Şekil 4.5. Rüzgâr Enerjisinde Opsiyonel Kalite Kriterleri AU Uyum Düzeyi....	122
Şekil 4.6. Güneş Enerjisinde Zorunlu Uygunluk Kriterleri AU Uyum Düzeyi...	125

Şekil 4.7. Türkiye İllere Göre Güneş Enerjisi Kurulu Gücü'nde İlk 5 İl.....	126
Şekil 4.8. İzmir'de Güneş Enerjisi Dörtlü Sarmal Unsurları	130
Şekil 4.9. Güneş Enerjisi Alanında Zorunlu İlgililik Kriterleri Uyum Düzeyi....	132
Şekil 4.10. BEST For Solar Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar	134
Şekil 4.11. Güneş Enerjisinde Opsiyonel Kalite Kriterleri AU Uyum Düzeyi....	140
Şekil 4.12. Jeotermal Enerjide Zorunlu Uygunluk Kriterleri Uyum Düzeyi	143
Şekil 4.13. Türkiye İllere Göre Jeotermal Enerji Kurulu Gücünde İlk 5 İl	144
Şekil 4.14. İzmir'de Jeotermal Enerji Dörtlü Sarmal Unsurları.	148
Şekil 4.15. İzmir'deki Jeotermal Sahaların Jeotermal Uygulamaları Açısından Değerlendirme Sonuçları	149
Şekil 4.16. Jeotermal Enerjide Zorunlu İlgililik Kriterleri AU Uyum Düzeyi. ...	149
Şekil 4.17. Jeotermal Enerjide Opsiyonel Kalite Kriterleri AU Uyum Düzeyi. ...	155
Şekil 4.18. Biyoenerjide Zorunlu Uygunluk Kriterleri AU Uyum Düzeyi.....	158
Şekil 4.19. Türkiye İllere Göre Biyoenerji Kurulu Gücünde İlk 5 İl.....	160
Şekil 4.20. İzmir'de Biyoenerji Alanı Dörtlü Sarmal Unsurları	163
Şekil 4.21. Biyoenerjide Zorunlu İlgililik Kriterleri AU Uyum Düzeyi.....	164
Şekil 4.22. Biyoenerjide Opsiyonel Kalite Kriterleri AU Uyum Düzeyi.....	165
Şekil 4.23. BEST For Biomass Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar	166
Şekil 4.24. Yeşil Hidrojende Zorunlu Uygunluk Kriterleri AU Uyum Düzeyi. ...	168
Şekil 4.25. İzmir'de Yeşil Hidrojen Dörtlü Sarmal Unsurları.	171
Şekil 4.26. Yeşil Hidrojende Zorunlu İlgililik Kriterleri AU Uyum Düzeyi.	172
Şekil 4.27. BEST For Hydrogen Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar.....	174
Şekil 4.28. Yeşil Hidrojende Opsiyonel Kalite Kriterleri AU Uyum Düzeyi.....	176
Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları.....	178
Şekil 5.2. İzmir Yenilenebilir Enerji Odaklı AU Yönetişim Yapısı	188

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. 2021-2027 AB Programlama Dönemi'nde AU'nun Yeri	14
Tablo 2.2. Kalkınma Ajansları Bölgesel Yenilik Çalışmaları	16
Tablo 2.3. AUS Tasarım Süreci.....	17
Tablo 2.4. Sınıflandırmalara Göre Yenilik Türleri	27
Tablo 2.5. Akıllı Uzmanlaşma ve Kümelenme Yaklaşımları.....	33
Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Odaklı AU İyi Uygulama Kriterleri	71
Tablo 3.2. BYS'nin Parçası Olması Fark Analizi Açıklamaları	77
Tablo 3.3. Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı Kriteri Fark Analizi Açıklamaları	78
Tablo 3.4. Uygulanma Durumu Kriteri Fark Analizi Açıklamaları	79
Tablo 3.5. AU Kavramına Uygun Çerçeve Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	80
Tablo 3.6. Yenilikçi Nitelikte Olmak Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	81
Tablo 3.7. Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	82
Tablo 3.8. Yenilikçi Nitelikte Olmak Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	83
Tablo 3.9. Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	84
Tablo 3.10. Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	85
Tablo 3.11. Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	86
Tablo 3.12. Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....	87
Tablo 3.13. Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması Fark Analizi Açıklamaları...	89
Tablo 3.14. Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi Kriteri Fark Analizi Açıklamaları	90
Tablo 3.15. Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik Kriteri Fark Analizi Açıklamaları	91
Tablo 3.16. Uygulamanın Aktarılabilir Olması Fark Analizi Açıklamaları.....	92

Tablo 3.17. Bir İzleme Sistemi İçerme Kriteri Fark Analizi Açıklamaları.....94

Tablo 5.1. Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem).....181



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
AB	Avrupa Birliği
AU	Akıllı Uzmanlaşma
AUS	Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi
BASBAŞ	Batı Anadolu Serbest Bölgesi
BEST	BEST For Energy Projesi
BESTMER	Ege Üniversitesi Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi
BM	Birleşmiş Milletler
BTY	Bilim, Teknoloji ve Yenilik
BYS	Bölgesel Yenilik Stratejisi
ÇŞİDB	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DEÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi
DÜRED	Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Derneği
EC	European Commission (Avrupa Komisyonu)
ECOSOC	UN Economic and Social Council (BM Ekonomik ve Sosyal Konseyi)
EEPA	European Enterprise Promotion Awards
EİB	Ege İhracatçı Birlikleri
ENSİA	Enerji Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
ERDF	European Regional Development Fund (Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu)
ESF	European Social Fund (Avrupa Sosyal Fonu)
ETKB	T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EURADA	European Association of Development Agencies (Avrupa Kalkınma Ajansları Birliği)

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (DEVAM)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
EÜ	Ege Üniversitesi
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş.
EÜ-GEE	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
FV	Fotovoltaik
GKS	Girişimci Keşif Süreci
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
IRENA	International Renewable Energy Agency (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı)
İBB	T.C. İzmir Büyükşehir Belediyesi
İKÇÜ	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
İTOM	T.C. İzmir Valiliği İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
İYTE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İZKA	T.C. İzmir Kalkınma Ajansı
JEOMER	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi
JRC	Joint Research Center (Avrupa Ortak Araştırma Merkezi)
KET	Key Enabling Technologies (Kilit Etkinleştirici Teknolojiler)
K4G	“Knowledge for Growth” AB Çalışma Grubu
KOSGEB	T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı.
MOU	Memorandum of Understanding

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (DEVAM)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
RÜZMER	Rüzgâr Enerjisi Meteorolojisi ve Çevresel Test ve Analiz Merkezi
S3	Smart Specialisation Strategy (Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi)
S3 Platform	Smart Specialisation Platform (Akıllı Uzmanlaşma Platformu)
S3P Energy	Smart Specialisation Platform Energy Thematic Working Group (Akıllı Uzmanlaşma Platformu Enerji Tematik Çalışma Grubu)
SBB	T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı
SHURA	SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi
SKA	BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-Bound (Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, İlgili, Zaman Bağlı)
STB	T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TÜBİTAK	T.C Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜREB	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
TÜREK	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Kongresi
UNDESA	UN Department of Economic and Social Affairs (BM Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı)
UNECE	UN Economic Commission for Europe (BM Avrupa Ekonomik Komisyonu)
UNCTAD	UN Conference on Trade and Development (BM Ticaret ve Kalkınma Konferansı)



1. GİRİŞ

Akıllı uzmanlaşma kavramı, coğrafi bölgelerin bilim, teknoloji ve yenilik (BTY) faaliyetlerinden aynı anda her alanda başarılı sonuçlar sağlamasının mümkün olmadığı düşüncesini temel alarak; her bölgenin kendine özel ihtiyaçlarına ve mevcut kaynaklarına dayalı olarak belirli uzmanlık alanlarını önceliklendirmesi ve bölge kaynaklarının bu alanlarda daha rasyonel ve stratejik kullanılması ile, sürdürülebilir bölgesel kalkınma için en etkin sonuçları elde etmek üzere ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin en gelişmiş şehirlerinden birisi olan İzmir'in, akıllı uzmanlaşma çalışmalarında yenilenebilir enerjiyi önceliklendirerek sürdürülebilir kalkınmasını sağlaması ve aynı zamanda insanlığın iklim değişikliği ile mücadelesine bölgesel düzeyde katkı sunabilmesi, bu tez çalışmasında genel amaç olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, bu tez çalışmasının özel amaçları ise aşağıda yer almaktadır:

- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyumluluk açısından mevcut durumunun, bulgularla tespit edilmesi,
- Mevcut durumdaki bulgulara bağlı olarak, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma düzeyinin geliştirilmesi için İzmir'e özel bir eylem planı ve yönetim yapısı önerisi oluşturulması,
- İzmir'deki BTY faaliyetlerinde bölgesel kaynakların, öncelikli alan olarak yenilenebilir enerji alanında daha etkin kullanılmasının sağlanması,
- Tüm bu kapsamın, İzmir örneğinde yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşma modeli olarak ortaya konulması.

Akıllı uzmanlaşma yaklaşımı, son 15-20 yıllık dönemde yükseleşen yeni sanayi politikalarından biri olarak kabul etmektedir. Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki gelişmiş ekonomilerin yapısında 2000'li yıllardan itibaren gerçekleşen önemli değişikliklerin sonucu olarak, bilim, sanayi, teknoloji, Ar-Ge ve yenilik ile ilgili bir kavram ve politika gündemi olarak ortaya çıkmıştır. "Knowledge for Growth (K4G)" adı verilen AB uzman çalışma grubunun çalışmalarıyla geliştirilen kavram, 2010 yılından itibaren Avrupa Uyum Politikası'na entegre edilmiştir ve günümüze kadar AB üyesi ülkelerde bölgesel kalkınma amacıyla etkin olarak kullanılmaktadır. AB'nin 2014-2020 Programlama Dönemi'nde, araştırma ve yenilik yatırımları için öncelikler belirleyen AB üyesi ülkelerdeki bölgelerin, akıllı uzmanlaşma çalışmaları kapsamında Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu'ndan

(European Regional Development Fund -ERDF) 67 milyar avrodan fazla destek almaları hedeflenmiştir. Akıllı uzmanlaşma politikaları, AB'nin 2021-2027 Programlama Dönemi'nde de bir önceki dönem uygulamalarındaki tecrübeler dikkate alınarak ve geliştirilerek uygulanmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD), ülkelerin yenilik temelli ve bilgiye dayalı yatırımlardan yararlanarak büyümesi ve yeni ekonomik başlangıçlar yapabilmeleri için kullanılabilecek bir yol olarak önerdiği akıllı uzmanlaşma kavramının gelişmesine ve yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. Birleşmiş Milletler (BM), akıllı uzmanlaşmayı Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın (SKA) bölgelerde önceliklendirilmesi ve yerelleşmesi için bir araç olarak görmekte; akıllı uzmanlaşmanın dayanıklı altyapılar tesis etmeyi, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemeyi ve yenilikçiliği güçlendirmeyi ele alan 9 No'lu ve "Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı" başlıklı amaca güçlü bir şekilde katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Dünya Bankası ise farklı ülkelerde akıllı uzmanlaşma çalışmaları destekleyerek veya bizzat yürüterek, akıllı uzmanlaşma uygulamalarının gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır.

AB, bölgelerin en umut verici uzmanlık alanlarını belirlemek ve yeniliği engelleyen potansiyel zayıflıkların üstesinden gelmek için; akıllı uzmanlaşma kapsamında birlikte çalışması sağlanacak işletmeleri, araştırma kurumlarını, kamu kuruluşlarını ve STK'ları içeren, aşağıdan yukarıya bir süreç oluşturulmasını beklemektedir. Girişimci Keşif Süreci (GKS) olarak tanımlanan bu sürecin operasyonel hale getirilmesi ise çoğu bölge için zorluklar içermektedir. Akıllı uzmanlaşmanın sağlanmasına yönelik zorlukların daha rahat bir şekilde aşılabilmesi için bu süreç, Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (AUS) adı verilen politika dokümanları ile yürütülmektedir.

Çağdaş insan yaşamının temel unsurlarından olan enerjiye olan ihtiyaç, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyine bağlı olarak artmaktadır. Diğer yandan enerjinin üretimi ve tüketimiyle küresel ölçekte ortaya çıkan çevresel sorunlar sürdürülemez boyuta ulaşmış ve iklim değişikliğini tetikleyen temel nedenler haline gelmiştir. Bu durum, tüm dünyada daha yaygın ve etkin şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını sağlayacak bir yenilenebilir enerji dönüşümünü zorunlu bir ihtiyaç haline getirmiştir. Yenilenebilir enerji dönüşümünün diğer bir boyutu ise en temel düzeyde gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) ve istihdam rakamlarında artış olarak tahminlenen sosyo-ekonomik fırsatlardır. Bu sebeple, yenilenebilir enerji dönüşümünün sağlanması uluslararası kuruluşlar, ülkeler ve bölgeler bazında öncelikli konulardan birisi haline gelmiş olup, bu alanda yeni politikalar ve stratejiler geliştirilmektedir.

Dünyadaki yenilenebilir enerji dönüşümü ihtiyacı ve bunun oluşturduğu ekonomik ve sosyal fırsatlar, bölgelerin akıllı uzmanlaşma çalışmalarında yenilenebilir enerjiyi en çok tercih edilen konulardan birisi haline getirmektedir. Bu sebeple, Avrupa Komisyonu (EC) tarafından ülkeler ve bölgeler arasında akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmalarda işbirliği oluşturmak üzere kurulan Smart Specialisation Platformu'nun (S3 Platform) altında kurulan ilk tematik çalışma grupları arasında yenilenebilir enerji de yer almaktadır. S3PEnergy olarak adlandırılan Enerji Tematik Çalışma Grubu, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma uygulamalarında iyi örnekleri belirlemek için “Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulamalar” başlıklı bir çalışma belgesi hazırlamıştır. Söz konusu çalışma belgesi, yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşma uygulamasının tanımını ve bu alanda iyi örnekleri belirlemek için kullanılabilecek bir yöntem içermektedir.

Türkiye’de de akıllı uzmanlaşma yaklaşımına uygun çalışmalar yapılmakta olup, söz konusu çalışmalar genelde kalkınma ajansları tarafından bölgesel BTY politikaları çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Ajansların akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmaları genel olarak strateji geliştirme çerçevesinde yürütülmekte olup, bu konu bölgesel yenilik stratejileri kapsamında ele alınmaktadır. Türkiye’de bulunan 26 kalkınma ajansından 13 tanesi Bölgesel Yenilik Stratejisi (BYS) hazırlarken, 3 tanesi bu stratejilerini AUS olarak konumlandırmıştır. Son 10-15 yıllık dönemde AB’de temel bölgesel kalkınma politikası olarak ele alınan akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmaların, Türkiye’de henüz yeterli seviyede yaygınlaşmadığı görülmektedir. Bunun yanında akıllı uzmanlaşmaya yönelik diğer önemli bir ihtiyaç, bölgelerde uygulanan BTY politikalarının akıllı uzmanlaşmaya uyumlarının izlenmesi ve değerlendirilmesidir. Bu çerçevede yapılacak değerlendirme çalışmaları, bölgelerde akıllı uzmanlaşmaya yönelik daha etkin ve kaliteli BTY politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayabilecektir.

Bu tezin Genel Bilgiler bölümünde, akıllı uzmanlaşma, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma ve ilgili kavramlar hakkında bilgiler verilmiş, yenilenebilir enerji alanında başarılı şekilde uzmanlaşan Avrupa’daki bölge örnekleri incelenmiştir. Yöntem bölümünde ise, S3PEnergy tarafından geliştirilen Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulama Belirleme Yöntemi temel alınarak; bu yöntemdeki kriter seti, Türkiye’deki bölgelerde uygulanan BTY politikalarının akıllı uzmanlaşmaya uyumluluğunu niteliksel olarak değerlendirmek üzere kullanılabilecek şekilde uyarlanmıştır. Bunun yanında, bölgelerde gerçekleştirilen BTY çalışmalarının uyarlanan yöntemdeki kriter setine uyumu için Fark Analizi

kullanılarak, yönteme kriter seti yanında niteliksel değerlendirmeyi bulguya dayalı (evidence-based) şekilde derinleştirecek ikinci bir boyut eklenmiştir. Bu sayede mevcut yöntemin, bölgelerde uygulanan yenilenebilir enerji alanındaki BTY çalışmalarının mevcut durumu ile gelecekte ulaşılmak istenilen durumu arasındaki farkın belirlenmesi ve belirlenen farkları giderebilmek için gerekli eylem planlarının oluşturulabilmesi için kullanılabilmesi hedeflenmiştir.

Tezin Bulgular bölümünde ise, Türkiye'nin en gelişmiş şehirlerinden biri olan ve yenilenebilir enerjinin başkenti olarak nitelendirilen İzmirden yenilenebilir enerji alanında gerçekleştirilen BTY faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyumluluğu, geliştirilen yöntem kullanılarak değerlendirilmiş ve bulgulara yer verilmiştir. Yenilenebilir enerji, İzmir için hazırlanan BYS kapsamında, firma sayısı, istihdam, ihracat veya bölgenin barındırdığı kaynaklar itibari ile öne çıkan ve Ar-Ge ve yenilik anlamında potansiyeli yüksek olarak değerlendirilen sektörler arasında yer almaktadır. Yapılan değerlendirmede, yenilenebilir enerjinin alt türleri olan rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyoenerji ve yeşil hidrojen ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

Tezin son bölümü olan Sonuç ve öneriler başlığı altında yer verildiği üzere, yöntemin uygulamasıyla elde edilen bulgular dikkate alındığında; akıllı uzmanlaşma açısından İzmir'de en çok mesafe katedilen yenilenebilir enerji alt türünün rüzgâr enerjisi olduğu, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve biyoenerjide belli bir olgunluğa ulaşıldığı, yeşil hidrojen açısından ise henüz başlangıç aşamasında bulunduğu görülmektedir. Son bölümde, İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyinin geliştirilmesi için, bir eylem planı ve yönetişim yapısı da nerisi sunulmuştur. Bu tezde elde edilen bulgular ve bunlara bağlı olarak geliştirilen eylem planı ve yönetişim yapısı önerisiyle, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmada İzmir rneği bir model olarak ortaya konmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akıllı Uzmanlaşma Kavramı

Akıllı uzmanlaşma kavramı, AB'nin bölgesel kalkınma ve yenilik politikalarının gelişim sürecinde ortaya çıkan bir kavram olup, AB ülkelerinin çoğunda desteklenmekte ve bu ülkelerdeki bölgeler ve şehirler tarafından bu konuda çalışmalar yürütülmektedir. Bu çerçevede, akıllı uzmanlaşma kavramını ele alırken ilk olarak AB'nin yürütme organı ve dolayısıyla AB politikalarının tasarlayıcısı ve koordinatörü olan Avrupa Komisyonu'nun (EC) tanımı ile başlamak doğru bir yaklaşım olacaktır.

EC'nin reforme edilmiş Uyum (Cohesion) Politikası kapsamında tasarlanan akıllı uzmanlaşma; hem ekonominin güçlü yanlarının ve potansiyelinin analizini hem de geniş paydaş katılımlı bir GKS'yi temel alarak stratejik müdahale alanlarının belirlenmesi ile karakterize edilen, coğrafi “mekâna dayalı (place-based)” bir yaklaşımdır. Akıllı uzmanlaşma “dışa dönük (outward-looking)” bir yapıya sahiptir ve geniş bir yenilik bakış açısını benimser. Bu bakış açısı teknoloji odaklı yaklaşımları içerir, ancak sadece bunlarla sınırlı değildir ve etkili izleme mekanizmalarıyla desteklenir (S3 Platform, 2022a).

Bu tanımın daha anlaşılır olabilmesi için, bazı kavramların tanım içindeki kullanım amacını açıklamak faydalı olacaktır. Tanımda altı çizilen mekâna dayalı politikalar, ekonomik faaliyetlerin mekânsal boyutunu dikkate alan politikalardır. Örnek olarak, bir şehirde ya da kırsal bir bölgede işgücü piyasalarının ya da yeniliğin geliştirilmesi, aynı türden araçlar yerine farklılaştırılmış bir yaklaşım gerektirebilir. Karşıt bir kavram olarak "mekânsal nötr (space-neutral)" politikalar ise, bu farklılaşma unsurunu gözden kaçırabilir ve bu nedenle her tür bölgede büyümeyi teşvik etmenin en etkili yolu olmayabilir (OECD, 2011a). Tanımda vurgulanan dışa-dönük yapı ise, akıllı uzmanlaşmada önceliklerin diğer bölgelere göre karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini ve bölgeler arası işbirliğinin stratejik bir unsur olarak ele alınmasını kapsamaktadır (Uyarra et al., 2018). Tanımda temel unsur olarak yer alan GKS kavramı ise, ilerleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınacaktır.

Ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklara çözüm bulmak için ülkeler, politika yapımcılar ve vatandaşlarla birlikte çalışarak, bulguya dayalı uluslararası standartlar oluşturmayı ve bu sayede yaşam kalitesini yükseltecek politikalar geliştirmeyi amaçlayan uluslararası bir kuruluş olan OECD, akıllı uzmanlaşma kavramının gelişmesini sağlayan kurumlar arasındadır. AB'nin ötesinde daha geniş bir coğrafyaya hitap eden OECD; akıllı uzmanlaşmayı, üye ülkeleri yanında farklı program ve projelerle desteklediği gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin, yenilik temelli ve bilgiye dayalı yatırımlardan yararlanarak büyümesi ve yeni ekonomik başlangıçlar yapabilmeleri için kullanılabilecek bir yol olarak görmektedir (OECD, 2022a).

OECD'ye göre akıllı uzmanlaşma yaklaşımı; ülkelerin veya bölgelerin, güçlü yönlerine ve mukayeseli üstünlüklerine odaklanarak bilgiye dayalı yatırımlar için sınırlı sayıda öncelikli alan belirlemesini ve seçmesini önermek için sanayi, eğitim ve yenilik politikalarını birleştirir ve bu yaklaşım aşağıdaki hususları içerir:

- Belirli bilgi veya uzmanlık alanlarına odaklanarak kamu kaynaklarının daha etkin harcanması,
- Ar-Ge ve yenilik, sanayi geliştirme ve eğitim kurumlarına yönelik kamu destek mekanizmaları arasında sinerji yaratılması,
- Politika müdahalelerinin, kamu kaynaklarının israfına neden olabilecek şekilde bölünmesinin ve tekrarlanmasının ortadan kaldırılması,
- Bir şehir, bölge veya ülkede; girişimcilik ve büyüme için en güçlü veya en çok gelecek vadeden alanların, orada mevcut yeteneklerin, varlıkların, yeterliliklerin ve rekabet avantajlarının dikkatli bir analizi yoluyla belirlenmesi,
- Çok yönlü ve çok yönetişimli etkileşimlere dayalı, stratejik gelişimi sağlayacak mekanizmalar oluşturulması,
- Kilit oyuncuların rolü ve etkisine ilişkin analizler içerecek şekilde, kümelenmenin haritalanması ve kıyaslanması,
- Bilgi alanlarını ve yenilik projelerini seçmek için, bulguya dayalı izleme ve değerlendirme sistemleri kurulması (OECD, 2013).

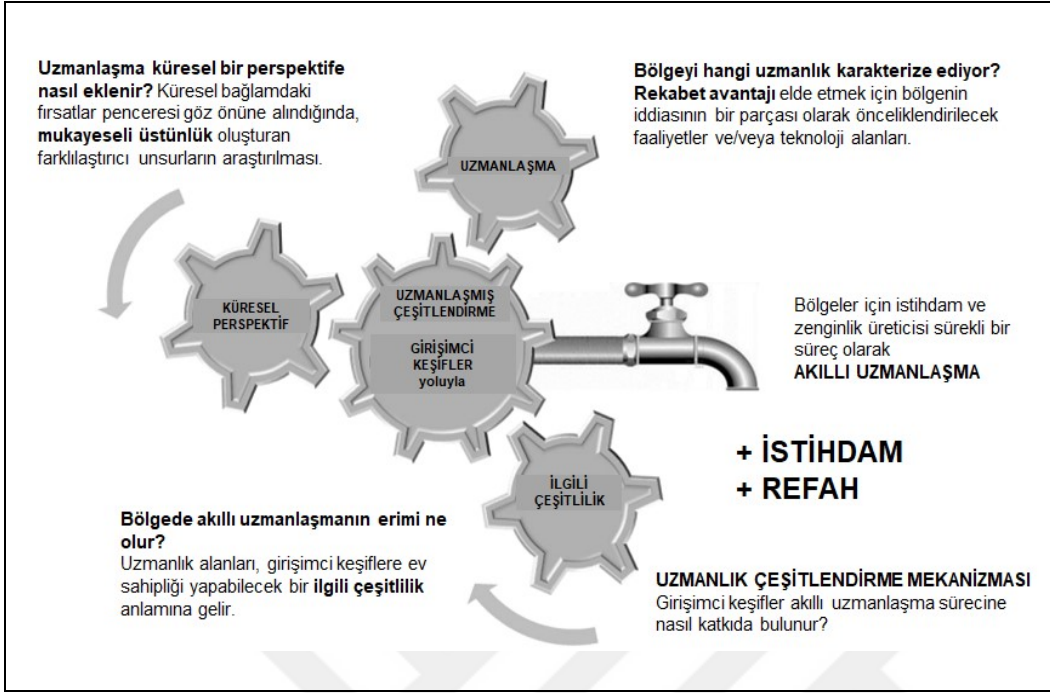
Dünya Bankası'nın tanımına göre ise akıllı uzmanlaşma, iki temel unsura dayanan yeni bir sanayi politikası biçimidir. Bu unsurlardan birincisi ekonomik uzmanlaşmadır. İkinci unsur; bir ülkenin veya bölgenin yeni ve yenilikçi bir şekilde uygulanabilen, benzersiz ve yerel temelli bir uzmanlığına dayanan bir rekabet avantajı oluşturma becerisidir. Akıllı uzmanlaşma, sürekli devam eden bir GKS'de

belirlenen birçok potansiyel ekonomik faaliyet arasından, ulusal veya bölgesel uzmanlaşmaların seçildiği dinamik bir süreçtir. Dünya Bankası, akıllı uzmanlaşma alanlarının süreç içinde sürekli izlenmesi ve değerlendirilmesi; bazı alanların sürekli geliştirilirken, diğerlerinin ise terk edilmesine izin verilmesi gerekliliklerini de kendi tanımı içinde vurgulamaktadır (Dünya Bankası, 2015).

Akıllı uzmanlaşma kavramının akademik tanımı ele alındığında, EC'ye danışmanlık yaparak bu kavramı ilk ortaya çıkaran akademisyenlerin de kabul ettiği üzere, kavramın sürekli gelişen bir yapıda olduğu görülmektedir (Foray and Van Ark, 2007; Foray et al., 2009; Foray, 2009; Barca, 2009; McCann and Ortega-Argiles, 2011). Tüm bu akademik literatür dikkate alındığında akıllı uzmanlaşma kavramı en kısa şekilde; potansiyel olarak rekabetçi ve küresel bağlamda yeni pazar fırsatları yaratabilecek bir dizi ekonomik faaliyet, bilimsel alan ve teknolojik alanda, diğer bölgelere kıyaslamalı olarak bölgesel düzeyde gerçekleştirilen bir önceliklendirme olarak tanımlanabilir. Akıllı uzmanlaşma kavramı aşağıdaki üç ana bileşene (Şekil 2.1) sahiptir (Del Castillo et al., 2015):

1. Sınırlı sayıda alanda (teknolojik, bilimsel ve ekonomik alanlar), diğer bölgelerin tercihlerini de dikkate alacak şekilde önceliklendirme yapılması,
2. Bölgesel ilgili çeşitliliğin (related variety) kullanılması, dışsallıkların en üst düzeye çıkarılması ve yeni ticari faaliyetlerin oluşturulması yoluyla fırsatların araştırılması,
3. Bölgesel uzmanlaşmanın küresel bir değer zincirinin parçası olduğu, küresel bağlamda tüm sürecin uyumu,

Bir ekonomideki çeşitlilik, bir sektör içindeki ve sektörler arasındaki yayılma etkileri (spillover effect) nedeniyle önemli bir ekonomik büyüme kaynağı olarak görülmekte ve birbirini tamamlayan belirli bir sektör çeşitliliğinde uzmanlaşan bir bölge, daha yüksek büyüme oranlarına sahip olmaktadır (Frenken et al., 2007). Bu kapsamda akıllı uzmanlaşmanın ana unsurlarından olarak gösterilen ilgili çeşitlilik kavramı, bilginin yalnızca paylaşılan yetkinlikler açısından tamamlayıcı olduklarında bir sektörden diğerine yayılacağı kabulünden hareketle, paylaşılan veya tamamlayıcı yeterlilikler açısından ilgili olan endüstriyel sektörleri tanımlamaktadır (Boschma and Iammarino, 2009).



Şekil 2.1. Akıllı Uzmanlaşma Mekanizması (Del Castillo et al.'dan 2015).

Son dönemde yapılan yayınlarda, akıllı uzmanlaşma kavramının tanımlarında sürdürülebilirliğe ve döngüsel ekonomiye vurgu yapıldığı görülmektedir. Her bölgenin akıllı uzmanlaşma sürecinin, kendine özel ihtiyaçlarına ve mevcut kaynaklarına dayalı olarak belirli uzmanlık alanlarını önceliklendirecek şekilde akıllıca tasarlanması ve döngüsellliği de dikkate alarak bölge kaynaklarının bu alanlarda yoğunlaştırılması tanımlarda yer almaktadır (Stanojev and Gustafsson, 2021).

Türkiye’de de akıllı uzmanlaşmaya yönelik akademik literatür gelişmekte olup; akıllı uzmanlaşmanın bir bölgenin belirli faaliyetlerde araştırma ve yeniliğe dayalı bir uzmanlaşmayla fayda sağlayabileceğini belirten bir GKS olduğu yapılan tanımlardan birisidir (Kumral ve Güçlü, 2015). Diğer bir tanımda akıllı uzmanlaşma, gerek ekonomik içerik gerekse politika çerçevesi olarak, devletlerin mali kısıtları altında hızlı teknolojik değişimi sağlayacak uzun vadeli büyüme potansiyeli olan yatırımları sürdürülebilmeleri için yeni bir yol sağlayan; araştırma ve yeniliğe odaklanan, bölgesel ekonomik kalkınma için stratejik bir yaklaşım olarak görülmektedir (Kaya, 2020).

2.1.1. Akıllı uzmanlaşma kavramının gelişimi

2000’li yılların başından itibaren dünya ekonomisindeki hem uzun vadeli ve yapısal eğilimler, hem de kısa vadeli gelişmeler sonucunda gelişmiş ülke ekonomilerinin yapısında önemli değişiklikler gerçekleşmiş ve bu durum akıllı uzmanlaşmanın BTY ile ilgili bir kavram ve politika gündemi olarak ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yayılması, Ar-Ge, insan sermayesi ve diğer bilgiye dayalı varlıkların artan arzı, üretim sistemlerinin ve aynı zamanda ticari Ar-Ge’nin küreselleşmesi, hizmetler sektörünün yükselişi, Çin ve Hindistan gibi BTY alanındaki yeni küresel oyuncular, yapısal eğilimleri oluşturmuştur. Aynı dönemdeki kısa vadeli gelişmeler ise, ülkelerdeki mali kemer sıkma politikaları ve kamu harcamalarında tasarruf arayışları, ulusal yenilik politikası yapma yetkisinin uzman kuruluşlara (kamu veya özel) ve bölgesel otoritelere devredilmesi; imalat ve üretim faaliyetlerini canlandırmaya odaklanan “yeni” sanayi politikasının ortaya çıkışı şeklinde gerçekleşmiştir. Yeni sanayi politikaları, aktif çeşitlendirmeyi ve teknoloji seviyesini yükseltmeyi desteklemeye çalışan, ülkeler ve bölgelere göre hazırlanmış bir dizi analitik yaklaşımdır. Bu politikaların yükselişleri, özellikle 2008 sonrası dönemde, teknoloji yükseltmeyi ve yapısal değişimi teşvik eden yegane politikalar olarak ele alınan yapısal reformların ve yatay (jenerik) yenilik politikalarının sınırlarının algılanmasıyla başlamıştır. Aşağıdaki yaklaşımlar yeni sanayi politikaları olarak kabul edilmektedir (Radosevic et al., 2017).

- Ekonomik Büyümeye Yönelik Bağlayıcı Kısıtlar: Rodrik vd., McKinsey vd.,
- Ürün Uzayı Yaklaşımı: Hausmann, Hidalgo vd.,
- Yeni Yapısalci İktisat: Justin Yifu Lin vd.,
- Neo-Schumpeterci Yaklaşım: Keun Lee,
- Schumpeterci Yaklaşım: Aghion vd.,
- Sanayi Politikasının Süreç (Evrimsel) Görünümü: Sabel, Kuznetsov, Teubal vd.
- Akıllı Uzmanlaşma: Foray vd.,

Bir AB politikası olarak köklü bir geçmişi olan akıllı uzmanlaşma kavramının doğuşu; özellikle biyoteknoloji, bilgi ve iletişim teknolojileri, nanoteknoloji gibi teknolojik araştırma alanlarında; bilgi, yenilik, araştırma, eğitim ve ticari Ar-Ge konularına yönelik kamu desteğini yaygınlaştıracak, alternatif kamu politikaları bulmakla görevli bir AB çalışma grubu olan “Knowledge for Growth (K4G)” Uzman

Grubu'nun çalışmalarına kadar uzanmaktadır (EC, 2007). Başlangıçta, akıllı uzmanlaşmanın temel yaklaşımı, kıtaların ve ulusların küresel rekabet edebilirliği görüşü üzerine kurgulanmıştır ve üst düzey uzmanlardan oluşan K4G, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri arasındaki üretkenlik uçurumuna yanıt aramıştır.

Bilginin sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmedeki rolü, bilginin nasıl geliştirileceği ve bilginin artırılmasında farklı aktörlerin nasıl bir rol oynaması gerektiği konusunda tavsiye sağlamakla görevli bu uzman grubunun ilk çıktılarından birisi; yalnızca geleceğe yönelik farklı, orijinal, modern uzmanlık alanlarını nasıl geliştirebileceklerine dair net vizyonları ve stratejileri olan ülke ve bölgelerin Avrupa'daki araştırma, yenilik ve teknolojiye yönelik gelişmelerden fayda sağlayabileceğine yönelik tavsiyeleri olmuştur (Foray and Van Ark, 2007). Bu çalışma grubu tarafından yayınlanan ve akıllı uzmanlaşma konseptini açıklayan diğer bir politika belgesinde ise; akıllı uzmanlaşma fikrinin, önceden tasarlanmış bir “büyük plan” ile uyumlu olarak yönlendirilen bir tür yukarıdan aşağıya sanayi politikası yoluyla uzmanlaşmayı empoze etmeyi gerektirmediği; akıllı uzmanlaşma arayışının, sadece bir danışmanlık firmasından sipariş edilen bir öngörü egzersizini de içermemesi belirtilmiştir. Aynı politika belgesinde akıllı uzmanlaşma kapsamında, bir ülkenin veya bölgenin BTY açısından en iyi yaptığı şeyi ortaya çıkarabilecek “girişimci bir keşif süreci”, diğer bir ifadeyle bir bölgenin başarılı olmayı umabileceği araştırma ve yenilik alanlarını keşfetmek için bir öğrenme süreci önerilmiştir (Foray et al., 2009). Bu stratejik öneri hızla yayılmış ve akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı büyüme hedefleriyle Avrupa 2020 Stratejisi'nde yer bulmuştur.

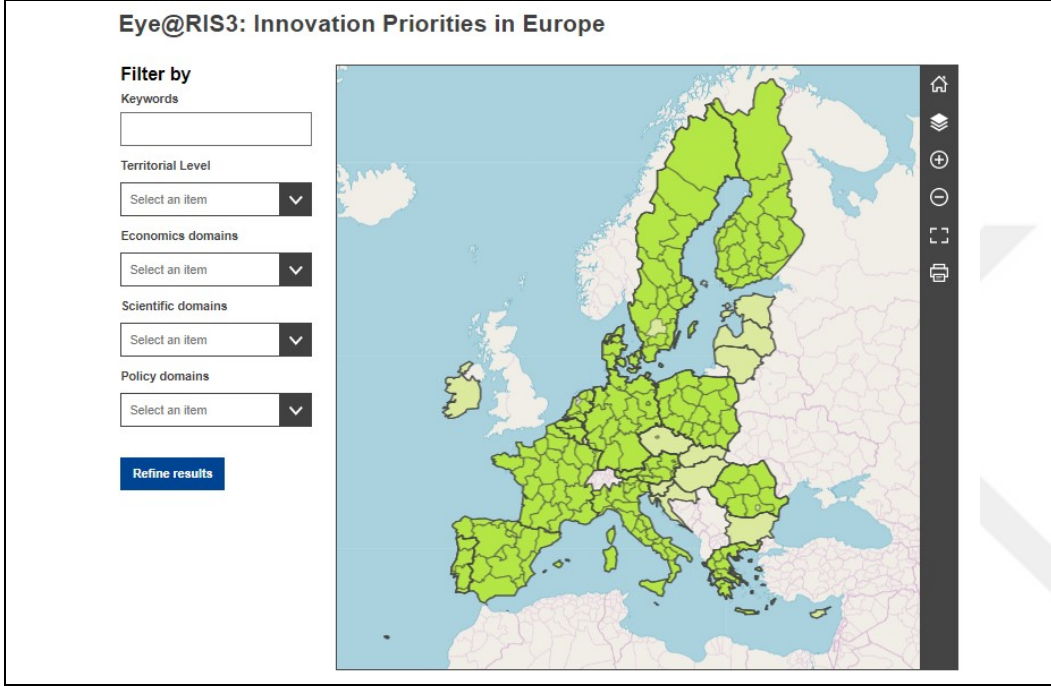
İzleyen yıllarda, akıllı uzmanlaşma kavramı Avrupa Uyum Politikası'na entegre edilmiştir ve 2010 yılında, Avrupa 2020 Stratejisi'nin uygulanmasında bölgesel politikanın rolünü özetleyen EC tebliğinde, bölgelerin akıllı uzmanlaşma stratejileri geliştirmesi gerektiği tavsiyesi yer almıştır (EC, 2010). 2011 yılında, EC'nin AB politikasına bağımsız bilimsel tavsiye ve destek sağlamak için araştırma yapmak üzere kurduğu Ortak Araştırma Merkezi (Joint Research Centre - JRC) tarafından, ulusal ve bölgesel otoriteleri uygulamada desteklemek için “Smart Specialisation Platform” veya kısa adıyla “S3 Platform” oluşturulmuştur. S3 Platform, ülkeler ve bölgeler arasında akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmalarda işbirliği oluşmasını, veri toplama ve analiz aşamalarındaki tecrübelerin paylaşarak karşılıklı öğrenmenin temin edilmesini sağlayan bir mekanizmadır. Platformun 19 AB üyesi ülkeden 180 adet ve 7 AB üyesi olmayan ülkeden 42 adet olmak üzere toplam 222 adet kurumsal üyesi bulunmaktadır (S3 Platform, 2022b). 2012 yılında

S3 Platform'un oluşturduğu bir akademisyen grubu tarafından; yapısal fon yönetim otoritelerine, politika yapıcılara ve bölgesel kalkınma profesyonellerine yönelik olarak, AUS'ların nasıl geliştirileceğine ilişkin yönlendirmeler sağlayan bir rehber hazırlanmıştır (Foray et al., 2012).

Bu konuda diğer bir önemli gelişme ise; AB tarafından AUS'ların, ERDF destekleri kapsamında araştırma ve yeniliğe yönelik kaynakların kullanımı için ön şart olarak belirlenmesi olmuştur (AB, 2013). Bu gelişmeye bağlı olarak, Avrupa genelinde dönüşümlü şekilde bölgesel ve ulusal düzeyde çok sayıda AUS geliştirilmiş ve akıllı uzmanlaşma kavramı sürekli olarak bölgesel uyum politikasını şekillendirmiştir. Akıllı uzmanlaşma politikalarını desteklemek, bölgeler arası tecrübe ve bilgi paylaşımını sağlamak üzere faaliyetler yoğun bir şekilde devam ederken, 2016 yılında AUS'ların uygulanmasına yönelik bir rehber, JRC tarafından hazırlanmıştır. Bu yayın ampirik bulgulardan yararlanarak Avrupa'daki akıllı uzmanlaşma deneyiminin envanterini çıkarmayı ve hem kavramsal gelişmeler hem de pratik uygulama açısından mevcut durumunu sunmayı amaçlamıştır (Gianelle et al., 2016).

Akıllı uzmanlaşmanın bir AB politikası olarak ele alınmasının başlangıcından günümüze kadar geçen sürecin sonuçları şu şekilde sıralanabilir. İlk olarak yeni mekanizmanın, EC ile üye devletler ve bölgeler arasındaki bölgesel yenilik politikası tartışmaları üzerinde derin bir etkisinin olduğu görülmektedir. ERDF'den yararlanırken AUS'ların dikkate alınması koşulu, bu kaynaktan yararlanan 205 adet programdan 169 tanesinde uygulanmıştır. Bunun sonucunda, hedefe yönelik harcamalar yapabilmek, yenilik sistemlerindeki kurumsal zayıflıkları ele almak ve yönetişimi iyileştirmek için tasarlanmış 93 adet eylem planı geliştirilmiştir. Üye devletlerin akıllı uzmanlaşma ile ilgili sürece tam olarak dahil olma isteklerinde büyük farklılıklar olsa da, bu yeni kavramsal çerçeve ve getirdiği kurallar Avrupa'da geniş çapta kabul görmüştür. Bu dönemde ilgili tüm üye devletler, desteğe ulaşabilmek için zayıf ya da güçlü bir GKS'ye dahil olmuştur. AB Uyum Politikası'nın 2014-2020 döneminde araştırma ve yenilik yatırımları için öncelikler belirleyen, toplamda 121 adet AUS üzerinde anlaşmaya varılmış ve ERDF'den 67 milyar avrodan fazla destek almaları hedeflenmiştir. Bu destek programlarındaki araştırma ve yenilik desteğinin sonucunda, 15.000 yeni ürünün pazara sunulması, program dönemi sonunda 350.000 yeni istihdam yaratılması ve 140.000 yeni şirketin kurulması hedeflenmiştir. Buna ek olarak, Avrupa Sosyal Fonu (European Social Fund - ESF) kapsamında araştırma, teknolojik gelişme ve yenilik alanlarında beşeri sermayeyi güçlendirmek için 1,8 milyar avro destek programlanmıştır. Yine bu

dönemde S3 Platform tarafından, metodolojik rehberlik ve uygulamalı destek sağlayan, karşılıklı öğrenmeyi, veri toplamayı, analizi ve ağ oluşturmayı kolaylaştıran bir politika desteği ve kıyaslama süreci oluşturulmuştur. Bu süreç kapsamında yaklaşık 170 AB bölgesi ve 18 AB üyesi devlet, AUS’ların tasarlanması sürecinde 1.300’den fazla ulusal ve bölgesel öncelik belirlenmiş “Eye@RIS3: Avrupa İnovasyon Öncelikleri Haritalandırma Aracı” (Şekil 2.2) dijital aracı ile haritalanmıştır (S3 Platform, 2022d).



Şekil 2.2. Eye@RIS3 Avrupa İnovasyon Öncelikleri Haritalandırma Aracı (S3 Platform’dan, 2022d).

Akıllı uzmanlaşma günümüzde Avrupa dışındaki ülkelerin de ilgisini çekmekte, Asya’dan ve Latin Amerika’ya kadar pek çok ülke, akıllı uzmanlaşma stratejileri uygulayan Avrupalı muadillerinden tecrübelerini öğrenmek ve bilgi alışverişinde bulunmak için çalışmalar yürütmektedir. Bu nedenle OECD, Dünya Bankası ve BM Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UN Conference on Trade and Development - UNCTAD), BM Ekonomik ve Sosyal Konseyi (UN Economic and Social Council – ECOSOC), BM Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı (UN Department of Economic and Social Affairs - UNDESA) gibi uluslararası kuruluşlar ve ilgili birimleri tarafından da akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

OECD, 2012'de Brüksel'de düzenlenen AB-OECD ortak üst düzey seminerinin ardından akıllı uzmanlaşma için siyasi alanın geliştirilmesinde etkili olmuştur. Sonrasında akıllı uzmanlaşmanın uygulamasına da odaklanan OECD, 2013 yılında yayınladığı rapor ile akıllı uzmanlaşma kavramının yenilikçiliği teşvik etmeye yönelik daha iyi kamu politikaları tasarlamak için kullanılabileceği koşulları gösteren vaka çalışmaları yoluyla, teori ve uygulama arasındaki boşluğu doldurmayı hedeflemiştir (OECD, 2013). OECD'nin katkıları akıllı uzmanlaşma kavramının Avrupa'dan daha geniş bir coğrafyaya yayılmasında etkili olmuştur. Dünya Bankası da 2013'ten itibaren Polonya, Hırvatistan, Romanya, Makedonya vb. farklı ülkelerin ulusal ve bölgesel araştırma ve yenilik stratejilerinin gözden geçirilmesini sağlayarak, akıllı uzmanlaşma çalışmaları yürütmelerine destek olmuştur.

Akıllı uzmanlaşma BM'e bağlı uluslararası kuruluşlar tarafından özellikle sürdürülebilir kalkınmaya katkısı boyutunda ele alınmaktadır. UNCTAD tarafından 2012 yılında gerçekleştirilen "Kalkınma için Bilim ve Teknoloji Komisyonu" toplantılarında ilk kez kavram ele alınmış ve uluslararası müşterek fayda için yenilik, araştırma, teknoloji transferi, bilgi toplumunda girişimcilik ve işbirlikçi kalkınma politikaları arasında değerlendirilmiştir (UNCTAD, 2012). 2014 yılında ECOSOC'a bağlı bir bölgesel komisyon olan ve Avrupa'nın çevresindeki coğrafi bölgelerle ekonomik entegrasyonu için kurulan BM Avrupa Ekonomik Komisyonu (UN Economic Commission for Europe - UNECE), akıllı uzmanlaşmanın sürdürülebilir kalkınma stratejilerine olan katkılarını ele alan çalışmalar başlatmış, yenilik ve bölgesel kalkınma politikalarına yönelik daha geleneksel yaklaşımlara göre sunabileceği avantajları belirlemeye çalışmıştır (UNECE, 2014). Akıllı uzmanlaşma yaklaşımının Avrupa'nın ötesinde, Türkiye, Ukrayna, Gürcistan, Tunus, Avustralya ve Latin Amerika'ya kadar benimsendiğini, bu ülkelerde Avrupa'daki kadar finansman kaynağı bulunmasa da akıllı uzmanlaşma iyi uygulamalarının buralarda da uygulanması için çalışmalar yürütüldüğünü belirten UNDESA; AUS'ları SKA'lar için kullanılabilecek bilim, teknoloji ve yenilik yol haritaları olarak görmektedir (UNDESA, 2022).

Akıllı uzmanlaşmanın güçlü katma değer potansiyeliyle, AB'nin endüstriyel geçiş bölgelerinde yeniliğe dayalı büyümeyi hızlandırmaya devam etmesi ve bölgesel ekonomileri Avrupa değer zincirlerine daha fazla entegre etmesi beklenmektedir. Bu nedenle akıllı uzmanlaşmanın, 2021-2027 tarihlerini kapsayan AB Programlama Dönemi'nde de, bölgesel kalkınma ve uyum açısından önemli bir rol oynamaya devam etmesi planlanmıştır. Akıllı uzmanlaşma yaklaşımı bu dönemde onbir adetten beş adete indirilerek sadeleştirilen politika önceliklerinden

birisi olan “Daha Akıllı bir Avrupa (Yenilikçi ve Akıllı Ekonomik Dönüşüm)” altında yer almaktadır. Bu yeni dönemde, etkinleştirme koşulu olarak ulusal veya bölgesel AUS’ların iyi yönetişimine odaklanılması hedeflenmektedir. Akıllı uzmanlaşmanın yeni dönem politikaları içindeki yeri Tablo 2.1’de verilmiştir (S3 Platform, 2022e).

Tablo 2.1. 2021-2027 AB Programlama Dönemi’nde Akıllı Uzmanlaşmanın Yeri (S3Platform’dan, 2022e).

Politika Önceliği	Etkinleştirme Koşulu
1. Yenilikçi ve Akıllı Ekonomiye Teşvik Ederek Daha Akıllı bir Avrupa’ya Dönüşüm	Ulusal veya Bölgesel AUS’ların Daha İyi Yönetişimi
Etkinleştirme Koşulu için Tamamlama Kriterleri (AUS’lar aşağıdaki tedbirlerle desteklenecektir.)	
1. Dijitalleşme de dahil olmak üzere yeniliğin yayılmasına yönelik darboğazların güncel analizi 2. AUS’un yönetiminden sorumlu yetkili bölgesel/ulusal kurum veya kuruluşun varlığı 3. Stratejinin hedeflerine yönelik performansı ölçmek için izleme ve değerlendirme araçları 4. GKS’nin etkin işleyişi	5. Ulusal veya bölgesel araştırma ve yenilik sistemlerini geliştirmek için gerekli eylemler 6. Endüstriyel dönüşümü yönetmeye yönelik eylemler 7. Uluslararası işbirliği için önlemler

2.2. Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (AUS)

Akıllı uzmanlaşmanın sağlanmasına yönelik zorlukların daha rahat bir şekilde aşılabilmesi için, bu süreç “Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (AUS)” adı verilen politika dokümanları ile yürütülmektedir. Avrupa Parlamentosu’nun 17 Aralık 2013 tarihli 1303/2013 sayılı mevzuatı AUS’u; oluşan fırsatları ve pazar gelişmelerini tutarlı bir şekilde ele almak için, bölgelerin araştırma ve yenilikteki kendi güçlü yönlerini iş dünyasının ihtiyaçlarına uyumlu hale getirerek ve bu ihtiyaçlara göre geliştirerek,

bölge için rekabet avantajı oluşturacak öncelikleri belirlemesi ve bunu yaparken birbirini tekrar eden veya bölünen çabalardan kaçınması olarak tanımlamaktadır (AB, 2013).

Akıllı uzmanlaşma literatüründe AUS'lar "Smart Specialisation Strategy" teriminin kısaltması olarak S3 şeklinde kullanılmaktadır. Ancak S3 kısaltmasının akıllı uzmanlaşma kavramının kendisini de ifade etmek üzere yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. AUS'lar için kullanılan diğer bir terim ise Akıllı Uzmanlaşma için Araştırma ve Yenilik Stratejisi'dir (Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation - RIS3). Kavram kargaşasını engellemek üzere, bu tez çalışmasında Türkçe olarak AUS kısaltması üzerinden ilerlenecektir.

Mekâna dayalı, entegre ekonomik dönüşüm gündemleri olarak ele alınan AUS'lar beş önemli özelliğe sahiptir (Foray et al., 2012):

- 1- Bilgi ve iletişim teknolojileriyle ilgili önlemler de dahil olmak üzere, bilgiye dayalı kalkınma için temel ulusal/bölgesel önceliklere, zorluklara ve ihtiyaçlara yönelik politika desteği ve yatırımlara odaklanırlar,
- 2- Her ülkenin/bölgenin güçlü yönlerini, rekabet avantajlarını ve mükemmellik potansiyelini geliştirirler,
- 3- Teknolojik ve uygulamaya dayalı yeniliği desteklerler ve özel sektör yatırımını teşvik etmeyi amaçlarlar,
- 4- Paydaşları tam olarak dahil ederler, yenilik ve deneyimlemeyi teşvik ederler,
- 5- Bulguya dayalıdır, güvenilir izleme ve değerlendirme sistemleri içerirler.

Akıllı uzmanlaşma kavramının AB'de bölgesel kalkınma politikası haline dönüşmesi sebebiyle bölgesel ve ulusal otoriteler, AUS'lar geliştirmek ve uygulamak konusunda EC tarafından yönlendirilmektedir. AUS'ların kamu kaynaklarının çok etkin bir şekilde kullanımını sağlayabileceği, özel sektör yatırımlarını harekete geçirebileceği ve teşvik edebileceği düşünülmekte; ayrıca AUS'ların, dağınık ve yetersiz olan yatırımlar yerine birkaç anahtar öncelik üzerine odaklanması konusunda bölgelere yardımcı olacağı belirtilmektedir (Kumral ve Güçlü, 2015). AUS'ların, bulguya dayalı bir izleme ve değerlendirme süreci yardımıyla politika hedeflerini ölçebildiği, buna bağlı olarak uygulanabilir kalkınma stratejileri belirlenebildiği ifade edilmektedir. (Kutgi ve Maden, 2018).

AB’de başlayan akıllı uzmanlaşma yaklaşımına yönelik olarak ülkemizde de çeşitli çalışmaların yürütüldüğü, farklı destek sistemlerinin kurumsallaştırılmasında ilerlemeler kaydedildiği, buna bağlı olarak AUS’lar uygulayıcı kurumlar tarafından bir rehber olarak benimsendiği ve geliştirildiği görülmektedir (Akgüngör vd., 2021). Türkiye’deki akıllı uzmanlaşma yaklaşımına yönelik çalışmalar, genelde kalkınma ajansları tarafından bölgesel BTY politikaları çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Ajansların akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmaları çoğunlukla strateji geliştirme faaliyeti olarak yürütülmekte olup, bu konu genelde bölgesel yenilik stratejileri (BYS) kapsamında ele alınmaktadır. Tablo 2.2’de yayın yılına göre sıralı olarak verildiği üzere, Türkiye’de bulunan 26 kalkınma ajansından 13 tanesi bölgesel yenilik çalışmaları kapsamında bir strateji veya analiz hazırlamıştır. 3 ajans (Doğu Marmara, Orta Karadeniz ve Bursa-Bilecik-Eskişehir) bu stratejilerini aynı zamanda AUS olarak konumlandırmıştır (Kalkınma Kütüphanesi, 2022). Söz konusu çalışmalar dikkate alındığında, son 10-15 yıllık dönemde AB’de temel bölgesel kalkınma politikası olarak ele alınan akıllı uzmanlaşmaya yönelik çalışmaların, Türkiye’de henüz yeterli seviyede yaygınlaşmadığı görülmektedir. Diğer yandan, her bölgenin kendi büyüme yollarını keşfetmesini sağlayacak bir bakış açısıyla geliştirilen AUS’ların, 2020 yılı başından itibaren tüm dünyayı ve bölge ekonomilerini etkileyen Covid-19 pandemisiyle ortaya çıkan sorunlarla mücadelede daha büyük bir önem kazandığı düşünülmektedir (Kuştepe vd., 2021).

Tablo 2.2. Kalkınma Ajansları Bölgesel Yenilik Çalışmaları (Kalkınma Kütüphanesi’nden, 2022)

	Kalkınma Ajansı	Yayın Yılı	Strateji - Analiz Adı
1	İzmir	2012	İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi
2	Doğu Karadeniz	2014	TR90 Doğu Karadeniz Bölgesel Yenilik Stratejisi ve Eylem Planı
3	Doğu Marmara	2014	Doğu Marmara Akıllı İhtisaslaşma için Bölgesel Yenilik Stratejisi 2014-2018
4	Zafer	2014	TR33 Bölgesi Yenilik Stratejisi
5	Orta Anadolu	2015	TR72 Bölgesi Yenilik Stratejisi
6	Güney Ege	2016	Güney Ege Bölgesel Yenilik ve Girişimcilik Stratejisi
7	İpekyolu	2017	TRC1 Bölgesi Yenilik Stratejisi
8	Orta Karadeniz	2017	Orta Karadeniz Bölgesi Bölgesel Rekabet Edebilirlik Raporu

	Kalkınma Ajansı	Yayın Yılı	Strateji - Analiz Adı
9	Çukurova	2017	RIS Adana ve Mersin Ar-Ge ve İnovasyon Mevcut Durum Analizi Raporu
10	Ankara	2019	Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi
11	Güney Marmara	2019	Bölgesel Yenilik Stratejisi Ve Eylem Planı
12	Mevlana	2019	2014-2023 Konya-Karaman Bölgesel Yenilik Stratejisi
13	Bursa Eskişehir Bilecik	2020	TR41 Bölgesi Yenilik ve Akıllı Uzmanlaşma Strateji Belgesi

AUS'lar için Tablo 2.3'te verilen sırayla uygulanabilecek altı adımlık bir tasarım yaklaşımı önerilmektedir. Sürece yeni aktörler eklendikçe, yeni analizler bölgedeki gerçekleşmemiş potansiyeli ortaya çıkardıkça veya devam eden projeler temel bağlamı değiştirebilecek sonuçlar verdikçe, bu adımların zaman içinde örtüşebildikleri görülmektedir. Bu nedenle, süreçte ayrı ve otonom aşamalar olarak değil, uygulama modeli bölgesel bağlamın özgüllüğüne bağlı olan, kapsamlı bir tasarım planının etkileşimli bileşenleri olarak düşünülmelidirler (Foray et al., 2012).

Tablo 2.3. AUS Tasarım Süreci (Foray et al.'dan, 2012)

AUS Tasarım Adımları
1. Bölgesel bağlamın ve yenilik potansiyelinin analizi 2. Sağlam ve kapsayıcı bir yönetim yapısının oluşturulması 3. Bölgenin geleceğine ilişkin ortak bir vizyon üretilmesi 4. Bölgesel kalkınma için sınırlı sayıda öncelik seçilmesi 5. Uygun politika bileşimlerinin oluşturulması 6. İzleme ve değerlendirme mekanizmalarının entegrasyonu

Mevcut bir BYS tanımlama ve benimseme yolunda zaten ilerlemiş olan bölgeler için, bir AUS'un amacı yeni bir süreci sıfırdan yeniden başlatmak değildir. Bunun yerine, başarıların üzerine inşa etmek ve henüz yeterince gelişmemiş dışa dönük bakış açısı, birkaç önceliğe odaklanma, politika öğrenme vb. bileşenleri güçlendirmek için çaba harcanmalıdır (Foray et al., 2012).

2.2.1.AUS'un temel bileşenleri

Akıllı uzmanlaşmaya yönelik bir stratejinin aşağıdaki temel ilkeler etrafında tasarlanması, bu ilkelerin akıllı uzmanlaşma belgelerine açıkça yansıtılması ve kapsamlı bir şekilde açıklanması beklenmektedir (S3 Platform, 2022a).

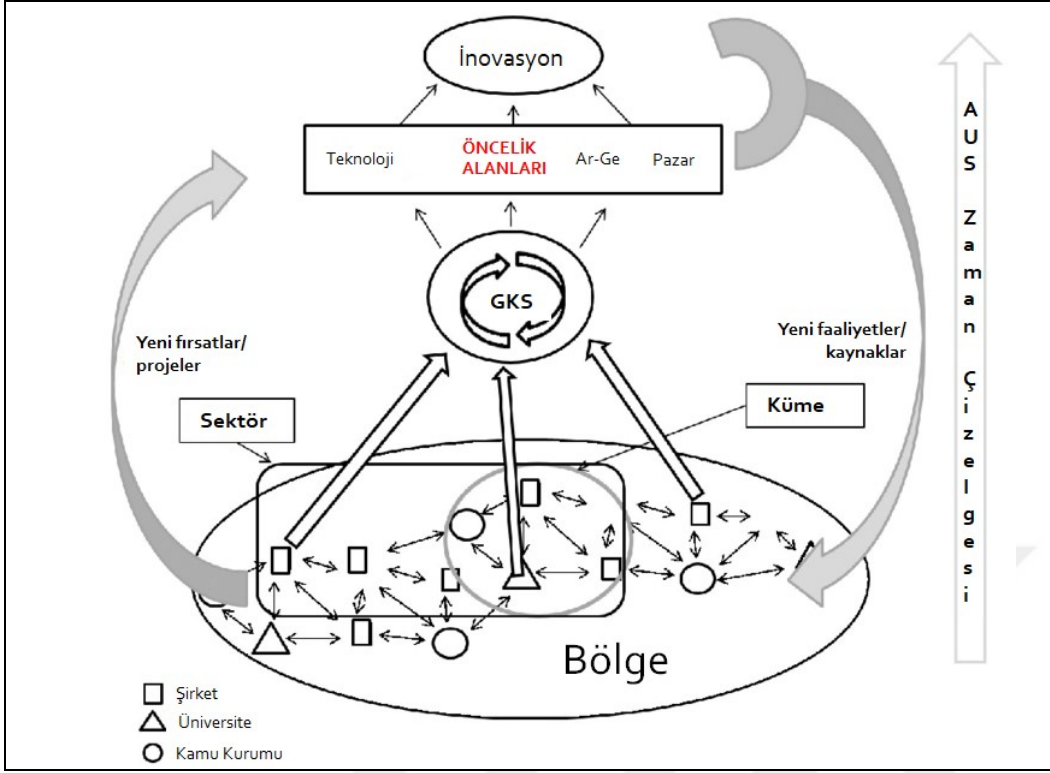
- Akıllı uzmanlaşma, mekâna dayalı bir yaklaşımdır. Kalkınma ve büyüme için benzersiz fırsatları belirlemek amacıyla, bölgeler ve ülkeler için mevcut olan varlıklar ve kaynaklar ile bunların spesifik sosyo-ekonomik zorlukları üzerine kurulu olmalıdır.
- Akıllı uzmanlaşma, bir stratejiye sahip olmak ve yatırımlar için seçimler yapmak demektir. Ülkeler ve bölgeler, bilgiye dayalı yatırımlar ve/veya kümelenmeler için yalnızca sınırlı sayıda iyi tanımlanmış önceliği desteklemelidir. Uzmanlaşma, kritik bir faaliyet kitlesi ve girişimcilik kaynakları tarafından desteklenen, rekabetçi güçlere ve gerçekçi büyüme potansiyellerine odaklanmak anlamına gelir.
- Önceliklerin belirlenmesi, sadece yukarıdan aşağıya, kazananı seçme süreci şeklinde yürütülmemeli; “girişimci keşif” merkezli, paydaşların dahil olduğu katılımcı bir süreç olarak ele alınmalıdır. GKS ise, piyasa güçlerinin ve özel sektörün yeni faaliyetler hakkında bilgi keşfettiği ve ürettiği; kamunun bunların sonuçlarını değerlendirerek, mevcut potansiyeli gerçekleştirme konusunda en yetenekli olan aktörleri güçlendirdiği, etkileşimli bir süreç olmalıdır.
- AUS, teknolojik yeniliğin yanı sıra uygulamaya dayalı sosyal yeniliği destekleyen geniş bir yenilik görüşünü benimsemelidir. Bu yaklaşım, her bölgenin ve ülkenin politika seçimlerini kendi benzersiz sosyo-ekonomik koşullarına göre şekillendirmesine izin verecektir.
- İyi tasarlanmış bir AUS, eksiksiz bir izleme ve değerlendirme sistemi ile stratejik seçimleri güncellemek için bir revizyon mekanizması içermelidir.

2.3. Girişimci Keşif Süreci (GKS)

Ülkelerin ve bölgelerin neyi üretmede iyi olduklarını öğrenmeleri, ekonomilerindeki yapısal değişimin önemli bir belirleyicisi olarak görülmektedir. Kamunun bu öğrenmeyi sağlayacak bir kendini keşif (self-discovery) süreciyle en uygun stratejileri geliştirerek, uzun vadede yüksek maliyet oluşturacak yatırımları eleyecek zor bir göreve sahip olduğu belirtilmektedir (Hausmann and Rodrik, 2003). GKS kavramı, bu değerlendirmeler sonucu ortaya çıkmıştır. Bölgelerin birbirini

tekrarlayan benzer alanlarda Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerini yürütmesi yerine, bölgesel kaynaklarını belli bir alanda kullanarak daha büyük etki yaratması yaklaşımını içeren akıllı uzmanlaşma yaklaşımının, bir ülkenin veya bölgenin BTY açısından en iyi ne yaptığını ortaya çıkarabileceği GKS'yi merkeze alması gerektiği belirtilmektedir (Foray et al., 2009). GKS, yeni ekonomik faaliyetlerin potansiyeli hakkında bilgi üreten, böylece araştırma ve yenilik politikasının etkin hedeflerle belirlenmesi sağlayan; kapsayıcı, bulguya dayalı bir paydaş katılımı süreci olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle, akıllı uzmanlaşmanın ilk aşama önceliklerinin belirlenmesiyle başlayan; sonrasında önceliklerin kademeli olarak rafine edildiği ve politikaların uyarlandığı stratejinin uygulanması ile devam eden, sürekli bir süreç olmalıdır (Marinelli and Perianez-Forte, 2017). 2014-2020 AB Uyum Politikası kapsamında yatırım önceliklerinin ilk seçimi için GKS bir gereklilik olarak belirlenmiş, ancak GKS'nin nasıl işlemesi gerektiğine dair üzerinde uzlaşılan ve yaygın olarak anlaşılan bir tanım oluşmamıştır (Capello and Kroll, 2016). Akıllı uzmanlaşmaya ilişkin akademik literatürün ve politika söyleminin başlangıcından bu yana, bölgesel stratejik odağın keşfedildiği GKS'ye yönelik olarak hem ortak bir uygulama yaklaşımı oluturulamamış, hem de bu süreç tam olarak kavramsallaştırılamamıştır (Benner, 2019). Son dönemde GKS'de hedeflenen dönüşümün tepeden karar verilen bir yolu takip edemeyeceği, bu dönüşümün süreç ilerledikçe ve açıldıkça (unfold) keşfedilebileceği tarifi yapılmıştır (Foray, 2019). Ancak bu açılım sürecinin tam olarak nasıl teşvik edilmesi ve organize edilmesi gerektiği de halen belirsiz ve büyük ölçüde bağlamla ilişkilidir. Bu çerçevede, hem teoride hem de pratikte GKS etrafındaki belirsizlik, istenen sürecin nasıl olması gerektiğine dair yapılabilecek çeşitli yorumlardan ve ayrıca uygulanacağı farklı bölgesel bağlamlardan kaynaklanmaktadır (Perianez-Forte and Wilson, 2021).

Son dönemde önerilen ayrıntılı bir tanımda; GKS'nin nicel ve nitel kanıtlara dayanan sistematik bir kamu-özel diyalog çabası olduğu, bilginin çok taraflı (konferanslar veya odak grupları vb.) veya iki taraflı (görüşmeler vb.) olarak biriktirilmesini içerdiği, önceliklendirmeye ve eylem planlamasına odaklandığı ve ekonomik kalkınma konusunda bölgesel bir fikir birliğini AUS kapsamında oluşturmak anlamına geldiği ifade edilmektedir (Bener, 2019). GKS, üçlü veya dörtlü sarmal paydaşlarının kamu politikası geliştirme sürecine dinamik olarak katılımını gerektirdiğinden, çoğu kamu idaresi için "planlama" mantığından "süreç" mantığına doğru temel bir paradigma değişikliği gerektirir (Aranguren et al., 2017). AUS'un hazırlanması için bölgelerde işletmeleri, kümeleri ve diğer bölgesel aktörleri, öncelikli alanların ortaya çıkarılmasına teşvik eden bir GKS'nin Şekil 2.3'te gösterilen şekilde yürütülmesi önerilmektedir (Maenpaa and Teras, 2018).



Şekil 2.3. GKS ve Öncelikli Alanlar (Maenpaa and Teras'dan, 2018).

GKS'nin başarısını etkilemesi muhtemel dört temel özellik aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (Perianez-Forte and Wilson, 2021).

1. Süreklilik: GKS süreçlerine ayrılması gereken zamanın fazla olması, kurumların sürece bağlılığını ve ilgisini sürdürmeyi zorlaştırmaktadır. Bir bölgede halihazırda mevcut kümelenme organizasyonları, teknoloji bölgeleri veya kalkınma ajansları vb. güçlü aracı kurumların varlığı bu sürekliliğin takibini kolaylaştırmaktadır. Yeni kurulacak kurumlar aracılığıyla sürekliliğin sağlandığı akıllı uzmanlaşma örnekleri de bulunmaktadır.
2. Mekanizmalar ve Araçlar: GKS'de ikinci bir temel özellik grubu, GKS'yi kolaylaştırmak için kullanılan mekanizmalar ve araçlarla ilgilidir. Paydaşların GKS'ye katılımını sağlamak için aracı kurumların varlığı önem arz etmektedir. Bu aracı kurumlar, kümeler veya teknoloji bölgeleri gibi çok paydaşlı platformlar veya GKS'yi kolaylaştırmak için belirli bir görev alanına sahip kamu ajansları veya forumları, ya da bunların bir karışımı olabilir. Sürecin istikrarını ve sürekliliğini sağlayacak seçilmiş aracı kurumların yanı sıra, keşif sürecini kolaylaştıran daha spesifik

mekanizmalar da vardır. Tematik grupların veya çalıştayların kullanımı son derece yaygındır ve bu durum bu araçların derinlemesine tartışma ve keşfetmeye olanak sağlamadaki faydalarını yansıtmaktadır. Bu araçlar, ayrıntı düzeyi oluşturmak ve giderek artan niş bilgiyi entegre etmek için, aşamalı olarak belirli önceliklere ve alt önceliklere hedeflenebilir.

3. Organizasyon ve Koordinasyon: İkinci ile yakından ilişkili olan üçüncü bir temel özellik, girişimci keşif süreçlerinin organizasyonu ve koordinasyonu ile ilgilidir. Verimli bir GKS organizasyonu, ilgili tüm paydaşların sürece eşit katılımının sağlanmasını, geniş bir erişim ve şeffaflık için açık kuralların oluşturulmasını ve kamunun süreçte etkin rol almasını gerektirir.
4. Yeterli Kurumsal Kapasite: GKS'nin başarısı için dördüncü bir temel özellik, hem kamu kurumlarında hem de ilgili diğer paydaşlarda politika sürecine etkili bir şekilde dahil olmak için yeterli kapasitenin sağlanması ihtiyacıdır. Kamu, aracı kuruluşlar ve diğer ilgili paydaşlardaki beceri eksikliği, GKS'nin verimli sonuç vermesini engellemektedir. Kamunun özel sektörle etkili bir şekilde bağlantı kurma yeteneği, analitik ve operasyonel kapasiteler kadar önemlidir. Ülkeler ve bölgeler, paydaşların GKS'de yer almak için gereken kapasiteleri geliştirmelerine yardımcı olacak özel önlemler uygulamalıdır.

Akıllı uzmanlaşma yaklaşımının temel unsuru olarak görülen GKS, temel olarak ilgili paydaşların katılımıyla ve sektör dinamiklerini dikkate alarak, kapsayıcı ve bulguya dayalı bir süreçle yatırımları önceliklendirmeyi ifade etmektedir. Bölgelerin yenilik açısından en başarılı sonuçları alabilecekleri alanları belirledikleri bir süreç olarak GKS, akıllı uzmanlaşmayı yukarıdan-aşağıya (top-down) karar süreçlerine dayalı geleneksel politika müdahalesini içeren, eski politika yaklaşımlarından ayırmaktadır (Coffano and Foray, 2014). GKS, akıllı uzmanlaşma yaklaşımını geçmişin BYS'lerinden ayıran ve bu yaklaşımlara aşağıdan-yukarıya (bottom-up) karakterini kazandıran bir özellik olarak kabul edilmektedir (Rodriguez-Pose and Wilkie, 2016).

Avrupa'daki bölgeler, potansiyel uzmanlık alanlarını belirlemek için, akıllı uzmanlaşma yönergelerine uygun şekilde bu kapsayıcı yaklaşımı kullanarak farklı türde katılımcı modeller ve bulguya dayalı uygulamalar benimsemiştir. Avrupa'daki bölgelerin GKS süreçlerinde bugüne kadar yaşadıkları tecrübeler, GKS'nin daha önce gündeme gelmeyen, GKS'nin Döngüsel Yapısı ve Kamunun Değişen Rolü olarak nitelendirilebilecek yeni boyutlarıyla ele alınması gerektiğini ortaya koymuş ve GKS'ye yeni bir akış açısı oluşturmuştur (Gianelle et al., 2016).

2.3.1.GKS'nin döngüsel yapısı

Bir bölgenin yenilik açısından hangi konularda başarılı olabileceğini keşfetmek; somut bir araştırma sürecine, zaman, insan kaynağı ve finansman olarak yatırım gerektirmektedir. Avrupa'daki bölgelerde geçtiğimiz yıllarda oluşan deneyim, bu yatırımların GKS'nin yalnızca ilk adımı olduğunu göstermiştir. Diğer bir ifadeyle GKS, uygulama sürecinde önceliklendirme aşamasının ve izleyen araştırma sürecinin ötesine geçmektedir.

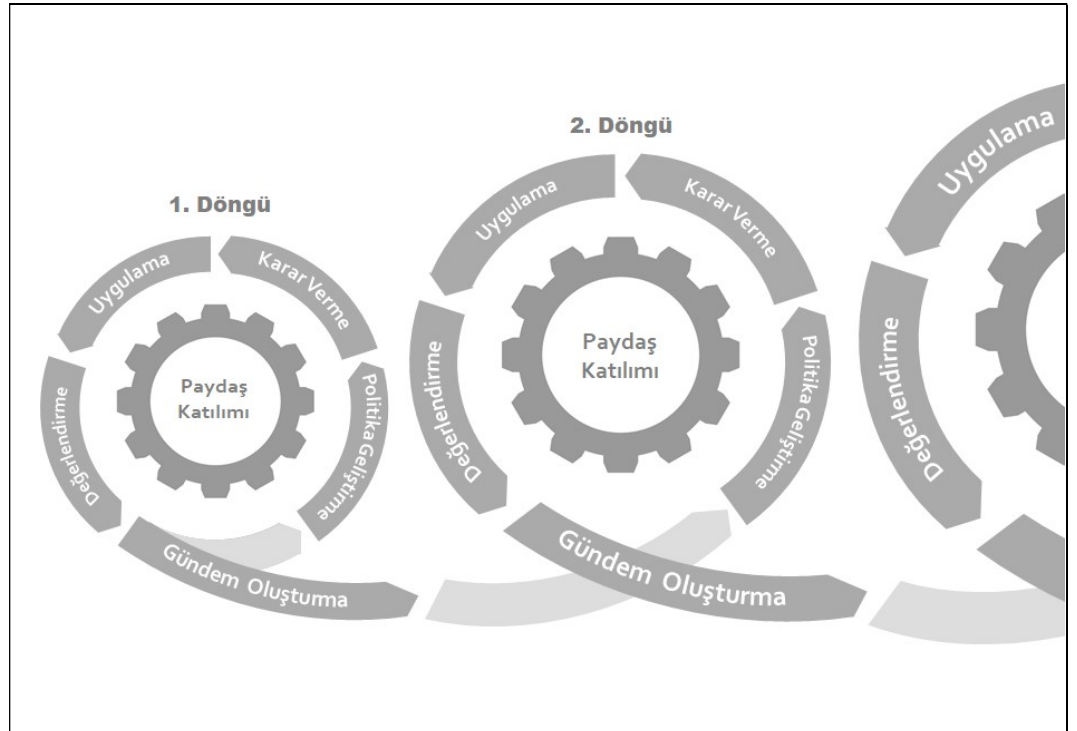
GKS, politika geliştirme sürecinin farklı aşamalarında da kapsayıcı ve etkileşimli bir süreç gerektirmektedir. Akıllı uzmanlaşma önceliklerini başarılı bir şekilde uygulamak için, kamu yetkilileri ve paydaşların yatırım önceliklerini ortaklaşa belirlemesi yeterli görülmemektedir. Bunun yerine, GKS başlatıldıktan sonra, sürecinin farklı aşamalarında paydaşların katılımını sürdürmek önem arz etmektedir. Şekil 2.4'te gösterildiği üzere birden fazla döngüde gerçekleşebilecek bu yinelemeli süreç, AUS'larda belirlenen stratejik hedeflere güven ve bağlılığı; dolayısıyla stratejinin başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için gerekli görülmektedir. Kamu ve özel sektör vb. farklı paydaşların etkileşimi bölgelerde bilinmeyen bir uygulama olmasa da; GKS süreçlerindeki zorluk, döngüsel sürecin farklı aşamaları boyunca ulusal ve/veya bölgesel AUS'un detaylandırılması sırasında oluşturulan dinamiklerin sürdürülmesiyle ilgilidir. Bu zorluğu aşmak, akıllı uzmanlaşma tasarımı ve uygulamasında yer alan tüm kurumsal aktörler arasındaki diyalogu haritalandırmak ve sürdürmekle mümkün olabilmektedir. Bu görev, GKS sürecini yürüten ekipler veya kurumların, bölgede uygulanan diğer operasyonel programların veya bölgede kullanılan diğer fonların yönetimi ve uygulanmasında yer alan aktörlerle, teklif çağrılarının hazırlanmasında ve yönetilmesinde yer alan kişilerle iletişime geçilmesine kadar yakın diyaloga girmesini gerektirmektedir (Gianelle et al., 2016).

2.3.2.Kamunun yeni rolü

GKS'nin kapsayıcı yönetim ve bulguya dayalı politika gereksinimi, kamunun hedeflenen paydaşların etkileşimini ve politika koordinasyonunu sağlamak için bir platform olarak hareket etmesini gerektirir. Kamunun bu hareket biçimi, tüm politika döngüsü boyunca paydaşların katılımını devamlı kılmalı ve yönlendirmelidir. Bu yaklaşımda kamu, paydaş topluluğunu etkinleştiren bir hizmet sağlayıcı olarak çalışmalıdır. Bu gereksinimiyle GKS, politika yapıcılara yeni fırsatlar yanında önemli zorluklar da getirmektedir. Kamuya yönelik bu beklenti,

sürecin sürdürülebilirliğini sağlamak için hem kamu yönetimi içinde, hem de paydaşlara yönelik olarak, iletişim ve şeffaflığın rolüne vurgu yapmaktadır. GKS'nin başlangıcından itibaren etkili ve verimli iletişim kanalları oluşturmak kritik olmakla birlikte; kamunun ve paydaşların faaliyetlerini ve politikalarını değişen bir gerçekliğe sürekli olarak uyarlayabilecekleri esnek yapıların sağlanması da zorunludur. Bu bağlamda kamuya, genellikle kamu için yeni olarak nitelendirilebilecek, aşağıdaki temel sorumluluklar düşmektedir (Gianelle et al., 2016):

- Yeni tekno-ekonomik alanların ortaya çıkmasına ve tartışılmasına izin vererek, firmalar ve diğer paydaşlar arasında sürekli bir diyalogu teşvik etmek,
- Eyleme geçilemeyecek kadar geniş sektör ve alanların önceliklendirilmesine yol açabilecek etkileşimsizlik ve izlek bağımlılığı (path dependency) durumlarından kaçınılmasını sağlamak,
- Paydaşlar tarafından belirlenen sektörel öncelikleri yinelemeli olarak değerlendirmek ve seçmek için katılımcı bir süreç inşa etmek,
- İşbirlikçi projelere olanak sağlayan ve izleme ve değerlendirme faaliyetlerini içeren politika araçları geliştirerek, seçilen öncelikleri desteklemek.



Şekil 2.4. GKS'nin Döngüsel Niteliği (Kyriakou and Periañez-Forte'den uyarlanmıştır, 2016).

2.4. Akıllı Uzmanlaşma İle İlgili Diğer Kavramlar

2.4.1. Bölgesel kalkınma

Akıllı uzmanlaşma, EC tarafından "Avrupa'da Akıllı Büyümeye Katkıda Bulunan Bölgesel Politika 2020" başlıklı tebliğiyle, bölgesel kalkınma politikası kapsamında tanıtılan bir kavramdır (EC, 2010). AUS'ların bölgelerde teşvik edilmesi, AB'deki bölgesel kalkınma müdahalelerini karakterize eden, yeni mekâna dayalı yaklaşımın temel taşlarından biridir (Rodriguez-Pose et al., 2014).

Bölgesel kalkınmanın tanımı, tarihsel olarak süregelen temalar, ilkeler ve değerler bağlamında, coğrafi çeşitlilikten de etkilenecek şekilde, farklı şekillerde yapılmış ve zaman içinde değişmiştir. Genel olarak mevcut literatürde, büyüme, zenginlik yaratma ve istihdam gibi ekonomik boyutlar, bölgesel kalkınmayı oluşturan unsurları tanımlamada tarihsel olarak ön planda olmuştur (Armstrong and Taylor, 2000). Bazı tanımlarda bölgesel kalkınma, bölgesel ekonomik kalkınmaya yönelik bir odaklanmaya sahiptir ve bölgesel refah arayışı, ekonomik kalkınmanın merkezinde yer alan istihdam, gelir ve üretkenlikteki sürekli artışlara bağlanmıştır (Storper, 1997). Tüm farklı tanımlarına rağmen, bölgesel kalkınma kapsamı hakkında genel bir fikir birliği vardır. Bölgesel kalkınma, çoğunlukla kamu tarafından diğer ortak kuruluşlarla yürütülen, bazı bölgelerde özel sektör ve STK'lar tarafından organize ve finanse edilebilen; bazıları örtüşen aşağıdaki türlerden birini veya daha fazlasını içeren bir dizi faaliyeti ifade eder (Beer et al., 2003).

- Üzerinde anlaşmaya varılmış bir yerel ekonomik kalkınma stratejisi oluşturulması (bazen ortaklar arasında paylaşılan bir strateji, bazen de tek bir kurum stratejisi olarak oluşturulabilir),
- Yerel ekonominin durumu ve ekonomik bağlamı hakkında araştırma,
- Mekânsal tanıtım, bir bölgenin veya yörenin pazarlanması,
- Arazi ve mülklere yönelik girişimler,
- Altyapı ve yenileme yatırımlarına daha fazla kamu finansmanı sağlamak için lobi yapılması,
- Bölgeye işgücü çekmek veya bir bölgedeki işgücünü elde tutmak için doğrudan iş sübvansiyonları,
- Teknoloji transferi, yenilik ve kümelenme programları,
- İşgücü piyasası girişimleri,

- Küçük firma destekleri,
- Kültürel endüstrilerin gelişimi,
- Amiral gemisi veya simgesel geliştirme projeleri,
- Turizm tanıtımı,
- Veya, topluluk ekonomik kalkınması, yerel satın alma girişimleri, yoksullukla mücadele girişimleri, yerel topluluklar, göçmen topluluklar, kadınlar ve gençler gibi belirli gruplara yönelik hedefli müdahaleler vb. bir dizi başka olası yaklaşım.

Günümüzde bölgesel kalkınmanın tanımı, ekonomik ve sosyal, çevresel, politik ve kültürel kaygıları içerecek şekilde genişlemiştir (Pike et al., 2016). Bu geniş çerçeveyi en temel şekilde; bölgelerde istihdam ve refah yaratan ekonomik faaliyetleri destekleyerek, bölgesel eşitsizlikleri azaltmak için genel bir çaba olarak tanımlamak mümkündür (OECD, 2022b).

AB'nin Uyum Politikası olarak da bilinen bölgesel ve kentsel kalkınma politikasına yönelik son reformlarda, yerel rekabet edebilirliğin oluşturulması ve sürdürülmesi en büyük öncelik haline gelmiştir. Buna bağlı olarak EC, Avrupa bölgelerinin ekonomik performansını artırmak için yeni bir politika yaklaşımı olan akıllı uzmanlaşmayı tanıtmıştır. Bu yaklaşım, girişimciliği ve onun yeniliği yönlendirmedeki rolünü, bölgesel ekonomik kalkınma gündeminin merkezine koymaktadır (Foray et al., 2015).

Genel olarak bölgesel kalkınma ve akıllı uzmanlaşma, her ikisinin de belirli bir bölgede ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmayı teşvik etme çabalarını içermesi bakımından yakından ilişkili kavramlardır. Bölgesel kalkınma daha bütüncül bir yaklaşım ile bölgenin tüm kalkınmasıyla ilgiliyken, akıllı uzmanlaşma belirli bir uzmanlık alanına özel bir odaklanmayı içeren bir bölgesel kalkınma aracıdır.

2.4.2. Yenilik ve bölgesel yenilik sistemleri

Akıllı uzmanlaşma kavramının, yenilik kavramı ile bağlantısını kurmak için kullanılan etkili bir ifade; akıllı uzmanlaşmanın, yenilik kavramına mekâna dayalı yenilikçi bir yaklaşım getirmek üzere AB'nin Uyum Politikası kapsamında tasarlandığını içermektedir. Bu ifadeye göre akıllı uzmanlaşma, hem yenilik kavramını geliştirmekte, hem de kendisi yenilikçi bir nitelik taşımaktadır. Akıllı uzmanlaşma, bölgelerde araştırma ve yeniliğe dayalı, entegre bir ekonomik dönüşüm gündemi sağlayan bir yaklaşımdır (Gomez Prieto et al. 2019).

Ekonomik değişimin merkezinde yer alan yenilik kavramı, uzun yıllardır devam eden çok sayıda bilimsel tartışmanın konusu olmakla birlikte; kavramın teorisyonu tarafından yapılan en temel tanımı, mevcut durumu geliştirmeyi amaçlayan yaratıcı yıkımdır. Bu tanıma ek olarak, yeniliğin icattan ayırt edilmesi de vurgulanırken; bunun sebebi, yeniliğin ekonomik alanda ve ticari amaçla gerçekleştirilen belirli bir sosyal faaliyet veya işlev olarak görülmesi, buluşların ise ilke olarak her yerde ve herhangi bir ticarileştirme amacı olmaksızın gerçekleştirilebilmesidir. Yenilik aşağıdaki şekillerde olabilir (Schumpeter, 1934).

- Yeni bir ürünün tanıtımı veya mevcut bir üründe niteliksel bir değişiklik,
- Bir endüstri için yeni süreç yeniliği,
- Yeni bir pazarın açılması,
- Hammaddeler veya diğer girdiler için yeni tedarik kaynaklarının geliştirilmesi,
- Endüstriyel organizasyondaki değişiklikler.

Yenilik kavramı için günümüzde en yaygın tanım ise OECD ve Eurostat tarafından geliştirilmiştir ve 4 türe ayrılarak tanımlamaktadır (OECD/Eurostat, 2018):

- Ürün Yeniliği: Teknik özellikler, bileşenler ve malzemeler, yazılım, kullanıcı dostu olma veya diğer işlevsel özellikler dahil olmak üzere, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş mallar veya hizmetler,
- Süreç Yeniliği: Teknikler, araçlar ve/veya yazılım dahil olmak üzere, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş üretim veya ürün teslim yöntemleri,
- Pazarlama Yeniliği: Ürün tasarımı, paketleme, dağıtım, promosyon veya fiyatlandırmada önemli değişiklikleri içeren yeni pazarlama yöntemleri,
- Organizasyonel Yenilik: İş uygulamalarında veya dış ilişkilerde değişiklik içeren yeni örgütsel yöntemler.

Tablo 2.4'te yer verildiği üzere, çeşitli alanlarda yapılan çalışmalarda yenilik kavramı, farklı sınıflandırmalar çerçevesinde çok sayıda türlere ayrılarak incelenmiştir (Dymitrowski, 2014).

Tablo 2.4. Sınıflandırmalara Göre Yenilik Türleri (Dymitrowski'den, 2014)

Sınıflandırmalara Göre Yenilik Türleri	
Sınıflandırma Kriteri	Yenilik Türleri
Özne	• Ürün • Süreç • Organizasyon • Pazarlama
Etki Kapsamı	• Kurum içinde faaliyet gösterme • Kurum dışında faaliyet gösterme
Değişikliklerin Doğası	• Radikal • Artımsal
Rekabetçi Konum	• Yıkıcı • Sürdürücü
Etkilerin Zamanı	• Stratejik • Taktiksel
Oluşturma Sürecine Dahil Olan Kişi Sayısı	• Eşleştirilmiş • Eşlenmemiş
Yenilik Kaynakları	• Kapalı • Açık
Kaynak	• Özerk bir kuruluş tarafından kendi kendine yaratılan • Bir kuruluş tarafından satın alınan • Bir kuruluş tarafından diğer ticari kuruluşlarla işbirliği içinde oluşturulan
Yenilik Düzeyi	• Küresel ölçekte yeni • Ülke veya bölge ölçeğinde yeni • Endüstri ölçeğinde yeni • İşletme veya kurum ölçeğinde yeni

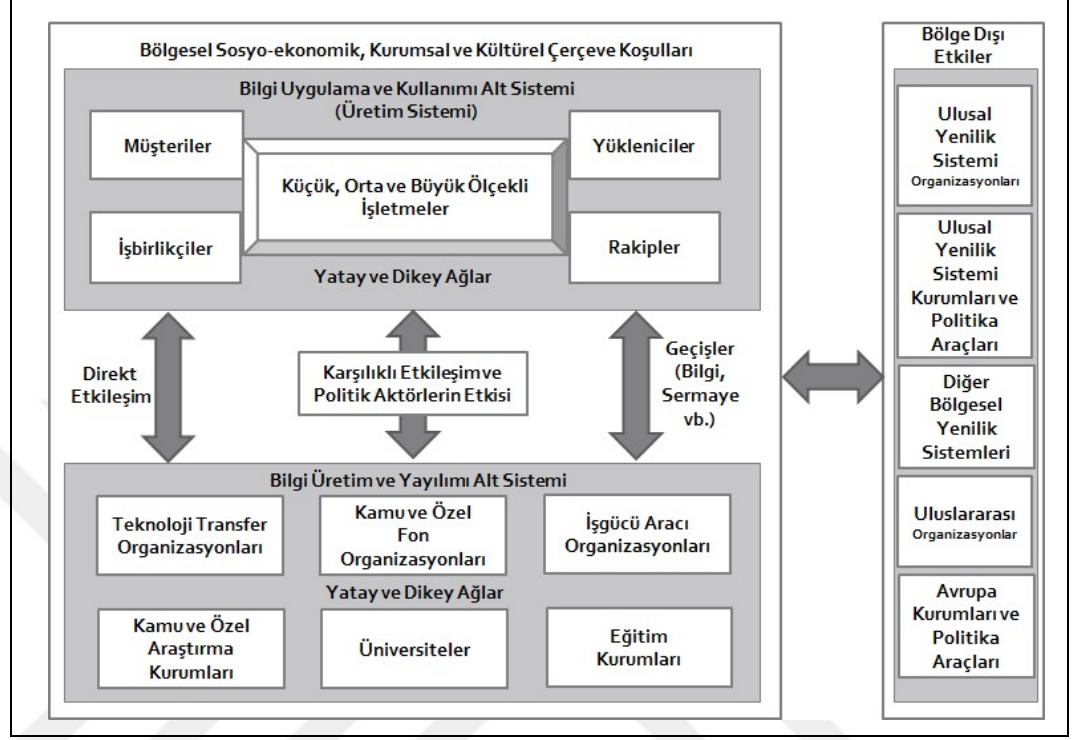
Sosyal uygulamaların yaratıcı, işbirlikçi ve hedeflenen şekilde değişimini sağlamaya yönelik “Sosyal Yenilik – (Social Innovation)” kavramı da son yıllarda önemli bir konu ve faaliyet alanı haline gelmiştir. Sosyal yenilik, toplumsal zorlukların üstesinden gelmek için sosyal uygulamaları değiştirmeye, (yerel) sosyal talepleri karşılamaya ve doğal fırsatları daha önce olduğundan daha iyi şekilde kullanmaya ve salt teknoloji veya iş geliştirmeden farklı olmaya odaklanır (Spiesberger et al., 2018).

Yeniliğin önemi, ekonomik büyümeyi yönlendiren yeni iş yaratma ile sonuçlanmasından kaynaklanmaktadır. Yeniliklerden yararlanarak kurulan yeni işletmeler veya yenilikleri geliştiren mevcut işletmeler, bu yeniliklerden artan gelirler ve artan kârlar şeklinde yararlanırken; toplamda net etki, ulusal ve küresel ekonominin büyümesidir. Ekonomik büyüme, bir ülkenin veya bölgenin GSYİH’indeki yıllık artış oranı olarak ölçülür ve o ekonomideki insanların genel refahının bir ölçüsüdür (Shah et al., 2014). Teknolojik değişim, Ar-Ge gibi maddi olmayan yatırımlar da dahil olmak üzere yenilikçi faaliyetlerden kaynaklanır ve üretken kapasiteye daha fazla yatırım için fırsatlar oluşturur. Bu nedenle uzun vadede istihdam ve daha fazla gelir yaratır. Kamunun ana görevi, firmaları teknik değişimi geliştirmek için gerekli yatırımlara ve yenilikçi faaliyetlere teşvik eden koşulları oluşturmaktır (OECD/Eurostat, 2018). Akıllı uzmanlaşmanın stratejik hedefi de, Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri aracılığıyla; yüksek katma değerli, bilgi yoğun ve yüksek vasıflı istihdama sahip ekonomik faaliyetlerin, ülke veya bölge GSYİH’si ve yapısal ekonomik değişimler üzerindeki etkisini artırmaktır.

Akıllı uzmanlaşma, bölgesel yenilik politikalarının ve bölgesel yenilik sistemlerinin etkinliğini artırmak için daha gelişmiş bir model sunmak üzere ortaya çıkmıştır. AUS’lar İngilizce isimleri olan “Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation - RIS3” içinde de yer verildiği üzere bölgesel araştırma ve yenilik politikalarını yönlendirmek için hazırlanır. Bölgesel yenilik sistemleri genel olarak, küresel, ulusal ve diğer bölgesel sistemlerle bağlantılı, etkileşimli bilgi üretimi ve kullanımı alt sistemleri olarak tanımlanır (Cooke, 2004). Şekil 2.5’te gösterildiği üzere, bir bölgesel yenilik sistemi, etkileşim halindeki aktörler ve alt sistemlerden oluşmaktadır (Stuck et al.’dan, 2015).

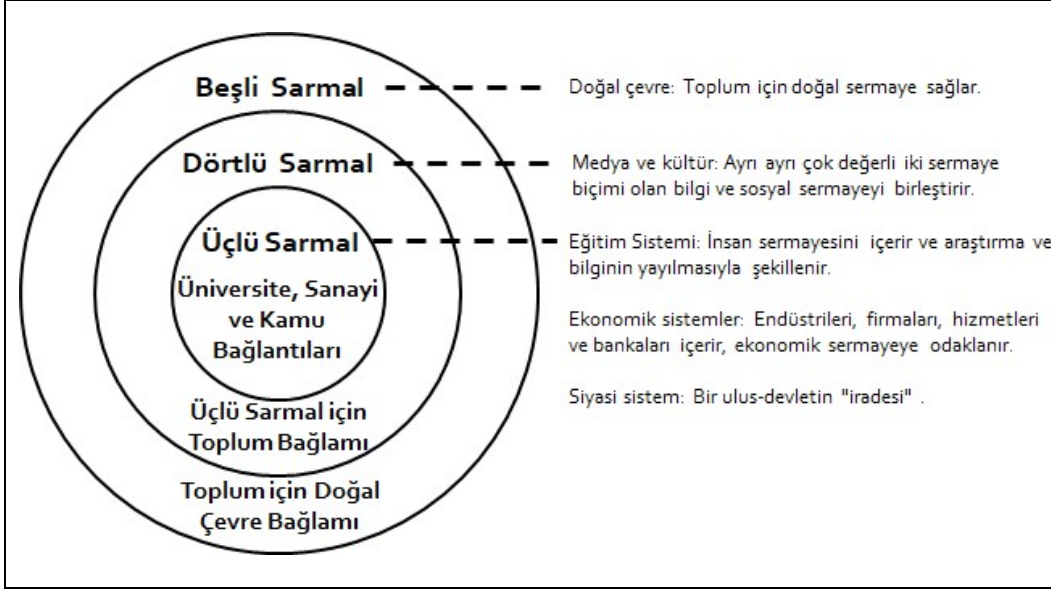
Genellikle bölgesel yenilik sistemi içindeki kuruluşlar, ya Bilgi Uygulama ve Kullanımı Alt Sistemi’ne (yani firmalar ve müşteriler) ya da Bilgi Üretimi ve Yayılımı Alt Sistemi’ne (yani destek kuruluşları, kamu yönetimi ve eğitim kuruluşları) aittir. İlk alt sistemdeki aktörler, ticari yenilik faaliyetlerinin ana itici

güçleridir ve bu nedenle hayati öneme sahiptir. İkinci alt sistemdeki aktörler ise, iş sektörünü destekleyen faaliyetler yürütür ve bilgi ve becerilerin üretimi ve yayılmasıyla ilgilenir (Autio, 1998).



Şekil 2.5. Bölgesel Yenilik Sistemi (Stuck et al.'dan, 2015).

Bölgesel yenilik sistemlerini açıklamayı amaçlayan Üçlü Sarmal (Triple Helix) Modeli; üniversite, sanayi ve kamu kurumları arasında ortak anlayış, işbirliği ve etkileşim yoluyla yeniliği ve girişimciliği teşvik eden ve ekonomik büyümeyi ve yenilik politikası tasarımını destekleyen kavramsal bir araç olarak yaygın bir şekilde tanınmaktadır (Etzkowitz and Leydesdorff, 1998). Bu nedenle, Üçlü Sarmal'ın bilgi ve yenilik üretimi için merkezi bir modeli temsil ettiği konusunda bir fikir birliği vardır. Ancak üniversite-sanayi-kamu arasındaki ilişki son birkaç yılda gelişerek Şekil 2.6'da gösterilen Dörtlü Sarmal (Quadruple Helix), Beşli Sarmal (Quintuple Helix) vb. yeni paradigmalara yol açmıştır (Reis et al., 2022). Bölgesel yenilik sistemlerini modellemeyi amaçlayan Dörtlü Sarmal (Quadruple Helix) modeli, üçlü sarmal modelinin gelişmiş hali olup; sadece üniversite, kamu ve sanayi aktörlerine odaklanmamakta, aynı zamanda sivil toplumun oynadığı artan rolü de dikkate almaktadır (Leydesdorff, 2012).



Şekil 2.6. Üçlü Sarmal, Dörtlü Sarmal ve Beşli Sarmal (Reis et al.'dan, 2022).

Bölgesel Yenilik Stratejileri (BYS) ve Akıllı Uzmanlaşma Stratejileri (AUS), belirli bir coğrafi bölgede yeniliği ve teknolojik gelişmeyi teşvik etmek ve desteklemek için tasarlanan birbiriyle yakından ilişkili iki stratejidir. Hem BYS hem de AUS, genellikle yerel veya ulusal düzeyde merkezi veya bölgesel kamu kuruluşları tarafından uygulanır ve işletmelere, akademik kurumlara ve bireysel girişimcilere yönelik olabilir. BYS'ler daha genel olarak bir bölge içinde yeniliği ve teknolojik gelişmeyi teşvik etmeye daha geniş bir şekilde odaklanmışken, AUS'lar bölgenin belirli güçlü yanlarını ve rekabet avantajlarını belirlemeye ve bunları geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu farka rağmen, AUS'lar BYS'lerin devamı olarak gelişen stratejiler olarak görülmektedir. Türkiye'de de olduğu gibi bazı ülkelerde BYS'ler, akıllı uzmanlaşma kavramının gelişim sürecinde, AUS'larda belirlenen öncelik alanlarının daha önceden yer bulduğu stratejik dokümanlar olmuştur.

2.4.3. Kümelenme

Kümelenme kavramı, son yirmi yılda büyük ölçüde Porter'ın farklı çalışmaları (Porter, 1990, 1998, 2003, 2008) aracılığıyla popüler hale gelmekle birlikte, kavramın arkasındaki teorik fikirlerin çok daha uzun bir geçmişi bulunmaktadır. Marshall'ın endüstriyel bölgeler üzerine yeni ufuklar açan çalışmalarından günümüze kadar; ekonomik faaliyetin coğrafi yoğunlaşmasının etkileri, iktisatçılar tarafından yoğun bir şekilde çalışılmaktadır (Marshall, 1907, 1919). 1980'ler boyunca, belli bölgelerde kümelenmiş olarak bulunma eğiliminde olan ve farklı derecelerde sektörel uzmanlaşmaya sahip entegre bölgesel sistemler oluşturan İtalyan KOBİ gruplarının başarısı sayesinde, endüstriyel bölge kavramı oldukça

yaygınlaşmıştır (Pyke et al., 1990). Bunun yanında Silikon Vadisi'ndeki yüksek teknolojiye yeni endüstrilerin coğrafi olarak kümelenmesinde olumlu deneyimler gözlemlenmiştir (Saxenian, 1994). Porter kümelenmeyi; birbirleriyle bağlantılı işletmelerin, uzmanlaşmış tedarikçilerin, hizmet sağlayıcıların, ilgili endüstrilerdeki işletmelerin ve ilişkili kurumların (üniversiteler, standardizasyon kurumları ve ticaret birlikleri), rekabet ederken aynı zamanda işbirliği yaparak, belirli alanlarda coğrafi olarak yoğunlaşmaları şeklinde tanımlamıştır. Hem endüstriyel bölge hem de kümelenme kavramlarında ayırt edici olan unsur, coğrafi yakınlık bağlamında rekabet ve işbirliğinin bağlantılı olmasıdır. Bu sebeple, firmalar arasında ve firmalarla diğer üretimle ilgili kurumlar arasında, işbirliğine dayalı ilişkileri geliştirmeye ve desteklemeye çalışan politikalar çoğalmıştır. Kümelenme politikaları tipik olarak, birbiriyle bağlantılı firmalar ve diğer kurumlardan oluşan, tanımlanmış ve genellikle gelişen bir grup arasında işbirliği faaliyetleri için bir odak noktası olabilecek, bir tür “işbirliği kurumu” veya “kümelenme organizasyonu” kurmayı ve/veya desteklemeyi amaçlamaktadır (Porter, 2008).

Sektörel kümelenme, belirli bir endüstrinin veya sektörün belirli bir coğrafi bölgede yoğunlaşmasını ifade eder. Sektörel kümelenmeler tipik olarak yüksek derecede uzmanlaşma ve kümelenme içindeki firmalar arasında güçlü bir karşılıklı bağımlılık ile karakterize edilir. Ayrıca genellikle Ar-Ge merkezleri, finans kurumları ve uzman tedarikçiler gibi bir dizi uzmanlaşmış hizmet sağlayıcı tarafından desteklenirler. Sektörel kümelenmenin artan yenilik, üretkenlik ve rekabet gücü dahil olmak üzere bir dizi ekonomik ve sosyal faydaya sahip olduğuna inanılmaktadır. Kümelenme içindeki firmalar ve çalışanlar genellikle yakından bağlantılı olduğundan ve sık sık etkileşimde bulunduğundan, kümelenmelerin içinde bir topluluk ve sosyal sermaye duygusu geliştirdiği de görülmektedir. Nitelikli işgücünün mevcudiyeti, pazarlara erişim, uzmanlaşmış tedarikçilerin ve hizmet sağlayıcıların mevcudiyeti ve destekleyici kurumların ve altyapının mevcudiyeti dahil olmak üzere, sektörel kümelenmelerin oluşumuna katkıda bulunabilecek birçok farklı faktör bulunmaktadır. Sektörel kümelenmeler genellikle söz konusu endüstri veya sektörle ilgili belirli avantajların veya kaynakların olduğu bölgelerde ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak sektörel kümelenme, belirli endüstriler ve sektörlerde yenilikçiliği, üretkenliği ve rekabet edebilirliği artırmaya yardımcı olabileceğinden, küresel ekonomide önemli bir olgudur. OECD, bir bölge veya ülkenin ekonomik, endüstriyel ve teknolojik uzmanlaşması için önemli unsurlardan birisi olarak gördüğü sektörel kümeleri akıllı uzmanlaşmanın önemli yapı taşları olarak kabul etmektedir. Altyapı ve bilgiye dayalı yatırımlar, ağ oluşturma faaliyetleri ve eğitim

yoluyla kümelenmeleri teşvik eden kamu politikalarının ana gerekçesi, kümelerdeki aktörler arasındaki bilgi yayılmalarının artması ve böylece daha yüksek üretkenlik, daha fazla yenilikle ve firmaların rekabet gücünde artış ile sonuçlanan kolektif bir bilgi havuzunun oluşturulmasıdır. Çok sayıda OECD ülkesi ve üye olmayan ülke, yeni kümelenmelerin oluşturulmasını teşvik eden veya mevcut kümelenmeleri güçlendiren programlara sahiptir. Kümelenme politikaları birçok yönden uzmanlaşma için "örtük bilgiye" (tacit knowledge) ulaşmayı amaçlar. Birçok ülkedeki kümelenme politikaları, ulusal yenilik stratejilerinde veya planlarında açıkça belirli sektörleri hedef almaktadır (OECD, 2014).

Yenilikçi ve canlı bir küme oluşturmak, tamamen yerel ekonomik çıkarlar için belirli bir bölgede uygulanan bir akıllı uzmanlaşma politikasının klasik bir sonucu veya gelişmekte olan bir özelliği olarak ele alınabilmektedir. Ancak, akıllı uzmanlaşma ve kümelenme farklı politika yapıları olarak görülmekte ve üç temel ayrım ortaya konmaktadır. İlk fark, politikanın ifade edildiği ölçekle ilgilidir. Kümelenme politikaları, belirli kurum ve kuruluş grupları arasındaki işbirliği süreçlerini desteklemeyi amaçlar ve bu nedenle küme düzeyinde işlemektedir. Akıllı uzmanlaşma ise, bölgeyi bir bütün olarak sürdürülebilir rekabet avantajlarına yönlendirecek BTY yatırımlarında önceliklendirme süreçlerini teşvik etmeyi amaçladığından, doğası gereği daha geniş bir kapsama sahip olmaktadır. İkinci fark, politikanın ilgi odağıyla ilgilidir. Kümelenme politikaları, kümenin genel rekabet gücünü artırmada geniş bir yelpazeye yayılan konularda (uluslararasılaşma, kalite standartları, eğitim, Ar-Ge, yenilik vb.) ilgili firmalar ve diğer kurumlar arasında işbirliğini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Diğer yandan akıllı uzmanlaşma, BTY ve bununla ilgili beşeri sermayeye yönelik en uygun bölgesel yatırımların keşfedilmesini sağlayacak süreçlere odaklanmıştır. Üçüncü fark ise, kullanılan politika araçlarıyla ilgilidir. Küme politikaları tarafından kullanılan araçlar iyi tanımlanmıştır ve daha dar bir kapsamı bulunmaktadır. Genellikle küme seviyesinde belirli kurumların kurulması ve desteklenmesi yoluyla, işbirliğini geliştirmeye yönelik faaliyetler içermektedir. Bununla birlikte, akıllı uzmanlaşma için kullanılabilecek politika araçları daha az anlaşılmıştır ve araştırma için yeni gündem oluşturmaya devam etmektedir. Akıllı uzmanlaşma, bütün olarak bölgedeki yetenekler ve fırsatlara ilişkin stratejik bilgiyi ortaya çıkarmaya ve ardından bu bilgiyi öncelikler konusunda net kararlar almak için kullanmaya yönelik daha geniş bir sürece uygun, farklı bir araç seti gerektirmektedir (Foray et al., 2011).

İki politika arasında ölçek, odak ve araçlar farklılıkları yanında, karşılıklı öğrenme ve destekleme açısından sinerjiler de söz konusudur. Amaçları farklı olsa da hem kümelenme hem de akıllı uzmanlaşma politikaları, firmalar ve

ilgili/tamamlayıcı ekonomik faaliyetler geliştiren bir dizi başka kurum arasında, işbirliği biçimlerini kolaylaştırmaya çalışır. Bu nedenle, her ikisi de etkili karar verme süreçleri oluşturacak yeni yönetim ve liderlik biçimleri gerektiren sistemik politikalardır. Farklı ölçeklerle ilgilenseler de, her iki politika da temel olarak mekâna dayalıdır ve bu nedenle, mevcut varlıklar ve yeteneklerden inşa edilen stratejiler ve faaliyetler oluşturmayı içerir. Herhangi bir bölgede her iki politikanın da oluşturmaya çalıştığı süreçler, oluşturduğu kısıtlamalar ve fırsatlarla birlikte bölgede zaten var olan bir köklenmeyi paylaşır. Her iki politika da önceliklendirme ve seçim süreçleri gerektiren, mevcut olanı güçlendirme ve yeni rekabet avantajları oluşturma anlamında dönüştürücü olmayı amaçlayan yaklaşımlardır (Aranguren and Wilson, 2013).

Tüm bu değerlendirmeler sonucunda iki kavramın karşılaştırmalarından uyumlu oldukları, ancak farklı vurgulara sahip oldukları görülmektedir. Bu uyum noktaları ve farklılıklar aşağıdaki Tablo 2.5'te özetlenmiştir (Ketels et al., 2013).

Tablo 2.5. Akıllı Uzmanlaşma ve Kümelenme Yaklaşımları (Ketels et al.'dan, 2013).

Akıllı Uzmanlaşma	Kümelenme
Benzerlikler	
- Performansın itici güçleri olan üretkenlik ve yenilikçilik, sürekli büyüme için kritik öneme sahiptir. - Üretkenliği ve yeniliği etkileyen çok sayıda faktör bulunur. - Yakınlaşma ve bilginin yerel yayılımı önemlidir. Yerel bağlam kritik bir role sahiptir.	
Vurgu Farklılıkları	
Gelişmekte olan pazar fırsatlarının keşfedilmesi	Kritik kütle
Bilgi alanları arasında bilgi yayılımını kolaylaştırılması	Paylaşılan altyapı ve girdi pazarları yoluyla dış etkiler
Bilgi alanları arasındaki ilgili çeşitlilikten yararlanılması	İlgili sektörlerdeki şirket grupları
Ekonomide ve toplumsal alanda yenilikçi uygulamalarla ekonominin yapısal değişiminin yönlendirilmesi	Bir grup bağlantılı şirketin performansının artırılması

2.4.4. Girişimcilik ve bölgesel girişimcilik ekosistemleri

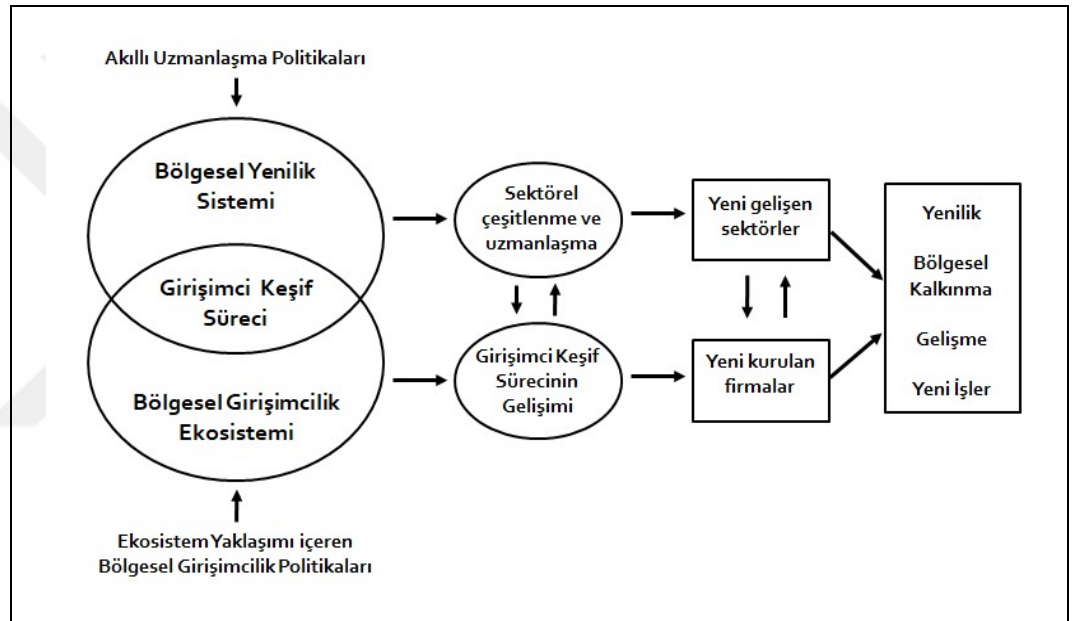
Yüksek büyüme potansiyeline sahip girişimler ortaya çıkarmak, girişimciliği geliştirme politikalarının ve buna bağlı olarak kurgulanan girişimcilik ekosistemlerinin temel amacıdır. Böylece bu girişimlerin bölgesel kalkınmaya katkıları hedeflenirken, akıllı uzmanlaşma politikalarının bölgesel girişimcilik ekosistemlerini optimize etmeden başarılı olmasının mümkün olmadığı değerlendirilmektedir.

Girişimcilik, yeni bir iş kurma ve yürütme sürecini ifade eder ve ekonomik büyümenin ve yeniliğin temel itici gücüdür. Girişimciler, pazardaki bir talebi karşılamak için bir fırsat belirleyen ve yeni bir ürün veya hizmet yaratmak için risk alan kişilerdir. Bölgesel bir girişimcilik ekosistemi, belirli bir coğrafi bölgedeki girişimciliği destekleyen ve teşvik eden çeşitli faktör ve koşulları ifade eder. Bu faktörler şunları içerebilir:

- **Finansmana Erişim:** Girişimciler, işlerini sıfırdan başlatmak için genellikle sermayeye erişime ihtiyaç duyarlar. Bölgesel girişimcilik ekosistemleri, melek yatırımcılar, risk sermayesi firmaları ve kamudan veya diğer kuruluşlardan gelen hibeler veya krediler vb. bir dizi finansman kaynağı içerebilir.
- **Altyapı:** Ofis alanı, kuluçka merkezleri ve ortak çalışma alanları vb. fiziksel altyapı, yeni işletmelerin büyümesini desteklemek için kurulabilir.
- **Yetenek:** Yetenekli çalışanları ve girişimcileri içeren güçlü bir yetenek havuzu, girişimciliğin temel itici gücü olabilir. Bölgesel girişimcilik ekosistemleri, eğitim ve öğretim programlarının geliştirilmesi vb. nitelikli işgücünü çekmek ve elde tutmak için girişimler içerebilir.
- **Ağ Oluşturma ve İşbirliği:** Girişimciler, kendi sektörlerindeki veya ilgili alanlardaki diğer kişilerle bağlantı kurabilmenin ve işbirliği yapabilmenin avantajlarından faydalanabilir. Bölgesel girişimcilik ekosistemleri, girişimcilerin birbirleriyle bağlantı kurması için ağlar, etkinlikler vb. diğer fırsatları içerebilir.
- **Destekleyici Politikalar ve Düzenlemeler:** Merkezi veya bölgesel kamu kuruluşları, destekleyici politikalar ve düzenlemeler yoluyla iş dostu bir ortam yaratarak girişimciliğin desteklenmesinde rol oynayabilir.

Genel olarak bölgesel girişimcilik ekosistemleri, yeni işletmelerin büyümesini teşvik etmek ve belirli bir coğrafi bölgede ekonomik kalkınmayı desteklemek için önemlidir. Bu ekosistemler girişimciliği teşvik etmede ve yeniliği yönlendirmede etkili olmaktadır. Girişimcilik ekosistemlerinin ve akıllı uzmanlaşmanın temel süreci

olan GKS'nin temel odağı girişimcilerdir. Ancak iki yaklaşım arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Akıllı uzmanlaşma GKS sürecindeki aktörlere odaklanırken, girişimcilik ekosistemleri hızlı büyüme potansiyeline sahip girişimlerin ortaya çıkmasını sağlayacak, pazarlar, altyapı, kültür, yetenekler, finans, ağlar, destekleyici kurumlar ve hizmetler vb. resmi ve gayri resmi, doğrudan ve dolaylı kurumsal faktörlere odaklanmaktadır. Yenilikçi girişimlere kısmen farklı açılardan bakmalarına rağmen, bu iki yaklaşım pek çok ortak noktayı paylaşmakta ve ikame olmaktan çok, büyük ölçüde tamamlayıcı nitelik taşımaktadır. Bu sebeple iki yaklaşımın Şekil 2.7'de gösterildiği üzere birbirini beslemesi beklenmektedir. GKS'nin de Bölgesel Yenilik Sistemi ve Girişimcilik Ekosisteminin kesiştiği noktada yer aldığı görülmektedir (Szerb et al., 2020).



Şekil 2.7. Akıllı Uzmanlaşma ve Bölgesel Girişimcilik Ekosistemi (Szerb et al.'dan, 2020).

Girişimcilik, belirli bir bölgenin belirli güçlü yanlarını ve rekabet avantajlarını belirlemeye ve bunlar üzerine inşa etmeye odaklanan akıllı uzmanlaşma faaliyetlerini desteklemek ve uygulamak için önemli bir araç olabilir. Girişimciliğin akıllı uzmanlaşmayı destekleyebileceği anahtar yollardan biri, bölgenin belirli güçlü yönlerine ve rekabet avantajlarına dayalı yeni ürün veya hizmetleri belirleyip geliştirmektir. Bu süreç, pazardaki uzmanlık alanlarını ve potansiyel talebi belirlemek için yerel işletmeler, üniversiteler ve diğer paydaşlarla çalışmayı ve ardından bu bilgileri, belirlenen ihtiyaçları karşılayan yeni girişimler oluşturmak için kullanmayı içermektedir. Bu kapsamda bölgesel öncelikli alanlarda yeni kurulan işletmelerin ve küçük işletmelerin finanse edilmesi, kuluçka merkezlerinin ve ortak çalışma alanlarının gelişiminin desteklenmesi ve bölgedeki farklı paydaşlar arasında işbirliğinin teşvik edilmesi sağlanabilir.

2.4.5. Doğrudan yabancı yatırım (DYY)

Akıllı uzmanlaşma politikalarının diğer bölgesel politika alanlarıyla uyumu ve uzmanlaşmanın küresel bir değer zincirinin parçası olmaya yönelik tasarlanması önem arz etmektedir. Bu bağlamda bölgeye çekilecek yatırımcıların hedeflenmesinde stratejik bir yaklaşım, bölgelerin akıllı uzmanlaşması sürecinde önemli bir kaldıraç etkisine sahip olabilecektir. Diğer yandan AUS'lar, bölgesel kalkınmayı güçlendirmek için daha iyi DYY teşvik faaliyetleri tasarlayabilmek için sağlam bir temel sağlayabilmektedir (Ecorys, 2013).

DYY, bir ekonomide yerleşik bir kuruluşun (doğrudan yatırımcı) başka bir ekonomide yerleşik bir işletmede (doğrudan yatırım işletmesi) kalıcı bir menfaat elde etme amacını yansıtmaktadır. Tanımdaki “kalıcı” ifadesi, doğrudan yatırımcı ile doğrudan yatırım işletmesi arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığını ve ikincisinin yönetimi üzerinde önemli derecede bir etkiyi belirtmektedir. Doğrudan yatırımcı, kendi ikamet ettiği ülkeden başka bir ülkede faaliyet gösteren doğrudan yatırım işletmesi bulunanlar anlamına gelirken; bir birey, anonim veya tüzel kişiliği olmayan bir özel veya kamu teşebbüsü, bir hükümet, bir grup bağlantılı kişiler veya bir grup bağlantılı anonim şirketler olabilir (IMF, 2003; OECD, 2018). DYY, bir ülkede yerleşik bir şirket veya kuruluş tarafından başka bir ülkede yerleşik bir şirket veya kuruluşa yapılan yatırımlardır. DYY, yan kuruluş oluşturmak, yerel bir şirket satın almak veya yerel bir şirketle ortak girişime yatırım yapmak gibi birçok şekilde olabilir. Bölgelerde ihtiyaç duyulan yatırımları, istihdamı ve teknoloji transferlerini getirdiği için, DYY’ler gelişmekte olan ekonomiler için önemli bir sermaye kaynağıdır.

Yabancı yatırımların bir bölgeye yatırım yaparak istihdam yaratmaya ve ekonomik büyümeyi teşvik etmeye yardımcı olmaları sebebiyle, DYY ve akıllı uzmanlaşma kavramları yakından ilişkili görülmektedir. Önceliklendirilen alanlarda gerçekleşen DYY, akıllı uzmanlaşmayı desteklemede önemli bir rol oynamaktadır. DYY’nin, önceliklendirilen sektörleri geliştirmek için gereken sermaye ve teknolojiyi sağlaması ve bilgi birikimi ile en iyi uygulamaların yerel firmalara aktarılmasına yardımcı olması söz konusudur. Akıllı uzmanlaşmada önceliklendirdiği alanlarda DYY çekebilen bölgeler, ekonomik kalkınma açısından önemli bir avantaj sağlayabilmektedir. Bir bölgedeki DYY seviyesini etkileyebilecek nitelikli işgücünün varlığı, altyapının kalitesi ve iş ortamı dahil olmak üzere çeşitli faktörler vardır. Uzmanlaştığı alanlarda daha elverişli bir yatırım ortamı sunabilen bölgelerin DYY’yi çekme olasılığı da daha yüksek olmaktadır.

DYY, akıllı uzmanlaşmanın dışa dönük olma niteliğininin sağlanması ve “uluslararasılaştırma (internationalization)” boyutu için önemli bir unsur olarak görülmektedir Bu kapsamda, küresel değer zincirlerine entegrasyon amaçlı bölgeye çekilecek yatırımların kalitesine odaklanmak, DYY ile yenilikçilik politikasını entegre etmek, Ar-Ge'nin uluslararasılaşmasına yönelik stratejik bir yaklaşım geliştirmek, Ar-Ge ve yenilik arzı yerine talebi odaklı yatırımların teşvik edilmesi, dikkate alınması gereken hususlardır (Radosevic and Ciampi Stancova, 2018).



2.5. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma

Çağdaş insan yaşamının en önemli unsuru haline gelen enerjiye olan ihtiyaç, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyine bağlı olarak sürekli artmaktadır. Enerjinin üretimi ve tüketimi sürecinde küresel boyutta ortaya çıkan çevresel sorunlar sürdürülemez düzeye ulaşmıştır. Bu sorunları azaltmaya yönelik olarak ülkeler ve uluslararası kuruluşlar yeni stratejiler geliştirmeye başlamıştır (Atış ve Kaya, 2016).

1973-74 yıllarında yaşanan petrol krizi sonrası dünyada petrol arz güvenliğini sağlamak üzere kurulan Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency - IEA), petrol ile başlayan misyonunu, günümüzde yenilenebilir enerji başta olmak üzere enerjiye ulaşım ve enerji verimliliği gibi alanlara kaydırmıştır. IEA iklim değişikliği sorununun artık bir enerji sorunu olduğunu belirtmekte ve yenilenebilir enerjiye dönüşüm için yapılacak yatırımları öncelikli adımlar olarak göstermektedir. IEA tarafından, Uluslararası Para Fonu (IMF) ile yapılan ortak analize göre, yenilenebilir enerji dönüşümüne yapılan küresel yatırım miktarının 2030 yılında, yıllık 5 trilyon dolara yükselerek, yıllık küresel GSYİH büyümesine yılda % 0,4 katkı sağlaması beklenmektedir. Bu yatırımların mühendislik, imalat ve inşaat sektörlerinde milyonlarca iş yaratırken, ülkelerin Covid-19 salgınının oluşturduğu ekonomik krizden çıkmasına da önemli katkı sağlayacağı belirtilmektedir (IEA, 2022). Yenilenebilir Enerji alanında çalışan uluslararası diğer bir etkili kuruluş olan Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (International Renewable Energy Agency, IRENA); son yıllarda yaşanan COVID-19 salgını, Ukrayna Krizi gibi olayların, büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı bir merkezi enerji sisteminin küresel ekonomiye maliyetini vurguladığını ve küresel yenilenebilir enerji geçiş sürecinin daha da aciliyet kazandığını belirtmektedir (IRENA, 2022). Ajans bu geçiş sürecinin daha güçlü politikalar ile desteklenmesi durumunda, ekonomik katkılarının GSYİH ve istihdam olmak üzere iki temel göstergede önemli boyutlarda olacağını; 2030 yılına kadar %1,95 oranında, 2050 yılına kadar ise % 2,38 oranında küresel GSYİH artışı olabileceğini; doğrudan ve dolaylı yenilenebilir enerji sektörü çalışan sayısının, 2017 yılında 12,28 milyon kişiye; 2030 yılında 29,5 milyon, 2050 yılında ise 41,9 milyon kişiye çıkabileceğini belirtmektedir (IRENA, 2020).

Uluslararası kuruluşlar tarafından açıklanan bu gelecek öngörülerini, yenilenebilir enerji dönüşümünün oluşturduğu ekonomik ve sosyal fırsatların boyutunu ortaya koymaktadır. Ülkeler ve bölgeler, bu fırsatları kendi sürdürülebilir kalkınmalarında değerlendirebilmeyi amaçlamakta ve bunun için yenilenebilir enerji alanında teknoloji üretmeyi ve buna bağlı Ar-Ge ve yenilik çalışmalarını, katma

değer oluşturacak faaliyetler olarak görmektedir. Bu çerçevede, akıllı uzmanlaşmaya yönelik yapılan çalışmalarda en çok ilgi gösterilen alanlardan birisi, yenilenebilir enerji olarak ortaya çıkmaktadır.

S3 Platform tarafından oluşturulan Tematik Çalışma Grupları, belirli akıllı uzmanlaşma alanlarında AB genelinde bölgeleri ve onların yenilik aktörlerini stratejik ortaklıklar kurmaya teşvik eden, EC'nin birkaç Genel Müdürlüğü arasındaki ortak girişimlerdir. S3 Platformu'nun altında oluşturulan ilk tematik çalışma gruplarının başlıkları arasında, tarıma dayalı gıda ve endüstriyel modernizasyon ile birlikte enerji de yer almaktadır (S3 Platform, 2022f). S3PEnergy olarak adlandırılan Enerji Tematik Çalışma Grubu'nun amacı, akıllı uzmanlaşma çerçevesinde AB'de yenilikçi düşük karbonlu teknolojilerin geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını hızlandıracak ortak bir çerçeve oluşturmaktır. S3PEnergy, AB üye ve aday bölgeleri ve ülkeleriyle, mevcut enerji önceliklerini ve politikalarını analiz etmek, ortak zorlukları ve olası çözümleri belirlemek, tematik makaleler ve çalıştaylar hazırlamak, AB uyum politikası fonlarından enerji projelerine yatırım yapma olanakları hakkında bilgi oluşturmak ve yaymak, enerjide Ar-Ge için bölgeler arası işbirliğini ve AB çapında ekosistemlerin oluşturulmasını desteklemek üzere çalışmalar yapmaktadır. S3PEnergy yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma için faaliyetler yürütmekte olup, güneş enerjisi, denizlerde temiz enerji, biyoenerji, jeotermal enerji, akıllı şebekeler ve sürdürülebilir binalar konuları, ana çalışma başlıkları olarak belirlenmiştir (S3PEnergy, 2022). S3PEnergy, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma uygulamalarında iyi örnekleri belirlemek için “Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulamalar” başlıklı bir çalışma belgesi hazırlamıştır. Söz konusu çalışma belgesi, yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşma uygulamasının tanımını ve bu alanda iyi örnekleri belirlemek için kullanılabilecek bir yöntem içermektedir.

2.6. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma İle İlgili

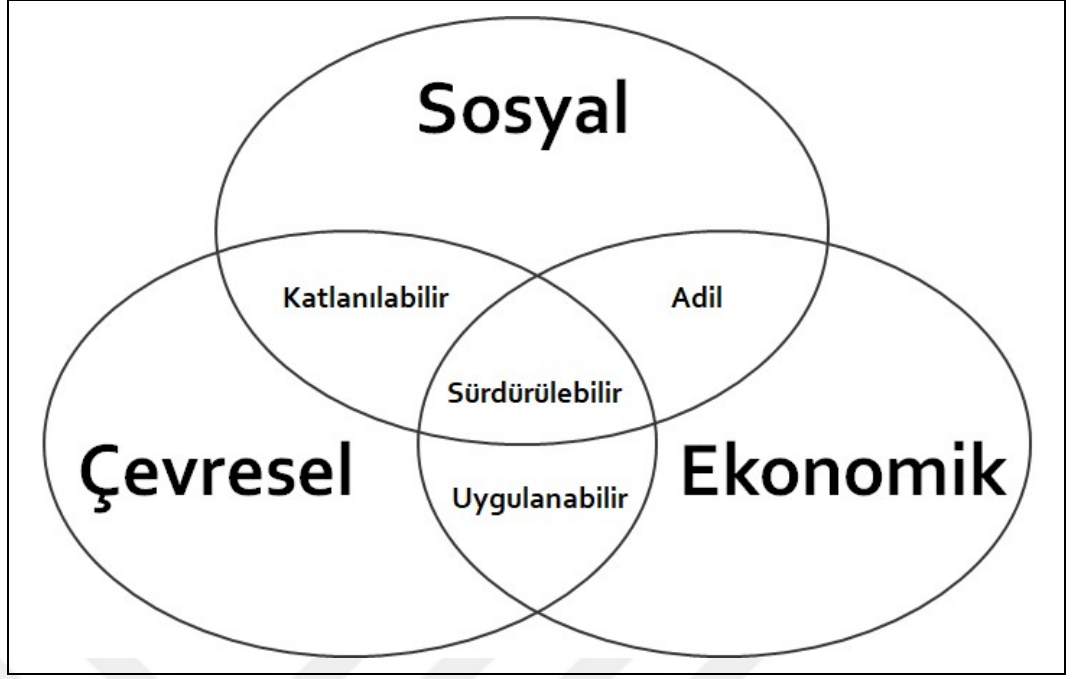
Kavramlar

2.6.1.Sürdürülebilir kalkınma

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma kavramı, uluslararası kuruluşlar, ülkeler, bölgeler, şehirler, kurumlar ve hatta işletmeler tarafından yaygın şekilde kullanılan bir kalkınma paradigması haline gelmiştir. Kavram, diğer kalkınma kavramlarının sahip olmadığı kadar geniş bir ilgiyi çekmiş durumdadır ve uzun bir süre en yaygın kalkınma paradigması olarak kalmaya aday görünmektedir (Mensah, 2019). Akıllı uzmanlaşma politikalarının bölgelerdeki sürdürülebilir kalkınmaya hizmet etmesi gerekliliği açısından, iki kavram arasında yakın bir ilişki oluşmaktadır.

Çevrenin sürdürülebilirliği konusu, 1972 yılında Stockholm’de gerçekleştirilen ve sosyo-ekonomik yapıları ve gelişme düzeyleri farklı olan birçok ülkeyi biraraya getiren BM İnsan Çevresi Konferansı’nda (Stockholm Konferansı), ilk defa kapsamlı şekilde gündeme gelmiştir. Konferans sonunda BM İnsan Çevresi Bildirisi kabul edilirken; aynı zamanda konferans BM Çevre Programı’nın (UNEP) kurulmasını ve çok sayıda çok taraflı çevre anlaşmasının imzalanmasını sağlamıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın kavramsallaştırılmasında bir başka ve önemli dönüm noktası, 1987 yılında yayınlanan “Ortak Geleceğimiz (Our Common Future)” başlıklı Brundtland Raporu’dur. Bu raporda sürdürülebilir kalkınma “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmıştır (Brundtland, 1987). Brundtland Raporu, doğal kaynakları tüketmeden veya çevreye zarar vermeden ekonomik kalkınma ihtiyacını ele alma konusunda önemli bir fırsat sağlamıştır. 1992 yılında Rio’da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) diğer bir adıyla “Dünya Zirvesi”, 100’den fazla devlet ve hükümet başkanı katılımıyla sürdürülebilir kalkınma tartışmalarının şekillendiği diğer önemli bir etkinlik olmuştur. Tüm bu tartışmalardan ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma kavramı, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyutu ve bunlar arasındaki bağlantıları ele alan bir yaklaşım olarak belirlenmiştir (Cruickshank et al., 2012).

Sürdürülebilir kalkınmanın boyutları arasındaki ilişkinin kurulması; kalkınma kararlarındaki en iyi seçimlerin, toplumun ihtiyaçlarını karşılayan çevresel ve ekonomik olarak uygulanabilir, ekonomik ve sosyal olarak adil, sosyal ve çevresel olarak katlanılabilir olanlardan yapılmasıyla mümkün görülmektedir (Porter and Van der Linde, 1995). Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu arasındaki bağlantılar, Şekil 2.8’de gösterildiği gibi ifade edilmektedir.



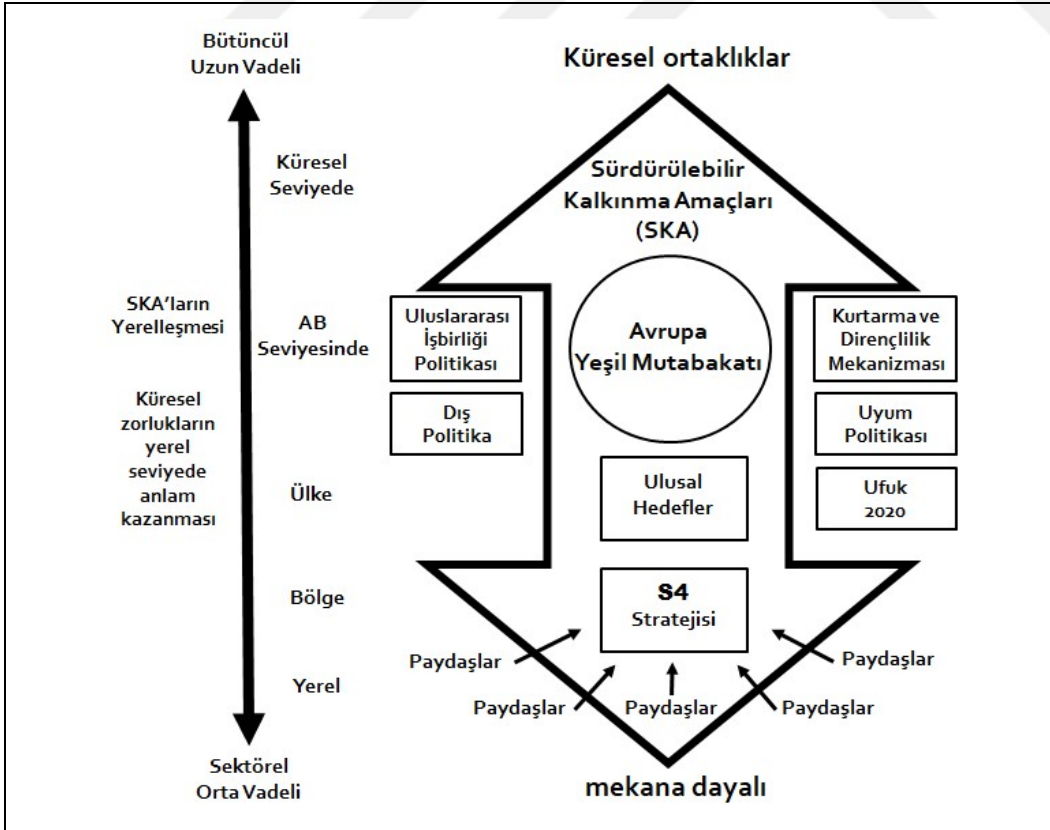
Şekil 2.8. Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları (Porter and Van der Linde'den, 1995).

Ekonomik kalkınma, bir bölgenin veya ülkenin zenginliğini ve refahını artırma sürecini ifade eder. Tipik olarak GSYİH ve istihdam oranları ve gelir seviyeleri gibi diğer ekonomik göstergelerle ölçülür. Ekonomik kalkınma, yoksulluğun azaltılmasına ve yaşam standartlarının iyileştirilmesine yardımcı olabileceği için önemlidir, ancak çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir şekilde gerçekleşmelidir. Sosyal gelişme, bir toplumun vatandaşlarının refahını ve yaşam kalitesini iyileştirme sürecini ifade eder. Eğitim, sağlık, temiz su ve sanitasyon gibi temel hizmetlere erişim gibi faktörleri içerir. Toplumsal gelişmenin sağlanması, adil ve eşitlikçi bir toplum yaratmak ve genel olarak refahı artırmak için önemlidir. Çevre koruma, doğal çevreyi korumak ve kirliliği ve diğer çevresel bozulma biçimlerini önlemek için alınan önlemleri ifade eder. Bunlar, sera gazı emisyonlarını azaltma, biyolojik çeşitliliği koruma ve doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde yönetme çabalarını içerir.

BM sürdürülebilir kalkınmanın tüm dünyadaki yayılımını sağlayabilmek üzere Binyıl Kalkınma Amaçları (Millennium Development Goals) ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları - SKA (Sustainable Development Goals - SDG) başlıklı programlar oluşturmuştur. 2000 - 2015 yılları arasında uygulamaya konulan Binyıl Kalkınma Amaçları, dünya çapında sekiz adet önemli sürdürülebilir kalkınma önceliğine ulaşmak için tarihi bir küresel seferberlik başlatmıştır. Sürdürülebilir kalkınma gündeminin devamlılığını sağlamak üzere; BM tarafından “2030 Gündemi” başlığı altında gezegeni korumak, yoksulluğu sona erdirmek ve insanların

refahını güvence altına almak üzere, SKA'lar 17 ayrı amaç şeklinde ve temelde bir eylem çağrısı olarak gündeme getirilmiştir (BM, 2022). SKA'lardan 7 No'lu Amaç "Erişilebilir ve Temiz Enerji" başlığını taşımakta olup, yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşma bir bölgedeki hem ekonomik, hem çevresel, hem de sosyal kalkınmaya katkıları açısından, bölgelerin sürdürülebilir kalkınması için önemli bir araç olarak değerlendirilebilir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile birlikte AB'nin SKA'lara bağlılığı artmış olup, bu yeni yönelim kapsamında sürdürülebilirliğe odaklanmanın akıllı uzmanlaşmaya bakış açısını da değiştirmesi, AUS'ların kapsamını ve hedeflerini etkilemesi gerektiği belirtilmektedir. Bu çerçevede AUS'ların "Sürdürülebilirlik için Akıllı Uzmanlaşma Stratejilerine (Smart Specialisation Strategies for Sustainability - S4)" dönüşümü değerlendirilmektedir. S4'lerin, sosyo-ekonomik iyileşmeyi desteklemek ve sürdürülebilir, dayanıklı, adil ve kapsayıcı büyüme elde etmek için AB'nin BTY faaliyetlerinde önemli bir yaklaşım haline getirilmesi yönünde çalışmalar devam etmektedir. Şekil 2.9'da gösterildiği üzere S4'lerin, hem küresel SKA gündemine bölgelerin katkısını sağlamaya, hem de SKA çerçevesini bölgesel bağlama çevirerek, diğer bir ifadeyle SKA'ları yerelleştirerek, bölgelerde sahipliği artırmaya fayda sağlayabileceği belirtilmektedir (Nakicenovic et al., 2021).



Şekil 2.9. S4'lerin Küresel ve Yerel Katkıları (Nakicenovic et al.'dan, 2021).

2.6.2. Yeşil büyüme

Yeşil büyüme, sürdürülebilir kalkınma kavramını tamamlamak için geliştirilmiş bir kavram olup, ekonomik büyüme modelini çevre dostu olmaya doğru yönlendirmeyi amaçlamaktadır. Ekonomik büyümesi için “Düşük Karbonlu Yeşil Büyüme Modeli” vizyonunu benimseyen Güney Kore’nin öncülük ettiği kavram, günümüzde birçok ülke ve bölge tarafından benimsenmiştir ve OECD ve Dünya Bankası tarafından desteklenmektedir (EC, 2012).

OECD yeşil büyümeyi; doğal varlıkların, refahımızın dayandığı kaynakları ve çevresel hizmetleri vermeye devam etmesini sağlarken, aynı zamanda ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı teşvik etmek olarak tanımlamaktadır. İnsanlığın mevcut iş yapma şeklinin makul olmadığı ve nihayetinde sürdürülemez olduğu; ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde, insani maliyetler ve kısıtlamalar getirebilecek riskler içerdiği vurgulanmaktadır. Yeşil büyüme, verimlilik, yenilikçilik, yeni yeşil pazarlar, güven ve istikrar kanalları aracılığıyla, ekonomik ve çevresel zorlukları ele alma ve yeni büyüme kaynakları açma potansiyeline sahip görülmektedir (OECD, 2011b). Dünya Bankası ise kavramı “Kapsayıcı Yeşil Büyüme” olarak tanımlamakta ve yeşil büyüme politikalarının, yoksullar ve en savunmasız olanlar için faydaları en üst düzeye çıkaracak ve maliyetleri en aza indirecek şekilde dikkatlice tasarlanması gerekliliğini ifade etmektedir. Dünya Bankası, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve sosyal, sosyal ve çevresel boyutlarının daha uyumlu, aynı zamanda büyük ölçüde tamamlayıcı olduğunu; ekonomik ve çevresel boyutlarının ise uyumsuz olduğu ve ekonomik büyümenin büyük ölçüde çevre pahasına gerçekleştiğini vurgulayarak; yeşil büyümenin bunun çözümü için bir araç olduğunu belirtmektedir (Dünya Bankası, 2012).

Günümüzde çok sayıda AB bölgesi, akıllı uzmanlaşmanın ilk dönemlerinde somutlaşan ve "teknolojiyi zorlayan" politikalar yerine, yeşil büyüme gibi zorluklara odaklı akıllı uzmanlaşma yaklaşımları benimseme ihtiyacı hissetmektedir. 2020 sonrasında bölgelerin giderek artan bir şekilde paylaştıkları bu eğilim, yalnızca Ar-Ge ve yenilik oranlarını ve yayılımını artırmayı değil; aynı zamanda toplumsal etkiler sağlayacak yenilik çabalarına da yönelmeyi amaçlayan dönüştürücü yenilik politikaları tasarlamayı ve uygulamayı içermektedir. Bu eğilim, akıllı uzmanlaşmanın yönetişimde ve araçlarında, daha geniş çerçeveden bakıldığında ise ulusal ve bölgesel yenilik politikalarında değişiklik yapılmasını gerektirmektedir. Akıllı uzmanlaşma yaklaşımının kökleri, Ar-Ge çabalarının AB bölgeleri genelinde

bölünmesini azaltarak AB ile rakipleri arasındaki teknoloji ve yenilik uçurumunu kapatmakta yatarken; kavram son zamanlarda özellikle de yeşil büyümeyi içeren, daha misyon odaklı bir biçim almıştır (Nauwelaers et al., 2022).

2.6.3.Döngüsel ekonomi

Döngüsel ekonomi, kaynakları mümkün olduğu kadar uzun süre kullanımda tutmayı, kullanımdayken onlardan azami değeri almayı ve ardından hizmet ömürlerinin sonunda ürün ve malzemeleri geri kazanmayı ve yeniden üretmeyi amaçlayan, ekonomik bir modeldir. Uzun ömürlü tasarım, bakım, onarım, yeniden kullanım, yeniden üretim, yenileme ve geri dönüşüm sayesinde; malzeme ve enerji döngülerini yavaşlatarak, kapatarak veya daraltarak, kaynak girişinin ve atığın, emisyonun ve enerji sızıntısının en aza indirildiği, rejeneratif bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Geissdoerfer et al. 2017).

Döngüsel ekonomi, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, atık ve kirlilik vb. küresel zorlukların üstesinden gelen bir sistem çözümü çerçevesi olarak da sunulmaktadır. Kavram, atıkları ve kirliliği ortadan kaldırmak, ürünleri ve malzemeleri (en yüksek değerde) dolaşıma sokmak ve doğayı yeniden canlandırmak olmak üzere, tasarımla yönlendirilen üç ilkeye dayanmaktadır. Ayrıca yenilenebilir enerjiye ve tekrar kullanılabilir malzemelere geçiş ile desteklenmektedir. Döngüsel bir ekonomiye geçiş, ekonomik faaliyetlerin sınırlı kaynakların tüketiminden ayrılmasını gerektirmektedir ve buna bağlı olarak, uzun vadeli dayanıklılık oluşturan, ticari ve ekonomik fırsatlar yaratan, çevresel ve toplumsal faydalar sağlayan sistemik bir değişimi temsil etmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2022).

Akıllı uzmanlaşma çalışmaları kapsamında döngüsel ekonomi, yinelenen bir çapraz itici güç ve bir ekonomik kazanç kaynağı olarak görülmektedir. Bu çalışmalarda gerçekleştirilen döngüsel iş yaklaşımlarının ekonomik ve çevresel faydaları, yeşil inovasyona yapılan yatırımın karşılığının alındığını göstermektedir (EC, 2021a). Döngüsel ekonomi, "al, yap, kullan ve at" yaklaşımına dayanan geleneksel doğrusal ekonomik modele bir yanıttır. Yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşmanın, özellikle atıklardan enerji üretimi boyutu ile bölgelerdeki döngüsel ekonomi çalışmalarına katkı sağlaması söz konusudur.

2.6.4.Mavi büyüme

Mavi büyüme kavramı; kirlilik, aşırı avlanma ve iklim değişikliği gibi çeşitli çevresel baskıların tehdidi altında olan deniz ve okyanuslar bazlı ekonomik faaliyetlerin, sadece sektörel bir yaklaşımla ele alınamayacağı fikrinden yola çıkan; bu faaliyetlerde sürdürülebilir büyümeyi bütüncül olarak desteklemek için, uzun vadeli bir strateji geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koyan bir yaklaşımdır. Deniz ve okyanusları, ülke ekonomileri için birer itici güç olarak gören bu yaklaşım, bunları yenilik ve büyüme için büyük potansiyel olarak görmektedir (EC, 2022).

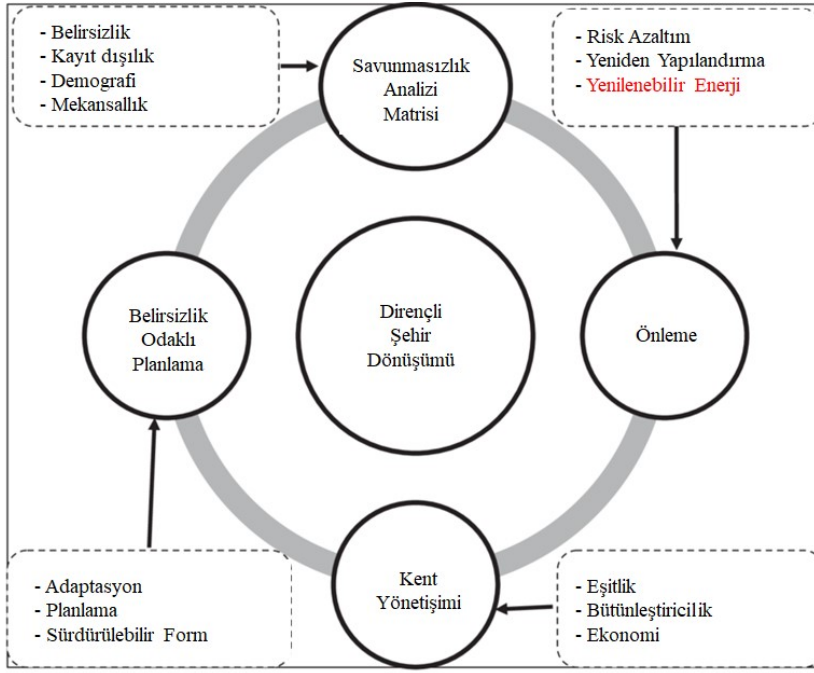
Mavi büyüme kapsamında; sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme ve istihdam için önemli bir potansiyel sağlayabilecek yeni ve yenilikçi sektörler gelişmektedir. Deniz yenilenebilir enerjisi (denizüstü rüzgâr, yüzer güneş, dalga, gel-git ve açık deniz hidrojen üretimi vb.), mavi biyoekonomi ve biyoteknoloji, deniz mineralleri, su tasarrufu, tuzdan arındırma vb. konular bu sektörler arasında gösterilmektedir (EC, 2021b). Mavi büyüme ve akıllı uzmanlaşma kavramlarının ikisi de entegre bir yaklaşım benimsemekte olup, her iki kavramında temel unsurları yenilik ve yeni girişimlerdir (De Vet et al., 2016).

Deniz yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişimi, temiz ve yüksek miktarda enerji sağlama potansiyeline sahip olduğu ve aynı zamanda deniz ekonomisinin sürdürülebilir gelişimini desteklediği için, mavi büyümenin önemli bir bileşenidir. Bu kapsamda yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşma, bölgelerin mavi büyüme hedeflerine katkı sağlayan bir araç haline gelmektedir.

2.6.5.Dirençli şehirler

Şehirler günümüz toplumunun can damarları, ekonomik lokomotifleri, teknoloji ve yenilik merkezleri olarak hizmet etmekte ve kültürel mirasımızın yaşayan kanıtlarını temsil etmektedir. Bununla birlikte, dünyanın en kalabalık on şehirden sekizi bir depremden ciddi şekilde etkilenme riski taşırken, on şehirden altısı fırtınaların etkilerine ve tsunami dalgalarına karşı savunmasızdır. Doğal afetlerin etkisinin boyutu, plansız kentsel gelişim, doğal ekosistemlerin azalması, yetersiz yağmur drenajı ve düşük kaliteli bina stokları gibi başarısız altyapılar ile direkt bağlantılıdır. Ayrıca iklim değişikliğinin etkileri, kent sakinlerinin savunmasızlık koşullarını ağırlaştırmakta, zayıf kentsel ve yerel yönetişim, afet riskiyle başa çıkma zorluklarını artırmaktadır (UNISDR, 2010).

Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen ve uygun fiyatlı enerjiye erişim, şehirleri daha dirençli hale getirmenin temel ön koşullarından biri olarak görülmektedir. Şekil 2.10’da gösterildiği üzere, dirençli şehir kavramının planlama kriterleri arasında bir şehrin enerji sektörünü nasıl ele aldığı, enerji tüketimini azaltmak, yenilenebilir ve daha temiz enerji kaynakları kullanmak için stratejiler önerip önermediği de yer almaktadır (Jabareen, 2013). Bu kapsamda yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşmanın, şehirlerin daha dirençli bir hale gelmesi konusunda çarpan etkisi yaratacağı görülmektedir.



Şekil 2.10. Dirençli Şehir Planlama Çerçevesi (Jabareen'den, 2013).

2.6.6. Akıllı şehirler

Akıllı şehirler kavramı; daha verimli, çevre dostu ve ekonomik açıdan mantıklı olan kentsel altyapı, karar alma ve yönetim sistemlerinin oluşturulmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinin rolünü vurgulayan, sürdürülebilir şehirlerin kavramsallaştırılmasına “akıllılık” boyutunu getiren bir yaklaşımdır. Akıllı şehirler kapsamında kilit kentsel sistemler daha belirgin hale gelmiştir ve bu kilit sistemlerden birisini enerji oluşturmaktadır (Thornbush and Golubchikov 2021).

BM’ye göre akıllı şehir kavramı; dijitalleşme, yenilenebilir enerji teknolojileri ve yenilikçi ulaşım teknolojilerinin oluşturduğu fırsatlar kullanılarak; bölgede yaşayanlara daha çevre dostu seçimler yapma, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi

artırma ve şehirlerin hizmet sunumlarını geliştirme amacını taşıyan bir yaklaşımdır (BM, 2016). OECD'nin akıllı şehirler tanımı; vatandaşların refahını artırmak ve daha verimli, sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel hizmetler ve ortamlar sunmak için dijitalleşmeden etkili bir şekilde yararlanan girişimlere veya yaklaşımlara vurgu yapmaktadır (OECD, 2020).

Günümüzde çok sayıda ülke ve şehir, akıllı uzmanlaşma yaklaşımını sürdürülebilir kalkınmalarında kullanırken; yenilenebilir enerji bu yaklaşımlarda “akıllı enerji” başlığı altında ana unsurlardan birisi olarak ele alınmaktadır. Bu çerçevede, yenilenebilir enerji odaklı bir akıllı uzmanlaşmanın şehirlerin akıllı şehir dönüşümüne önemli katkılar sağlayabileceği görülmektedir.



2.7. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Örnekleri

2.7.1.Provence-Alpes-Côte d’Azur bölgesi (Fransa)

Provence-Alpes-Côte d'Azur (Şekil 2.11) Fransa'nın en güneydoğusundaki idari bölgelerinden biridir ve en büyük şehri Marsilya'dır. Fransa'nın en güneyinde yer alan Alp Dağları'nın güney yamaçlarında yer alan bölge, ülkenin en güneyinde yer alan Côte d'Azur bölgesine, bu bölge içinde de Cannes ve Nice gibi şehirlere ev sahipliği yapar. Provence-Alpes-Côte d'Azur, Fransa'nın en yüksek gelir seviyesine sahip bölgelerinden birisidir. Özellikle turizm ve sanayi sektörleri bölge ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Fransa'nın diğer bölgelerine göre, Provence-Alpes-Côte d'Azur bölgesinin daha yüksek bir nüfus yoğunluğu ve daha yüksek bir ekonomik gelişmişlik seviyesi vardır.



Şekil 2.11. Fransa Provence-Alpes-Côte d'Azur Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

Provence-Alpes-Côte d'Azur Bölgesi'nde uygulanan Flexgrid Akıllı Şebekeler Sanayileşme Programı, akıllı şebekelerin bölgede büyük ölçekli yayılımını amaçlayan bölgesel bir programdır. Program ile bölgenin enerji odaklı AUS'u doğrultusunda akıllı şebekeler sektöründe bölgesel düzeyde mükemmelliği geliştirmek hedefiyle, yenilikçiliğin teşvik edilmesine, ekonomik faaliyetlerin desteklenmesine ve ekosistemin yapılandırılmasına katkıda bulunulmuştur. Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği odaklı akıllı uzmanlaşmanın iyi bir örneği olan program kapsamında, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulan akıllı şebekeler konusunda teknolojiler ve hizmetler

geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bölge genelinde çok sayıda akıllı şebeke gösterim projesinin kurulmasına izin verilerek, dünya çapında çoğaltılabilecek yenilikçi çözümler bölgede sergilenmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucunda, Provence-Alpes-Côte d'Azur Bölgesi'nin akıllı şebekeler sektöründe bir mükemmellik bölgesi olarak konumlandırılması, buna bağlı olarak yerel kamu ve özel sektör aktörleri için yeni fırsatlar sağlanması ve bu alanda bölgesel yenilik ve ekonomik büyümenin teşvik edilmesi amaçlanmıştır.

Flexgrid Programı, Fransa tarafından 2015 yılında ilan edilen “Fransa'da Sanayinin Yeni Yüzü” başlıklı bir sanayi ulusal planı kapsamında, akıllı şebeke projelerine yönelik ulusal bir çağrıya yönelik olarak, Provence-Alpes-Côte d'Azur Bölgesi'ndeki yerel ve bölgesel yetkililer, kümeler ve endüstriler tarafından geliştirilmiştir. 2016'da başlayan program, 2020'nin sonuna kadar beş yıllık bir süre boyunca devam etmiştir. Flexgrid Programı'nın yönetişimi, bölgesel yönetim otoritesi adına, bölgesel enerji kümesi olan Capenergies tarafından yürütülmüş ve koordine edilmiştir. Çok sayıda yerel kamu kurumu, özel sektör kuruluşu (özellikle elektrik dağıtım şirketleri ve elektrik iletim şirketleri başta olmak üzere, büyük sanayi gruplarını ve yenilikçi KOBİ'leri içeren 300'den fazla şirket), araştırma merkezleri, üniversiteler ve teknoloji platformları (Şekil 2.12), programda yer almıştır. Flexgrid, tüm değer zincirini kapsadığı ve her tür bölgesel akıllı şebeke paydaşını tek bir program altında topladığı için, bölgenin büyük akıllı şebekeler ekosisteminin yapılandırılmasında önemli bir rol oynamıştır.

Flexgrid Programı, tüm sektörün ortak sorunu olan bölgedeki enerji şebekesi esnekliğini geliştirme ihtiyacına yönelik olarak, tüm bölge genelinde bir dizi enerji sorununa odaklanan 50'den fazla projeden oluşan bir portföye sahiptir. Flexgrid programını bölgesel düzeyde uygulamak ve koordine etmek için bir stratejik komite, bir operasyonel komite, bir koordinasyon komitesi ve bölgenin her bir ana coğrafi alanını kapsayan üç yerel komite olmak üzere, çeşitli komiteler kurulmuştur. Ayrıca programın her bir projesi için bir yönlendirme komitesi oluşturulmuş ve hepsi düzenli olarak operasyonel komiteye rapor vermiştir. Flexgrid Programı ile kamu ve özel sektör ortaklarından, %68'i bölgesel yatırımcılardan olmak üzere, 150 milyon avrodan fazla yatırım harekete geçirilmiştir. Finansman kaynakları özel sektörden, yerel kamu makamlarından, Avrupa Yapısal Yatırım Fonlarından, AB fonlarından (Horizon 2020, Urban Innovative Actions vb.) ve diğer ulusal fonlardan sağlanmıştır.

Program kapsamında hem organizasyonel hem de stratejik sonuçlar elde edilmiştir. Flexgrid Programı'na dahil edilecek yerel projeleri belirlemek için proje çağrıları başlatılmış, ilk bütçe imkanlarının sağlanması yeni kamu ve özel yatırımlarını teşvik etmiştir. Çeşitli komitelerin kurulması, aktörler arasında koordinasyonun ve katılımın artmasına katkıda bulunmuştur. Bu gelişmeler, Flexgrid Programı etrafındaki olumlu dinamikleri güçlendirmiştir. Programdaki her proje, artan enerji tedarik güvenliği ve esnekliği için yeni çözümler sağlayacak yerel düzeyde belirli hedeflere sahiptir. Bu hedeflerden bazıları, FV öz üretim ve öz tüketim, yüksek enerji tüketen işletmeler için çözümler, yenilenebilir enerji türleri arasında sinerjiler, elektrikli araçlar için şarj yönetimi, bölgesel enerji optimizasyonu vb. olarak gösterilmektedir. Program sonunda, 1.180 MW yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretimi ve 230 MW ısıtma ve soğutma kapasitesini destekleyecek şebekelerin kurulması sağlanmıştır. Ayrıca bölgede akıllı şebekeler sektörünün gelişimi desteklenerek, yaklaşık 6.200 kişilik istihdam yaratılması amaçlanmıştır.



Şekil 2.12. Flexgrid Programı (Capenergies'den, 2022).

Flexgrid Programı, bölgenin AUS'una uygun olarak akıllı şebekeler sektörünün yapılandırılmasında ve bölgesel yenilikçi enerji çözümlerinin desteklenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Programın başlatılması, akıllı şebekeler ve enerji alanlarının bölgede stratejik bir uzmanlık alanı olarak konumunu güçlendirmiş, bu alanda bölgedeki kritik bilgi birikimini ve ekonomik faaliyeti

geliştirmiştir. Flexgrid Programı'nın güçlü yönlerinden bir tanesi, tüm değer zincirini temsil eden çok sayıda paydaş içermesi ve yerel düzeyde çok sayıda projeyi kapsamaları olmuştur. İhtiyaçların belirlenmesi, projelerin seçilmesi, finansmanın sağlanması ve tüm programın koordine edilmesi karmaşık bir uygulama stratejisi gerektirmiştir. Flexgrid Programı'nın iyi uygulama sonuçlarını aktarmak üzere S3 Platformu başta olmak üzere farklı kanallar kullanılmaktadır. Her yıl Nice'de düzenlenen "Innovative City" vb. etkinliklerde program sonuçları paylaşılmaktadır (Capenergies, 2022).

2.7.2.Helsinki-Uusimaa bölgesi (Finlandiya)

Finlandiya'nın güneydoğusunda yer alan (Şekil 2.13) ve merkezi Helsinki şehri olan Uusimaa, ülkenin en gelişmiş ve en yoğun nüfuslu bölgelerinden birisidir. Helsinki, bölgenin en büyük şehri ve ülkenin başkenti olması nedeniyle, bölge ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır. Sanayi, ticaret, finans ve turizm sektörleri bölge ekonomisinde önemli bir yere sahip olup, bölgede tarım ve ormancılık da yaygındır.



Şekil 2.13. Finlandiya Helsinki-Uusimaa Bölgesi Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

Uusimaa'da uygulanan "Ilmastokatu Climate Street" Projesi kapsam olarak oldukça küçük çaplı olmasına rağmen iyi bir akıllı uzmanlaşma örneği olarak gösterilmektedir. Proje kapsamında konut sahipleri için güneş enerjisine yatırım yapmak mümkün olduğunca kolay hale getirilmiştir. Katılımcı bir yaklaşımla

gerçekleştirilen projede, Helsinki’de belirlenen bir konut bölgesinde yenilenebilir enerji dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Proje Helsinki’nin AUS’unda yer alan “kentsel temiz teknoloji” önceliğine yönelik olarak uygulanmıştır. Helsinki ve Vantaa şehirleri 2050 yılına kadar karbon nötr olmayı hedeflemektedir. Vatandaşların ve işletmelerin aktif katılımı olmadan ve yeni, ekonomik açıdan sürdürülebilir işletme modelleri oluşturmadan bu hedefe ulaşmanın zorluğu tespit edilerek; proje ile bölgenin sera gazı emisyonlarının hem bölge sakinlerine, hem işletmelere hem de diğer paydaşlara fayda sağlayacak şekilde azaltılması hedeflenmiştir. Şehrin kentsel temiz teknoloji önceliği kapsamında, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve düşük karbon emisyonları vb. alanlarda yeni çözümler, teknolojiler ve hizmet modelleri geliştirilip pilot uygulama yaparak şehirdeki çevresel sorunları çözmek amaçlanmıştır.

Bir konut sitesi yönetimi ile güneş enerjisi kurulması ve enerji tüketiminin azaltılması için site sakinleriyle birlikte pilot uygulama yapılması, stratejinin tabandan başlayarak uygulanmasına iyi örneklerdir. Proje, yenilenebilir enerji geçişini ve enerji verimliliğini artırmış ve aynı zamanda KOBİ’lerin çözümlerini pazara sunmalarına yardımcı olmuştur. Climate Street Projesi (Şekil 2.14), yerel sakinler, konut sahipleri ve işletmelerle birlikte 2015-2017 yılları arasında yürütülmüştür (Ilmastokatu,2022). Projenin yönetişimi kapsamında, Helsinki Şehri Çevre Merkezi projenin ana ortağı olarak yer almış; diğer ortaklar Vantaa Şehri Çevre Merkezi, Finlandiya Yeşil Bina Konseyi ve Aalto Üniversitesi olmuştur. Hedef gruplar, yerel sakinler, konut sahipleri, işletmeler ve diğer paydaşlar olarak belirlenmiş; paydaşlar çeşitli çalıştaylar, toplantılar, eğitimler ve etkinlikler aracılığıyla projeye dahil edilmiştir. Proje kapsamında, atölyelerde yerel girişimcilerle temiz teknoloji iş fikirleri geliştirmek, “akıllı cihazlar” etkinlikleriyle enerji tüketimini ölçen veya azaltan araçların halka sunulması ve test edilmesi, mülklerde enerji verimliliği planlaması ve önlemleri geliştirilmesi, sektördeki aktörlerle iş birliği modelleri geliştirilmesi, enerji verimli teras yarışması ve pilot uygulaması, enerji tüketiminin görselleştirilmesi, yatırımların karlılığını belirlemek için karar verme araçları olarak güneş enerjisi anketleri, karbon ayak izi ölçümü, kişisel iklim eğitmenleri eğitilmesi vb. pek çok faaliyet yürütülmüştür. Proje Finlandiya’nın 2014-2020 yıllarını kapsayan Sürdürülebilir Büyüme ve İstihdam Yapısal Fon Programı’ndan ve Avrupa Yapısal ve Yatırım Fonlarından desteklenmiştir.



Şekil 2.14. Ilmastokatu Climate Street Projesi (Ilmastokatu'dan, 2022).

Projenin gerçekleştirildiği bölgelerde, enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları azaltılmıştır. Projenin başında ve ortasında bölgedeki 12 mülkte karbon ayak izi hesaplanmış olup, ticari mülklerde karbon ayak izinin %12 oranında azaltıldığı tespit edilmiştir. Yıllık 6.500 kWh üretim kapasiteli ilk FV paneller, Helsinki şehir merkezinde bir konut sitesi tarafından hayata geçirilmiştir. 10 adet işletme, akıllı ve temiz çözümlerini iklim sokaklarında test etmiş, 10 adet yerel işletme ise iklim dostu hizmetler ve ürünler geliştirmiştir. 10 adet işyeri ve 17 adet konut sitesine enerji verimliliği danışmanlığı verilmiş, 10'dan fazla konut enerji verimliliği önlemlerini uygulamıştır. Projede enerji tüketimini ölçen veya azaltan araçlar test edilmiş ve daha da geliştirilmiştir. Oluşturulan iklim sokakları, akıllı ve temiz çözümler için açık yenilikçi platformlar ve test alanları olarak kullanılmaktadır. Projede geliştirilen yeni ve sürdürülebilir işletme modelleri, şehirlerin diğer alanlarında da kullanılmaya başlamıştır. Alınan dersler ve en iyi uygulamalar, herkesin kullanımı için Climate Street araç setinde derlenmiştir.

Projede kullanıcı odaklı yaklaşım, başarıyla hayata geçirilmiştir. Bölgenin sera gazı emisyonlarının, bölge sakinlerine, işletmelere ve diğer paydaşlara fayda sağlayacak şekilde azaltılması planlanırken, aktörlerin ihtiyaçları dikkate alınmıştır. Özellikle sınırlı kaynağa sahip KOBİ'lere yönelik kolay anahtar teslim çözümler geliştirilmesinde başarılı sonuçlar elde edilirken, konut sitelerinde karar verme süreçlerinin yavaşlığı projenin zorluklarından olmuştur. Projede konut sahiplerinin kendilerine benzer kişilerin tecrübelerinden, uzman bilgilendirmelerine göre çok

daha fazla etkilendikleri ve motive oldukları tespit edilmiştir. Yerel işletmeler ve konut sahipleriyle yakın bağlantılar kurulması, aktörler arasındaki işbirliğini hızlandırmak için bölgedeki aktörlerin mümkün olduğunca sık bir araya getirilmesi, hızlı sonuçlar için çevik pilot uygulamalar gerçekleştirilmesi projenin başarısını artırmıştır. İyi uygulamaların aktarılması için, fikirler, alınan dersler ve en iyi uygulamalar, projenin web sitesinde bulunan Climate Street Tool Kit'te sunulmuş, ayrıca Aalto Üniversitesi projenin değerlendirme raporunu hazırlamıştır.

2.7.3. Bask bölgesi (İspanya)

Bask, İspanya'nın özerk bir bölgesidir ve İber Yarımadası'nın kuzeyinde (Şekil 2.15) yer almaktadır. Bilbao şehri ile tanınan Bask Bölgesi'nde bir akıllı uzmanlaşma çalışması olarak yürütülen Bidelek Sareak Projesi, akıllı şebekelere yönelik yüksek teknolojilerinin geliştirilmesi ve hem şehirlerde hem de kasabalarda uygulanması yoluyla, elektrik dağıtım şebekesini ve müşteri hizmetlerini iyileştirmeyi amaçlamıştır. Clustere Energia (Bask Enerji Kümesi) ile İspanyol Elektrik Dağıtım Şirketi Iberdrola işbirliğinde bir kamu-özel sektör ortaklığı olarak gerçekleştirilen proje; akıllı şebekelerin tüm işlevlerini içeren bir proje olarak, kapsamı, boyutu, teknik gereksinimleri ve yenilikçiliği nedeniyle başarılı bir uygulama olarak görülmektedir.



Şekil 2.15. İspanya Bask Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

Proje kapsamında, denizüstü rüzgâr enerjisi, akıllı şebekeler ve kaynak verimli üretim olmak üzere 3 ana değer zinciri etrafında, güç elektroniği temel teknoloji olacak şekilde stratejik alanlar belirlenmiştir. Çok sayıda tüketiciye hizmet sağlamak

zorunda olan dağıtık üretim tesislerinin üretimini absorbe etmesi gereken ve giderek daha karmaşık hale gelen elektrik şebekelerinde, enerji arz güvenliğini ve verimliliğini artırmak için akıllı şebekelerin devreye alınması amaçlanmıştır. Ayrıca, hem enerji açısından (tasarruf ve hizmet kalitesi) hem de sanayi açısından, bölgenin akıllı şebeke altyapılarında dünyanın en gelişmiş bölgelerinden biri haline getirilmesi, bir öncelik olarak belirlenmiştir. Yüksek teknolojik düzeye sahip güçlü bölge sanayisinin, bu alanda uluslararası pazarlarda rekabetçi bir hale getirilmesi diğer bir öncelik olmuştur.

Bidelek Sareak Projesi, Avrupa Parlamentosu'nun 2020 yılına kadar tüketicilerin %80'inin akıllı ölçüm sistemleriyle donatılmasını hedefleyen direktifinin bölge için bir fırsat olarak görülmesi ve dünya çapında uluslararası referans olacak bir akıllı şebeke projesi yapılması hedefiyle başlamıştır. Bu amaçla kamu özel sektör işbirliği uygulamaları hayata geçirilirken; Bask Enerji Kümesi, sekrörel dinamikleri oluşturan ve elektririk dağıtım şirketi, elektrikli ekipman üreticileri, araştırma kurumları, mühendislik firmaları ve hizmet tedarikçilerinden oluşan bir çalışma grubunun, Bask Enerji Ajansı (EVE) ile birlikte koordinasyonunu yapmıştır. Proje 2011-2016 yılları arasında gerçekleştirilmiştir (Cluster Energia, 2022).

Bidelek Sareak Projesi, temel olarak gelişmiş akıllı şebeke teknolojileri geliştirmek için Bask Enerji Ajansı ile Iberdrola arasında bir kamu-özel sektör ortaklığına dayanmaktadır. Iberdrola, seçilen belirli alanların hem ulusal hem de uluslararası ölçekte elektrik şebekelerinin kalitesi ve verimliliği açısından referans alanlar olarak tanınmasını sağlamak için, projeye teknolojik açıdan liderlik etmektedir. Bask Enerji Kümesi tarafından koordine edilen işletmelerden oluşan bir çalışma grubu, endüstrinin (Şekil 2.16) projeye katılımını sağlamıştır. Sektörün önde gelen şirketleri ve Tecnalia Araştırma Merkezi projeye teknolojik çözümler sağlamıştır. Akıllı elektrik şebekesini devreye almak için sırasıyla şu eylemler gerçekleştirilmiştir. Kentsel gelişim alanındaki trafo merkezleri otomasyon hizmetleri ile yeniden yapılandırılmıştır. Kırsal alanlarda, yeni modüler trafo merkezleri yerleştirilmiş veya mevcut trafo merkezlerine yeni akıllı şebeke sistemleri kurulmuştur. Dağıtık üretim amaçlı olarak, orta gerilim kojenerasyon santralleri ve alçak gerilim üretim santralleri şebekeye entegre edilmiştir. Yeni hizmet ve araçlar geliştirilerek uygulanmış, şebekenin verimli bir şekilde çalışmasını sağlamak ve son kullanıcılara enerjilerini nasıl tükettiklerini, faturalarını nasıl azaltabileceklerini analiz etme olanağı tanıyan bilgi sistemleri sunmak için kullanılmıştır.



Şekil 2.16. Bidelek Sareak Projesi (Cluster Energia'dan, 2022).

Projenin toplam bütçesi, teknoloji sübvansiyonları ve krediler şeklinde özel ve kamu kaynaklarından sağlanan 60 milyon avro olup; EVE, mali desteğin yanı sıra enerji tasarrufu, enerji verimliliği ve son kullanıcılar için enerji talebinin yönetilmesine yönelik iyileştirmeler konusundaki vizyonu ve bilgi birikimiyle projeye katkıda bulunmuştur. Proje, Bask elektrik endüstrisinin teknolojik gelişimini hızlandırmaya ve teknolojisini ulusal ve uluslararası pazarlarda uygulamaya koymasına yardımcı olmuştur. Projenin sürdürülebilirliği için; ekipman üreticileri, araştırma kurumları ve kamu kurumlarının katılımıyla bir Bask Enerji Kümesi Çalışma Grubu tarafından, Iberdrola ortaklığında 3 aşamalı bir süreç tanımlanmıştır:

- Yeni akıllı şebekelerin ürün ve hizmetlerinin haritalandırılması, değer zinciri ve küresel trendlerin analizi,
- Bölgede akıllı şebekeler değer zinciri için zorlukların ve fırsatların belirlenmesi,
- Akıllı Şebekeler Stratejik Girişimi çerçevesinde geliştirilecek projelerin veya eylemlerin tanımlanması.

Ekonomik ve endüstriyel açıdan bakıldığında, projenin çok sayıda olumlu etkileri görülmüştür. Şebekelerin daha iyi yönetilmesiyle sağlanan enerji tasarrufu yanında, gelişen endüstriyel altyapı ve yüksek nitelikli istihdam yaratılması söz konusudur. Bidelek Sareak projesi, Bask Bölgesi'nde güç elektroniği sektörünü de geliştirmiştir. Çok sayıda firma projeye son nesil dijital sayaçlar tedarik etmekte ve

dijital elektrik sistemlerinin montajı için saha çalışmaları yürütmektedir. Proje yatırımının %95'i Bask Bölgesi'ndeki tedarik şirketleri ile yapılmıştır. Projede kamunun liderliğinde, enerjide dönüşüm talebine ve enerji verimliliğine yönelik bir akıllı şebekeler vizyonu oluşturulmuş, tüketicilerin rolü teşvik edilmiş ve daha az tüketim hakkında farkındalık oluşturulmuş, projenin finansmanı ve Ar-Ge projelerine destek sağlanmıştır. Özel sektör liderliğinde ise projenin teknolojik öncülüğü yapılmış; gelecekteki elektrik şebekelerinin rolü ve özellikleri, uyulacak spesifikasyonlar, gereklilikler ve standartlar belirlenmiş; tedarikçiler arasında rekabet, teknik yenilik ve açık standartlar ile uyumluluğa ve ekipmanların birlikte çalışabilirliğine dayalı olarak teşvik edilmiştir.

Projede elektrik dağıtım şirketinin liderliği, akıllı şebekelerin oluşturulması, kapsamın belirlenmesi, teknik gereksinimler, mali ve ticari durum, uygulama planlaması açısından kilit bir rol oynamıştır. Proje, hizmet kalitesini iyileştirmek için veri toplama, izleme ve yönetmede yenilikçi teknolojilere yönelmiş ve farklı ekipman ve tedarikçiler arasında birlikte çalışabilirliği garanti etmek için sistem entegrasyonuna ve açık standartlara odaklanmıştır. Özel sektör-kamu ortaklığı, tüketici eğilimlerinin (bilgilendirme, enerji tasarrufu ve verimlilik vb.) teşvik edilmesi ve mali katkı sağlanması açılarından önemli olmuştur. Projeye rekabetçi bir tedarik zincirinin dahil edilmesi, ileri düzey sistemlerin ve ekipmanın teknolojik gelişimini, standartlara ve açık sistemlere uygunluğu ve birlikte çalışabilirlik gerekliliklerini garanti etmek açısından anahtar rol oynamıştır. Dağıtım şirketi bu projedeki çalışmaları sadece yeni bir teknoloji olarak değil; organizasyonel bir değişim olarak benimsemiştir. Proje, hem tüketicilere hem de elektrik şirketlerine ve genel olarak sektörün değer zincirine önemli faydalar sağlamıştır. Şebekenin işleyişi iyileştirilmiş ve modernize edilmiş, şebekenin sorunları hızlı tespit etme ve izole etme yeteneği sayesinde elektrik arzının kalitesi de artmıştır. Ayrıca tüketicilerin tüketimlerini ve faturalarını daha verimli yönetmeleri sağlanmıştır. Proje, yenilenebilir enerji, kojenerasyon ve şebekedeki elektrikli araçlar için şarj ağının entegrasyonu gibi alanları da desteklemiştir. Bu girişim, ilgili şirketlerin teknoloji alanındaki liderliğini pekiştirmiş ve Bask Bölgesi'nin akıllı şebeke çözümleri için bir referans bölge haline gelmesini sağlamıştır.

2.7.4. Brittany bölgesi (Fransa)

Brittany Bölgesi, Fransa'nın en batıdaki bölgesidir (Şekil 2.17) ve başkenti Rennes'dir. Deniz Yenilenebilir Enerjisi (DYE) Yol Haritası, Nisan 2016'da Brittany Bölge Konseyi tarafından kabul edilmiştir. Bu geniş tabanlı bölgesel kamu politikası,

bölgenin konvansiyonel enerji bağımlılığını azaltmak için yenilenebilir enerji dönüşümünü teşvik ederken, uluslararası ölçekte bir sanayi oluşturulmasını hedeflemiştir. Yol haritası, 2030'da Brittany'nin elektrik tüketiminin üçte birinden fazlasını karşılamak şeklinde iddialı bir hedef belirlemiştir. DYE'yi teşvik eden bu son derece proaktif politika, sektördeki tüm paydaşları bir araya getiren katılımcı bir yöntemle uygulanmıştır.

DYE, bölgenin AUS'unda yer alan geleceğin endüstrilerinden biridir ve Stratejik İnovasyon Eylemleri altında “3- Mavi büyüme için denizcilik faaliyetleri - 3B Deniz Yenilenebilir Enerjisi” başlığı ile yer almaktadır. Projenin yol haritası beş temel başlığı ele almıştır:

- DYE sektörünün koordinasyonunu organize etmek, enerji ve denizcilik faaliyetleri için planlama yapmak,
- Brittany kıyılarındaki DYE projelerini desteklemek,
- Sektörün ekonomik ve endüstriyel dinamiğini desteklemek,
- DYE sektörünün ihtiyacı olan altyapıya, özellikle Brest limanındaki terminale yatırım yapmak,
- Bölgenin DYE açısından uluslararası profilini ve görünürlüğünü yükseltmek.

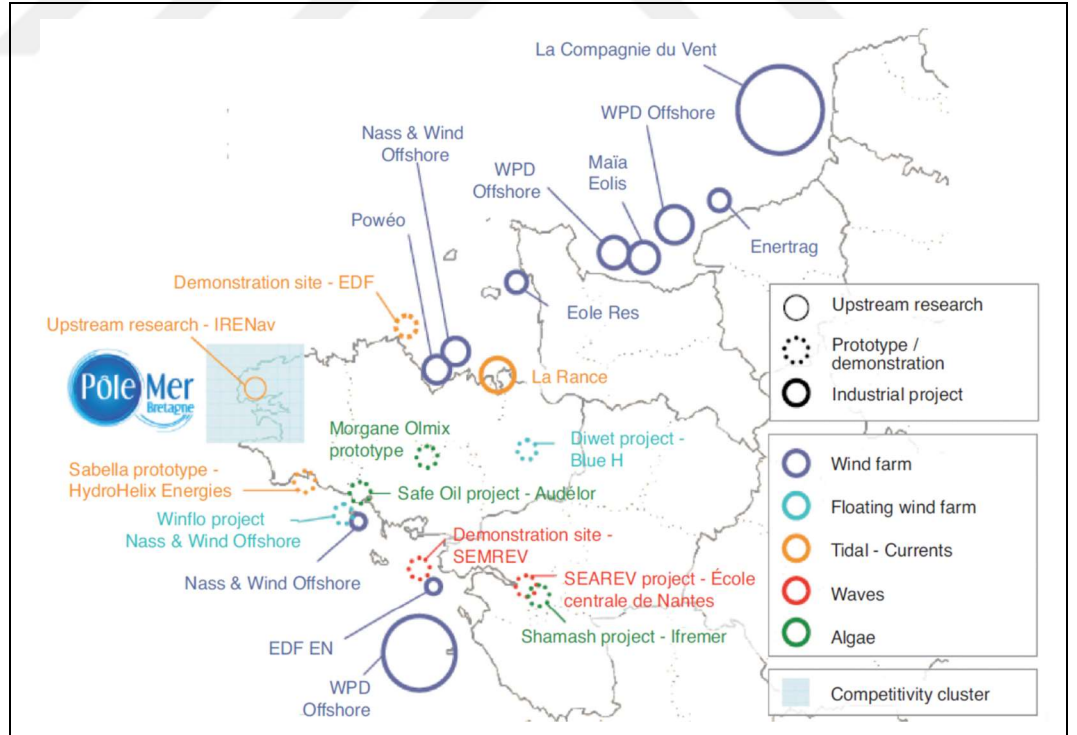


Şekil 2.17. Fransa Brittany Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

Yol haritası, 2030 yılına kadar 2 GW'ın üzerinde ek kapasite planlamak ve kurmak, böylece 2030'da bölgenin elektrik tüketiminin %33'ünden fazlasını karşılamak; bunun için bölgenin kuzeybatı ve güneybatı kıyıları açıklarında 2 büyük coğrafi bölgede, 1,5 GW'lık toplam kurulu güce sahip yüzer denizüstü rüzgâr santralleri kurulması; batı ve güneybatı açıklarında 2 bölgede 2 gelgit akıntısı parkı

(0,6 GW) geliştirilmesi; kuzeydoğusunda 2 açık denizüstü rüzgâr santrali (0,5 GW) kurulması olmak üzere, iddialı hedefler içermektedir (Şekil 2.18). Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi açısından bu tür iddialı hedefler konulmasının, elektrik sistemine entegrasyonun planlanması ve denge yönetimi vb. açılardan zorluklar içermesi sebebiyle; 2020-2030 yılına kadar birkaç GW'lık ek kapasitenin geliştirilmesinin, büyük kapasiteli depolama ve doğru üretim tahmin çözümleri dahil olmak üzere, kesintili enerji entegrasyon çözümlerinin elektrik şebekelerine nasıl dahil edilebileceği öngörülmeğe çalışılmıştır. Bu kapsamda akıllı şebekelerin geliştirilmesi de ele alınması gereken diğer bir husus olarak projede yer almıştır.

Brittany Bölge Konseyi, 2010 yılında Fransız otoriteleri tarafından imzalanan ve yenilenebilir enerjiyi ve elektrik arz güvenliğini önceliklendiren Breton Elektrik Paketi'na dahil olduktan sonra, DYE'yi teşvik eden son derece proaktif bir politikanın ön saflarında yer almıştır. Brittany, güçlü okyanus dalgaları, akıntıları ve rüzgârları sayesinde DYE'den yararlanma potansiyeli yüksek bir bölgedir. Ayrıca, gerekli yeni teknoloji ile birlikte gelişmekte olan bu sektörü büyütmek için çok önemli olan denizcilik endüstrisinde güçlü bir beceri birikimine sahiptir. DYE yol haritası Nisan 2016'da kabul edilmiş ve 2030 için hedefler belirlenmiştir.



Şekil 2.18. Deniz Yenilenebilir Enerjisi Yol Haritası Projesi (Britanny Ocean Power'dan, 2022).

DYE yol haritasının uygulanması için yönetim ve katılımcı planlama, başlıca öncelikler olarak belirlenmiştir. Brittany Bölgesel Konseyi'nin koordinasyonunda düzenlenen “Bölgesel Deniz ve Kıyı Konferansı” ve “Bölgesel Enerji Geçiş Konferansı”, tüm kilit paydaşların katılımını sağlamada önemli rol oynamıştır. Ekonomik paydaşlarla derinlemesine koordinasyon, bölgedeki yerel firmalara hem bölgede hem de bölge dışında büyük altyapı projelerinde yer almaları ve uluslararası pazarlarda büyümeleri için fırsat sağlamıştır. Ulusal makamlar, finansal kuruluşlar, ekonomik ve endüstriyel paydaşlar, araştırma kurumları ve üniversiteler, yerel yönetimler, balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği, liman faaliyetleri, gemi yapımı ve onarımı, çiftçilik ve turizm ile ilgili meslek kuruluşları, doğal ve kültürel mirasın korunmasına yönelik çalışan STK’lar ve yerel sakinlerin hepsi karar verme sürecinin farklı aşamalarında yer almıştır. Proje Avrupa Yapısal Yatırım Fonlarından, Bölgesel Deniz Yenilenebilir Enerjisi fonlarından ve diğer bölgesel ve ulusal fonlardan desteklenmiştir. Proje kapsamında Brittany Ekonomik Kalkınma ve Yenilik Ajansı bünyesinde Brittany Ocean Power – BOP adı verilen bir platform oluşturulmuştur (Britanny Ocean Power, 2022).

Proje sonucunda iki adet şebeke bağlantılı endüstriyel gelgit pilot projesi kurulmuş, bir adet denizüstü rüzgâr türbini endüstri parkı kurulum çalışmaları, bir adet denizüstü yüzer rüzgâr türbini pilot saha çalışmaları ve izin prosedürü tamamlanmıştır. Akıllı şebeke kurulması ve Brest limanında DYE terminali çalışması uygulanan altyapı çalışmalarıdır. Gelecekteki santrallerin kurulabileceği beş geniş sahanın seçimi ve DYE santrallerini bağlanacağı ve akıllı şebekelerin kullanımı destekleyecek bir enerji adası için de araştırma çalışmaları yapılmıştır.

İlgili tüm sosyo-ekonomik paydaşların katılımı ve yerel KOBİ'lerin pazarla ilgili zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olunarak sürece bağlı kalmalarının sağlanması, projedeki en önemli iki başarı unsuru olmuştur. Bu bağlamda, 2017’de gerçekleşen “Bölgesel Deniz ve Kıyı Konferansı” kapsamında gelgit santralleri için uygun üç sahanın ve yüzer denizüstü rüzgâr santralleri için 2 makro bölgenin onaylanması, önemli bir dönüm noktasını oluşturmuştur. Projede stratejiler ve yol haritaları geliştirirken karşılaşılan en büyük zorluk, DYE teknolojileri için henüz hazır olmayan pazarın gelişimini öngörmek ve buna göre hedefler belirlemek olmuştur. Uygulama aşamasında temel konulardan birisi, sanayicilerin Ar-Ge ve prototip ile demonstrasyon ve ticarileşme öncesi aşamalar arasındaki “ölüm vadisi”ni aşmalarına yardımcı olunmasıdır. DYE santralleri ve bunlar için ekipman üretecek fabrikalar için üretim kapasiteleri ve bakım gereksinimleri konusundaki belirsizlikler, daha yüksek finansal riskler oluşturmuş; ticari banka kredilerine erişim

zorlaşmış ve kamudan yüksek seviyede destek talep edilmiştir. Bu tür zorlukların üstesinden gelmek için sektörle yakın çalışılmış; tüm paydaşların, özellikle de sosyo-ekonomik olanların katılımı sağlanmıştır. Pazar talebini zorlamak ve pazar hazır olduğunda bu talebe cevap vermeye hazır olmak için ,tüm değer zinciri organize edilmeye çalışılmıştır. Araştırma kurumlarını, işletmeleri (büyük ölçekli ve KOBİ) ve finansal kurumları içeren Ar-Ge, pilot ve demonstrasyon projelerinin ortaya çıkmasının teşvik edilmesinde, bölge yönetiminin yanı sıra destek kuruluşları ve kümeler de kilit bir rol oynamıştır.

2.7.5.Alentejo bölgesi (Portekiz)

Portekiz'in güney ve merkez bölümünde yer alan Alentejo Bölgesi (Şekil 2.19) ülkenin en geniş bölgesidir ve ülkenin yüzde 40'ını kapsar. Bölge, başkent Lizbon ve Porto gibi büyük şehirlerden uzakta yer alır ve daha az gelişmiştir. Alentejo Bölgesi, tarım ve hayvancılık üretimi ile bilinmektedir. Bölge, ülke ortalamasına göre daha düşük bir GSYİH'ye ve daha yüksek bir işsizlik oranına sahiptir. Sanayi sektörü, bölge ekonomisinde diğer bölgelere göre daha düşük bir orana sahiptir.



Şekil 2.19. Portekiz Alentejo Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

BioBIP - Biyoenerji İş Kuluçka Merkezi (Şekil 2.20), özellikle 2. nesil biyoyakıtların geliştirilmesi ve atıklardan enerji geri kazanımı olmak üzere biyoenerji alanına odaklanan teknoloji tabanlı şirketleri ve projeleri desteklemeyi amaçlayan bir yapıdır. Kuluçka merkezi, buradaki işletmelerin yeni süreçler ve

projeler geliştirmesine izin veren, pilot ölçekli ancak ileri düzey tesislere sahiptir. Bu bölgedeki akıllı uzmanlaşmanın temel amacı, bölgeyi yenilenebilir enerji teknolojisi üreticisi olarak konumlandırmaktır.

BioBIP, kurumsal bir kuluçka yapısının yanı sıra, işletmelerin kurulmasına ve endüstriyel üretim birimlerinin daha yüksek ölçeklerde boyutlandırılmasına olanak tanıyan teknolojilerin geliştirilmesi için endüstri öncesi ölçekte bir laboratuvar ve ekipman setine sahiptir. BioBIP, biyokütlenin katı, sıvı veya gaz yakıtlara, elektrik enerjisine ve termal enerjiye verimli bir şekilde dönüştürölmesini sağlayan ekonomik olarak uygulanabilir teknolojilerin geliştirilmesine malzeme ve insan kaynakları ile katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu proje, Alto Alentejo bölgesindeki üretken yatırım fırsatlarını yakalamak isteyen stratejik kalkınma ihtiyacından kaynaklanmaktadır ve nihai hedef, bölgenin refahını artırmaktır. Alentejo, tarım ve tarımsal sanayinin stratejik sektörler olarak belirlendiği bir bölge olduğundan, bu bölgede biyoenerji konusunda Ar-Ge'yi hedeflemek ve bu alanda bir referans altyapının kurulması, sürdürülebilir kalkınma için uygun bir hedef olarak görölmektedir. Portalegre Politeknik Enstitüsü projenin liderliğini üstlenmektedir. Enstitü, ulusal ve uluslararası düzeyde bölge içinden ve dışından şirketlerle ortaklaşa projelere katılmaktadır. Projenin misyonu katı, sıvı veya gazlı yakıtlar, elektrik enerjisi ve termal enerjide biyokütle dönüşüm teknolojileri geliştirmek ve bunları pazara aktarmaktır. Projenin paydaşları ise, biyoenerji teknolojilerini kullanmaya ihtiyaç duyan işletmeler, bu teknolojileri geliştiren araştırmacılar ve start-up firmalardır. BioBIP, firmaların faaliyetlerinin geliştirilmesi için endüstri öncesi ölçekte teknolojik altyapılar ve ekipmanlar sağlamaktadır. Portalegre Politeknik Enstitüsü öğrencileri, pazardaki teknolojik gelişme ihtiyaçlarını bulmaya ve bu alanlarda araştırma geliştirmeye teşvik edilmektedir. Bu alanlarda yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirmek için altyapıya ihtiyaç duyan teknolojik start-up firmalarını merkeze çekmek için iletişim faaliyetleri de yürütölmektedir. Projelerin hayata geçirilmesi için fiziki altyapının yanı sıra, projelerin işletmeye dönüştürölmesini veya ticarileşmesini sağlayan çeşitli destek hizmetleri sunulmaktadır (BioBIP, 2022).

Portalegre Politeknik Enstitüsü tarafından yönetilen merkezde, altyapı ve ekipman Avrupa Yapısal Yatırım Fonları ve kurumun kendi gelirleri ile finanse edilmiştir. Projenin sürdürülebilirliği için, iş dünyasına yönelik projelerden kuluçka ve geliştirme hizmetleri için bir ödeme alınmaktadır. Projede elde edilen sonuçlara bakıldığında, doktora, yüksek lisans ve lisans programları kapsamında bölgedeki işletmelere çeşitli hizmetler ve araştırma projelerine destek sağlandığı

görülmektedir. Çimento fırınlarına giriş için malzeme granülometrisi çalışmaları, mezbahalardan çıkan atık su üzerine çalışmalar, atıkların yakılması üzerine çalışmalar, atıkların gazlaştırılmasıyla ilgili çalışmalar ve gazlaştırma çalışmaları bazı örnek çalışmalardır.



Şekil 2.20. BioBIP - Biyoenerji İş Kuluçka Merkezi Projesi (BioBIP'den, 2022).

Kuluçka merkezi, bölgede ve ülkede biyoenerji alanında yenilikçi projelerin geliştirilmesi için, sektörde faaliyet gösteren firmalara hem süreç geliştirme hem de ekipman geliştirme açısından destek olarak, yeni yatırımların ortaya çıkarılması amacıyla kendisini konumlandırmıştır. Öte yandan spin-off ve start-up projelerinin kurulumunu teşvik etmek için ulusal ve uluslararası yüksek öğretim kurumlarında yüksek lisans ve doktora seviyesindeki öğrencilerle çalışılmaktadır. BioBIP'in faaliyetlerinde termal gazlaştırma ve anaerobik biyolojik sindirim başarılı sonuçlar üretmiş; kuluçka merkezinde yıllık 24 iş projesi, 46 kişinin istihdamı ve toplamda 1,5 milyon avro gelir elde edilmiştir. (Nauwelaers et al., 2018). BioBIP Projesi, teknolojik temelli kuluçka merkezlerinin üniversiteler ile entegrasyonu ve bölgesel kalkınma stratejileri ile uyumları açısından başarılı bir örnek olup; kuluçkadaki işletmelerin çoğunun, bölgesel AUS'un ilgili alanlarıyla uyumlu faaliyetler gösterdiği görülmüştür (Antunes et al., 2021).

2.7.6.Lapland bölgesi (Finlandiya)

Finlandiya'nın kırsal Lapland bölgesinde (Şekil 2.21) bulunan Arktik Akıllı Kırsal Topluluk Kümesi (Arctic Smart Rural Community Cluster), dağıtık biyoenerji çözümleri üzerinde aktif olarak çalışmaktadır. Küme, arktik doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını amaçlayan “Arctic S3” başlıklı akıllı uzmanlaşma stratejisinin uygulanması amacıyla kurulmuştur. Kümelenmenin amacı, biyokütleyi orman ve gıda dışı tarım kaynaklarından elde ederek, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak ve sürdürülebilir biyoyakıt, ısıtma ve elektrik üretimi için yerel tedarik yaratmaktır. Modern teknolojiyle, tek bir çiftlik veya bütün bir köy, makul yatırımlarla neredeyse enerjiden bağımsız hale getirilmiştir.



Şekil 2.21. Finlandiya Lapland Bölgesi (Eurostat'dan, 2022).

Projedeki temel amaç, Lapland çiftliklerinde ve köylerinde sürdürülebilir biyoenerji üretimine dayalı yerel biyokütle hammadde kullanımını artırmaktır. Kırsal alandaki dağıtık biyoenerji üretimi, sürdürülebilir bölgesel kalkınma ve KOBİ destek faaliyetleri kapsamında; farklı hedef gruplarda (çiftçiler, enerji KOBİ'leri ve kamu binaları vb.) kendi kendine yeterli enerji üretimine ulaşılması amaçlanmıştır. Bu şekilde kırsal toplulukların yaşam koşullarını iyileştirmenin etkili bir yolu oluşturulmuştur. Yerel enerji üretimi, yerel topluluklara maliyeti çok yüksek olan fosil yakıt tüketiminin yerini biyokütlenin almasını sağlamış ve yerel bir pazar yaratmıştır.

Arktik Akıllı Kırsal Topluluk Kümesi, enerjide kendi kendine yeterlilik ve gıda üretimi dahil olmak üzere bütünsel bir döngüsel ekonomi modelini desteklemiştir. Enerji üretimi, ormancılık ve tarım artıkları dahil olmak üzere yerel kaynakların ve biyolojik temelli hammaddelerin kapsamlı bir şekilde kullanılmasına dayandırılmıştır. Değer zincirine daha yüksek değerli ürünler dahil edilmiş, ancak toplum için en büyük fayda (girdi-çıktı oranı) biyoyakıt, elektrik ve ısı üretilerek elde edilmiştir. Projenin tarihçesine bakıldığında kümelenme, 2015 yılında Lapland Bölgesel Konseyi ve diğer dört bölgesel kümelenme liderliğindeki bir ERDF projesi olan Arctic Smartness Portfolio kapsamında başlatılmıştır. Lapland Üniversitesi liderliğindeki Arctic Smartness Excellence başlıklı ERDF projesi ile kümelenme koordinasyonu devam etmiştir. Çalışma 2015 yazında başlamıştır ve 2016 yazında küme, Avrupa Küme Analizleri Sekreterliği (ESCA) tarafından sağlanan Bronz Küme Etiket'i'ne hak kazanmıştır. Küme gelişimi halen devam etmekte olup, son dönemde odak noktası iş dünyası entegrasyonunu iyileştirmektir. Yerel KOBİ'lerin entegrasyonu ve aktif katılımı başarılı olmuştur. Küme, yıllar içinde Lapland'da çok sayıda yeni yenilenebilir enerji yatırımının hayata geçirilmesini hedeflemektedir.

Projenin yönetişimi incelendiğinde; kümenin Lapland'daki kırsal sektörlerde iş geliştirme ve finansal yönetim konularında geniş deneyime sahip bir küme yöneticisi tarafından yönetildiği görülmektedir. Küme yöneticisi, Lapland Bölgesel Konseyi'nden bölgesel kalkınmadan sorumlu bir uzman ve Lapland Uygulamalı Bilimler Üniversitesi'nden bilgi geliştirme bölümüne liderlik eden bir uzman tarafından desteklenmektedir. Kümelenme, özel sektörden, belediyelerden, eğitim kuruluşlarından ve geliştiricilerden oluşan 26 üyelik bir Dağıtık Enerji Tematik Grubu'na sahiptir. Tematik grup, dağıtık enerji alanını geliştirmek için stratejik bir araç olarak bir operasyonel program oluşturmuştur. Kümelenmenin hedef grupları, enerji üretimi veya enerji tasarrufu sektöründe bir iş kurmayı planlayan işletmeler veya kişiler olarak belirlenmiştir. Kümelenme çalışması, dağıtık enerji çözümleri geliştirmekle ilgilenen değer zincirindeki tüm ilgili paydaşlarla bölgesel işbirliğine ve güçlü bir koordinasyona dayanmaktadır. Aynı zamanda, kendi kendine yeten çiftlik (biyogaz kombine ısı ve güç sistemleri, su arıtma ve sıvılaştırılmış biyogaz vb.) ortamında enerji girişimciliğini geliştirmek için, Lappia Mesleki Eğitim Enstitüsü ile işbirliği gibi farklı çalışmalar da uygulanmıştır. Bunun yanında, yerel ekonomi için dağıtık yenilenebilir enerji çözümlerinin yarattığı potansiyel hakkında, yerel toplulukların farkındalığı artırılmıştır. Bu durum, yeni küçük üretim birimlerine yatırım yapmak için bir ilgi yaratmıştır.

Kümelenmedeki enerjiyle ilgili faaliyetler ERDF ve Avrupa Kırsal Kalkınma için Tarım Fonu (EAFRD) aracılığıyla finanse edilmiştir. Buna ek olarak, enerji ile ilgili girişimler Finlandiya Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan fon almıştır. Ayrıca, dağıtık enerji programının uygulanmasında yer alan her kuruluş, projelere kendi eş finansmanını sağlamıştır.

Projenin sonuçları incelendiğinde; küme, Avrupa'da işbirliğinde aranan güvenilir ve başarılı bir ortak statüsüne ulaşmıştır. Projeyle sağlanan AB'deki geniş ilgi ve geniş tanınma, bu alana stratejik odaklanmanın daha önemli hale gelmesini sağlamıştır. Küme, işbirliği için net standartlar belirlemiştir ve nihai hedef bölgesel koşulları iyileştirmek ve Lapland'daki yerel KOBİ'lerle AB desteğiyle çalışmak olarak belirlenmiştir. Yerel kuruluşlar, Lapland için dağıtık yenilenebilir enerji çözümleri programı oluşturmak gibi geleceğe yönelik planlamalara ve devam eden faaliyetlere aktif olarak katılım sağlamıştır. Topluluklardaki kırsal girişimciler ve KOBİ'ler, biyoenerjiden yararlanma konusunda işbirliğine özellikle ısıtma konusunda daha çok ilgi duymuşlardır. Topluluklar için yatırım planları ve finansal fizibilite yapılmıştır.

Bölgesel düzeyde yönetim uygulamaları ile ortaklar ve paydaşların işbirliği yapma istekliliği geliştirilmiştir. Hammadde mevcudiyeti ve sürdürülebilirlik, veri ve bilginin haritalanması yeni yatırımlara yol açmıştır. KOBİ ağları kurulmuştur ve sürekli büyümeleri sağlanmıştır. Projedeki en önemli zorluklar ise, nadir nüfus ve Laponya'nın uzun mesafelere sahip olması olarak ortaya çıkmıştır. Karşılıklı anlayış ve hedefler oluşturmak için kritik kütle ve becerilerin eksikliği, diğer bir zorluk olmuştur. Akıllı uzmanlaşma projelerindeki odaklanma ihtiyacı ve minimum kaynakların doğru tahsisinin önemi bu projede de görülmüş, bu durum farklı görüşler nedeniyle belli aşamalarda verimsizliğe neden olarak gelişimi yavaşlatmıştır. Bölgedeki kalkınmanın gerçek potansiyeline inanmak ve bunu anlamak, sahipliğini üstlenmek, kırsal topluluklar için önemli bir zorluk olarak gözlenmiştir.

Projede öğrenilen derslere bakıldığında ise; kümelenme operasyonlarının KOBİ'lerin gerçek ihtiyaçlarına, özellikle artık doğal kaynaklara dayalı olarak işlerini sürdürülebilir bir şekilde büyütebilecek ve yatırım yapabilecek girişimcilerin ihtiyaçlarına dayanması gerekliliği görülmüştür. Ademi merkeziyetçi yenilenebilir enerji sistemlerinin getirdiği mevzuat sınırları gibi yapısal zorluklardan muzdarip olan işletmeler, kümelenmenin odak noktasında tutulmuştur. Pilot yatırımların projede çok önemli bir rolü olurken, yeni iş modellerinin ilk yatırımcıları için geniş bir destek imkanı sağlanmıştır (Nauwelaers et al., 2018). Lapland'ın Finlandiya

Ulusal Biyoekonomi stratejisi ve Laponya'nın AUS ile şekillenen çalışmalar, biyoenerjiye değer zinciri yaklaşımı getirmiştir. Finlandiya'nın orman ürünleri için dünya pazarlarında zaten güçlü bir konuma sahip olması ve doğal avantajları (orman arazisi ve tatlı su mevcudiyeti) vurgulanarak, bunların aynı zamanda fosil yakıtsız bir ekonomik yapıya geçiş için itici güç olması üzerinden hareket edilmiştir. Ayrıca Fin halkı ve doğa arasındaki geleneksel ilişki, biyoekonomiyi geliştirmek için ek ve değerli bir g olarak değerlendirilmiştir (Morales, 2020). Oldukça düşük yoğunluklu bir nüfusa sahip olan Lapland'de yürütülen verimli yenilik ve kümelenme faaliyetleri, bölgenin uluslararası düzeyde önemli bir statü ve tanınırlık elde etmesini sağlamıştır. Akıllı uzmanlaşmaya (S3) dayalı somut konsept, organizasyonel sınırları kaldırarak farklı bölgesel kalkınma aktörlerinin birbirleriyle işbirliğini kolaylaştırmıştır (Arctic Smartness, 2018).





3. YÖNTEM

Bu tez çalışmasında yöntem, iki aşamada oluşturulmuş ve sonuç olarak Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Uyumluluk Değerlendirme Yöntemi elde edilmiştir.

1. Birinci aşamada, yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmada iyi uygulamaları belirlemek üzere S3PEnergy tarafından geliştirilen yöntem, kriter seti Türkiye'deki BTY çalışmalarına uygun şekilde düzenlenerek, ülkemize uyarlanmıştır.
2. İkinci aşamada ise, ülkemize uyarlanan yönteme fark analizi boyutu eklenmiştir. Bu sayede yöntem, GKS'nin bulguya dayalı (evidence-based) olma gereksinimini karşılayacak ve niteliksel değerlendirmeyi derinleştiren ikinci bir boyuta sahip olacak şekilde geliştirilmiştir.

Bu aşamalar sonucunda oluşturulan yöntemin, aşağıdaki iki amaca yönelik olarak kullanılması amaçlanmıştır:

- Bölgelerde gerçekleştirilen yenilenebilir enerji alanındaki BTY çalışmalarının mevcut durumu ile akıllı uzmanlaşmaya tam uyumluluğu sağlayabilmek için gelecekte ulaşılması hedeflenen durum arasındaki farkın belirlenmesi,
- Belirlenen farkları giderebilmek için gerekli eylem planlarının oluşturulması.

3.1. Enerji Odaklı AU için İyi Uygulama Belirleme Yöntemi

S3PEnergy olarak adlandırılan Enerji Tematik Çalışma Grubu, akıllı uzmanlaşma ve yenilenebilir enerji önceliklerinin uygulanmasına ilişkin iyi örnekleri belirlemek için tümevarımcı bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yaklaşım “Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulamalar” başlıklı bir çalışma belgesi ile detaylandırılarak, üye ülke ve bölgelere bir politika desteği sağlanmıştır. Çalışma Belgesi, akıllı uzmanlaşma ve enerji çerçevesinde iyi bir uygulamanın tanımını ve iyi örnekleri belirlemek için kullanılan kriterler dahil olmak üzere, iyi uygulamaların belirlenmesine yönelik geliştirilen “Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulama Belirleme Yöntemi” başlıklı bir yöntem içermektedir. Çalışma belgesinde

iyi bir uygulama, belirli bir sorunu çözmede ve/veya belirli bir hedefe ulaşmada etkili olan bir davranış, girişim veya eylem olarak tanımlanmış olup; benzer sorunlarla karşılaşan ve/veya benzer hedeflere ulaşmayı amaçlayan diğer kurum ve kişiler için esin kaynağı olması hedeflenmektedir. Bu kavramsal çerçeve, akıllı uzmanlaşma yaklaşımı ve stratejilerine uygulanarak; yerel kapasitelerini ve kaynaklarını, ve bunlara en uygun Ar-Ge ve yenilik alanlarını belirleyen, uygun finansman araçları ile bu alanları destekleyen iyi uygulamalar belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışma belgesi kapsamında enerji odaklı akıllı uzmanlaşmada iyi uygulamaların belirlenmesi için oluşturulan yöntemin kriter seti, aşağıda yer alan üç kategoride kriterler içermektedir (Nauwelaers et al., 2018):

1. Zorunlu Uygunluk (Necessary Eligibility) Kriterleri,
2. Zorunlu İlgililik (Necessary Relevance) Kriterleri,
3. Opsiyonel Kalite (Optional Quality) Kriterleri.

S3PEnergy'nin yönteminin Türkiye'ye uyarlanması için, Zorunlu Uygunluk (Necessary Eligibility) Kriterleri kapsamındaki iki kriter, Türkiye'deki BTY çalışmalarına göre uyarlanarak, yöntemin Türkiye'de uygulanabilir olması sağlanmıştır. Türkiye'de yapılan akıllı uzmanlaşma çalışmaları genellikle BYS'ler kapsamında ele alınmakta olup, bölgelerde ayrıca AUS geliştirilmesine yönelik faaliyetler sınırlı düzeydedir. Bu sebeple, akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin AUS'unda belirlenen öncelikli akıllı uzmanlaşma alanları arasında olmasını zorunlu kılan "Akıllı Uzmanlaşma Stratejisinin (AUS) Parçası Olması" kriteri, yöntemin Türkiye'de uygulanabilir olması açısından akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın "Bölgesel Yenilik Stratejisinin (BYS) Parçası Olması" şeklinde uyarlanmıştır.

Zorunlu Uygunluk (Necessary Eligibility) Kriterleri kapsamında Türkiye'ye uyarlanması zorunluluk arz eden ikinci kriter ise, akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda "Avrupa Yapısal Yatırım Fonları'nın (ESIF) Kullanımı" kriteridir. Türkiye'nin ESIF desteklerinden yararlanamaması sebebiyle, ESIF kapsamındaki "Araştırma, Teknolojik Geliştirme ve Yeniliğin Güçlendirilmesi" veya "Tüm Sektörlerde Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçişin Desteklenmesi" veya "Sürdürülebilir Taşımacılığın Teşvik Edilmesi ve Kilit Noktalarda Darboğazların Kaldırılması için Ağ Altyapıları" başlıklı destek programlarından yararlanılmış olmasını öngören bu kriter; akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda Türkiye'deki "Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı" veya "Rekabetçi Sektörler Programı" veya "Kalkınma Ajansları Güdümlü Proje Destekleri" destek

programlarından yararlanılmış olmasını içerecek şekilde, “Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı” başlığı ile uyarlanmıştır. Yapılan bu uyarlamaların sonucunda bu tezde kullanılacak değerlendirme yönteminin kriter seti Tablo 3.1’de verilen şekilde oluşmuştur.

Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma İyi Uygulama Kriterleri a) Zorunlu Uygunluk Kriterleri (Nauwelaers et al.’dan uyarlanmıştır, 2018).

Zorunlu Uygunluk Kriterleri		
1	Bölgesel Yenilik Stratejisi’nin (BYS) Parçası Olması	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS’sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olması.
2	Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları Gündümlü Proje Destekleri” destek programlarından yararlanılmış olması.
3	Uygulanma Durumu	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının; tasarım aşamasında olmaması, uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler ile ortaya konulması.

Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma İyi Uygulama Kriterleri b) Zorunlu İlgililik Kriterleri (Nauwelaers et al.’dan uyarlanmıştır, 2018).

Zorunlu İlgililik Kriterleri		
1	Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması.
2	Yenilikçi Nitelikte Olmak	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede bölgede sadece

Zorunlu İlgililik Kriterleri		
		iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, bölgedeki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması.
3	Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının en az üçünden temsilcilerin etkin katılımın sağlanması.
4	Sonuç Odaklı Olmak	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi.

Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma İyi Uygulama Kriterleri c) Opsiyonel Kalite Kriterleri (Nauwelaers et al.'dan uyarlanmıştır, 2018).

Opsiyonel Kalite Kriterleri		
1	Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması; bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olması.
2	Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında Ar-Ge, yenilik, enerji ve diğer başlıklarda en az iki politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması.
3	Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılması.

Opsiyonel Kalite Kriterleri		
4	Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının tek seferlik bir projeyle sınırlı olmayan, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, farklı boyutlarda nicelik olarak çok sayıda faaliyet içeren (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, teknoloji geliştirme vb.) yapıda uygulanması.
5	Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve işbirlikleri yapılması.
6	Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, işletmelerin de sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması.
7	Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanının tekrarına aşırı derecede bağımlı olmaması ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermesi.
8	Uygulamanın Aktarılabilir Olması	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, uygulama döneminden dersler çıkaracak (lessons learned) şekilde gerçekleştirilmesi ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşulların sağlanması.
9	Bir İzleme Sistemi İçerme	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi.

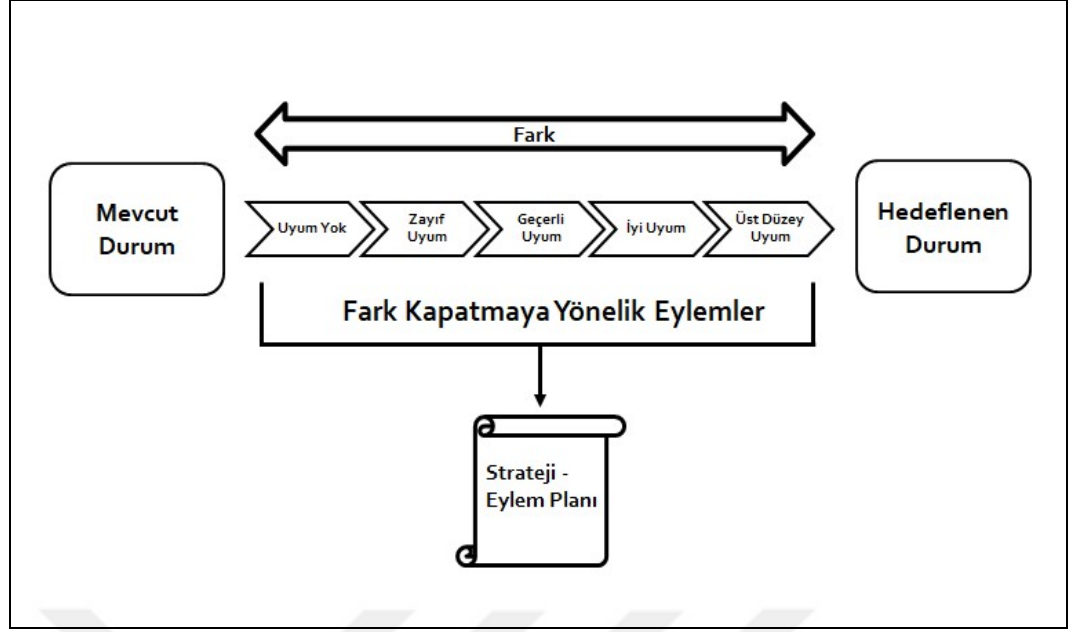
Kriter setinin ülkemize uyarlanması sonrasında, kriter setindeki her bir kritere yönelik uyumun bulguya dayalı şekilde derinlemesine değerlendirilmesini sağlamak üzere ikinci boyutu oluşturacak bir Fark Analizi aşaması yapılandırılmıştır.

3.2. Fark Analizi

Fark veya boşluk analizi (Gap analysis), mevcut performans ile talep edilen gelecek hedefleri arasındaki farkı incelemek ve açıklamak için uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntem, bir organizasyon, sistem veya süreçte mevcut durum ile gelecekte ulaşılmak istenilen durum, diğer bir ifadeyle “olması gereken” arasındaki farkı belirlemek üzere kullanılan bir yöntemdir. Fark analizinin sonuçları, farkları azaltmak için harekete geçilmesi gereken kritik alanları gösterir ve ilgili bileşenler arasındaki farkların yönü ve boyutuna dair objektif ve ayrıntılı bir bakış sunar. Analizin uygulanmasındaki amaç, Şekil 3.1’de gösterildiği şekilde ortaya çıkan farkları kapatabilmek için gerekli stratejileri ve eylem planlarını oluşturmaktır. Fark analizini yapabilmek için aşağıda yer alan üç adımlı bir süreç izlenmektedir:

1. Gelecekte ulaşılmak istenen hedeflenen durumun belirlenmesi,
2. Mevcut durumun bulguya dayalı olarak analiz edilmesi,
3. İki durum (mevcut ve hedeflenen) arasındaki farklar tespit edilerek, bu farkları azaltmak için gerekli stratejilerin ve eylem planlarının oluşturulması.

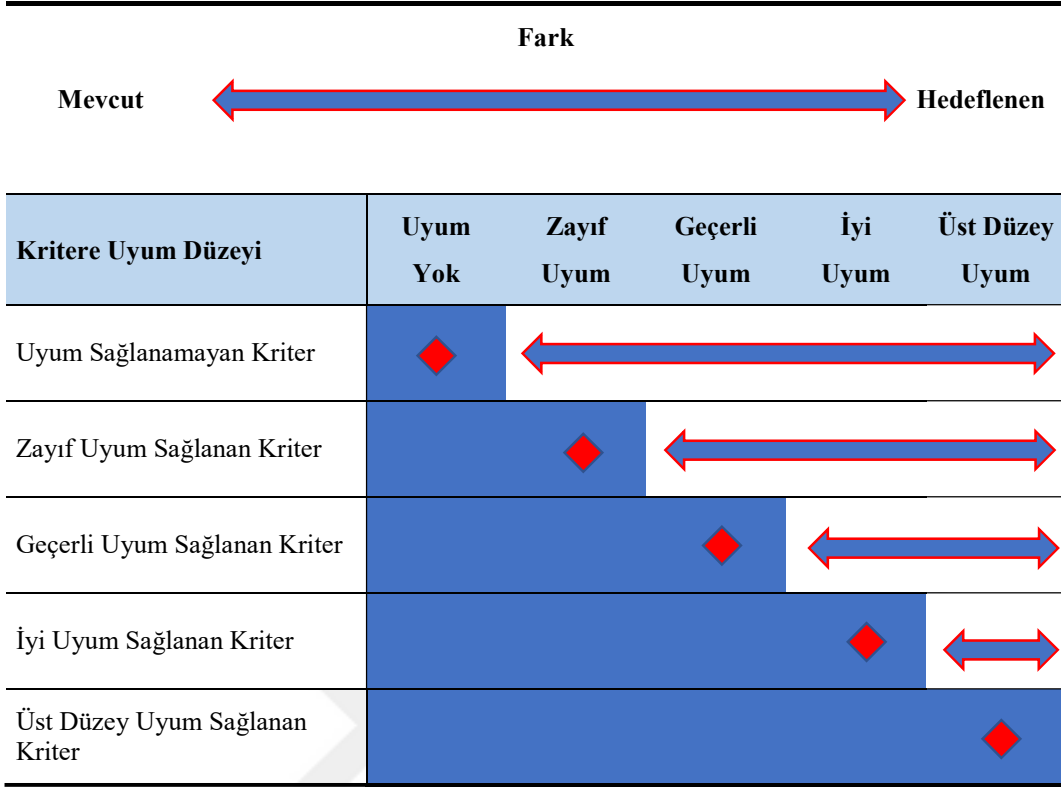
Hedeflenen durum ile mevcut durumun karşılaştırılması neticesinde, gidilmesi gereken yolu ve ilerlemeler neticesinde elde edilen performansı ölçmek için kullanılan bu yöntem, literatürde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi olarak gösterilmektedir (Sarı ve Kındap, 2018). Fark analizden birçok bağlamda çeşitli amaçlarla yararlanılabilmektedir. Yöntem kapsamında farkların anlaşılması ve incelenmesi için, iyi tanımlanmış ve yapılandırılmış bir yaklaşım gereklidir (Pucihar et al., 2007). Fark analizinin uygulandığı ekonomi, yönetim, pazarlama ve iletişim vb. birçok farklı disiplinin mevcut literatüründe, farkın türlerinin tanımlandığı ve buna göre analiz yaklaşımları geliştirildiği görülmektedir. Her disiplinin temel ilgi alanlarına bağlı olarak, pazar farkı (market gap), ürün farkı (product gap), kullanım farkı (usage gap), performans farkı (performance gap), beklenti farkı (expectation gap), meşruiyet farkı (legitimacy gap), uygunluk farkı (conformance gap) vb. fark türleri kullanılmaktadır (Kim and Ji, 2018).



Şekil 3.1. Fark Analizi.

Bu tez çalışmasında fark analizi, yenilenebilir enerji alanında İzmir’de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmaya uyumluluğunu, bulguya dayalı olarak araştırmak ve farkları belirlemek üzere tasarlanmıştır. Farkları anlayabilmek ve inceleyebilmek üzere, her bir kriter için “Uyum Yok, Zayıf Uyum, Geçerli Uyum, İyi Uyum ve Üst Düzey Uyum” olarak belirlenen beş farklı kriter uyum düzeyinde “Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları” tanımlanarak yöntem yapılandırılmıştır. Üst Düzey Uyum düzeyi ile hedeflenen durum ifade edilmiş olup, söz konusu kriter uyum düzeyleri Şekil 3.2’de gösterildiği biçimde görselleştirilmiştir.

Bu çalışmada görselleştirme için kullanılan diğer bir araç ise radar grafikleridir. Radar grafikleri, yöntemdeki kriterlere uyum düzeyini, diğer bir ifadeyle uyum farklarını toplu bir şekilde görebilmeyi sağlarken, diğer yandan yöntemin farklı bölgelerde veya farklı sektörlerde uygulanması durumunda karşılaştırma imkanı da vermektedir. Radar grafiğin bu tez çalışmasında kullanıldığı diğer bir alan, yenilenebilir enerjinin alt türlerinde (rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyoenerji ve yeşil hidrojen) İzmir’de uygulanan BTY çalışmalarının akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeylerinin karşılaştırılması olmuştur. Burada altı çizilmesi gereken husus, söz konusu karşılaştırmanın yenilenebilir enerjinin alt türleri ve bunun için kullanılan teknolojiler arasında değil, bu alt türlerin her birinde İzmir’de uygulanan BTY çalışmalarının akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyleri arasında yapıldığıdır.



Şekil 3.2. Fark Analizi Sonuçlarının Görselleştirilmesi.

3.3. Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları

Bu tez çalışmasında uygulanan fark analizi yöntemi kapsamında farkların anlaşılması ve incelenebilmesi için, her bir Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Uyumluluk Değerlendirme Kriteri için Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları “Uyum Yok, Zayıf Uyum, Geçerli Uyum, İyi Uyum ve Üst Düzey Uyum” olarak belirlenen beş farklı kriter uyum düzeyinde, detaylı şekilde tanımlanmış ve böylece yöntem yapılandırılmıştır. Bu açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

BYS'nin Parçası Olması: Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.2'de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.2. BYS'nin Parçası Olması Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

BYS'nin Parçası Olması	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer almaması.
Zayıf Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer almamakla birlikte, bölgenin farklı stratejilerinde önceliklendirilmiş olması.
Geçerli Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer alması.
İyi Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer alması ve bölgede bu alana yönelik özel ayrı bir strateji veya yol haritası bulunması.
Üst Düzey Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanın, bölgenin BYS'sinde belirlenen öncelikli alanları arasında yer alması ve bölgede bu alana yönelik özel ayrı bir strateji veya yol haritası geliştirilmesi ve bu alanın uluslararası düzeydeki gelişme trendlerine yönelik olarak bölgede ek stratejiler geliştirilmiş olması.

Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı: Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları Güdümlü Proje Destekleri” destek programlarından yararlanılmış olmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.3’te yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.3. Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri” destek programlarından yararlanılmamıştır.
Zayıf Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri” destek programlarından birisinin uygulaması başlamıştır.
Geçerli Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri” destek programlarından birisinin uygulaması tamamlanmıştır veya sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulaması devam etmektedir.
İyi Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri” destek programlarından ikisinin uygulamaları tamamlanmıştır veya sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamaları devam etmektedir.
Üst Düzey Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgede “Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı” veya “Rekabetçi Sektörler Programı” veya “Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri” destek programlarından hepsine yönelik birer uygulama tamamlanmıştır veya sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamaları devam etmektedir.

Uygulanma Durumu: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının; tasarım aşamasında olmaması, uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler ile ortaya konulmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.4’te yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.4. Uygulanma Durumu Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Uygulanma Durumu	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda herhangi bir BTY çalışması uygulanmamaktadır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları tasarım aşamasındadır ve uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler bulunmamaktadır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları tasarım aşamasında değildir ve uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler ile ortaya konulabilmektedir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları tasarım aşamasında değildir ve uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler GKS'nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz etmekte ve bu çalışmaların organizasyonu ve koordinasyonunu yapacak kurumsal yapılar bulunmaktadır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları tasarım aşamasında değildir ve uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler GKS'nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz etmekte; bu çalışmaların organizasyonu ve koordinasyonunu yapacak kurumsal yapılar bulunmakta; bu kurumsal yapılar GKS için gerekli olan mekanizmaları ve araçları etkin olarak kullanmakta ve bunun için yeterli kurumsal kapasiteyi oluşturmaktadır.

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.5'te verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.5. Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler yeterli seviyede değildir.
Zayıf Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde, bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunmaktadır.
Geçerli Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunmaktadır; ve bu alanda ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin miktarı söz konusu alanın değer zinciri açısından kritik kütleyle ulaşmıştır.
İyi Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunmaktadır; ve bu alanda ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin miktarı söz konusu alanın değer zinciri açısından kritik kütleyle ulaşmıştır; ve bu alanda bölgedeki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmaları kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerindedir.
Üst Düzey Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda, bölgedeki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunmaktadır; ve bu alanda ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin miktarı söz konusu alanın değer zinciri açısından kritik kütleyle ulaşmıştır; ve bu alanda bölgedeki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmaları kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerindedir; ve bu alanda özel sektör Ar-Ge merkezleri de kurularak üniversite-sanayi işbirliği üst düzeyde hayata geçirilmiştir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede bölgede sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, bölgedeki mevcut son durumun aşılmasının sağlanmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.6’da yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.6. Yenilikçi Nitelikte Olmak Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Yenilikçi Nitelikte Olmak	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmemiştir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, uygulaması daha kolay olan süreç veya organizasyon yeniliklerinden birisi gerçekleştirilmiştir.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, uygulaması daha kolay olan süreç veya organizasyon yeniliklerinden birden fazlası gerçekleştirilmiştir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, uygulaması daha kolay olan süreç veya organizasyon yenilikleri yanında, hayata geçirilmesi göreceli olarak daha zor olan ürün/hizmet yenilikleri de gerçekleştirilmiştir.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, süreç, organizasyon veya ürün/hizmet yeniliklerinden birkaç tanesi yanında, hayata geçirilmesi daha fazla zamana yayılan sosyal yenilikler de gerçekleştirilmiştir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının en az üçünden temsilcilerin etkin katılımının sağlanmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.7’de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.7. Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının sadece birisinden temsilciler tarafından yürütülmektedir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının sadece ikisinden temsilcilerin katılımı sağlanmıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının üçünden temsilcilerin etkin katılımı sağlanmıştır.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının tümünden temsilcilerin etkin katılımı sağlanmıştır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK’lar gruplarının tümünden temsilcilerin etkin katılımı sağlanmıştır; ve bunların katılımına yönelik sürdürülebilir bir yönetim mekanizması oluşturulmuştur.

Sonuç Odaklı Olmak: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesini gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.8’de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.8. Yenilikçi Nitelikte Olmak Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Sonuç Odaklı Olmak	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanmamıştır; nicel veya nitel performans göstergeleri belirlenmemiştir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) genel düzeyde açıklanmıştır; nicel veya nitel performans göstergeleri belirlenmemiştir.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutların (ekonomik, sosyal, enerji vb.) bazılarında somut olarak açıklanmıştır; ve nicel veya nitel performans göstergeleri belirlenmiştir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutların (ekonomik, sosyal, enerji vb.) tümünde somut olarak açıklanmıştır; ve nicel veya nitel performans göstergeleri belirlenmiştir.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji

Sonuç Odaklı Olmak	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
	stratejilerinde ve çeşitli boyutların (ekonomik, sosyal, enerji vb.) tümünde somut olarak açıklanmıştır; SMART (Specific, Measurable, Accepted, Relevant, Time – Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, İlgili, Zaman Bağlı) performans göstergeleri belirlenmiştir.

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması; bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.9’da yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.9. Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile uyum içinde değildir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içindedir; ancak ulusal enerji stratejileri ile uyum içinde değildir.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içindedir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içindedir; ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkılarda bulunmaktadır.

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içindedir; ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkılarda bulunmaktadır; ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlılık sağlanmıştır.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji ve diğer başlıklarda en az iki politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.10'da yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.10. Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi
Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, ilgili politika alanlarından sorumlu kurumlar çalışmalarda yer almamaktadır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; kesişen politika alanlarından sorumlu kurumlar çalışmalar yürütmektedir, ancak ortak ve entegre şekilde çalışmaları sağlanamamıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik ve enerji politika alanlarının kesişmesi sebebiyle, bu alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmaları sağlanmıştır.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji ve kesişen diğer bazı politika alanlarında sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmaları sağlanmıştır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji ve kesişen diğer tüm politika alanlarında sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmaları sağlanmıştır.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.11’de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.11. Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynakları kullanılmamıştır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi kolay olan bölgesel destekler etkin olarak kullanılmıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
	kolay bölgesel destekler ile birlikte ulusal fon kaynakları etkin olarak kullanılmıştır.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi kolay bölgesel destekler ile birlikte ulusal ve uluslararası fon kaynakları etkin olarak kullanılmıştır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi kolay bölgesel destekler ile birlikte ulusal ve uluslararası fon kaynakları, akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılmıştır.

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeyle sınırlı olmayan, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, farklı boyutlarda nicelik olarak fazla faaliyet içeren (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) yapıda uygulanmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.12’de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.12. Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmış, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
	oluşan bir program şeklinde, çok boyutlu/çok aktiviteli yapıda bir uygulama gerçekleştirilmemiştir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmamış; birkaç boyutta (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) faaliyetler gerçekleştirilmiştir.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmamış; güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, birkaç boyutta (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) faaliyetler gerçekleştirilmiştir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmamış; güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, çok boyutta (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) çok sayıda faaliyet gerçekleştirilmiştir.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmamış; güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, çok boyutta (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) çok sayıda faaliyet gerçekleştirilmiş; ve bu faaliyetlerin yıllara yayılacak şekilde sürdürülebilirliği sağlanmıştır.

Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve işbirlikleri yapılmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.13'te verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.13. Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulmamış ve işbirlikleri yapılmamıştır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulmuş ve işbirliklerinin kapsamı tasarlanmaya başlanmıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulmuş ve ilk işbirliği projeleri hayata geçirilmiştir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulmuş ve çok sayıda işbirliği projesi hayata geçirilmiştir.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulmuş ve çok sayıda işbirliği projesi hayata geçirilmiş; ve bu işbirliklerinin ve projelerin sürdürülebilirliği sağlanmıştır.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, işletmelerin de sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.14’te verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.14. Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, işletmeler sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulmamıştır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; KOBİ ölçeğinde işletmeler ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek sürece dahil edilmiş ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlanmıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; KOBİ ölçeğinde işletmeler ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek ve start-up ölçeğinde işletmeler girişimci geliştirme programları ile desteklenerek sürece dahil edilmiş ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlanmıştır.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında; KOBİ ölçeğinde işletmeler ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek ve start-up ölçeğinde işletmeler girişimci geliştirme programları ile desteklenerek ve büyük ölçekli işletmeler yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilerek sürece dahil edilmiş ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlanmıştır.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Üst Düzey Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda bölgede uygulanan BTY çalışmalarında; KOBİ ölçeğinde işletmeler ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek ve start-up ölçeğinde işletmeler girişimci geliştirme programları ile desteklenerek ve büyük ölçekli işletmeler yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilerek sürece dahil edilmiş; bölgede yatırım ortamı ve altyapısı, işletmelerin ihtiyaçlarına yönelik olarak iyileştirilerek yatırımların bölgeye sürekli akışına imkan tanınmış ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlanmıştır.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına aşırı derecede bağımlı olmamasını ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermesini gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.15'te verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.15. Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına aşırı derecede bağımlıdır ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermemektedir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı değildir, ancak kamu finansmanı dönemi sonrası için yeterli olgunlukta bir devam stratejisi içermemektedir.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı olmayacak şekilde kurumsal yapılar oluşturulmuştur ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlenmiştir.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı olmayacak şekilde kurumsal yapılar oluşturulmuştur ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlenmiştir ve bu stratejiler etkin şekilde kullanılarak yeni finansman kaynakları oluşturabilmektedir.
Üst Düzey Uyum	Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda bölgede uygulanan BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı olmayacak şekilde kurumsal yapılar oluşturulmuştur ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlenmiştir ve bu stratejiler etkin şekilde kullanılarak yeni finansman kaynakları oluşturabilmiş ve bu kaynaklarla yeni BTY projeleri hayata geçirilmiştir.

Uygulamanın Aktarılabilir Olması: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarının, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmesini ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşulların sağlanmasını gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.16’da yer alan unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.16. Uygulamanın Aktarılabilir Olması Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Uygulamanın Aktarılabilir Olması	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde

Uygulamanın Aktarılabilir Olması	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
	gerçekleştirilmemiş ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşullar sağlanmamıştır.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmiş, ancak bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşullar sağlanmamıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmiş ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşullar sağlanmıştır.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmiş, bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşullar sağlanmış ve diğer bölge/ülkelerde benzer uygulamalara işbirliği halinde başlanmıştır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmiş, bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşullar sağlanmış, diğer bölge/ülkelerde benzer uygulamalara işbirliği halinde yürütülmüş ve sonuçlandırılmıştır.

Bir İzleme Sistemi İçerme: Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesini gerektiren bu kriter, Fark Analizi kapsamında ele alınırken Tablo 3.17’de verilen unsurlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.17. Bir İzleme Sistemi İçerme Kriteri Fark Analizi Değerlendirme Açıklamaları.

Bir İzleme Sistemi İçerme	
Kritere Uyum Düzeyi	Bulguya Dayalı Değerlendirme Açıklamaları
Uyum Yok	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçlar, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmemektedir.
Zayıf Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi için bir izleme sistemi tasarımına başlanmıştır.
Geçerli Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi için bir izleme sistemi kurulmuştur.
İyi Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi için bir izleme sistemi kurulmuştur ve bu sistemden elde edilen bulgular ilgili kurumlara aktarılmaktadır.
Üst Düzey Uyum	Bölgede akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi için bir izleme sistemi kurulmuştur, bu sistemden elde edilen bulgular ilgili kurumlara aktarılmaktadır ve ilgili kurumlar bu bulguları değerlendirerek gerekli tedbirleri uygulamaktadır.

Tasarlanan fark analizi kapsamında, İzmir’de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin mevcut durumu nitel olarak analiz edilerek, her kriter bazında hangi uyum düzeyine denk geldiği belirlenmiştir. Bu analiz, yenilenebilir enerjinin alt türleri olan rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyoenerji, jeotermal enerji ve yeşil hidrojen için ayrı ayrı yapılarak, elde edilen bulgulara ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

Fark analizinin son aşamasında ise, analiz sonucunda tespit edilen farkları azaltmak için uygulanabilecek bir eylem planı ve bunun hayata geçirilmesi için uygun bir yönetim modeli önerisi oluşturularak, sonuç ve öneriler bölümünde sunulmuştur.





4. BULGULAR

4.1. İzmir'in Rüzgâr Enerjisinde Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi

Bu bölümde, yenilenebilir enerjinin alt türü olan rüzgâr enerjisi alanında İzmir'de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, tez kapsamında geliştirilen yöntem ile bulguya dayalı ve nitel olarak incelenmiştir.

4.1.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme

BYS'nin Parçası Olması:

Rüzgâr enerjisinin İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Rüzgâr enerjisi, yenilenebilir enerjinin bir alt türü olup; yenilenebilir enerji sektörünün İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi'nde yenilik performansı en yüksek 6. sektör, Ar-Ge harcamaları ortalama ciro içindeki payı en yüksek 4. sektör, en fazla bağımsız Ar-Ge birimine sahip 5. sektör, üniversite-sanayi işbirliği en fazla 2. sektör, doktoralı çalışan sayısı en yüksek 7. sektör olarak, İzmir'de öncelikli alanlar arasında yer aldığı görülmektedir (İZKA, 2012a).

BYS'yi destekleyecek şekilde; İzmir'in ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştireceği kalkınma stratejisinin gelişme eksenlerini, hedeflerini ve önceliklerini ortaya koyan temel politika belgesi olan İzmir Bölge Planları'nda (İZBP) da yenilenebilir enerjinin ve dolayısıyla rüzgâr enerjisinin önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. 2010-2013 yıllarını kapsayan İZBP'de yenilenebilir enerji, İzmir'in ekonomik gelişimini destekleyici, bölge için rekabet yaratacağı düşünülen ve büyük bir potansiyel ile bölgede büyümeyi bekleyen 5 anahtar sektör arasında gösterilmiştir (İZKA, 2010). 2014-2023 yıllarını kapsayan İZBP'de ise, İzmir'de yenilenebilir enerjinin kullanımının tüm sektörlerde yaygınlaştırılması ve yenilenebilir enerji üretiminin artırılması, İzmir'in stratejik hedefleri arasında gösterilmektedir. Planda, araştırma, yenilik, sınai mülkiyet hakları ve ticarileşme konusunda İzmir'de kapasitenin geliştirileceği 7 sektörden birisi olarak "Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri" sektörü belirlenmiştir (İZKA, 2013). Yenilenebilir enerjinin ve alt türü olarak rüzgâr enerjisinin bu dokümanlarda önceliklendirilmesi, bu kritere geçerli uyum düzeyini sağlamakla birlikte; rüzgâr enerjisinin İzmir için öneminin vurgulandığı aşağıdaki stratejiler ve yol haritaları da bulunmaktadır.

İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi, mülga İzmir İl Özel İdaresi'nin Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü (EÜ-GEE) iş birliğiyle yürüttüğü İZKA destekli bir Doğrudan Faaliyet Desteği projesinin çıktısı olarak 2012 yılında hazırlanmıştır. Analiz, yenilenebilir enerji konusunda İzmir'in yol haritası görevini gerçekleştiren bir çalışma olmuştur. Bu çalışmayla, bu alanda İzmir'deki mevcut durumun analiz edilmesi, İzmir'in bu alandaki yatırım potansiyelinin ve Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin ortaya konularak, İzmir'de yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin yatırımların artması ve İzmir'in sürdürülebilirlik performansına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca bu çalışma, yenilenebilir enerji sektörünün daha sonra yine İZKA tarafından hazırlanacak BYS'de ve İZBP'lerde yer alması açısından önemli bir kaynak olmuştur. Bu analiz aynı zamanda, İZKA tarafından izleyen yıllarda uygulanan “Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Mali Destek Programları” proje teklif çağrıları için arka plan oluşturmuştur. Söz konusu sektör analizi, İzmir'in yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma çalışmaları açısından bir başlangıç noktası olarak değerlendirilebilir.

Analiz çalışmasında Türkiye'de lisans verilen rüzgâr enerjisi kurulu gücünün illere göre dağılımına ilişkin 2012 yılına ait bilgiler verilerek, o dönem için dahi İzmir'in sektördeki liderliği ifade edilmiş; Türkiye'de “Rüzgâr Enerjisi Sektörü” denildiğinde de akla İzmir'in geldiği, birçok yurtdışı firmanın da rüzgâr enerjisiyle ilgili yatırımlarını İzmir'de yapmayı planladığı belirtilmiştir. Analizde rüzgâr enerjisi değer zincirinin her bir aşamasında, yerli girişimcilere çalışma imkânı yaratacak noktalar mevcut olduğu belirtilmiş, izleyen 10 yıl içinde bu değer zincirinde özellikle üretim konusunda odaklanmış faaliyet yürütmeyi planlayan firmaların hızlı bir büyüme kaydedeceğinin öngörüldüğü ifade edilmiştir (İZKA, 2012b).

İZKA, kalkınma ajansları mevzuatı kaspamında kendisine atanan yatırım tanıtım ve destek faaliyetlerini yürütmek üzere 2015 yılında “İzmir Yatırım Tanıtım Stratejisi” hazırlamış ve bu çalışmada yenilenebilir enerji sektörü hedef sektör olarak belirlenmiştir. İZKA, yatırım tanıtım faaliyetlerini bu sektörlerle odaklanarak gerçekleştirmiştir (İZKA, 2015). İZKA'nın yatırım tanıtım çalışmaları kaspamında ise Rüzgâr Enerjisi Sektörü Odaklı Yatırım Tanıtım Broşürleri hazırlanmıştır. İzmir'in rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik mevcut yatırım altyapısını sektör yatırımcılarına aktarmak üzere hazırlanmış bu detaylı bilgilendirme dokümanlarıyla (İZKA, 2016, 2022c, 2022d), İzmir'in rüzgâr enerjisi sektöründe daha fazla yatırım çekmesi hedeflenmiştir.

Türkiye Rüzgâr Sanayi Kataloğu ve Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporları; TÜREB tarafından İZKA işbirliğinde hazırlanan katalog ve raporlardır (TÜREB, 2021, 2022a). Bu raporlar, Türkiye rüzgâr enerjisi sektörünün ve sektörde önemli bir yer tutan İzmir'in mevcut durumu hakkında detaylı istatistikler ortaya koyarak, sektörün gelişiminin ve akıllı uzmanlaşmanın sonuçlarının izlenebilmesi açısından önemli veriler sunmaktadır.

İzmir'de rüzgâr enerjisi özelinde aşağıdaki strateji ve yol haritalarının hazırlanmasının ise, bu kritere uyumu iyi uyum düzeyine çıkardığı değerlendirilmiştir.

Rüzgâr Enerjisi Sektörü ve İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası'nda, Türkiye'nin rüzgâr enerjisi başkenti olarak gösterilen İzmir'de rüzgâr enerjisi ekosisteminin mevcut durumu güncel verilerle incelenerek, önümüzdeki dönem için denizüstü rüzgâr enerjisinin Türkiye için büyük bir potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir. Türkiye'nin ilk bölgesel denizüstü rüzgâr enerjisi yol haritası olan raporda, bu potansiyelin sunduğu fırsatları değerlendirebilmek için İzmir'de sektöre yönelik yapılması gerekenler ortaya konulmuştur (İZKA, 2021a). Söz konusu, rapor İzmir'in rüzgâr enerjisi sektöründe akıllı uzmanlaşması açısından ikinci önemli aşama olarak değerlendirilebilir. Denizüstü rüzgâr enerjisi sektörünün hızla geliştiği günümüzde rapor önemli bir ihtiyacı karşılamaktadır.

Rüzgâr enerjisinin uluslararası düzeydeki gelişme trendlerine yönelik İzmir özelinde hazırlanan aşağıdaki ek stratejilerle birlikte, bu kritere uyum üst düzeye çıkmaktadır. Rüzgâr enerjisi alanında önemli eğilimlerden birisi her geçen gün boyutları büyüyen rüzgâr türbini ekipmanları ve bunların lojistiği için yapılması gereken çalışmalardır. İzmir Rüzgâr Sanayii Lojistik İhtiyaç Analizi çalışması, Türkiye'nin rüzgâr türbini bileşenleri üretim üssü olan İzmir'de sektörün gelişimi için gerekli lojistik unsurları belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, İzmir'in mevcut karayolu, demiryolu ve denizyolu altyapısı; rüzgâr enerjisi sektörünün üreticileri, lojistik şirketleri ve altyapı sağlayıcıları vb. tüm paydaşlarının katılımıyla incelenmiş ve uluslararası iyi uygulamalarla karşılaştırılmıştır. Sektörün en temel ihtiyaçlarından birisi olan lojistik konusunda gerçekleştirilen bu detaylı çalışma, İzmir'in sektörün lojistiğinde de uzmanlaşmasının yolunu açacak değerli bilgiler içermektedir (İZKA, 2023a).

Rüzgâr türbini ekipmanları ve bunların lojistiğinde diğer önemli bir küresel eğilim, bu ekipmanların üretildiği sanayi alanlarının limanlarla entegre şekilde oluşturulmasıdır. Çandarlı Limanı'nı temiz enerji sektöründe uzmanlaşmış bir liman olarak modellemeyi amaçlayan fizibilite raporu, İzmir'in rüzgâr enerjisinde akıllı uzmanlaşmasına yönelik önemli bilgiler sunmaktadır. Söz konusu fizibilite ile detaylı çalışmaları yapılan Çandarlı Limanı projesi, İzmir ve çevresinde yer alan rüzgâr türbini aksam üreticilerinin daha kolay ihracat gerçekleştirebilmelerini sağlamak üzere bölgenin güncel ihtiyaçlarına göre ele alınarak, yeniden tasarlanmıştır. Limanın, ihracat rolüne ek olarak, Ege Denizi'nde ve Akdeniz'de gerçekleştirilmesi planlanan denizüstü rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulumu için kullanılabilmesi öngörülmüştür (İZKA, 2022a). İzmir Temiz Enerji İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (OSB) projesi ise, İzmir'in Bergama ilçesinde bulunan Çandarlı Limanı projesinin tam arkasında yer almaktadır. Çandarlı Limanı ile Entegre İzmir Temiz Enerji İhtisas Organize Sanayi Bölgesi Fizibilite Raporu'nda yer aldığı üzere, OSB projesinin yeri Çandarlı Limanı ile OSB arasındaki entegrasyon sağlanabilecek şekilde seçilmiştir. OSB projesi, temiz enerji ekipman üreticilerine daha fazla miktarda yatırıma uygun alan oluşturmak amacıyla geliştirilmiştir. Proje tasarlanırken rüzgâr sanayii önceliklendirilmiştir. Liman entegrasyonunun sağlanması sayesinde bölgede denizüstü rüzgâr teknolojilerine odaklanan üreticilerin ağırlanabilmesi mümkün olabilecektir. Söz konusu projelerin fizibilite çalışmaları tamamlanmıştır (İZKA, 2022b).

Türkiye'de yüzer denizüstü rüzgâr türbini platformu imalatına yönelik hazırlanan İzmir İli Yüzer Denizüstü Rüzgâr Türbini Platformu Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu'nun amacı, bu alandaki imalat kabiliyetine ilişkin teknik ve mali değerlendirmeler yapmaktır. Bu ön fizibilite raporu, İzmir ve çevresinin konumu, bölgedeki yüksek denizüstü rüzgâr potansiyeli, yüzer yapıların kullanım koşulları ve yakın konumdaki ekipman üreticileri gibi sınırlayıcı koşullar dikkate alınarak yatırımın uygunluğu hususunda fikir oluşturulması amacıyla oluşturulmuştur (İZKA, 2021b). Rapor, rüzgâr enerjisi değer zincirinde yeni teknolojilere yönelik yapılan yeni yatırımlarla, İzmir'de sektöre yönelik akıllı uzmanlaşmanın gerçekleşmesini hedeflemektedir. İzmir Rüzgâr Türbini Kanadı Geri Dönüşümü Yol Haritası'nda ise önümüzdeki yıllarda İzmir ve çevresinde ortaya çıkacak rüzgâr türbini kanadı atıklarının en iyi şekilde değerlendirilebilmesi ve ekonomik değere dönüştürülebilmesi için öneriler geliştirilmiştir (İZKA, 2023b). Çalışma önümüzdeki dönemde sektörün önemli bir ihtiyacı olarak ortaya çıkması beklenen geri dönüşüm konusunda İzmir'in uzmanlaşması açısından önemli bilgiler içermektedir.

İzmir’de rüzgâr enerjisine yönelik yoğun analiz ve strateji çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların İzmir’in rüzgâr enerjisi sektöründe uzmanlaşması için atılması gereken adımları içeren detaylı bir içerik sağladığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Üst Düzey Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Tüm bu stratejilerdeki eylemlerin hayata geçirilmesiyle, İzmir’in rüzgâr enerjisi alanındaki yüksek potansiyelini ekonomik kalkınmasında kullanması mümkün olabilecektir.

Büyük Ölçekli Altyapı Fonlarının Kullanımı:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı veya Rekabetçi Sektörler Programı veya Kalkınma Ajansları Güdümlü Proje Destekleri destek programlarından yararlanılmış olması durumu incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

BEST For Energy (Enerjide Etkin ve Sürdürülebilir Dönüşümün Desteklenmesi - Boosting Effective and Sustainable Transformation for Energy) Projesi, İZKA tarafından, ENSİA ortaklığıyla uygulanmaktadır. Proje, AB ve Türkiye Cumhuriyeti mali iş birliği çerçevesinde finanse edilen ve STB tarafından yürütülen Rekabetçi Sektörler Programı kapsamında gerçekleştirilmektedir. Rekabetçi Sektörler Programı, Türkiye’nin farklı bölgelerinde sanayicilerin, KOBİ’lerin ve girişimcilerin rekabet gücünü artırarak sosyal ve ekonomik kalkınmanın sağlanması amaçlamaktadır. BEST For Energy Projesi ile Temiz Enerji ve Temiz Teknoloji Sektöründe rekabetçi bir küme geliştirilerek programın amacına katkı sağlanması hedeflenmektedir. BEST For Energy Projesi 2.89 Milyon avro bütçeye sahip 3 yıllık bir proje olup, ana başlıklarından birisi rüzgâr enerjisi sektörüdür. Rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik önemli çıktılar üreten bu proje, kümelenme ve akıllı uzmanlaşma yaklaşımlarıyla yürütülen büyük ölçekli bir kurumsal altyapı projesidir (BEST, 2022c). Proje kapsamında gerçekleştirilen değer zinciri analizinde, rüzgâr enerjisi sektörünün hızla gelişen yapısını anlamak için küresel değer zinciri yapısı ve son eğilimler incelenerek, İzmir’deki rüzgâr enerjisi sektörünün üretim haritası, istihdam, yenilikçilik ve rekabet gücü gibi çeşitli açılardan bölge ekonomisine katkıları araştırılmıştır. Rekabetçi konum analizi, PESTLE Analizi, Sektörel Rekabet Analizi (5 Güç Analizi), Yaşam Döngüsü Analizi ve SWOT Analizi vb. analizler gerçekleştirilerek sektörün İzmir’deki durumu hakkında detaylı bir araştırma yapılmıştır (BEST For Energy, 2021a).

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) tarafından uygulanan 33,4 milyon TL bütçeli Rüzgâr Enerjisi Meteoroloji ve Çevresel Test Merkezi (RÜZMER) Projesi, İZKA'nın 2022 yılı GÜDÜMLÜ Proje Desteği kapsamında başlamış olup, uygulama süreci devam etmektedir.. Proje kapsamında üniversite bünyesindeki Tümlşik Araştırma Merkezi bünyesi altında rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik test ve analiz hizmetlerinin karşılanabilmesi için bir merkezin oluşturulması planlanmaktadır. Merkez bünyesinde Meteoroloji Laboratuvarı, Çevresel Test Laboratuvarı, Spektroskopik ve Yapısal Analiz Laboratuvarının kurulması amacıyla gerekli cihazların alınması planlanmaktadır. Proje sonucunda ise yetkin ve bağımsız entegre bir merkezin oluşturulması hedeflenmektedir (RÜZMER, 2022).

Bu projeler ile rüzgâr enerjisi alanında, İzmir'de büyük ölçekli destek programlarından ikisinin sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamasının devam ettiği görülmektedir. Rüzgâr enerjisi alanında büyük ölçekli altyapı fonları İzmir'de etkin olarak kullanılmış olup, bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Uygulanma Durumu:

İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, tasarım aşamasını geçmiş olduğu, bu bölümde bulguları sunulduğu üzere rüzgâr enerjisi alanında İzmir'de çok sayıda farklı proje, pilot uygulama ve faaliyetin devam ettiği görülmektedir. GKS'nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz eden bu çalışmaların organizasyon ve koordinasyonunda ise İZKA aktif rol almaktadır. Bu kapsamda bu kritere, İzmir'deki rüzgâr enerjisi alanındaki kurumsal yapıların GKS için gerekli olan mekanizmaları ve araçları daha etkin olarak kullanması ve bunun için yeterli kurumsal kapasitenin oluşturulması ile üst düzeye taşınabilecek *İyi Uyum* düzeyinin sağlandığı değerlendirilmiştir.

İzmir'in rüzgâr enerjisi alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu Uygunluk Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.1'de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Fark					
Mevcut					Hedeflenen
Kritere Uyum Düzeyi	Uyum Yok	Zayıf Uyum	Geçerli Uyum	İyi Uyum	Üst Düzey Uyum
BYS'nin Parçası Olması					◆
Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımı				◆	↔
Uygulanma Durumu				◆	↔

Şekil 4.1. Rüzgâr Enerjisinde Zorunlu Uygunluk Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.1.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması ile ilgili durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

TÜREB verilerine göre İzmir, 1.798 MW RES kurulu gücü ile toplam 3.511 MW RES kurulu gücüne sahip olan Ege Bölgesi’nin ve toplam 9.305 MW RES kurulu gücüne sahip ülkemizin lider şehri pozisyonundadır. İzmir çevresinde yer alan Balıkesir, Çanakkale ve Manisa şehirlerinin RES kurulu gücü açısından Türkiye’nin önde gelen şehirleri olması sebebiyle, İzmir’in coğrafi konumu sektörel açıdan stratejik öneme sahiptir (TÜREB, 2022b). İzmir Rüzgâr Enerjisi Sektörü incelendiğinde, İzmir Rüzgâr Enerjisi Sektörel Küme Ekosistemi dokümanı, sektörün ve bu sektördeki ekonomik faaliyetlerin gelişmişlik düzeyini ortaya koymaktadır. Ek 1’de yer alan küme şemasında, sektörde yer alan tüm aktörler görülmektedir. Bu çalışmalarda İzmir ve çevresinde rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik olarak 40’den fazla ekipman üreticisinin, 20’den fazla kurulum, servis ve bakım firmasının, 15’ten fazla da mühendislik ve danışmanlık firmasının yer aldığı tespit edilmiştir (İZKA, 2022c). BEST For Energy Projesi kapsamında hazırlanan raporda, rüzgâr enerjisi sektöründe İzmir ve çevresinin Dünya’nın en büyük

üreticilerine ve en büyük aktörlerine ev sahipliği yaptığı; İzmir ve çevresinin rüzgâr enerjisi potansiyelinin ve Türkiye'nin ilk rüzgâr enerjisi yatırımlarının merkezi olmasının bu gelişmenin dönüm noktası olduğu belirtilmektedir. Ayrıca rüzgâr enerjisi sektörünün nispeten yeni olmasına rağmen yarattığı istihdam, katma değer ve geniş sanayi ağları oluşturması ile İzmir'in en öne çıkan sektörlerinden biri olduğu ifade edilmektedir (BEST, 2021a).

İzmir'deki rüzgâr enerjisine yönelik araştırma kurumları incelendiğinde ise şu bulgulara ulaşılmıştır. TÜBİTAK tarafından hazırlanan “Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi” çalışması, kalite ve hacim boyutlarında değerlendirmeler yapılarak 2021 yılında yayınlanmıştır. Analizin kalite boyutunda; yayınların dünyaya görece bağlı atıf etkisi ve üniversitenin dünya çapında en fazla atıf alan ilk %10'luk dilime girmiş yayın sayısı, akademisyenlerin araştırma verimliliği, Ar-Ge ve yenilik projelerinin niteliği, patentler tarafından atıflanmış yayın sayısı ve uluslararası işbirlikleri ile ülkemizin/üniversitenin uluslararasılaşmasına katkısı hususlarına yönelik göstergeler dikkate alınmıştır. Hacim boyutunda ise dünyadaki bilgi birikimine katkı, Türkiye'de o alanda akademik değer yaratan kritik kitlenin ilgili üniversitede yer alma payı, Ar-Ge ve yenilik proje hacmi, üniversitenin ilgili alandaki Türkiye'ye görece bağlı odaklanma endeksi şeklinde 4 göstergeye yer verilmiştir. Bu değerlendirmeye göre İzmir'de üniversitelerin rüzgâr enerjisi alanında yetkinlik durumu Ek 2'de yer almaktadır. İzmir'de DEÜ, Yaşar Üniversitesi, İYTE ve EÜ'nün kalite olarak Türkiye'deki tüm üniversitelere göre öne çıktığı görülmektedir. Raporda İzmir'deki üniversitelerin Türkiye'deki rüzgâr enerjisine yönelik çalışmalar yürüten tüm üniversitelerin hacim ortalamalarına yakın düzeyde oldukları belirlenmiştir. İzmir'in 9 üniversitesinden 4'ünde rüzgâr enerjisi alanına yönelik yetkinlik bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021).

İzmir'de rüzgâr enerjisine yönelik araştırma altyapıları incelendiğinde, yukarıda bilgileri verilen RÜZMER'in yanında, İYTE'de denizüstü rüzgâr türbini modellemesi için kurulan Rüzgâr Tüneli ve Dalga Üretici Laboratuvarı bulunmaktadır. Bu laboratuvar da denizüstü yüzer rüzgâr türbini özgün tasarımlarının, düzenli veya düzensiz dalga ve rüzgâr altındaki çalışmalarına yönelik incelemeler yapılabilir (İYTE, 2022a). İzmir Katip Çelebi Üniversitesi (İKÇÜ) Makine Mühendisliği bünyesinde bulunan Temiz Enerji Teknolojileri Laboratuvarı (TETLAB), rüzgâr enerjisi odaklı olarak deneysel simülasyonlar, büyük rüzgâr tüneli ve bilgisayar simülasyonları altyapısını içermektedir. Rüzgâr tüneli, İzmir ve Batı Anadolu Bölgesi'ndeki en büyük rüzgâr tünelidir ve laboratuvardaki sıcak tel anemometresi, basınç ve kuvvet sensörleri vb. diğer test ekipmanlarıyla,

rüzgâr türbinleri ve taşıt aerodinamiği gibi konularda, akışkanlar mekaniği benzeşim kuralları uygulanarak yüksek doğruluklu deneyler yapmak mümkündür (TETLAB, 2022). TMMOB Makina Mühendisleri Odası Kalibrasyon Laboratuvarı ve Metroloji Eğitim Merkezi-MMO KALMEM’de bulunan Rüzgâr Deney Laboratuvarı İzmir’de rüzgâr enerjisine yönelik kalite altyapısı sağlamaktadır. Rüzgâr enerjisine yönelik sensör kalibrasyonları konusunda destek veren laboratuvar, rüzgâr ölçüm direği istasyon uygunluk onay raporu ve meteorolojik ölçüm sonuç raporu hizmetleri sunmayı da hedeflemektedir (MMO, 2022).

İzmir’de rüzgâr enerjisi sektöründe özel sektör tarafından kurulan Ar-Ge ve tasarım merkezleri incelediğinde, küresel ölçekte rüzgâr enerjisi sektörü firmaları olan Siemens-Gamesa ve TPI Composites tarafından Ar-Ge merkezi kurulduğu görülmektedir (STB, 2022). Siemens-Gamesa’ya ait Ar-Ge merkezi, firmanın dünya genelindeki altı küresel teknoloji merkezinden biri olup, rüzgâr enerjisi alanındaki en son teknoloji platformlarının geliştirilmesine önemli katkılarda bulunmaktadır. Ar-Ge merkezinde 64 kişi görev yapmakta olup, merkezde geliştirilen bazı teknolojiler patent alma sürecine girmiştir (AA, 2021a). Özel sektöre ait bu Ar-Ge merkezlerinin, üniversitelerdeki araştırma kurumları ile ortak projeleri hakkında ise yeterli bulguya ulaşılamamıştır.

Bu başlıkta yapılan incelemeler sonucunda, rüzgâr enerjisi alanında İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunduğu; rüzgâr enerjisi sektöründe ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin miktarının, rüzgâr enerjisi değer zinciri açısından kritik kütleye ulaştığı ve rüzgâr enerjisi alanında İzmir’deki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında özel sektöre ait Ar-Ge merkezleri de bulunduğu, ancak bu merkezlerle diğer araştırma kurumları arasında yeterli düzeyde üniversite-sanayi işbirliği sağlanamadığı tespit edilmiştir. Bu bulgulara bağlı olarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede İzmir’de sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, İzmir’deki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Rüzgâr enerjisi alanında organizasyon yeniliği açısından İzmir'deki BTY faaliyetleri değerlendirildiğinde ön plana çıkan gelişmeler şunlardır. Türkiye'nin rüzgâr enerjisi özelinde ilk özel sektör Ar-Ge merkezinin İzmir'de kurulması, İzmir için önemli bir organizasyon yeniliği olması yanında; merkezde geliştirilecek teknolojilerin patent alma sürecine girmesiyle, merkezin ürün yeniliği açısından da İzmir'e önemli faydaları olacağı görülmektedir (AA, 2021). Rüzgâr enerjisi sektöründe İzmir'de gerçekleşen diğer bir organizasyon yeniliği, sektör firmalarının kümelenme ve akıllı uzmanlaşma çalışmalarının önemi hakkında daha fazla farkındalığa sahip olarak, ENSİA çatısı altında toplanmalarıdır. ENSİA üyeleri ve yönetim kurulu üyeleri arasında rüzgâr enerjisi sektörü temsilcilerinin önceki dönemlere göre çok daha fazla sayıda yer almaları, bu durumun önemli bir göstergesidir (ENSİA, 2022a). Rüzgâr enerji alanında dikkate alınması gereken diğer bir organizasyonel yenilik ise Türkiye'nin ilk Yenilenebilir Enerji Ekipman ve Hizmet İhracatçıları Birliği'nin, Ege İhracatçı Birlikleri (EİB) tarafından İzmir'de kurulmasına yönelik çalışmalardır. Söz konusu ihracatçı birliğinin kurulmasıyla, bir organizasyon yeniliği yapılarak, yaklaşık %60-70 oranında ihracat yapan sektör firmalarının aynı çatı altında toplanması ve güçlerini birleştirmeleri sağlanabilecektir. İhracat işlemlerini daha etkinleştirecek sektöre yönelik Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) kodları oluşturulması, birliğin diğer bir önemli faaliyeti olacaktır (EİB, 2022). Organizasyon yeniliği olarak nitelendirilecek diğer bir gelişme ise, İzmir'de kurulum çalışmaları devam eden Batı Anadolu Serbest Bölgesi'nin (BASBAŞ) yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir teknoloji getiren sektör yatırımlarına öncelik vermesidir. Bu sayede başta rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji sektörüne odaklanmış ilk serbest bölge, İzmir'de kurulmuş olacaktır (BASBAŞ, 2022). İBB'nin bir iştiraki olarak faaliyet gösteren, ancak ismindeki enerji ifadesine rağmen daha çok belediyeçilik faaliyetleri yürüten İzenerji A.Ş.'nin yenilenebilir enerji faaliyetlerine yoğunlaşacak bir organizasyona dönüşmesi ve İzmir'de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması için faaliyet göstermek amacıyla yeniden yapılanması, rüzgâr enerjisi alanında belediyelerin yatırımlarının artması için önemli bir organizasyon yeniliği olarak görülebilir (İzenerji, 2022). Önceki başlıklarda bilgileri yer alan RÜZMER, Rüzgâr Tüneli ve Dalga Üretici Laboratuvarı, TETLAB birer Ar-Ge organizasyonu olarak bu alanda diğer önemli organizasyon yenilikleridir.

Rüzgâr enerjisi alanında süreç yeniliği açısından İzmir’deki BTY faaliyetleri değerlendirildiğinde, ülkemizin ilk rüzgâr santrali yeniden güçlendirme (repowering) sürecinin İzmir’de yapılmaya bağlandığı görülmektedir. Repowering, düşük güç üretim kapasiteli rüzgâr türbinlerinin yeni teknoloji ve daha yüksek kapasiteli türbinler ile yenilenmesi sürecidir. Türkiye’de kurulan ilk rüzgâr santrallerinden olan Elektrik Üretim A.Ş.’ye (EÜAŞ) ait Alaçatı Rüzgâr Enerji Santrali’nin yüksek rüzgâr potansiyelini değerlendirmek üzere türbinlerinin yenilenmesi ve Aselsan tarafından üretilecek ilk yerli türbinlerin burada kullanılması süreci başlamıştır. İzmir’de gerçekleşecek bu yenileme süreci, ülkemizde bu ölçekte gerçekleştirilecek ilk çalışmadır ve türbinlerin geri dönüşümü de dahil olmak üzere, sonraki uygulamalar için bir örnek teşkil edecektir. Bu çalışmanın İzmir rüzgâr enerjisi sektörü açısından önemli bir süreç yeniliği olduğu değerlendirilmiştir (EÜAŞ, 2021).

Rüzgâr enerjisi alanında İzmir’de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç veya organizasyon yeniliklerinden birden fazlasının gerçekleştirilmesiyle bu kritere geçerli uyum düzeyi sağlamakla birlikte; İzmir’de rüzgâr enerjisi özelinde, hayata geçirilmesi göreceli olarak daha zor olan ürün/hizmet yeniliği çalışmaları da bulunmaktadır.

Ürün yeniliği açısından İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında başta özel sektör olmak üzere kurumlar tarafından yapılan uygulamalar incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Türkiye’nin doğrudan sürüş (direct drive) teknolojisine sahip ilk ve tek jeneratör fabrikası İzmir’de kurulmuştur. İzmir’deki firmalar Ar-Ge çalışmaları kapsamında kendi tasarladıkları kulelerin patentlerini almak üzere çalışmalar yürütmektedir (TÜREB, 2021). Rüzgâr türbin kanatlarının lojistiğini kolaylaştırmak için tüm dünyada gündeme gelen yenilikçi iki parçalı kanat üretimi, İzmir’de gerçekleştirilmektedir (AA, 2021b). İZKA’nın sağladığı destek programlarında Türkiye’de rüzgâr türbini kulesi, rulman, sayaç üretimi vb. artımsal yenilik örnekleri gerçekleşmiştir (İZKA, 2022e). İzmir’de tüm dünyada yaygınlaşan denizüstü rüzgâr türbinlerine yönelik ilk ekipman üretimleri ve ihracatları gerçekleşmiş olup, İzmir’deki firmalar yüzer denizüstü rüzgâr türbinlerine yönelik üretim tesisi planlarını açıklamaya başlamıştır (Rüzgâr Enerjisi Dergisi, 2022a). Tüm bu bulgular, ürün yeniliği açısından İzmir’de çok sayıda çalışma yapıldığını göstermektedir. İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında bakım ve teknik servis hizmeti yapan çok sayıda firma bulunmakta olup, bu firmalar yurtdışındaki pazarlara yoğun bir şekilde hizmet vererek pazarlama yenilikleri yapmaktadırlar. Avrupa ülkelerindeki rüzgâr türbinlerinin bakımları, İzmir’deki sektör firmalarında çalışan teknisyenler tarafından yapılırken, aynı zamanda bu firmalar hizmet ihracatı yaparak önemli miktarda gelir sağlamaktadır (AA, 2021c).

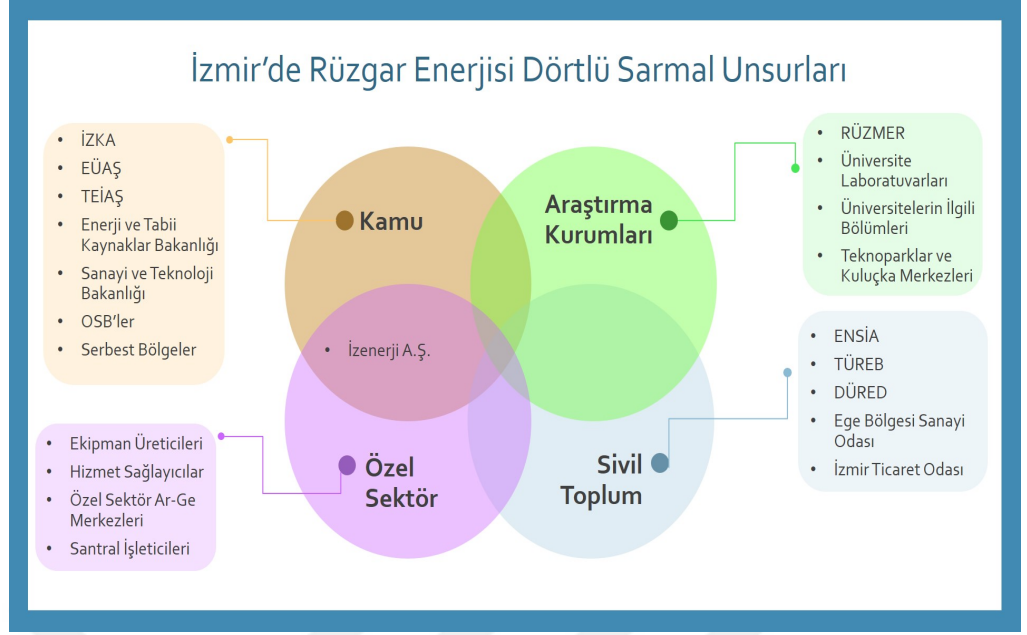
İzmir, yüksek rüzgâr enerjisi potansiyeli sebebiyle çok sayıda rüzgâr enerjisi santraline ev sahipliği yapmaktadır. Diğer yandan bu santrallerin yer seçimi ve kurulum süreçlerindeki bazı uygulamalar iklim değişikliği ile mücadelede uyumsuzluk (maladaptation) örneği olarak değerlendirilmekte ve bu santrallerin bulunduğu bölgelerde yaşayanlar açısından hak ihlallerine yol açtığı iddia edilmektedir (Altıparmak, 2021). Bunun yanında yeni kurulacak santrallere karşı olumsuz algılar oluşmaktadır. Söz konusu uygulamaların yarattığı olumsuz sonuçların incelenerek, yeni uygulamalar için yol gösterici olmasının sağlanması; buna bağlı olarak rüzgâr enerjisine karşı oluşan tepkilerin azaltılmasını ve sosyal kabulü sağlayacak, sosyal yenilik çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Rüzgâr enerjisi alanında İzmir’de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç, organizasyon veya ürün/hizmet yeniliklerinden birkaç tanesi uygulanarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Yapılacak sosyal yenilik çalışmalarıyla bu kritere uyum düzeyi üst düzeye taşınabilecektir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının temsilcilerinin çalışmalara etkin katılım sağlama durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki incelemelerde yer aldığı ve Şekil 4-2’de görüldüğü üzere, dörtlü sarmal modelinin 4 unsurunun da İzmir’de faaliyetler yürüttüğü görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Ancak bu çalışmaların belli bir strateji altında, bir yönetim modeli ile yürütülmesinin daha etkin sonuçlar sağlayacağı ve bu kritere sağlanan uyumun üst düzeye taşınabileceği görülmektedir.



Şekil 4.2. İzmir’de Rüzgâr Enerjisi Dörtlü Sarmal Unsurları.

Sonuç Odaklı Olmak:

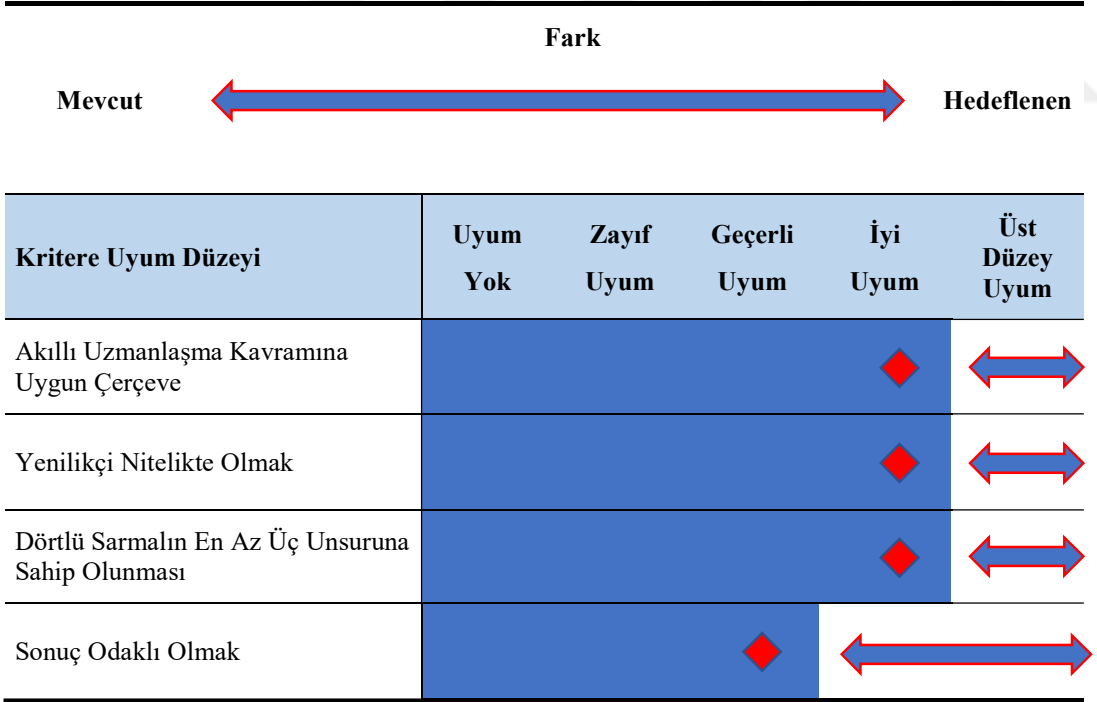
İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Türkiye’nin illere göre karasal rüzgâr enerjisi kurulu gücünde İzmir birinci sırada yer alırken, toplam rüzgâr enerjisi kurulu gücünün yaklaşık %48’i İzmir ve çevresindeki illerde yer almaktadır (TÜREB, 2022b). İzmir’de rüzgâr enerjisi santrali kurulabilecek potansiyel alanlar azalmış olmakla birlikte, denizüstü rüzgâr enerjisi santrali kurulması için uygun alanlar belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu kapsamda rüzgâr enerjisine yönelik BTY çalışmalarında elektrik enerjisi üretimi boyutundan daha çok, sanayii ve hizmetler boyutuna odaklanılmasının faydalı olacağı görülmektedir. İzmir’de rüzgâr enerjisine yönelik çalışmalarda sektörün mevcut durumu, lojistikten geri dönüşüme kadar detaylı bir şekilde analiz edilmiş olup ve bu analizler akıllı uzmanlaşmadan beklenen sonuçları belirlemek açısından iyi düzeyde veriler sağlamaktadır. Ayrıca analizlerden çıkan ihtiyaçlara bağlı olarak Çandarlı Limanı ve Entegre Temiz Enerji İhtisas OSB, Yüzer Türbin Platformu Üretim Tesisi Fizibilitesi vb. sonuç odaklı somut proje önerilerinin fizibilitelerinin yapıldığı ve ekonomik sosyal boyutlarda nicel performans göstergelerinin

belirlendiği görülmektedir. Bu projelerden liman ve OSB'nin 205 milyon dolarlık yatırımlarla gerçekleşmesi sonucunda, 1,5 milyar dolar ihracat yapılması ve 15 bin yeni istihdam sağlanması hedeflenmiştir (İZKA, 2022a, 2022b). Yüzer türbin platformu üretim tesisi kurulması durumunda ise, 90 milyon dolar yatırım ile 250 kişilik bir istihdam hedeflenmektedir (İZKA,2021b).

İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkiler, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve bazı boyutlarda somut olarak açıklanmış; nicel veya nitel performans göstergeleri belirlenmiştir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumdaki farkın giderilmesi için, başta denizüstü rüzgâr enerjisi kurulu gücü olmak üzere enerji ve belirlenecek diğer boyutlarda da performans göstergelerinin oluşturulması, bu göstergelerin SMART hale getirilmesi gerekmektedir.

İzmir'in rüzgâr enerjisi alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu İlgililik Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.3'te yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Rüzgâr Enerjisinde Zorunlu İlgililik Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.1.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması, bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Türkiye’nin 11. Kalkınma Planı’nın hedefleri ve politikaları arasında; yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin artırılması; yenilenebilir enerji alanında yerli ekipman kullanımı, Ar-Ge, teknoloji transferi, kamu alımları gibi hususları içerecek mekanizmalar ile yeni yatırım modellerinin hayata geçirilmesi; ihtiyaç duyulan ve rekabet üstünlüğü sağlanabilecek enerji ekipmanlarının üretimine öncelik verilmesi yer almaktadır (SBB, 2019). 11. Kalkınma Planı hazırlık çalışmalarında oluşturulan “Enerji Teknolojilerinde Yerli Üretim Çalışma Grubu Raporu” kapsamında da; ülkemizin enerji ekipmanlarında ithalatçı konumda olmasına rağmen rüzgâr enerjisi makine-ekipmanlarına bakıldığında dış ticaret fazlası verdiği; enerjinin ve enerjiyi üreten ekipmanların yerli olarak üretilmesine önem verilmesi gerektiği; yerli ekipman üretiminin, bir yandan, dışa bağımlılığı ve ithalatı azaltması, öte yandan da teknoloji ve nitelikli istihdam yaratması nedeniyle ülkemizin kalkınmasına, katma değerli ürünlerin geliştirilerek daha fazla büyümesine ve geleceğe daha güvenli bakılmasına yol açacağı belirtilmektedir. Ayrıca, kanat teknolojileri, güç kontrol ve güç elektroniği bileşenleri, doğrudan sürürlü jeneratör teknolojilerinin geliştirilmesi; rüzgâr türbinleriyle birlikte kullanılan tam ölçek güç dönüştürücüler ve dönüştürücüler aracılığıyla şebeke kalitesine sağlanacak katkıların araştırılması konuları, rüzgâr enerjisi sektöründe öncelikli Ar-Ge alanları olarak belirlenmiştir (SBB, 2018).

ETKB 2019-2023 Stratejik Planı’nda ise; sürdürülebilir enerji arz güvenliğinin sağlanması amacı kapsamında, “Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güce oranının %59’dan %65 seviyesine yükseltilmesi” hedefi yer almakta ve bu hedefin performans göstergeleri arasında rüzgâr enerjisine dayalı elektrik kurulu gücünün (MW), 2023 yılına kadar kümülatif olarak 11.883 MW’a artırılması hedeflenmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Alanında Teknoloji Geliştirme ve Yerleştirme amacı kapsamında ise, “Enerji ve tabii kaynaklar alanında stratejik önem arz eden Ar-Ge projelerinin artırılması

sağlanacaktır.” hedefi bulunmakta ve GZFT analizinde “Rüzgâra yönelik mevcut yüksek potansiyelin ortaya çıkarılması ve desteklenmesi” bir fırsat olarak görülmektedir (ETKB, 2019). Rüzgâr enerjisi alanında en güncel hedefler ise, ETKB’nin Türkiye Ulusal Enerji Planı’nda belirlenmiştir. Plan kapsamında 2022 yılı sonunda 11,36 GW ile %11 paya sahip olan olan rüzgâr enerjisi kurulu gücünün, 2035 yılında yaklaşık 2,5 kat büyüyerek 29,6 GW (24,6 GW kara ve 5 GW deniz) ile %15,6 paya çıkması planlanmıştır (ETKB, 2022a).

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları, daha önce bilgileri verilen bölge planları 2010-2013 İZBP ve 2014-2023 İZBP (İZKA, 2010; İZKA, 2013) ve diğer bölgesel düzeydeki strateji belgelerinde yer alan enerji hedefleri ile uyumludur. İzmir’de Yeşil Dönüşüm ve Mavi Fırsatlar Perspektifi çalışması, İzmir’in yeşil dönüşümü ve mavi fırsatlarına yönelik potansiyeller ve fırsatlar konusunda başlangıç noktasında bulunulan durumu tespit eden ve dönüşüm sürecine ilişkin olarak İzmir’deki kurumlara vizyon çizen bir yol haritasıdır. Çalışma, Çandarlı’da otoyol bağlantılı kurulacak bir liman ve arka sahasında kurulacak bir Temiz Enerji İhtisas OSB Yatırımı sayesinde, rüzgâr enerjisi ekipman sektörünün ulaşım ve lojistik sorunları çözülerek sektörün gelişiminin hızlandırılabilceğini belirtmektedir. Perspektif çalışması, bu yatırımın hayata geçirilmesiyle, 610 milyon dolar liman gelirlerinde artış, 1.374 milyon dolar rüzgâr ekipmanları ihracat gelirlerinde artış ve 64,5 milyon dolar gelir vergisi gelirlerinde artış sağlanabileceğini öngörmektedir (İZKA, 2022k).

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olduğu ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunduğu, bu çerçevede bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumdaki farkın giderilmesi için, aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlılığın sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda ele alınabilecek ilk iki husustan birisi, İzmir’in denizüstü de dahil olmak üzere rüzgâr enerjisi kurulu gücünün Türkiye’nin toplam kurulu gücü içindeki yüzdesi ve buna bağlı olarak belirlenecek kapasite tahsis hedefleridir. Diğer husus ise İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında ihtiyaç duyulacak nitelikli eleman ihtiyacının giderilmesini sağlamak üzere bir Temiz Enerji Meslek Lisesi kurulmasının kamu yatırım hedefleri arasına eklenebilmesidir.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi, çevre, lojistik, ticaret ve eğitim başta olmak üzere çok sayıda politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümde bilgileri verilen çok sayıda faaliyete ek olarak; TÜREB tarafından ilgili Bakan Yardımcıları, Milletvekilleri, ilgili bakanlıkların ve kurumların üst düzey yöneticileri ve basın temsilcilerinin katılımlarıyla İzmir’de düzenlenen Rüzgâr Sanayi Çalışma Ziyareti etkinliklerinin, rüzgâr sanayinin İzmir’de ulaştığı boyutun farkındalığını ve ilgili kurum üst düzey yöneticilerinin etkileşimini sağlaması açısından faydalı olduğu görülmektedir (Rüzgâr Enerjisi Dergisi, 2022b). BEST for Energy Projesi’nin, rüzgâr enerjisi alanındaki bir faaliyeti olarak gerçekleştirilen BEST For Wind Ideathonu etkinliği ise bir açık yenilik faaliyeti olarak düzenlenmiş olup; hem gençlerin sektöre ilgisini artırmak, hem de Şekil 4-4’te yer alan farklı kurumların etkileşimini sağlamak açısından, yenilikçi ve verimli sonuçları olan bir etkinlik olduğu değerlendirilmiştir (BEST, 2021b).



Şekil 4.4. BEST For Wind Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar (BEST'den, 2021a).

Bu bölümdeki farklı başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir’de rüzgâr enerjisine yönelik çalışmalarda özellikle Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi alanlarından sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde bazı çalışmalar yaptıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumun üst düzeye taşınması için belirtilen alanlardaki kurumların daha etkin bir koordinasyon ile çalışmalara entegrasyonunun sağlanması ihtiyacı vardır. Tüm bu işbirliklerinin, çevre boyutunda ÇŞİDB, lojistik boyutunda Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İBB ve ilçe belediyeleri; geri dönüşüm boyutunda İBB, enerji boyutunda ETKB, dağıtım şirketi olarak GDZ A.Ş. ve iletim şirketi olarak TEİAŞ’ın, eğitim boyutunda İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve üniversitelerin daha aktif katılımıyla artırılması hedeflenmelidir.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında; RÜZMER ve BEST For Energy projelerinde sağlanan büyük ölçekli proje desteklerinin yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılması durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bölgesel destekler kapsamında İZKA tarafından, kuruluşundan günümüze kadar rüzgâr enerjisi sektörünü geliştirmek için, RÜZMER güdümlü projesi de dahil olmak üzere, 2022 yılı fiyatlarıyla toplam 102.031.694 bütçeli 13 adet projeye toplam 54.951.296 TL’lik destek sağlanmıştır (İZKA, 2022e). İYTE’de Rüzgâr Tüneli ve Dalga Üretici Laboratuvarı’nın kurulmasını sağlayan Türkiye’nin ilk yüzer rüzgâr santrali modellemesi projesi TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında, İKÇÜ’de oluşturulan TETLAB’ın nüvesini olan Rüzgâr Tüneli Kurulması Projesi ise BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri) kapsamında desteklenmiştir (İYTE, 2022a; TETLAB, 2022). İzmir’de rüzgâr enerjisine yönelik desteklenen diğer bir proje Yaşar Üniversitesi ortaklığında yürütülen ve rüzgâr enerjisi sektöründe nitelikli servis ve bakım personeli yetiştirilmesi amacıyla yürütülen RENEWAC (Renewable Energy Maintenance Academy) projesidir. Bir mesleki eğitim projesi olan RENEWAC, rüzgâr enerjisi santrallerinde servis ve bakım hizmetlerinde çalışacak personelin niteliklerinin yükseltilmesi ihtiyacının giderilmesi amacıyla, Avusturya Kalkınma Ajansı’nın (ADA) destekleriyle, Yaşar Üniversitesi’nin yanı sıra Avusturyalı ve Türk proje ortaklarıyla 2020 yılından itibaren yürütülmektedir (RENEWAC, 2022).

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanına yönelik BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonlarının yanında, bölgesel destekler ile birlikte ulusal fon kaynakları kullanıldığı, ancak uluslararası fonlardan sınırlı şekilde yararlanıldığı görülmüş ve bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyum farkının giderilmesi için, rüzgâr enerjisi sektöründe uluslararası fon kaynaklarından daha fazla yararlanılması, ayrıca tüm bu desteklerin belli bir strateji kapsamında akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. KOSGEB, TÜBİTAK vb. diğer merkezi kurum desteklerinin, İzmir’deki akıllı uzmanlaşma öncelikleri çerçevesinde rüzgâr enerjisi faaliyetlerini içerecek şekilde uygulanması faydalı olacaktır.

AB tarafından düzenlenen Ufuk Avrupa Programı, AB’nin öncelikleriyle uyum içinde olarak iklim değişikliğiyle mücadeleyi ve dijital dönüşümü programın temel öncelikleri arasında belirlemiştir. Bu kapsamda 2030 yılına kadar 100 kentin iklim nötr ekosistemlere ve akıllı kentlere dönüşümlerinin desteklenmesi ve bu kentlerin diğer Avrupa kentlerinin dönüşümleri için birer örnek teşkil etmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda EC tarafından "100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu Niyet Beyanı Çağrısı" yayınlanmıştır. İzmir bu çağrıya başvurarak 100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu’na Türkiye’den seçilen iki şehir arasında yer almıştır. Bu misyon kapsamında sağlanacak desteklerin, İzmir’deki kurumlar tarafından değerlendirilmesi önem arz etmektedir (AB, 2022).

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeye sınırlı olmayan, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, farklı boyutlarda nicelik olarak fazla faaliyet içeren (ticari faaliyetleri geliştirme, sektörel altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) yapıda uygulanma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümlerde belirtilen rüzgâr enerjisine yönelik teknoloji geliştirme faaliyetleri yanında, Türkiye’nin sektördeki en büyük iki etkinliğinin İzmir’de yapıldığı ve bölgede önemli bir bilinçlendirme ve kapasite geliştirme rolü üstlendikleri görülmektedir. İzmir Rüzgâr Sempozyumu, TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi tarafından iki yılda bir olmak üzere 6. kez düzenlenmiştir ve önümüzdeki yıllarda düzenlenmeye devam edilmesi planlanmaktadır (MMO, 2021). Bugüne kadar Ankara’da düzenlenen Türkiye

Rüzgâr Enerjisi Kongresi - TÜREK'in 11. Etkinliği, 2022 yılında TÜREB ve İZKA işbirliğinde ilk kez İzmir'de düzenlenmiştir. Etkinliğin 2 yılda bir İzmir'de düzenlenmesi öngörülmektedir (TÜREK, 2022). Bunun yanında rüzgâr enerjisi sektörüne yönelik farklı ölçeklerde etkinlikler için de İzmir'in tercih edildiği görülmektedir.

Rüzgâr enerjisine yönelik mesleki eğitim faaliyetleri incelendiğinde, İzmir'de Temiz Enerji Meslek Lisesi kurulmasına yönelik olarak İZKA ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün ortak çalışmalar yürüttüğü görülmektedir (İZKA, 2022g). Yaşar Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen RENEWAC Projesi, özellikle pandemi döneminde çevrimiçi mesleki eğitim fırsatı sunan İzmir merkezli WindBaba ve Rüzgâr Adam çevrimiçi eğitim platformları, eğitim alanında İzmir'de yürüten diğer başlıca çalışmalardır (RENEWAC, 2022; WindBaba, 2022; Rüzgâr Adam, 2022). Küresel bir rüzgâr türbin üreticisi olan ve İzmir'de dünyadaki başlıca servis ve teknik eğitim merkezlerinden birisini kuran Nordex firması, İZKA ve İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliğinde başarılı bir özel sektör-kamu işbirliği olarak yürütülen projede; sektörün en önemli ihtiyaçlarından birisi olan nitelikli insan kaynağını yetiştirmek üzere, İzmir'de yer alan meslek liselerinde okuyan öğrencilere Rüzgâr Türbin Teknolojisi Eğitimi verilmiş ve başarılı öğrencilerin istihdam edilmesi sağlanmıştır. Nordex, İzmir'deki meslek liselerinde rüzgâr atölyesi kurulmasına yönelik çalışmalar da yürütmektedir (Rüzgâr Enerjisi Dergisi, 2021a, 2022c).

BEST For Energy Projesi kapsamında İZKA, ENSİA ve İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliğinde düzenlenen Temiz Enerji Atölyeleri kapsamında 16 okulda 1.728 öğrenciye yenilenebilir enerji konusunda bilinçlendirme faaliyeti yürütülmüş ve STEM (Science, Technology, Engineering and Math) setleriyle rüzgâr türbinleri inşa etmeleri sağlanmıştır. İzmir'deki üniversitelerden 1.310 öğrencinin katılımı ile 9 adet yenilenebilir enerji temalı öğrenci topluluğu etkinliği gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında sektöre yönelik düzenlenen 17 adet eğitime, 1.296 sektör çalışanı katılım sağlamıştır. Önceki bölümlerde bahsedilen BEST For Wind Ideathonu ise kapasite geliştirme kapsamında düzenlenen diğer bir etkinliktir. Proje kapsamında İKÇÜ işbirliğinde düzenlenen Rüzgâr Türbini Tasarım Yarışması bu kapsamda dikkate alınması gereken diğer bir etkinliktir (BEST For Energy, 2022c). İZKA yenilenebilir enerji farkındalık eğitimlerine erken yaşlardan itibaren başlanılmasına yönelik çalışmaları kapsamında, STEM uygulamaları içeren Yenilenebilir Enerji Çocuk Atölyeleri uygulamıştır. Bu çalışmalar, bölgesel kalkınmadaki yenilikçi ve en iyi uygulamaları belirlemeyi ve takdir etmeyi amaçlayan Avrupa Kalkınma Ajansları Birliği'nin (European Association of Development Agencies - EURADA), düzenlediği ödül programında finalistler arasında yer almıştır (EURADA, 2022).

Teknopark İzmir'in yürütücüsü olduğu İzmir Ticarileşme Ağı ve İnovasyon Merkezi - İzmir NIC Projesi, İzmir'de Rekabetçi Sektörler Programı kapsamında yürütülen bir girişimci hızlandırma projesi olup, odaklandığı iki sektörden birisi yenilenebilir enerjidir (İzmir NIC, 2022). İZKA tarafından 2018 yılından başlayarak her yıl düzenlenen GreenTech İzmir Girişimci Geliştirme Programı, yenilenebilir enerji de dahil olmak üzere yeşil teknolojiler ve sürdürülebilirlik alanında faaliyet gösteren girişimcilere yönelik bir hızlandırma programıdır. Yine İZKA tarafından 2021 yılından başlayarak düzenlenen BlueTech İzmir Girişimci Geliştirme Programı kapsamında ise denizden enerji üreten teknolojiler üzerinde çalışan girişimlere yer verilmektedir (İZKA, 2022h, 2022i).

Sektörel ticaret faaliyetleri kapsamında ise İzmir'de düzenlenen fuarlar ön plana çıkmaktadır. Türkiye'de ilk kez İzmir'de düzenlenen MarenTech - Denizüstü Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı, sektörün gelecekteki önemli bir gelişme alanı olan denizüstü rüzgâr enerjisinde ilk ticari fuar olması açısından önem arz etmektedir (MarenTech, 2022). Ayrıca İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uluslararası ölçekte bir fuar yapılması kapsamında, Wenergy - Temiz Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı hazırlık çalışmaları devam etmektedir (Wenergy, 2022).

Sektörel altyapıyı geliştirmeye yönelik faaliyetler kapsamında ise, önceki bölümlerde bilgileri verilen araştırma laboratuvarlarının kurulması, Çandarlı Limanı ve Entegre Temiz Enerji İhtisas OSB'nin fizibilitelerinin hazırlanması çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Altyapıyı geliştirmeye yönelik diğer bir çalışma, İZKA tarafından İYTE işbirliğinde gerçekleştirilen İzmir Denizüstü Rüzgâr Yatırım Alanlarının Belirlenmesi projesidir. Bu projeyle söz konusu alanların, yatırım süreçlerini hızlandırmak üzere belirlenmesi amaçlanmaktadır (Bingöl, 2021).

Tüm bu bilgiler ışığında İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmadığı, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, çok boyutta ve çok sayıda faaliyet gerçekleştirildiği ve bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu faaliyetlerin yıllara yayılacak şekilde sürdürülebilirliği sağlanarak, bu kritere üst düzeyde bir uyum sağlanması mümkündür.

Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve işbirlikleri yapılması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’deki rüzgâr enerjisi aktörlerinin faaliyetleri değerlendirildiğinde İZKA ve ENSİA’nın WindEurope’a üye olmalarının, İzmir’deki sektör temsilcilerinin Avrupa’nın rüzgâr enerjisi sektöründeki en büyük şemsiye kuruluşu ile olan işbirlikleri açısından faydalı olduğu görülmektedir (WindEurope, 2022). Sektörün uluslararası ölçekte en büyük etkinlikleri olan WindEurope Yıllık Etkinliği, WindEnergy Hamburg Fuarı ve Konferansı vb. yurtdışı fuar ve etkinliklere İZKA ve TÜREB işbirliğinde katılım sağlanması ve Türkiye Pavilyonu oluşturulması uluslararası işbirlikleri açısından önemli fırsatlar oluşturmaktadır (AA, 2022a). İZKA, rüzgâr enerjisi sektöründe Avrupa’da gelişmiş Bilbao vb. bölge ve şehirlerin sektöre yönelik çalışan bölgesel kalkınma ajansları ve benzer kurumları ile işbirliği yapmak üzere anlaşma imzalama hazırlıkları yapmaktadır (AA, 2022b). İzmir’de oluşan mevcut bilgi birikimi ve tecrübenin diğer ülkelere aktarılması açısından diğer bir olumlu gelişme, İzmir’de üretim tesisleri bulunan uluslararası firmaların Hindistan gibi diğer ülkelerde kuracakları yeni fabrikaların süreçlerini İzmir’de bulunan ekiplerin liderliğinde yürütmeleridir (AA, 2022c). İzmir’de rüzgâr enerjisi sektöründeki bu tecrübenin özellikle Türk Cumhuriyetlerine aktarılması yönünde önemli fırsatlar bulunmakta olup, ENSİA tarafından bu ülkelerdeki kurumlar ile işbirliği anlaşmaları imzalaması söz konusudur (ENSİA, 2022b). Denizüstü rüzgâr enerjisi konusunda ise Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Derneği (DÜRED) tarafından Ukrayna, Bulgaristan, Gürcistan, Azerbeycan, Yunanistan vb. ülkelerle yapılacak işbirlikleri için çalışmalara başlanmış olup, bu konuda İzmir’in öncü bir rol alması hedeflenmiştir (Denizcilik Dergisi, 2022).

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulduğu ve ilk işbirliği projelerinin hayata geçirildiği, bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyum düzeyinin atırılması için yurt içinde rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyetler yürütülen diğer bölgelerle, özellikle Balıkesir, Çanakkale illerini kapsayan Güney Marmara Bölgesi ile işbirliklerinin geliştirilmesi ihtiyacı görülmektedir. ODTÜ - Rüzgâr Enerjisi Teknolojileri Araştırma ve

Uygulama Merkezi (RÜZGEM) gibi ulusal ölçekte rüzgâr enerjisine yönelik çalışmalar yapan araştırma kurumları ile işbirlikleri artırılmalıdır. Bunun yanında, diğer bölge veya ülkelerdeki aktörlerle işbirliğini artıracak AB Projeleri yapılmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir. İzmir’de rüzgâr enerjisi sektöründe faaliyet gösteren kurumların bölgesel ve uluslararası işbirliklerinin gelişmeye açık bir alan olduğu belirlenmiştir.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında, işletmelerin de sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında KOBİ ölçeğinde işletmeler, ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere bölgesel fonlarla desteklenmiştir. Bu destek programlarının başarısı uluslararası düzeyde de karşılık bulmuştur. İZKA, “Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Mali Destek Programı Projesi” ile kısa listeye seçilen projeler arasında yer aldığı ve büyük ödüle aday gösterildiği, 2016 Yılı Avrupa Girişimciliği Teşvik Ödülleri - European Enterprise Promotion Awards (EEPA) programında, “Kaynak etkinliğinin ve çevre dostu (yeşil) pazarların gelişiminin desteklenmesi kategorisinde” ikinci olmuştur. İZKA’nın projesi ülkemizden yarışmaya katılmaya seçilen proje olarak “National Winner (Ulusal Birinci)” ünvanını almıştır. Bu değerlendirmeler, İzmir’de rüzgâr enerjisinde özel sektöre yönelik yürütülen faaliyetlerin uluslararası seviyede karşılık bulduğunu göstermektedir. Aynı porgramın 2018 yılında ise, yine İZKA tarafından İzmir’de uygulanan ve yenilenebilir enerji uygulamaları da içeren Temiz Üretim Programı, Ulusal Birinci olarak belirlenmiştir (EEPA, 2016, 2018). Yine önceki başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir’de start-up ölçeğinde işletmeler GreenTech İzmir, BlueTech İzmir gibi girişimci geliştirme programları ile de desteklenmektedir.

İzmir’de yürütülen yatırım tanıtım ve destek faaliyetleri kapsamında rüzgâr enerjisi sektörü öncelikli sektör olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen odaklı ve süreklilik arz eden çalışmalar neticesinde; LM Wind Power, TPI Composites, JSB Composites, Siemens-Gamesa vb. uluslararası ölçekte rüzgâr sanayii firmalarının yatırımlarında İzmir’i seçmeleri veya İzmir’de genişleme yatırımı yapmaları konusunda rol oynanmıştır. Türkiye’nin ilk rüzgâr enerjisi özel sektör Ar-Ge Merkezi’nin İzmir’de kurulması da bu yatırım tanıtım ve destek

çalışmalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. İZKA tarafından sektördeki yatırım teşvik uygulamalarının iyileştirilmesi amacıyla da çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar sonucunda rüzgâr türbini kanadı ve rüzgâr kulesi metal aksamlarına yönelik teşviklerde özel sektör yatırımlarının önünü açacak şekilde iyileştirmeler sağlandığı görülmektedir. İZKA tarafından gerçekleştirilen ve sektördeki büyük ölçekli yatırımcıları mevcut veya potansiyel tedarikçi firmalara biraraya getiren Yatırımcı Tedarikçi Buluşmaları ise sektördeki yeni yatırımlara fırsat sağlayan diğer etkinliklerdir (Invest in İzmir, 2022a). Bunun yanında, rüzgâr enerjisi alanında yapılacak özel sektör yatırımlarında karar verme süreçlerini hızlandıracak, İzmir İli Yüzer Denizüstü Rüzgâr Türbini Platformu Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir İli Rüzgâr Türbini Havacılık İkaz Lambası Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir İli Rüzgâr Türbini Kanadı Geri Dönüşüm Tesisi Ön Fizibilite Raporu çalışmaları hazırlanmıştır (İZKA, 2021b, 2020d, 2022j).

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında, KOBİ ölçeğinde işletmelerin ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek; start-up ölçeğinde işletmelerin girişimci geliştirme programları ile desteklenerek; büyük ölçekli işletmelerin ise yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilerek sürece dahil edildiği ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlandığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

İzmir’de rüzgâr enerjisi sektöründeki özel sektör firmalarının yatırımlarının her geçen gün arttığı görülmekle birlikte, özellikle değer zincirinin önemli bir parçası haline gelmeye başlayan denizüstü rüzgâr türbinlerine yönelik çalışmaların geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Bu kritere olan uyumun, denizüstü rüzgâr enerjisi sanayii yatırımlarının çekilmesi için yatırım ortamı ve altyapısının, işletmelerin ihtiyaçlarına yönelik olarak iyileştirilerek; bu alandaki yatırımların bölgeye sürekli olarak akışına imkan tanınmasıyla üst düzeye taşınabileceği değerlendirilmiştir.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik:

İzmir’de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına aşırı derecede bağımlı olmaması ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermesi durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Büyük ölçekli proje fonları ile desteklenen RÜZMER'in kurumsallaşma çalışmaları devam etmektedir. BEST For Energy Projesi kapsamında ise yenilenebilir enerji kümesi olarak ENSİA'nın kurumsallaşması ve İzmir'de kümelenme stratejilerini uygulaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı olmayacak şekilde kurumsal yapılar oluşturulduğu ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlendiği, dolayısıyla bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bir AUS ile kamu finansmanı dönemi sonrası için daha kapsamlı bir devam stratejisinin belirlenmesi, bu stratejinin etkin şekilde kullanılmasıyla yeni finansman kaynakları oluşturulması ve bu kaynaklarla yeni BTY projeleri hayata geçirilmesi, bu kritere uyum düzeyini artırabilecektir.

Uygulamanın Aktarılabilir Olması:

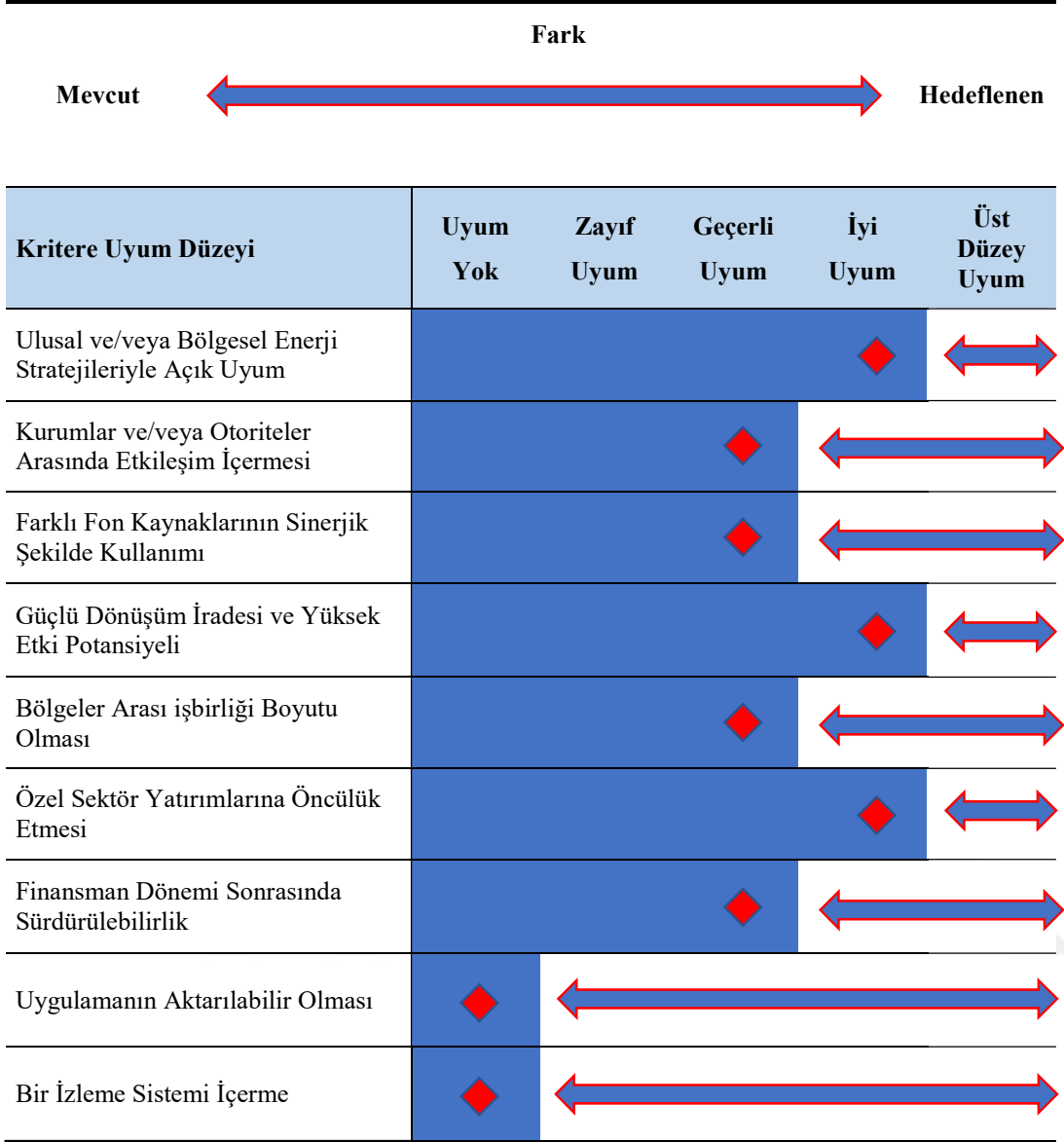
İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmesi ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için uygun koşulların sağlanması hususu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında elde edilen tecrübenin özellikle Türk Cumhuriyetleri'ne aktarılabilirliği görülmektedir. ENSİA tarafından bu ülkelerdeki kurumlar ile imzalanan işbirliği anlaşmalarının, proje uygulamalarına dönüştürülmesi uygun olacaktır. İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmemiş ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için henüz uygun koşullar sağlanamamıştır. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

Bir İzleme Sistemi İçerme:

İzmir'de rüzgâr enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçlar, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmemektedir. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

İzmir'in rüzgâr enerjisi alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Opsiyonel Kalite Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.5'te yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Rüzgâr Enerjisinde Opsiyonel Kalite Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.2. İzmir'in Güneş Enerjisinde Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi

Bu bölümde, yenilenebilir enerjinin alt türü olan güneş enerjisi alanında İzmir'de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, tez kapsamında geliştirilen yöntem ile bulguya dayalı ve nitel olarak incelenmiştir.

4.2.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme

BYS'nin Parçası Olması:

Güneş enerjisinin İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Güneş enerjisi, yenilenebilir enerjinin bir alt türü olup; önceki bölümde İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi, 2010-2013 İZBP ve 2014-2023 İZBP kapsamında elde edilen bulgular, bu bölüm için de geçerlidir (İZKA, 2012a, 2010, 2013). Bu kapsamda, yenilenebilir enerjinin ve alt türü olarak güneş enerjisinin bu dokümanlarda önceliklendirilmesi, bu kriterle geçerli uyum düzeyini sağlamakla birlikte; güneş enerjisinin İzmir için öneminin vurgulandığı aşağıdaki stratejiler ve yol haritaları da bulunmaktadır.

Önceki bölümde hakkında bilgi verilen İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi'nde güneş enerjisi sektörü, güneş enerjisi (ısı) ve FV olmak üzere iki ayrı başlıkta detaylı olarak ele alınmıştır. Raporda proses ısısı olarak kullanılan sıcaklıklar için firmaların enerji maliyetlerinde önemli düşüşlere yol açacak güneş ısı sistemleri konusunda lider şehir olma potansiyeline sahip olduğu ve bunun hayata geçirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Diğer yandan, FV sektörünün İzmir'de hızlı bir büyüme gerçekleştireceği ifade edilerek; bu gelişmeye paralel olarak yerel ölçekte FV güç sistemlerine ilişkin bilgi birikiminin artırılması, ürünlerin ve hizmetlerin geliştirilmesi ve ayrıca uluslararası pazarda da rekabet edilebilirliğinin sağlanmasının son derece önemli olduğu belirtilmiştir (İZKA, 2012b).

İzmir Yatırım Tanıtım Stratejisi'nde, önceki bölümde yer aldığı üzere yenilenebilir enerji sektörü hedef sektör olarak belirlenmiştir ve İZKA'nın yatırım tanıtım çalışmaları kapsamında Güneş Enerjisi Sektörü Odaklı Yatırım Tanıtım Broşürleri hazırlanmıştır. İzmir'in güneş enerjisi sektörüne yönelik mevcut yatırım altyapısını sektör yatırımcılarına aktarmak üzere hazırlanmış bu detaylı bilgilendirme dokümanı (İZKA, 2016b), İzmir'in güneş enerjisi sektöründe daha fazla sayıda yatırım çekmesi hedeflenmiştir.

Güneş enerjisinin yenilenebilir enerjinin bir alt başlığı olarak İzmir'in BYS'sinde ve diğer farklı stratejilerinde yer aldığı, bu çalışmaların İzmir'in güneş enerjisi sektöründe uzmanlaşması için atılması gereken adımları içeren belli seviyede bir içerik sağladığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. İzmir'de güneş enerjisine yönelik özel bir strateji veya yol haritası oluşturulması; agrifotovoltaik uygulamaları, yüzer güneş enerjisi uygulamaları, çatı üstü güneş enerjisi uygulamaları, güneş panelleri geri dönüşümü vb. güneş enerjisinin uluslararası düzeydeki gelişme trendlerine yönelik detaylı ek stratejiler geliştirilmesiyle, bu kritere üst düzey uyum sağlanabilecektir.

Büyük Ölçekli Altyapı Fonlarının Kullanımı:

İzmir'de güneş enerjisi alanında Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı veya Rekabetçi Sektörler Programı veya Kalkınma Ajansları GÜDÜMLÜ Proje Destekleri destek programlarından yararlanılmış olması durumu incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

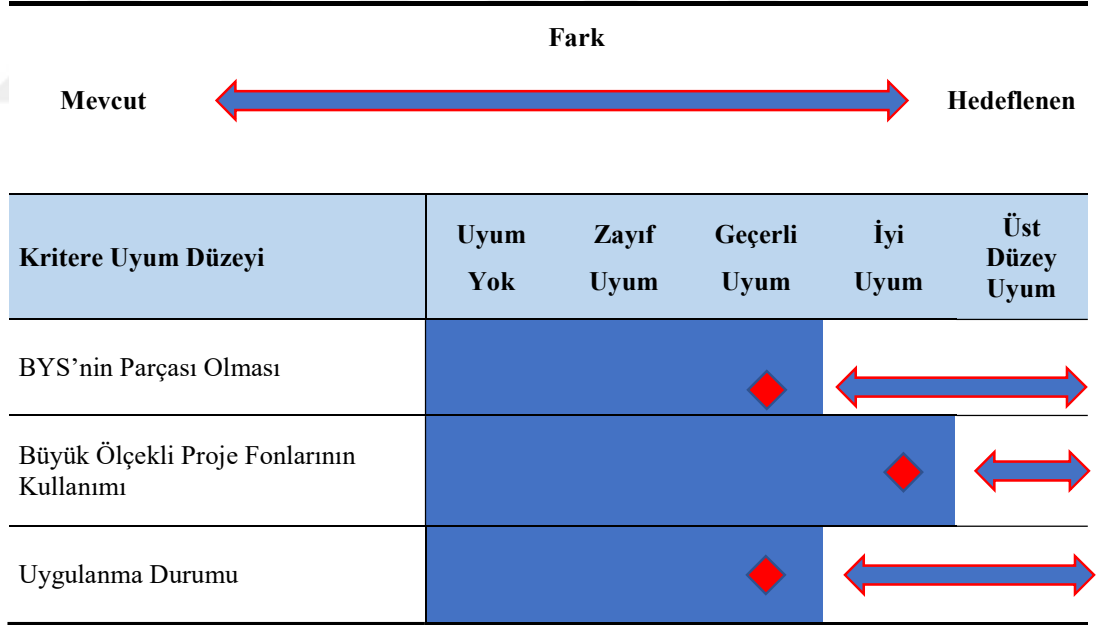
Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü (EÜ-GEE) Yeni Nesil FV Teknoloji Üretim ve Karakterizasyon Altyapısının Geliştirilmesi Projesi, SBB tarafından desteklenen bir Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi projesi olup, yeni nesil FV hücre üretimi, FV modül karakterizasyonu altyapısının geliştirilmesi ve kalite testlerinin yapılması hedeflenmiştir. Spektroskopik analizler, kimyasal analizler, enerji sistemleri tesisat eğitimleri ve enerji danışmanlığı gibi birçok alanda endüstriye hizmet veren enstitü, bu alanlarda sanayiye Ar-Ge imkânı sunmaktadır. Çalışmalar; mevcut bulunan malzeme araştırma, nano teknoloji, güneş ışınlı fotokimya, ısı transferi ve ışık laboratuvarlarında yürütülmektedir (EÜ-GEE, 2021). Rekabetçi Sektörler Programı kapsamında uygulanan ve önceki bölümde hakkında bilgi verilen BEST For Energy Projesi'nin ana başlıklarından birisi güneş enerjisidir. Güneş enerjisi sektörüne yönelik önemli çıktılar üreten bu proje, kümelenme ve akıllı uzmanlaşma yaklaşımlarıyla yürütülen büyük ölçekli bir kurumsal altyapı projesidir (BEST, 2022c).

Bu projeler ile güneş enerjisi alanında, İzmir'de büyük ölçekli destek programlarından birisinin tamamlandığı ve bir diğerinin ise sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamasının devam ettiği görülmektedir. Güneş enerjisi alanında büyük ölçekli altyapı fonları İzmir'de etkin olarak kullanılmış olup, bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Güneş enerjisindeki sektörel ihtiyaçlara yönelik bir güdümlü proje desteği uygulaması ile bu kritere üst düzey uyum sağlanabilecektir.

Uygulanma Durumu:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, tasarım aşamasını geçmiş olduğu, bu bölümde bulguları sunulduğu üzere güneş enerjisi alanında İzmir’de farklı proje, pilot uygulama ve faaliyetlerin devam ettiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. EÜ-GEE’nin uzun yıllara dayanan tarihçesi ve tecrübesi ile öncülük yaptığı bu çalışmaların, GKS’nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz etmesi ve koordinasyonunun daha etkin şekilde yapılması, GKS için gerekli olan mekanizmaların ve araçların etkin olarak kullanılması ve bunun için yeterli kurumsal kapasitenin oluşturulmasıyla, bu kritere uyum üst düzeye taşınabilecektir.

İzmir’in güneş enerjisi alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu Uygunluk Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.6’da yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



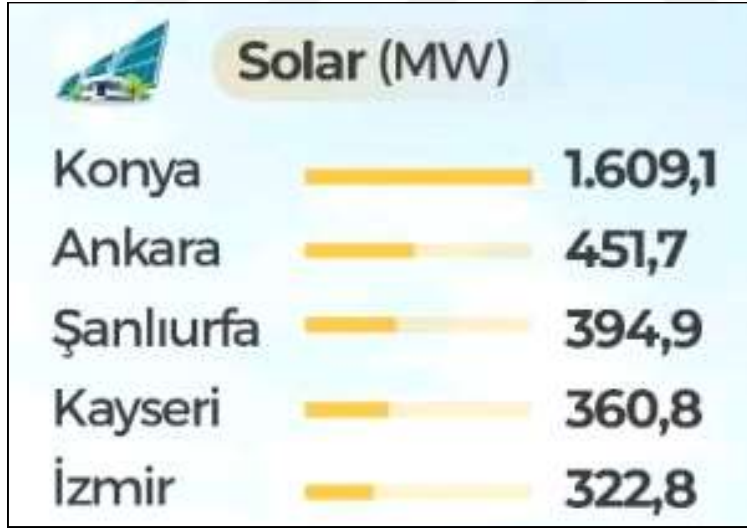
Şekil 4.6. Güneş Enerjisinde Zorunlu Uygunluk Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.2.2.Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’deki güneş enerjisi potansiyeli ve elektrik kurulu gücü değerlendirildiğinde, İzmir’in yılda ortalama 300 güneşli günü, yüksek güneş ışıınımı, yaz aylarında 12 saate ulaşan güneşlenme süresi, 1.500-1.600 kwh/m² ortalama güneşlenme radyasyonu ile kayda değer bir güneş enerjisi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (İZKA, 2012b). 2022 yılının Kasım ayı rakamlarına göre, Şekil 4.7’de gösterildiği üzere İzmir, Türkiye’de en fazla güneş enerjisi kaynaklı elektrik kurulu gücüne sahip iller arasında 322,8 MW’lık kurulu güç ile 5. sırada yer almaktadır (ETKB, 2022b).



Şekil 4.7. Türkiye İllere Göre Güneş Enerjisi Kurulu Gücü’nde İlk 5 İl (ETKB’den, 2022b).

Son 10-15 yılda başta Çin’de olmak üzere tüm dünyada hızlı bir büyüme göstermesine rağmen, Türkiye’de göreceli olarak yavaş büyüyen güneş enerjisi sektörü, son dönemde yapılan mevzuat düzenlemeleri ile Türkiye’de de büyük bir ivme yakalamıştır. İzmir’de de sektörün gelişiminin benzer bir süreç izlediği gözlemlenmekte olup, EPC hizmet sağlayıcıları, SCADA ve izleme yazılımı üreticileri, bakım ve destek hizmeti firmaları ve FV modülleri, invertör, güneş

kabloları, güneş sınıfı camlar dahil olmak üzere ekipman üreticileri/satıcıları, ulusal ve uluslararası pazarlara güneş enerjisi ekipmanı/hizmetleri sunan çeşitli firmalar, pil paketleri, FV modül çerçeveleri ve çelik, alüminyum veya alaşımlı montaj yapısı üreticileri İzmir’de halihazırda yer almaktadır (BEST, 2021c). İzmir’de güneş enerjisi sektöründe gerçekleşen önemli gelişmelerden birisi Smart Energy firması tarafından İzmir’de gerçekleştirilecek yatırımlardır. Silikon ingot üretiminden başlayarak wafer, hücre ve FV güneş paneli üretimi içeren bu yatırımlarla İzmir’de güneş enerjisi değer zincirinin büyük oranda gelişmesi beklenmektedir. 2.335 ek istihdam yaratacak olan söz konusu yatırım projesi için 7,6 milyar TL tutarında sabit yatırım öngörülmektedir. Yatırım ile Türkiye’nin temiz enerji ve temiz teknoloji merkezi olarak nitelendirilen İzmir’in, rüzgâr sektörünün ardından güneş enerjisi sektöründe de önemli bir üretim altyapısına sahip olması beklenmektedir (Invest in İzmir, 2022b). İzmir’de güneş enerjisi değer zinciri kapsamında diğer bir önemli gelişme Aselsan ve Tescom firmaları tarafından İzmir’de gerçekleştirilen güç evirici (inverter) üretimine yönelik çalışmalardır. Güneş panellerinde üretilen enerjiyi şebekeye vermek için gerekli olan güç eviricinin yerli olarak üretilmesi için çalışmalar son aşamaya gelmiş olup, cihazın seri üretiminin Tescom firmasının İzmir fabrikasında gerçekleştirilmesi planlanmaktadır (Aselsan, 2020).

İzmir’de güneş enerjisi alanında faaliyet gösteren araştırma kurumları incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır. EÜ-GEE, güneş enerjisi, biyokütle, rüzgâr ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları konusunda araştırma ve eğitim merkezi olarak hizmet vermek üzere 1978 yılında kurulmuştur. 1982’de Enerji ve Enerji Teknolojisi olmak üzere iki anabilim dalında yapılanmıştır. 2021 yılı itibarı ile enstitüde 27 akademik, 7 idari personel görev yapmakta; 111 yüksek lisans ve 77 doktora araştırmacısı çalışmalarını sürdürmektedir. Enstitüsü kuruluşundan bu yana güneş enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir teknolojiler alanında yüksek öğrenim ve araştırmalarda öncü olmuştur (EÜ-GEE, 2021). TÜBİTAK tarafından hazırlanan “Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi” çalışmasına göre İzmir’de üniversitelerin güneş enerjisi alanında yetkinlik durumu Ek 3’te yer almaktadır. İzmir’de güneş enerjisi alanında yetkinlik açısından, Ege Üniversitesi’nin hacim olarak, Yaşar Üniversitesi’nin ise kalite olarak Türkiye’deki tüm üniversiteler arasında ön plana çıktığı görülmektedir. Raporda, İYTE, DEÜ ve İKÇÜ’nün Türkiye’deki güneş enerjisine yönelik çalışmalar yürüten tüm üniversitelerin hacim ve kalite ortalamalarına yakın düzeyde olduğu; İzmir Ekonomi Üniversitesi’nde de güneş enerjisi alanında ortalamanın üzerinde kalitede çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. İzmir’in 9 üniversitesinden 6’sında güneş enerjisi alanına yönelik yetkinlik bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021).

Bu başlıkta yapılan incelemeler sonucunda, güneş enerjisi alanında İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak potansiyeli, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunduğu; güneş enerjisi sektöründe ekonomik faaliyetler yürüten şirketlerin miktarının, güneş enerjisi değer zinciri açısından kritik kütleye ulaştığı ve güneş enerjisi alanında İzmir’deki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara bağlı olarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Güneş enerjisi alanında özel sektör Ar-Ge merkezlerinin kurularak üniversite-sanayi işbirliği üst düzeyde hayata geçirilmesiyle, bu kritere uyum üst düzeye taşınabilecektir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede İzmir’de sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, İzmir’deki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümde bilgileri verilen, sektör firmalarının kümelenme ve akıllı uzmanlaşma çalışmalarının önemi hakkında daha fazla farkındalığa sahip olarak, ENSİA çatısı altında toplanmaları; Türkiye’nin ilk Yenilenebilir Enerji Ekipman ve Hizmet İhracatçıları Birliği’nin, EİB tarafından İzmir’de kurulmasına yönelik çalışmalar; İzmir’in yeni serbest bölgesi BASBAŞ’ın yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir teknoloji getiren sektör yatırımlarına öncelik vermesi; İzenerji A.Ş.’nin yenilenebilir enerji faaliyetlerine yoğunlaşacak bir organizasyona dönüşmesi; güneş enerjisine yönelik eğitim ekipmanları da içeren TETLAB’ın kuruluşu; güneş enerjisi sektörü için de geçerli organizasyon yenilikleri olarak değerlendirilmiştir (ENSİA 2022a; EİB, 2022; BASBAŞ, 2022; İzenerji, 2022; TETLAB, 2022).

Güneş enerjisi alanında İzmir’de gerçekleşen başlıca süreç yeniliği, dünyanın en büyük endüstriyel güneş enerjisi soğutma sisteminin Soliterm Group ve MM Group firmaları tarafından İzmir’de hayata geçirilmesidir. Bu sistem 4.500 m²’lik alana kurulmuş olup, yaklaşık 3,5 MW termal çıktı vererek yılda 3 bin tondan fazla karbon salımını engellenmesi hedeflenmiştir (Invest in İzmir, 2022c).

Ürün yeniliği açısından İzmir’de güneş enerjisi alanında başta özel sektör olmak üzere kurumlar tarafından yapılan uygulamalar incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Smart Energy tarafından İzmir’de gerçekleştirilecek yatırımla ingot, wafer, hücre vb. değer zincirinin en katma değerli ürünleri İzmir’de ilk kez üretilmeye başlanacaktır. Ayrıca Aselsan ve Tescom tarafından İzmir’de gerçekleştirilen güç evirici üretimi, ürün yeniliği açısından diğer bir örnektir. Böylece sektör değer zincirindeki başlıca ürünler ilk kez İzmir’de üretilmeye başlanacaktır (Invest in İzmir, 2022b; Aselsan, 2020). İZKA’nın sağladığı destek programlarında Türkiye’de ilk kez çift taraflı sayaç üretimi gibi artımsal yenilik örnekleri gerçekleşmiştir (İZKA, 2022e). Güneş enerjisi değer zincirinde oldukça yeni bir ürün olarak tüm dünyada Ar-Ge çalışmaları devam eden perovskite hücre geliştirilmesine yönelik olarak EÜ-GEE’de yürütülen çalışmalar, ürün yeniliğine yönelik diğer bir önemli çalışmadır (EÜ-GEE, 2021).

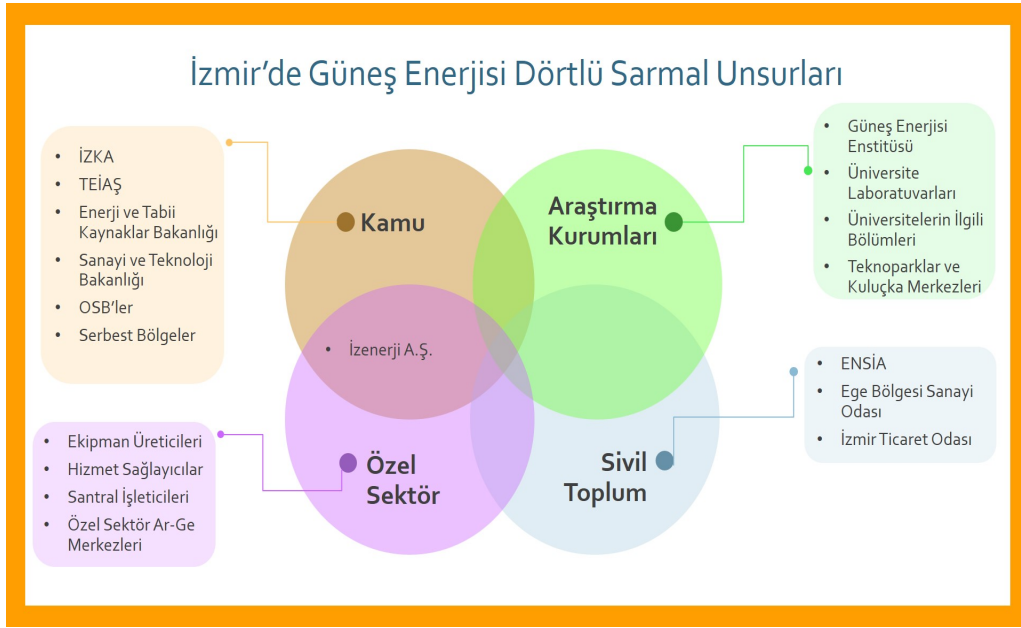
Güneş enerjisi de dahil olmak üzere tüm yenilenebilir enerji türleri, çevresel etkilerinin düşüklüğü, enerji arz güvenliği sağlamaları, dışa bağımlılığı azaltmaları ve ekonomik kalkınmaya katkı sağlamaları vb. olumlu özelliklere sahiptir. Ancak yenilenebilir enerji yatırımlarına toplumsal destek sağlanmasında sorunlar yaşanmakta, insanlar kendi yaşadıkları yerleşim yerlerine yenilenebilir enerji yatırımlarının yapılmasını istememektedirler. NIMBYizm (Not in My Back Yard) olarak kavramlaştırılan bu toplumsal tutumun çok boyutlu olarak değerlendirilmesi, kamu tarafından katılım mekanizmalarının kolaylaştırılması ve etkin bilgilendirmenin sağlanması, enerji yatırımlarında sosyal kabulün artmasını sağlayabilecektir (Ekşi vd., 2019). Güneş enerjisi alanında yapılacak sosyal yenilik çalışmalarıyla, bu soruna çözüm üretilmesi gerekmektedir.

Güneş enerjisi alanında İzmir’de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç, organizasyon veya ürün/hizmet yeniliklerinden birkaç tanesi uygulanarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Yapılacak sosyal yenilik çalışmalarıyla bu kritere uyum düzeyi üst düzeye taşınabilecektir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsuruna Sahip Olunması:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının temsilcilerinin çalışmalara etkin katılım sağlama durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki incelemelerde yer aldığı ve Şekil 4-8’de görüldüğü üzere, dörtlü sarmal modelinin 4 unsurunun da İzmir’de faaliyetler yürüttüğü görülmektedir. Ancak özellikle güneş enerjisi özelinde uzmanlaşmış ulusal ölçekteki STK’ların İzmir’deki faaliyetleri sınırlı düzeyde kalmaktadır. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmalara söz konusu STK’ların da katılımıyla ve çalışmaların belli bir strateji altında bir yönetim modeli ile yürütülmesiyle daha etkin sonuçlar sağlanabileceği, bu kritere sağlanan uyumun üst düzeye taşınabileceği görülmektedir.



Şekil 4.8. İzmir’de Güneş Enerjisi Dörtlü Sarmal Unsurları.

Sonuç Odaklı Olmak:

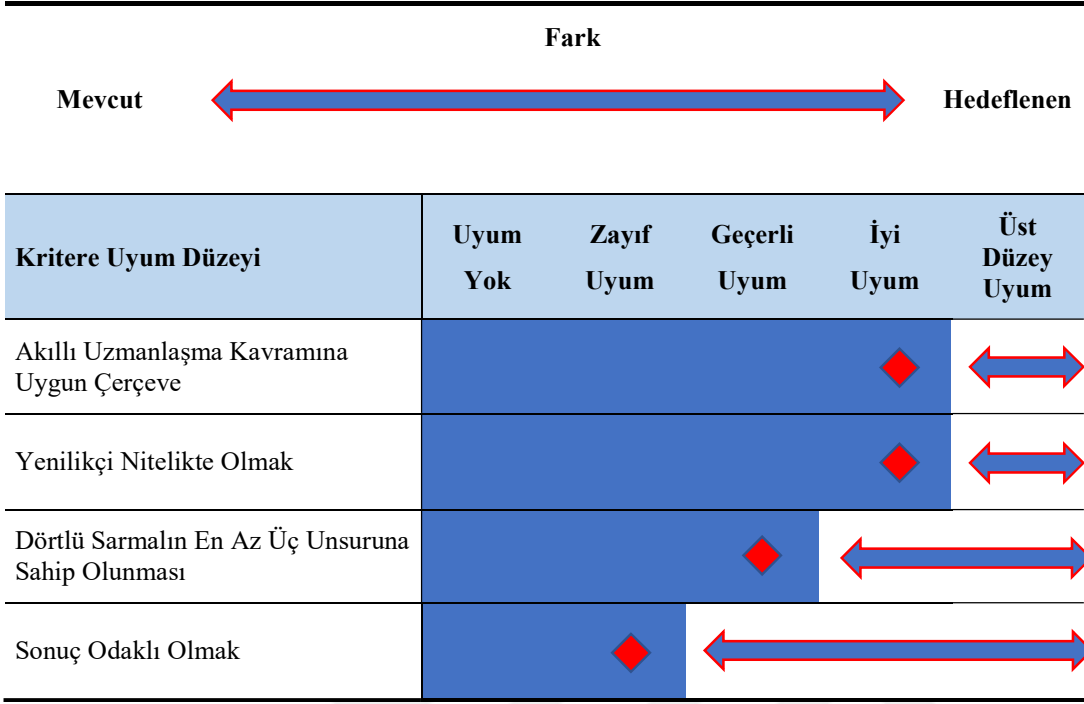
İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

İBB 2020-2024 Stratejik Planı’nın “Amaç 2: İzmir’i Yaşam Kalitesi Yüksek ve Ulaşım Ağı Gelişmiş Bir Kente Dönüştürmek” başlıklı amacının, “Hedef 2.4: Herkesin Güvenilir, Sürdürülebilir ve Uygun Fiyatlı Enerjiye Erişimi Desteklenecek” başlıklı hedefinde, “PG 2.4.1: Yenilenebilir Enerji Tesislerinin Kurulumu İçin (Güneş Enerjisi, Biyogaz Tesisleri vb.) Ön Etüd Sayısı (Adet)”

performans göstergesi yer almaktadır. Plan dönemi kapsamında 5 yılda toplam 20 adet ön etüt ve 10 adet yenilenebilir enerji santrali yapılması planlanmıştır (İBB, 2020a). İBB tarafından hazırlanan İzmir Yeşil Şehir Eylem Planı'nın "Grup 5: Belediye'ye ait binalara ve arazilere düşük-sıfır karbonlu ve enerji verimli teknolojilerin tesis edilmesi" eylem grubunda, "Belediye binaları, yollara ayrılmış alanlar, otobüs durakları gibi belediyeye ait varlıklarda ve arazilerde güneş enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması" eylemi yer almaktadır. Bu eylem 2030 yılına kadar belediyenin ve belediyeye bağlı kuruluşların sahip olduğu binalarda 15 MW büyüklüğünde güneş enerjisi sistemlerinin kurulması için yatırım yapılmasını içermektedir (İBB, 2020b). İBB 2020-2024 Stratejik Planı'nda 2024 yılının sonuna kadar 10 adet güneş enerjisi santralinin kurulması planlanmıştır. İBB'nin yenilenebilir enerji üretme kapasitesinin artırılması ile enerji arzı çeşitlenecek, belediyeye ait binalar ve ana altyapılarda iklimsel afetlere bağlı elektrik kesintisi oluşma riski azalacaktır. 15 MW kapasitesinde güneş enerjisi panellerin kurulumu 2030 yılına kadar 12.168 tCO₂e azaltımı sağlayacaktır. Bunun yanında, üretilen enerjinin tümünün kullanılmadığı durumda arta kalan kısmı şehrin hizmet ağına aktararak, finansal faydalar elde edilmesi hedeflenmiştir (İBB, 2020c).

İzmir'de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen bazı etkilerin, İBB tarafından ve enerji boyutunda nicel olarak belirlendiği görülmektedir. Ancak bu hedeflerin İBB yatırımları bünyesinde kaldığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumdaki farkın giderilmesi için, güneş enerjisi alanında İBB dışında ilçe belediyesi, OSB vb. kurumlar için güneş enerjisine yönelik yatırım hedefleri, özel sektöre yönelik üretim ve istihdam hedefleri vb. diğer boyutlarda da performans göstergelerinin oluşturulması, bu göstergelerin SMART hale getirilmesi gerekmektedir.

İzmir'in güneş enerjisi alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu İlgililik Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.9'da yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.9. Güneş Enerjisi Alanında Zorunlu İlgililik Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.2.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması, bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümlerde bilgileri verilen Türkiye’nin 11. Kalkınma Planı’ndaki yenilenebilir enerji hedefleri yanında (SBB, 2019), bu planın hazırlık çalışmalarında oluşturulan “Enerji Teknolojilerinde Yerli Üretim Çalışma Grubu Raporu” kapsamında da güneş enerjisi ekipmanlarında yerlileşme konusunun giderek önem kazandığı, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi arttıkça bu kaynaklardan enerji üreten ekipmanların yerli üretilmesine yönelik önlemler alınması; yerli ekipman oranının azami ölçüde artırılması ve yerli teknoloji markalarının oluşmasının hedeflenmesi yer almaktadır. Ayrıca yeni nesil, yüksek verimli FV hücre ve modül

teknolojilerinin geliştirilmesi, hammadde ve malzeme teknolojilerinin geliştirilmesi, büyük ölçekli (GW üstü) enerji santrallerinin şebekeye sağlıklı entegrasyonu, küçük uygulamaların (çatı üstü vb.) şebekeye entegrasyonu, şebekeye bağlanabilecek santrallerin belirlenmesi, güneş enerjisine uygun depolama teknolojilerinin geliştirilmesi, Ar-Ge çalışmaları yapılması gereken teknoloji alanları arasında gösterilmektedir (SBB, 2018).

ETKB 2019-2023 Stratejik Planı'nda yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücün artırılması hedefi yer almakta ve bu hedefin performans göstergeleri arasında güneş enerjisine dayalı elektrik kurulu gücünün (MW), 2023 yılına kadar kümülatif olarak 10.000 MW'a artırılması hedeflenmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Alanında Teknoloji Geliştirme ve Yerlileştirme amacı kapsamında ise, "Enerji ve tabii kaynaklar alanında stratejik önem arz eden Ar-Ge projelerinin artırılması sağlanacaktır." hedefi bulunmakta ve GZFT analizinde "Güneşe yönelik mevcut yüksek potansiyelin ortaya çıkarılması ve desteklenmesi" bir fırsat olarak görülmektedir (ETKB, 2019). Güneş enerjisi alanında en güncel hedeflere ETKB'nin Türkiye Ulusal Enerji Planı'nda yer verilmiştir. Plan kapsamında 2022 yılı sonunda 9,32 GW ile %9,0 paya sahip olan güneş enerjisi kurulu gücünün, 2035 yılında yaklaşık 6 kat büyüyerek 52,9 GW ile %27,89 paya çıkması planlanmıştır (ETKB, 2022a).

Güneş enerjisine yönelik hedefler yenilenebilir enerjinin bir alt türü olarak bölgesel ölçekteki stratejiler olan ve önceki bölümlerde bilgileri verilen 2010-2013 İZBP, 2014-2023 İZBP, İBB 2020-2040 Stratejik Planı, İzmir Yeşil Şehir Eylem Planı ve İzmir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı'nda da yer bulmaktadır (İZKA, 2010; İZKA, 2013; İBB 2020a; İBB 2020b; İBB 2020c).

İzmir'de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olduğu ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunduğu, bu çerçevede bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere üst düzey uyum sağlanması için, güneş enerjisine yönelik çalışan diğer kurumların programları, projeleri ve girişimleriyle tutarlılığın sağlanması gerekmektedir. İzmir'de güneş enerjisi alanında ihtiyaç duyulacak nitelikli eleman ihtiyacının giderilmesi sağlamak üzere bir Temiz Enerji Meslek Lisesi kurulmasının kamu yatırım hedefleri arasına eklenebilmesi bu kapsamda ele alınabilecek bir husustur.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi, çevre, ticaret, eğitim ve tarım başta olmak üzere çok sayıda politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de güneş enerjisi alanında hayata geçirilen ve bu bölümde bilgileri verilen pek çok faaliyete ek olarak; BEST for Energy Projesi’nin, güneş enerjisi alanındaki bir faaliyeti olarak gerçekleştirilen BEST For Solar Ideathonu etkinliği, bir açık yenilik faaliyeti olarak düzenlenmiş olup; hem gençlerin sektöre ilgisini artırmak hem de Şekil 4-10’da yer alan farklı kurumların etkileşimini sağlamak açısından verimli sonuçları olan bir etkinlik olduğu görülmektedir (BEST, 2022b).



Şekil 4.10. BEST For Solar Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar (BEST’den, 2022b).

Bu bölümdeki farklı başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir’de güneş enerjisine yönelik çalışmalarda özellikle Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi alanlarından sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde bazı çalışmalar yaptıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumun üst düzeye taşınması için belirtilen alanlardaki kurumların daha etkin bir koordinasyon ile çalışmalara entegrasyonunun sağlanması ihtiyacı bulunduğu değerlendirilmiştir.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında; Güneş Enerji Enstitüsü Yeni Nesil FV Teknoloji Üretim ve Karakterizasyon Altyapısının Geliştirilmesi Projesi ve BEST For Energy Projesi kapsamında sağlanan büyük ölçekli proje desteklerinin yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılması durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bölgesel destekler kapsamında, İZKA tarafından kuruluşundan günümüze kadar güneş enerjisi sektörünü geliştirmek için, 2022 yılı fiyatlarıyla toplam 126.238.644 bütçeli 28 adet projeye toplam 69.399.393 TL’lik destek sağlanmıştır (İZKA, 2022e). EÜ-GEE’de son dönemde TÜBİTAK 1001 - Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında; “Güneş İle Kullanılan Bir Hibrit Gıda Kurutma Sisteminin Tasarımı ve Deneysel Olarak İncelenmesi FV/Termal (PV/T) Sistem ve Isı Pompası”, “Farklı Moleküllere Sahip Yeni Perilen Diimid Türevli Elektron Taşıyıcıların Geliştirilmesi Perovskite Güneş Pilleri İçin Konformasyonlar”, “Polioksometalat Esaslı Perovskite Güneş Pili Üretimi” ve “Kristal Silikon FV Panellerin Yaşam Döngüsü Analizi Yoluyla Geri Dönüşümü” başlıklarında projeler geliştirilmiştir. Ayrıca TÜBİTAK 1002 - Hızlı Destek Programı kapsamında “Güneş Işığı Simülasyonlu ve FV Destekli Kurutma Sisteminin Tasarım ve Performans Değerlendirmesi” ve TÜBİTAK 1003 - Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı kapsamında ise “Yüksek Verimlilik ve Kararlı Perovskit İçin Katkısız Benzoselenidiazole Türevli Polimerlerin Sentezi Güneş Pilleri ve HTM Olarak Cihaz Uygulamaları” başlıkları projeler yürütülmüştür. EÜ-GEE’de TÜBİTAK 2211 Doktora Burs Programları’ndan da etkin olarak yararlanıldığı görülmektedir (EÜ-GEE, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Ekonomik Yatırımlar kapsamında 2006-2021 yılları arasında İzmir’de 480 adet projeye destek verilmiş olup; bu projelerden “Yenilenebilir Enerji Kullanan Seralar” ve “Yenilenebilir Enerji Üretim Tesisleri” başlığında verilen ve genelde güneş enerjisi ve jeotermal enerji yatırımlarını içeren projelerin toplam sayısı 49, proje tutarı 445.426.840 TL ve ödenen hibe tutarı 196.894.393 TL’dir (İTOM, 2021).

Bağyurdu OSB tarafından Dünya Bankası Finansmanlı Yatırım Programı kapsamında uygulanan BAYOSB GES Projesi uluslararası fon kaynaklarının İzmir’de kullanımı açısından başarılı bir örnektir. Proje 1,6 MW gücüne sahip olacak bir GES santrali, santralin bölge içerisindeki elektrik dağıtımını sağlayacak trafo merkezi, bölgedeki elektrikli araç kullanımını desteklemek amacıyla otoparka kurulacak elektrikli araç şarj istasyonu kurulumu faaliyetlerini kapsamaktadır (BAYOSB, 2022).

İzmir’de güneş enerjisi alanında yararlanılan uluslararası destekler incelendiğinde, Yaşar Üniversitesi’nin AB’nin 7. Çerçeve Desteği kapsamında REELCOOP - Research Cooperation in Renewable Energy Technologies for Electricity Generation projesinde yer aldığı ve bir BIPV (building integrated photovoltaic) uygulaması yaptığı görülmektedir (Araz vd., 2017). İzmir Ekonomi Üniversitesi’nde de direkt güneş enerjisi ile ilgili olmamakla birlikte yenilenebilir enerji alanında farklı projeler gerçekleştirildiği görülmektedir (İEÜ, 2021). Ancak tüm bu uluslararası projeler henüz yeterli niceliğe ulaşmamıştır.

İzmir’de güneş enerjisi alanına yönelik BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonlarının yanında, bölgesel destekler ile birlikte ulusal fon kaynakları kullanıldığı, ancak uluslararası fonların sınırlı şekilde kullanıldığı görülmüş ve bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyum farkının giderilmesi için, güneş enerjisi sektöründe uluslararası fon kaynaklarından daha fazla yararlanılması, ayrıca tüm bu desteklerin belli bir strateji kapsamında akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. KOSGEB, TÜBİTAK vb. diğer merkezi kurum desteklerinin İzmir’deki akıllı uzmanlaşma öncelikleri çerçevesinde güneş enerjisi faaliyetlerini içerecek şekilde uygulanması faydalı olacaktır. Önceki bölümlerde bilgisi verilen AB 100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu kapsamındaki desteklerin güneş enerjisi alanında da İzmir’deki kurumlar tarafından değerlendirilmesi önem arz etmektedir (AB, 2022).

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeye sınırlı olmayan, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, farklı boyutlarda nicelik olarak fazla faaliyet içeren (ticari faaliyetleri geliştirme, sektörel altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) yapıda uygulanma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümlerde bilgileri verilen güneş enerjisine yönelik teknoloji geliştirme faaliyetleri yanında, mesleki eğitim konusunda başta EÜ-GEE olmak üzere farklı kurumlar tarafından faaliyetler yürütülmekle birlikte, hızlı bir gelişim gösteren sektörün nitelikli insan kaynağı ihtiyacını karşılayabilmek üzere daha yaygın faaliyetler yürütülmesi gerektiği görülmektedir. BEST For Energy Projesi kapsamında düzenlenen çocuklara yönelik Temiz Enerji Atölyeleri, üniversite öğrencilerine yönelik yenilenebilir enerji temalı öğrenci topluluğu etkinlikleri, sektöre yönelik düzenlenen eğitimler ve BEST For Solar Ideathonu kapasite geliştirme kapsamında gerçekleştirilen çalışmalardır (BEST, 2022b).

İzmir’de sektörel etkinlik olarak 5. yılına giren SolarVizyon etkinliğinin bilinçlendirme ve kapasite geliştirmede etkili olduğu; sektörel ticaret faaliyetleri kapsamında ise İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uluslararası ölçekte bir fuar yapılması amacıyla hazırlıkları devam eden Wenergy - Temiz Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı’nın sektöre önemli katkıları olacağı görülmektedir (SolarSTK, 2022; Wenergy, 2022). Türkiye’de ilk kez İzmir’de düzenlenen MarenTech - Denizüstü Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı, sektörün gelecekteki gelişme alanlarından olarak görülen yüzer güneş santrallerinin gündeme geldiği bir etkinlik olmuştur. İzmir’de 12 yılı aşkın süredir Teskon kongresiyle eş zamanlı olarak düzenlenen Teskon+Sodex Fuarı’nın başlıklarından birisini de güneş enerjisi sektörü oluşturmaktadır (MarenTech, 2022; Teskon, 2022.) Girişimciliği geliştirmeye yönelik İzmir NIC, GreenTech İzmir Programları güneş enerjisine yönelik girişimcileri de kapsamaktadır (İzmir NIC, 2022; İZKA, 2022h).

Bu bulgular çerçevesinde İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmadığı, birkaç boyutta (ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) faaliyetler gerçekleştirildiği, ancak özellikle altyapı geliştirme olmak üzere tüm boyutlarda faaliyet gerçekleştirilmediği görülmektedir. Ayrıca sürdürülebilirliği sağlanamayan faaliyetler mevcuttur. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması:

İzmir’de güneş enerjisi alanında BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve işbirlikleri yapılması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’deki güneş enerjisi aktörlerinin faaliyetleri değerlendirildiğinde EÜ-GEE’nin Avusturya’da Johannes-Kepler Üniversitesi Organik Güneş Pilleri Enstitüsü ve İspanya’daki Extremadura Üniversitesi ile işbirlikleri olduğu görülmektedir (EÜ-GEE, 2021). İzmir’deki kurumların güneş enerjisi alanında uluslararası işbirliklerinin nicelik ve nitelik olarak artırılması faydalı sonuçlar sağlayacaktır. Yurt içinde ise 6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında Tematik Araştırma Altyapısı statüsü kazanan ODTÜ-GÜNAM Araştırma Merkezi ile işbirliklerinin artırılmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir.

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulduğu, ancak yeterli sayıda işbirliği projesi hayata geçirilemediği veya bunların sürdürülebilirliğinin sağlanamadığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında, işletmelerin de sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de yürütülen yatırım tanıtım ve destek faaliyetleri kapsamında güneş enerjisi sektörü öncelikli sektör olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Smart Energy firmasının ingot , wafer ve hücre üretimi içeren yatırımının İzmir’de gerçekleşmesi sağlanmıştır. İZKA tarafından hazırlanan İzmir İli İnverter Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu ve İzmir İli Perovskite Hücre Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu çalışmalarının özel sektör yatırımlarını hızlandırma rolü olabilecektir. İZKA, KOBİ ölçeğinde işletmelerin ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere, “Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Mali Destek Programları düzenlemiş ve etkili sonuçlar almıştır (Invest in İzmir, 2022b, İZKA, 2020a, 2020b; EEPA, 2016, 2018).

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarında, KOBİ ölçeğinde işletmelerin ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenerek; start-up ölçeğinde işletmelerin girişimci geliştirme programları ile desteklenerek; büyük ölçekli işletmelerin ise yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilerek sürece dahil edildiği ve özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması sağlandığı görülmektedir. İzmir’de güneş enerjisi sektöründe başlayan büyük yatırımları takiben, değer zincirinde daha fazla firmanın yer almaya başlaması beklenmektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmalarının, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına aşırı derecede bağımlı olmaması ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermesi durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

EÜ-GEE ülkemizde güneş enerjisi alanında kurulan ilk araştırma kurumu olarak, uzun yıllara dayanan bir birikime sahiptir ve büyük ölçekli fonların İzmir’de kullanılmasını sağlamıştır. BEST For Energy Projesi kapsamında ise yenilenebilir enerji kümesi olarak ENSIA’nın kurumsallaşması ve İzmir’de kümelenme stratejilerini uygulaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına bağımlı olmayacak şekilde kurumsal yapılar oluşturulduğu ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlendiği, dolayısıyla bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bir AUS ile kamu finansmanı dönemi sonrası için belirlenen devam stratejisinin geliştirilmesi, bu strateji etkin şekilde kullanılarak yeni finansman kaynakları oluşturulması ve bu kaynaklarla yeni BTY projeleri hayata geçirilmesi kritere uyum düzeyini artıracaktır.

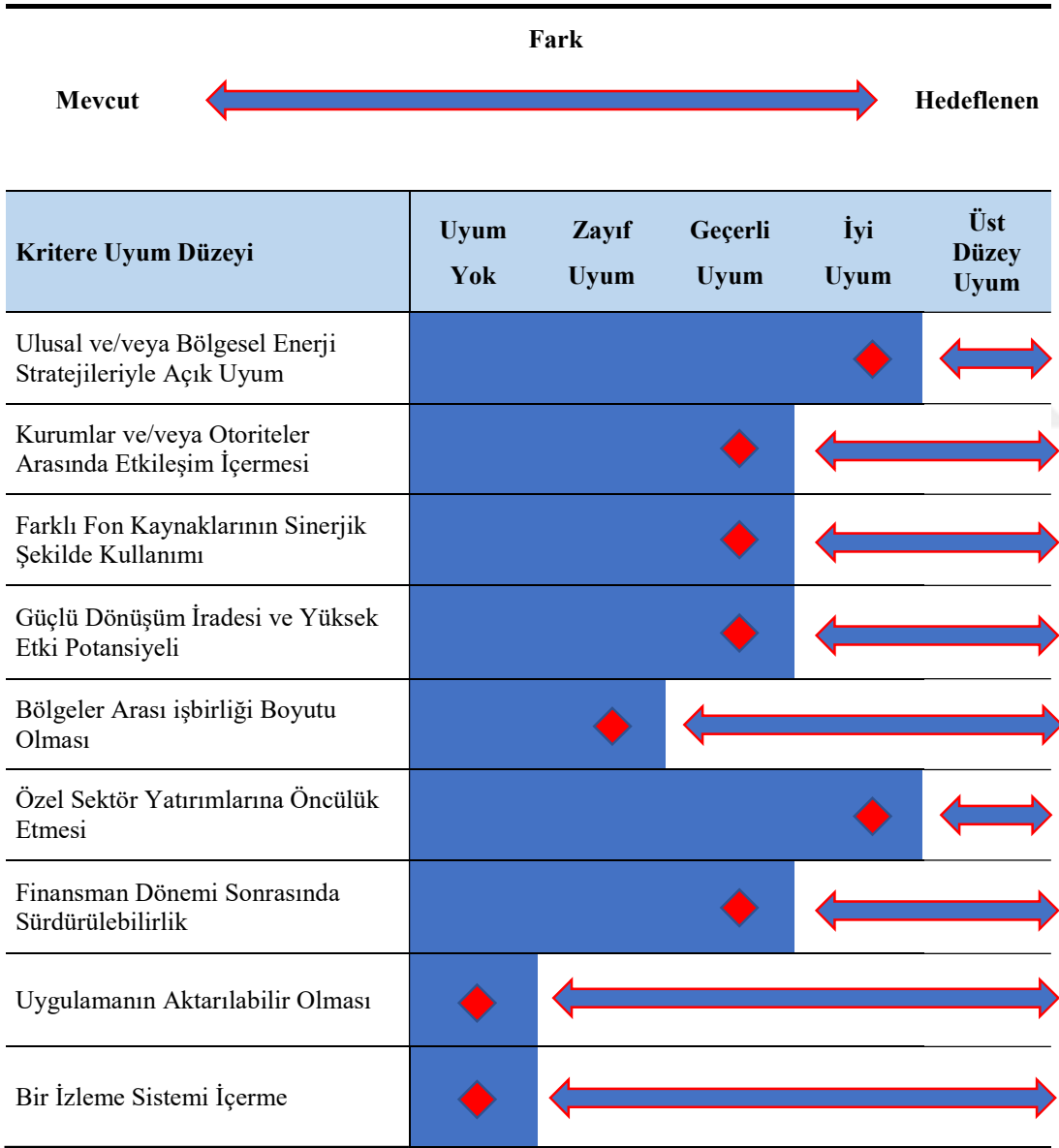
Uygulamanın Aktarılabilir Olması:

İzmir’de güneş enerjisi alanında uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmemiş ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için henüz uygun koşullar sağlanamamıştır. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

Bir İzleme Sistemi İçerme:

İzmir’de güneş enerjisine yönelik uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçlar, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmemektedir. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

İzmir’in güneş enerjisinde akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Opsiyonel Kalite Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.11’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.11. Güneş Enerjisinde Opsiyonel Kalite Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.3. İzmir'in Jeotermal Enerjide Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi

Bu bölümde, yenilenebilir enerjinin alt türü olan jeotermal enerji alanında İzmir'de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, tez kapsamında geliştirilen yöntem ile bulguya dayalı ve nitel olarak incelenmiştir.

4.3.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme

BYS'nin Parçası Olması:

Jeotermal enerjinin İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Jeotermal enerji, yenilenebilir enerjinin bir alt türü olup; önceki yenilenebilir enerji türlerine ait bölümlerde İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi, 2010-2013 İZBP ve 2014-2023 İZBP kapsamında elde edilen bulgular, bu bölüm için de geçerlidir (İZKA, 2012a, 2010, 2013). Bu kapsamda, yenilenebilir enerjinin alt türü olarak jeotermal enerjinin bu dokümanlarda önceliklendirilmesi, bu kritere geçerli uyum düzeyini sağlamakla birlikte; jeotermal enerjinin İzmir için öneminin vurgulandığı aşağıdaki stratejiler ve yol haritaları da bulunmaktadır.

Önceki bölümde hakkında bilgi verilen İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi başlıklı raporda jeotermal enerji açısından İzmir, Türkiye ve Ege Bölgesi'nin en zengin jeotermal sahasına sahip illerinden birisi olarak gösterilmektedir. Raporda İzmir'de jeotermal enerji kaynaklarının genelde ısıtma ve bölgesel ısıtma amaçlı olarak kullanıldığı; Türkiye'nin bilinen en zengin jeotermal kaynaklarının Seferihisar, Narlıdere ve Balçova üçgeni içinde yer aldığı; Balçova ve Narlıdere'deki kaynakların gelecekte 100 bin konutu ısıtmaya yetebilecek bir potansiyele sahip olduğunun varsayıldığı; Çeşme'de ise 9 bin konutluk potansiyel mevcut olduğu belirtilmektedir (İZKA, 2012b).

İzmir ilindeki Jeotermal Kaynakların Potansiyeli, Kullanım Alanları, Ekonomik ve Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi Araştırması, İzmir ili sınırları içinde kalan jeotermal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlayacak bütüncül bir stratejik plan geliştirmek ve jeotermal kaynaklar konusunda gerek kamu kurum ve kuruluşlarının gerekse özel sektörün gerçekleştireceği çalışmalara destek

olmak amacıyla hazırlanmıştır. Raporda İzmir’deki jeotermal kaynakların araştırılmasında kullanılan yöntemler; dünyanın ve Türkiye’nin enerji sektöründeki mevcut durumu; bölgesel jeolojik, tektonik ve hidrojeolojik özellikler; jeotermal sahaların jeotermal kaynaklarına ait özellikleri, jeotermal kaynaklar ve bunların teknik ve çevresel değerlendirilmesi; jeotermal kaynaklara ilişkin yatırım olanakları ve maliyet değerlendirmeleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca İzmir’in jeotermal potansiyeli değerlendirilmiş ve yapılması gereken çalışmalara ilişkin önerilerde bulunulmuştur. İzmir’de sürdürülebilir jeotermal kaynak kullanımını sağlamak, jeotermal enerji projelerinin negatif etkilerini azaltmak ve pozitif etkilerini artırmak üzere öneriler içeren stratejik plan, program ve politikalar geliştirilmiştir (İZKA, 2022f). Raporun İzmir’in jeotermal enerji alanında akıllı uzmanlaşması açısından oldukça detaylı bilgiler sunduğu, sektöre yönelik en temel ihtiyacın ise jeotermal kaynakların daha verimli ve doğru kullanılması için yerbilimsel çalışmaların yapılması olarak belirlendiği görülmektedir.

Jeotermal enerjinin yenilenebilir enerjinin bir alt başlığı olarak İzmir’in BYS’inde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer aldığı ve İzmir’de bu alana yönelik özel bir strateji veya yol haritası bulunduğu görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Büyük Ölçekli Altyapı Fonlarının Kullanımı:

İzmir’de jeotermal enerji alanında Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı veya Rekabetçi Sektörler Programı veya Kalkınma Ajansları Gündümlü Proje Destekleri destek programlarından yararlanılmış olması durumu incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Önceki bölümlerde detaylı bilgisi verilen BEST For Energy Projesi’nin ana başlıklarından birisi jeotermal enerji sektörüdür. Jeotermal enerji sektörüne yönelik önemli çıktılar üreten bu proje, kümelenme ve akıllı uzmanlaşma yaklaşımlarıyla yürütülen büyük ölçekli bir kurumsal altyapı projesidir (BEST, 2022c).

Bu proje ile jeotermal enerji alanında, İzmir’de büyük ölçekli destek programlarından birisinin sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamasının devam ettiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Uygulanma Durumu:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, tasarım aşamasını geçmiş olduğu, bu bölümde bulguları sunulduğu üzere jeotermal enerji alanında İzmir’de farklı proje, pilot uygulama ve faaliyetin devam ettiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Türkiye’deki en büyük jeotermal enerji kaynaklı bölgesel ısıtma sisteminin İzmir’de bulunması ve sistemi işletmeye yönelik İzmir Jeotermal A.Ş.’nin varlığı jeotermal enerji uygulamaların başlıca örneklerindendir. Bu çalışmaların, GKS’nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz etmesi ve koordinasyonunun daha etkin şekilde yapılması, GKS için gerekli olan mekanizmaların ve araçların etkin olarak kullanılması ve bunun için yeterli kurumsal kapasitenin oluşturulmasıyla, bu kritere uyum üst düzeye taşınabilecektir.

İzmir’in jeotermal enerji alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu Uygunluk Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.12’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



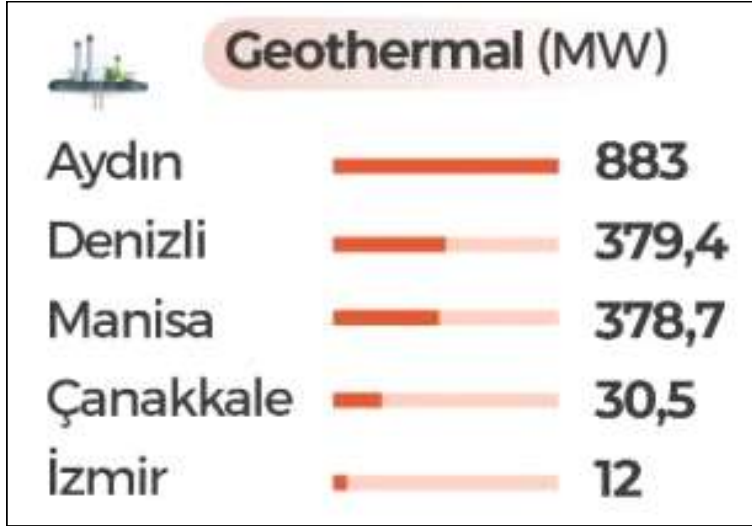
Şekil 4.12. Jeotermal Enerji Alanında Zorunlu Uygunluk Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.3.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de, farklı jeotermal enerji potansiyeline sahip çok sayıda saha bulunmaktadır. Bu sahaların, elektrik üretimi, ısıtma, soğutma, seracılık, kurutma ve termal turizm gibi farklı amaçlarla kullanılması mümkündür (İZKA, 2022f). Dikili jeotermal sahası ile seracılıkta ve Balçova-Narlıdere jeotermal sahası ile kentsel ısıtmada, dünyada jeotermal kaynakların kullanımının en iyi örnekleri gerçekleştirilmektedir. Şekil 4.13’te yer aldığı üzere İzmir, Türkiye’de en fazla jeotermal enerji kaynaklı elektrik kurulu gücüne sahip 5 il arasında 12 MW’lık kurulu güç ile 5. Sırada yer almaktadır. Listedeki diğer iller de Ege Bölgesi’nde ve İzmir çevresinde yer alan illerden oluşmaktadır (ETKB, 2022b).



Şekil 4.13. Türkiye İllere Göre Jeotermal Enerji Kurulu Gücünde İlk 5 İl (ETKB’den, 2022b).

İzmir’de, jeotermal enerji sektöründeki öne çıkan konuların konut ısıtma ve seracılık faaliyetleri olduğu görülmektedir. Dikili Kaynarca Mevkii’nde yaklaşık 10.000 dönüm arazi üzerine kurulmuş, 7 adet üretim ve 2 adet re-enjeksiyon

kuyusuna sahip, 2002 yılından beri işletmede olan Avrupa'nın en büyük jeotermal enerji ile entegre sera tesisleri İzmir'de yer almaktadır. Jeotermal kaynak kullanan Dikili Tarıma Dayalı İhtisas Sera Organize Sanayi Bölgesi, Türkiye'nin en büyük jeotermal kaynaklı projelerinden biridir. Türkiye'de jeotermal bölgesel ısıtma uygulamaları söz konusu olduğunda, Balçova-Narlidere bölgesi öne çıkmaktadır ve burada 38.460 K.E. ısıtma yapılmaktadır. Bu değer, Balçova-Narlidere jeotermal bölgesel ısıtma sisteminin Türkiye'nin en büyük, Avrupa'nın 2'nci, dünyanın da sayılı büyüklükteki bölgesel ısıtma sistemlerinden biri olduğunu göstermektedir (İZKA, 2022f). Büyük ölçekli bu uygulamalar ve jeotermal enerji kaynaklı elektrik kurulu gücünün büyük bir bölümünün İzmir ve çevresinde olması; İzmir'de türbin üreticileri, parça üreticileri ve servis sağlayıcılarını içeren bir özel sektör ekosistemi oluşmasını sağlamıştır. Sektöre yönelik türbin ve jeneratör üreten firmalar, borular, pompalar, eşanjörler gibi daha birçok sektörde kullanım alanları olan parça ve sistemler de üretmektedir. Müşteri ihtiyaç ve talepleri jeotermal alanındaki ürünleri şekillendirmektedir. Bu nedenle sektördeki parça üreticileri bu gereksinimlere göre tasarım yapmaktadır. Jeotermal pazarının büyüklüğünün tüm bu parça üreticileri için daha fazla hacim yaratması durumunda, bu üreticilerin jeotermal enerji sektöründeki dikey uzmanlıklarını sağlamalarının mümkün olduğu görülmektedir. Sektördeki özel sektör firmaları arasında işbirliğinin artırılması ise diğer bir ihtiyaç olarak ortaya çıktığı görülmektedir. İzmir ve Aydın, Denizli gibi çevre illerde jeotermal enerji sektörünün istihdam, yenilikçilik ve rekabet edebilirlik gibi çeşitli açılardan bölge ekonomisine katkı sağladığı; Ege Bölgesinde son on yılda jeotermal yatırımlardaki hızlı artışa rağmen sektördeki Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin sınırlı kaldığı; bölgesel ve elektrik üretimi dışındaki diğer doğrudan kullanımlarda yaygınlık sağlanamadığı görülmektedir. Jeotermal sektörü açısından, işletmelerin İzmir ve çevre illerde sektörel ve coğrafi olarak yoğunlaşması söz konusudur. Dektördeki 4 OEM firmasının İzmir'de yerleşik olup, İzmir ve çevre illerdeki üreticiler ve servis sağlayıcıları sektöre yönelik çeşitli parça, bileşen veya hizmet sunmaktadır (BEST, 2021d).

İzmir'de jeotermal enerji alanında faaliyet gösteren araştırma kurumları incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır. JEOMER, mülga Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen “Jeotermal Enerji Araştırma-Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi” projesi kapsamında 11 Mayıs 2005 tarihinde İYTE bünyesinde kurulmuştur (JEOMER, 2022). Avrupa Jeotermal Enerji Konseyi (EGEC) tarafından, jeotermal enerji alanına yenilikçi ürünler, bilimsel araştırmalar veya proje girişimleri şeklinde olağanüstü katkıda bulunan işletmelere ve kurumlara verilen Ruggero Bertani Avrupa Jeotermal İnovasyon Ödülü'nün 2022 yılında beş

finalistinden biri İYTE olmuştur (İYTE, 2022b). Dokuz Eylül Üniversitesi'ndeki 1998 tarihinde kurulan Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi (JENARUM)'un ise 2021 tarihinde yönetmeliği kaldırılarak faaliyetlerine son verildiği görülmektedir.

TÜBİTAK tarafından hazırlanan “Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi” çalışmasına göre İzmir’de üniversitelerin jeotermal ve hidroelektrik alanında yetkinlik durumu Ek 4’te yer almaktadır. Rapora göre İzmir’de jeotermal ve hidroelektrik alanında yetkinlik açısından, Ege Üniversitesi ve Yaşar Üniversitesi’nin hacim ve kalite olarak Türkiye’deki tüm üniversiteler arasında ön plana çıktığı görülmektedir. Bunun yanında İYTE’nin hacim olarak ortalamanın üzerinde yetkinliğe sahip olduğu ve DEÜ’nün jeotermal enerji alanında çalışmalar yürüten üniversiteler arasında olduğu görülmektedir. İzmir’in 9 üniversitesinden 4’ünde jeotermal enerji alanına yönelik yetkinlik bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021).

Bu başlıkta yapılan incelemeler sonucunda, jeotermal enerji alanında İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak potansiyeli, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunduğu; jeotermal enerji sektöründe ekonomik faaliyetler yürüten şirketlerin miktarının, jeotermal enerji değer zinciri açısından kritik kütleye ulaştığı ve jeotermal enerji alanında İzmir’deki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara bağlı olarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede İzmir’de sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, İzmir’deki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de jeotermal enerji alanındaki çalışmalarda organizasyon yeniliği olarak ön plana çıkan konulardan birisi, İzmir Jeotermal A.Ş.’nin 2005 yılında kurulmasından itibaren geçen süreye rağmen halen örnek bir model olarak varlığını sürdürmesidir. İzmir Valiliği ve İzmir Büyükşehir Belediyesi ortaklığında kurulan şirketin yönetim modeli, 2022 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla Balçova – Narlıdere jeotermal sahasından yararlanılarak ısıtma hizmeti sunulan alan büyüklüğünün yaklaşık 40.000 KE’ye ve abone sayısının 25.932’e ulaşmasını sağlamıştır. Bu

büyüklüğüyle Türkiye'nin en büyük, dünyanın da sayılı büyüklükte bölgesel ısıtma sistemlerinden birisidir (İzmir Jeotermal, 2022). Aynı şekilde Dikili'de kurulum çalışmaları devam eden Jeotermal Kaynaklı Dikili Tarıma Dayalı İhtisas Sera Organize Sanayi Bölgesi (TDİOSB), kurucu ortaklarının arasında yer alan İzmir Valiliği, Dikili Belediyesi, İzmir Ticaret Odası, Ege Bölgesi Sanayi Odası, İzmir Ticaret Borsası, Ege İhracatçı Birlikleri, Bergama Ticaret Odası kurumlarını biraraya getirmesi ve tarımsal alanda jeotermal enerjinin kullanımı konusunda bir işbirliği sağlaması açısından, başarılı bir organizasyon yeniliği olarak görülebilir. Ürün ve hizmet yeniliği açısından ise İzmir'de yeterli düzeyde çalışma olmadığı görülmektedir (Dikili TDİOSB, 2022).

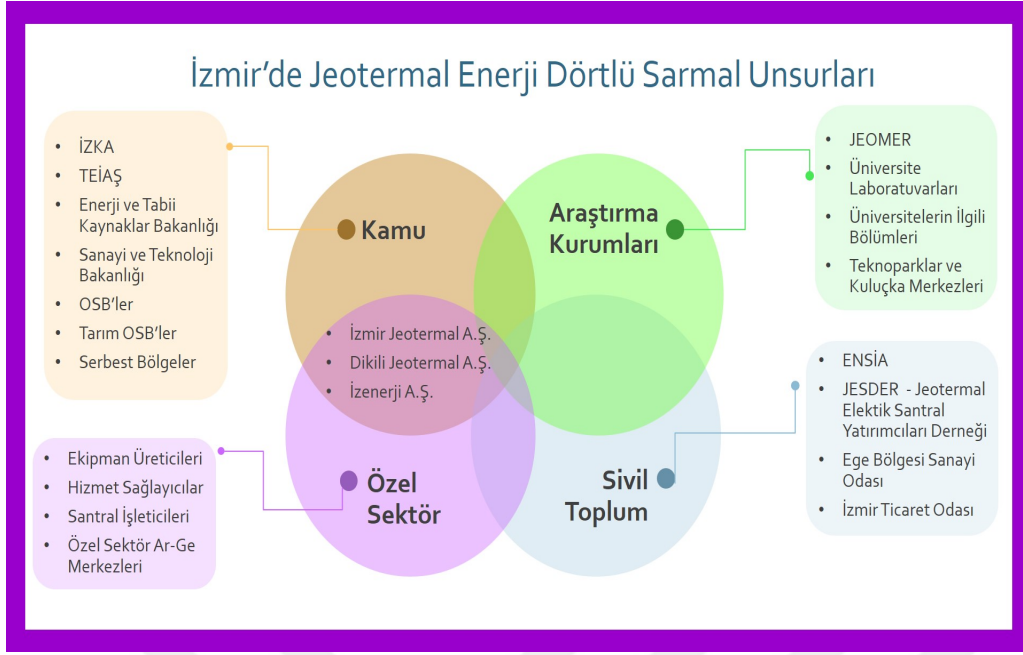
Konvansiyonel enerji kaynaklarına göre yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyal kabulü çok daha yüksek olmakta ve bu oran güneş enerjisinde %90'lar seviyesine ulaşmaktadır. Ancak jeotermal enerjide sosyal kabul %50'nin altında kalmaktadır (Ekşi vd., 2019). Jeotermal enerji yatırımlarına olan sosyal kabul düşüklüğü dikkat çekicidir ve bu kapsamda bu alandaki çalışmaların sosyal kabulü açısından sosyal yenilik çalışmaları yapılması gerektiği görülmektedir.

Jeotermal enerji alanında İzmir'de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında kapsamında süreç, organizasyon yeniliklerinden birkaç tanesinin hayata geçirildiği ancak, göreceli olarak daha zor olan ürün/hizmet ve sosyal yenilik konularında yeterli çalışmalar olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsuruna Sahip Olunması:

İzmir'de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının temsilcilerinin çalışmalara etkin katılım sağlama durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki incelemelerde yer aldığı ve Şekil 4.14'te görüldüğü üzere, dörtlü sarmal modelinin 4 unsurunun da İzmir'de faaliyetler yürüttüğü görülmektedir. Modelin STK boyutu dikkate alındığında, ulusal ölçekte sektörel bir dernek olan JESDER İzmir merkezli olarak faaliyet göstermektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların belli bir strateji altında, bir yönetim modeli ile yürütülmesiyle daha etkin sonuçlar sağlanacağı, bu kritere sağlanan uyumun üst düzeye taşınabileceği görülmektedir.



Şekil 4.14. İzmir’de Jeotermal Enerji Dörtlü Sarmal Unsurları.

Sonuç Odaklı Olmak:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

İzmir ilindeki Jeotermal Kaynakların Potansiyeli, Kullanım Alanları, Ekonomik ve Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi Araştırması kapsamında, Şekil 4.15’te özet tablosu görüldüğü üzere, jeotermal enerjinin İzmir’deki uygulamalarına yönelik hedefler, mevcut ve potansiyel sahaların elektrik enerjisi üretiminde kullanımına ek olarak konut ısıtması, sağlık turizmi, termal turizm ve tarımsal uygulamalar gibi alanlarda kullanımına yönelik hedefler şeklinde, her ilçe bazında belirlenmiştir (İZKA, 2022f). Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Jeotermal Saha	Elektrik Üretimi	Kentsel Isıtma	Sera Isıtma	Kurutma	Termal & Sağlık Turizmi	Balıkçılık	Soğutma	Mineral Eldesi
Balçova-Narlidere	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Karşıyaka-Bayraklı-Çiğli	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Urla	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Çeşme	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Seferihisar-Menderes	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Menemen-Çiğli	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Foça	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Aliğa	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Dikili-Bergama-Kınık	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★
Torbalı-Bayındır	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★	M ★★★★★ P ★★★★★

Şekil 4.15. İzmir'deki Jeotermal Sahaların Jeotermal Uygulamaları Açısından Değerlendirme Sonuçları (İZKA'dan, 2022f).

İzmir'in jeotermal enerji alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu İlgililik Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.16'da yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Fark					
Mevcut					Hedeflenen
Kritere Uyum Düzeyi	Uyum Yok	Zayıf Uyum	Geçerli Uyum	İyi Uyum	Üst Düzey Uyum
Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve				◆	↔
Yenilikçi Nitelikte Olmak			◆		↔
Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsuruna Sahip Olunması				◆	↔
Sonuç Odaklı Olmak				◆	↔

Şekil 4.16. Jeotermal Enerji Alanında Zorunlu İlgililik Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.3.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması, bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümlerde bilgileri verilen Türkiye’nin 11. Kalkınma Planı’ndaki yenilenebilir enerji hedefleri yanında (SBB, 2019) bu planın hazırlık çalışmalarında oluşturulan “Enerji Teknolojilerinde Yerli Üretim Çalışma Grubu Raporu” kapsamında, jeotermal enerji ile elektrik enerjisi üretiminin yanı sıra konut ısıtılmasına yönelik planlanma yapılması ve bu hedefler doğrultusunda oluşturulacak teşvik mekanizmaları ile projelerin desteklenmesinin önemli olduğu yer almaktadır (SBB, 2018).

ETKB 2019-2023 Stratejik Planı’ndaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücün artırılması hedefi yer almakta ve bu hedefin performans göstergeleri arasında jeotermal enerji ve biyokütle enerjisine dayalı elektrik kurulu gücünün (MW), 2019’daki 2.094 MW değerinden 2023 yılına kadar kümülatif olarak 2.884 MW’a artırılması hedeflenmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Alanında Teknoloji Geliştirme ve Yerileştirme amacı kapsamında ise, “Enerji ve tabii kaynaklar alanında stratejik önem arz eden Ar-Ge projelerinin artırılması sağlanacaktır.” hedefi bulunmakta ve GZFT analizinde “Yerli ve yenilenebilir kaynaklar arasında, jeotermal enerji açısından yüksek potansiyele sahip olunması” ülkemizin güçlü bir yanı olarak görülmektedir (ETKB, 2019). Jeotermal enerji alanında en güncel hedefler, ETKB’nin Türkiye Ulusal Enerji Planı’nda yer almaktadır. Plan kapsamında 2022 yılı sonunda 3,52 GW ile %3,4 paya sahip olan jeotermal ve biyokütle enerji santrallerinin kurulu gücünün, 2035 yılında yaklaşık 1,5 kat büyüyerek 5,1 GW ile %2,7 paya sahip olması planlanmıştır (ETKB, 2022a).

Jeotermal enerjiye yönelik hedefler yenilenebilir enerjinin bir alt türü olarak bölgesel ölçekteki stratejiler olan ve önceki bölümlerde bilgileri verilen 2010-2013 İZBP, 2014-2023 İZBP, İBB 2020-2040 Stratejik Planı, İzmir Yeşil Şehir Eylem Planı ve İzmir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı’nda da yer bulmaktadır

(İZKA, 2010; İZKA, 2013; İBB 2020a; İBB 2020b; İBB 2020c). İzmir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı SECAP'ta "ES1.2 - Konut bölgelerinde kömür yerine daha yenilenebilir enerji kaynaklarına geçilmesi (jeotermal, elektrik)" eylemi yer alırken, YŞEP'te "ES1.1 - Kamu sektörü ve/veya sanayi yapılarının jeotermal ısıtma şebekelerine bağlanması konusunda fizibilite çalışmalarının yürütülmesi" eylemi bulunmaktadır. Ayrıca bölgesel bir çalışma olan İzmir İlindeki Jeotermal Kaynakların Potansiyeli, Kullanım Alanları, Ekonomik ve Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi Araştırması'nda çok sayıda hedef ve eylem belirlenmiştir (İZKA, 2022f).

İzmir'de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olduğu ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunduğu, bu çerçevede bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere üst düzey uyum sağlanması için, jeotermal enerjiye yönelik çalışan diğer kurumların programları, projeleri ve girişimleriyle tutarlılığın sağlanması gerekmektedir.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi:

İzmir'de jeotermal enerji alanında BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi, çevre, ticaret, eğitim ve tarım başta olmak üzere çok sayıda politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki farklı başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir'de jeotermal enerjiye yönelik çalışmalarda özellikle Ar-Ge & yenilik, enerji alanlarından sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde bazı çalışmalar yaptıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumun üst düzeye taşınması için belirtilen alanlardaki kurumların daha etkin bir koordinasyon ile çalışmalara entegrasyonunun sağlanması ihtiyacı vardır.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı:

İzmir'de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında; BEST For Energy projesi kapsamında yararlanılan büyük ölçekli proje desteği yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılması durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bölgesel destekler kapsamında İZKA, kuruluşundan günümüze kadar jeotermal enerji sektörünü geliştirmek için, 2022 yılı fiyatlarıyla toplam 5.525.131 bütçeli 3 adet projeye toplam 3.507.838 TL’lik destek sağlanmıştır. (İZKA, 2022e). JOEMER’de TÜBİTAK destekleriyle yapılan projeler bulunmaktadır (JEOMER, 2022). Dikili TDİOSB’nin kuruluş çalışmalarında Dünya Bankası kredilerinden yararlanılması ve 30 milyon dolar kaynak kullanılması konusunda çalışmalar devam etmektedir, ancak henüz sonuca ulaşamamıştır (Dikili TDİOSB, 2022). Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Ekonomik Yatırımlar kapsamında 2006-2021 yılları arasında İzmir’de 480 adet projeye destek verilmiş olup; bu projelerden “Yenilenebilir Enerji Kullanan Seralar” ve “Yenilenebilir Enerji Üretim Tesisleri” başlığında verilen ve genelde güneş enerjisi ve jeotermal enerji yatırımlarını içeren projelerin toplam sayısı 49, proje tutarı 445.426.840 TL ve ödenen hibe tutarı 196.894.393 TL’dir (İTOM, 2021). JESDER’in jeotermal enerji alanında faaliyet gösteren bir STK olarak farklı uluslararası projelere ortak olduğu görülmekte, ancak bu projelerin sürdürülebilirliği ve sonuçları hakkında bulgulara ulaşamamaktadır (JESDER, 2022).

İzmir’de jeotermal enerji alanına yönelik BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi kolay olan bölgesel desteklerin kullanıldığı, ancak ulusal ve uluslararası fonların sınırlı şekilde kullanıldığı görülmüş ve bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyum farkının giderilmesi için, jeotermal enerji alanında ulusal ve uluslararası fon kaynaklarından daha yüksek miktarda yararlanılması, ayrıca tüm bu desteklerin belli bir strateji kapsamında akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. KOSGEB, TÜBİTAK vb. diğer merkezi kurum desteklerinin İzmir’deki akıllı uzmanlaşma öncelikleri çerçevesinde jeotermal enerji faaliyetlerini içerecek şekilde uygulanması faydalı olacaktır. Önceki bölümlerde bilgisi verilen AB 100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu kapsamındaki desteklerin, jeotermal enerji alanında da İzmir’deki kurumlar tarafından değerlendirilmesi önem arz etmektedir (AB, 2022).

Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeye sınırlı olmayan, güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, farklı boyutlarda nicelik

olarak fazla faaliyet içeren (ticari faaliyetleri geliştirme, sektörel altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) yapıda uygulanma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Önceki bölümlerde bilgileri verilen jeotermal enerjiye yönelik faaliyetler yanında, İzmir’de sektörel etkinlik olarak 5. yılına giren ve uluslararası bir etkinlik olan IGC Türkiye Jeotermal Kongre ve Sergisi’nin bilinçlendirme ve kapasite geliştirme açısından faydalı olduğu görülmektedir (IGC, 2022).

Bu bulgular çerçevesinde İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının; tek seferlik bir projeyle sınırlı kalmadığı, birkaç farklı boyutta faaliyetler gerçekleştirildiği, ancak bu faaliyetlerin güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetler olarak kurgulanmadığı görülmektedir. Ayrıca sürdürülebilirliği sağlanamayan faaliyetler mevcuttur. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması:

İzmir’de jeotermal enerji alanında BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve işbirlikleri yapılması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır. JEOMER’in 2021 yılında European Energy Research Alliance (EERA) Jeotermal Enerji araştırma ağına üyelik sağladığı görülmektedir (JEOMER, 2022).

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, diğer bölge veya ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulduğu, ancak yeterli sayıda işbirliği projesi hayata geçirilemediği veya bunların sürdürülebilirliğinin sağlanamadığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında, işletmelerin de sürece dahil edilerek özel sektör yatırımları üzerinde bir kaldıraç etkisi oluşturulması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında, KOBİ ölçeğinde işletmelerin ticaret, üretim, hizmet kapasitelerini geliştirmek üzere fonlarla desteklenmediği; start-up ölçeğinde işletmelerin girişimci geliştirme programları ile desteklenmediği; büyük ölçekli işletmelerin yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilmediği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere henüz uyum sağlanamadığı değerlendirilmiştir.

Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, büyük ölçekli proje fonları ile sağlanan kamu finansmanın tekrarına aşırı derecede bağımlı olmaması ve kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi içermesi durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

BEST For Energy Projesi kapsamında yenilenebilir enerji kümesi olarak ENSİA’nın kurumsallaşması ve İzmir’de kümelenme stratejilerini uygulaması hedeflenmektedir. Bunun dışında, İzmir’de İzmir Jeotermal A.Ş., JESDER ve JOEMER vb. kurumsal yapılar da bulunmaktadır. Ancak kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlenmediği, dolayısıyla bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bir AUS ile kamu finansmanı dönemi sonrası için bir devam stratejisi belirlenmesi, bu stratejinin etkin şekilde kullanılmasıyla yeni finansman kaynakları oluşturulması ve bu kaynaklarla yeni BTY projeleri hayata geçirilmesi, kritere uyum düzeyini artıracaktır.

Uygulamanın Aktarılabilir Olması:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmaları, uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde gerçekleştirilmemiş ve bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için henüz uygun koşullar sağlanamamıştır. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

Bir İzleme Sistemi İçerme:

İzmir’de jeotermal enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçlar, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmemektedir. Bu kapsamda bu kritere uyum olmadığı değerlendirilmiştir.

İzmir'in jeotermal enerji alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Opsiyonel Kalite Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.17'de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Fark					
Mevcut		Hedeflenen			
Kritere Uyum Düzeyi	Uyum Yok	Zayıf Uyum	Geçerli Uyum	İyi Uyum	Üst Düzey Uyum
Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum				◆	↔
Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi			◆		↔
Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı		◆			↔
Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli		◆			↔
Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması		◆			↔
Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi	◆				↔
Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik		◆			↔
Uygulamanın Aktarılabilir Olması	◆				↔
Bir İzleme Sistemi İçerme	◆				↔

Şekil 4.17. Jeotermal Enerjide Opsiyonel Kalite Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.4. İzmir'in Biyoenerjide Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi

Bu bölümde, yenilenebilir enerjinin alt türü olan biyoenerji alanında İzmir'de gerçekleştirilen BTY politika ve faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, tez kapsamında geliştirilen yöntem ile bulguya dayalı ve nitel olarak incelenmiştir. Bu incelemede Çelik ve Koçar tarafından yapılan değerlendirme temel alınmıştır (Çelik and Koçar, 2023). Söz konusu değerlendirmede S3Penenergy'nin Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma için İyi Uygulama kriter setinin özgün hali kullanılırken, bu tez çalışmasında ise yöntemin Türkiye'de uygulanmasına yönelik yapılan uyarlama ile oluşturulan yöntem kullanılmıştır.

4.4.1. Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme

BYS'nin Parçası Olması:

Biyoenerjinin İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında olma durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Biyoenerji, yenilenebilir enerjinin bir alt türü olup; diğer alt türlerle ilgili önceki bölümlerde İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi, 2010-2013 İZBP ve 2014-2023 İZBP kapsamında elde edilen bulgular, bu bölüm için de geçerlidir (İZKA, 2012a, 2010, 2013). Bu kapsamda, yenilenebilir enerjinin ve alt türü olarak biyoenerjinin bu dokümanlarda önceliklendirilmesi, bu kritere geçerli uyum düzeyini sağlamakla birlikte; biyoenerjinin İzmir için öneminin vurgulandığı aşağıdaki stratejiler ve yol haritaları da bulunmaktadır.

Önceki bölümde hakkında bilgi verilen İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi'nde, İzmir'in biyokütle enerji kaynakları açısından potansiyelinin yüksek olduğu; biyokütle enerjisinin İzmir'de kullanılması, yaygınlaştırılması ve üretim süreçleri konularında Ar-Ge çalışmaları yapılmasının, fosil kaynaklı yakıt kullanımının azaltılmasında, yerli üretimden sağlanan biyoyakıtların kullanımıyla enerji için harcanan giderlerin azaltılmasında ve çevresel kirliliğin önlenmesinde önemli rol oynayacağı belirtilmiştir; tarım ve çevre politikaları ile bütünleşmiş biyokütle temelli enerji üretiminin Ege Bölgesi'nin öncelikleri arasında yer alması önerilmiştir (İZKA, 2012b).

İzmir'in biyoenerji alanındaki durumunu analiz eden güncel kaynaklardan birisi "İzmir'de Biyogaz ve Organik Gübre Üretimi Potansiyeli" raporudur. Bu raporun amacı, bölgesel kalkınma açısından önem arz eden biyogaz üretim ve

kullanım potansiyelinin İzmir'deki durumunun analiz edilerek, il genelinde teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilirliğinin belirlenmesidir. Bu sayede, uygulanabilirliği olan biyogaz sistemlerine yönelik yatırım çalışmaları ve gerekli yaygınlaştırma faaliyetleriyle, Türkiye'de yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin yatırımların artması ve İzmir'in rekabet gücünün yükseltilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir (İZKA, 2020c).

Biyoenerjinin yenilenebilir enerjinin bir alt başlığı olarak İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer aldığı; biyoenerjinin alt başlıkları arasında ise sadece biyogaz ve organik gübre özelinde İzmir'de bir strateji oluşturulduğu; bu çalışmaların İzmir'in biyoenerji alanında uzmanlaşması için atılması gereken adımları içeren belli seviyede bir içerik sağladığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Düzey* uyum sağlandığı değerlendirilmiştir. İzmir'de, biyoyakıtlar, sürdürülebilir havacılık yakıtları (sustainable aviation fuel- SAF) vb. biyoenerjinin diğer alt başlıkları bazında stratejiler geliştirilmesiyle, bu kritere üst düzey uyum sağlanabilecektir.

Büyük Ölçekli Altyapı Fonlarının Kullanımı:

İzmir'de biyoenerji alanında Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı veya Rekabetçi Sektörler Programı veya Kalkınma Ajansları Gündümlü Proje Destekleri destek programlarından yararlanılmış olması durumu incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

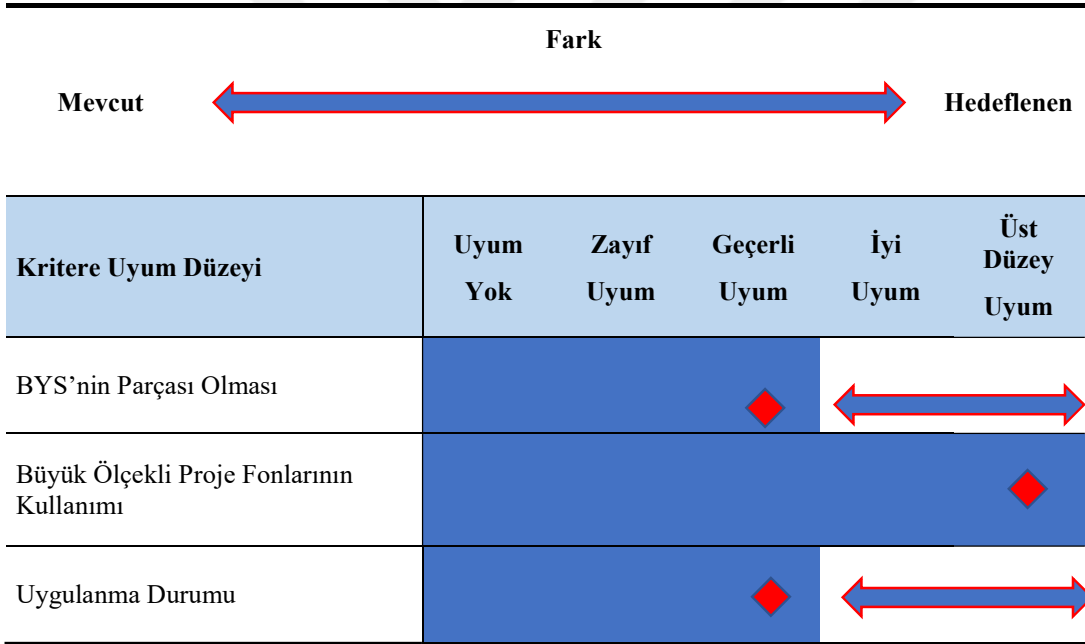
Ege Üniversitesi Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BESTMER), farklı aşamalarda hem Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı ve hem de İZKA Gündümlü Proje Desteği kullanılarak, önemli bir araştırma ve yenilik altyapısı olan olarak kurulmuştur. (BESTMER, 2022). Rekabetçi Sektörler Programı kapsamında uygulanan ve önceki bölümde hakkında bilgi verilen BEST For Energy Projesi'nin ana başlıklarından birisi biyoenerjidir. Biyoenerji sektörüne yönelik önemli çıktılar üreten bu proje, kümelenme ve akıllı uzmanlaşma yaklaşımlarıyla yürütülen büyük ölçekli bir kurumsal altyapı projesidir (BEST, 2022c).

Bu projelerle İzmir'de biyoenerji alanında büyük ölçekli destek programlarından tümüne yönelik bir uygulamanın tamamlandığı veya sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamasının devam ettiği görülmektedir. Biyoenerji alanında büyük ölçekli altyapı fonları İzmir'de etkin olarak kullanılmış olup, bu kritere *Üst Düzey Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Uygulanma Durumu:

İzmir’de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının tasarım aşamasını geçmiş olduğu, bu bölümde bulguları sunulduğu üzere biyoenerji alanında İzmir’de farklı proje, pilot uygulama ve faaliyetin devam ettiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. BESTMER’in kurulmasıyla öncülük yaptığı bu çalışmaların, GKS’nin gerektirdiği şekilde süreklilik arz etmesi ve koordinasyonunun daha etkin şekilde yapılması, GKS için gerekli olan mekanizmaların ve araçların etkin olarak kullanılması ve bunun için yeterli kurumsal kapasitenin oluşturulmasıyla, bu kritere uyum üst düzeye taşınabilecektir.

İzmir’in biyoenerji alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu Uygunluk Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.18’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.18. Biyoenerjide Zorunlu Uygunluk Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

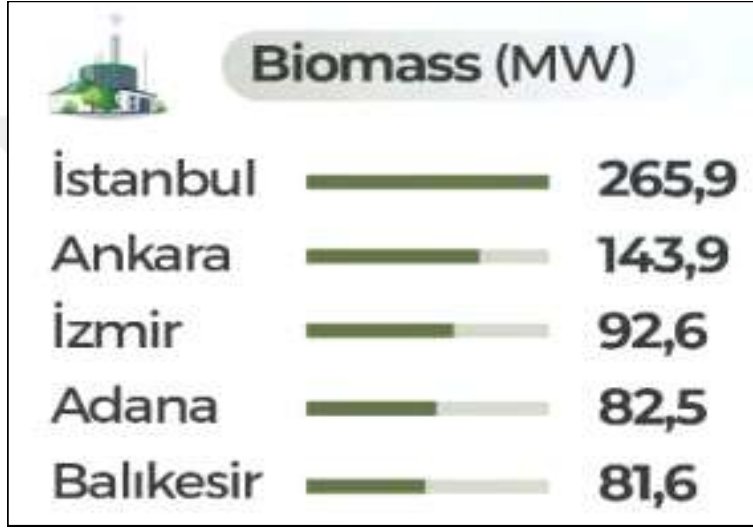
4.4.2.Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Çerçeve:

İzmir’de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının, İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması ile ilgili durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İzmir’de ilçe bazında büyükbaş hayvan dağılımı dikkate alınarak, kurulabilecek farklı ölçeklerdeki biyogaz ve organik gübre tesislerinin kapasite ve sayıları belirlenerek yapılan çalışmada, sadece orta ölçekli sistemler olan köy tipi sistemlerin ekonomik ve çevresel faydaları dikkate alındığında, İzmir’de 550.594.435 dolar yatırımla 338.574.772 dolar/yıl ekonomik değer ve 1.275.059 tonCO₂/yıl karbon salımı azaltma potansiyeli olduğu görülmektedir (İZKA, 2020c). İzmir’deki atıksu arıtma tesislerinde biriken çamurların doğal ortama zarar vermeden toplanması ve kokunun önlenmesi amacıyla Çamur Çürütme ve Kurutma Ünitesi inşası, 2012 Ocak ayında başlamış ve 2013 yılında Türkiye’nin en büyük tesisi olarak faaliyete geçirilmiştir. Bu tesis, günlük 800 ton çamuru kütlece 4 kat azaltarak 200 tona kadar düşürebilecek kapasitededir. Çürütülmüş ve kurutulmuş çamurun %92’si katı madde içeriğine ulaşmakta olup ve tarım, kentsel yeşil alanlar ve ek yakıt olarak sanayide kullanılabilecek özelliklere sahiptir. 2019 yılında, Çamur Çürütme ve Kurutma Ünitesi’nde toplam 5.259 ton kurutulmuş arıtma çamuru ve 5.533.176 m³ biyogaz elde edildiği belirtilmektedir. Elde edilen kurutulmuş çamur, ayrıca çimento fabrikalarında ek yakıt olarak da kullanılmıştır. (İZSU, 2022). 2019 yılında İzmir genelinde toplanan belediye atığı miktarı 1.971.904 ton olarak kaydedilmiştir. Bu atıkların %93,26’sı Harmandalı Katı Atık Düzenli Depolama Sahası’nda, %3,49’u Bergama Katı Atık Düzenli Depolama Sahası’nda ve %3,25’i ise Tire Düzensiz Döküm Sahası’nda bertaraf edilmiştir (ÇŞİDB, 2020). İzmir Büyükşehir Belediyesi (İBB), söz konusu yüksek miktardaki atıkların değerlendirilmesi amacıyla katı atık değerlendirme ve bertaraf tesislerinin inşasına devam etmektedir. Harmandalı Biyogaz ve Elektrik Üretim Tesisi, 2019 yılında 16 MW güç kapasitesiyle faaliyete geçmiştir ve 2021 yılında 32 MW’a yükseltilmiştir. Güney-1: Ödemiş Entegre Katı Atık Yönetim Tesisi ise 2021 yılında kurulmuş olup, 1200 ton/gün atık işleme kapasitesine sahiptir. Bu tesis, geri dönüşüm sektörüne hammadde sağlamak ve organik atıklardan üretilen yüksek enerjili metan gazı ile birlikte toprak iyileştirici malzeme olan kompost ve katı organik gübre elde etmektedir. Ayrıca, tesisin 7,80 MW saat güç üretimi, aylık ortalama 116.000 hanenin elektrik ihtiyacını

karşılacak düzeydedir. Bergama Entegre Tesisi ise İzmir'in kuzey aksındaki atıkların geri kazanımını sağlamaktadır. Bu tesiste 4,23 MW saat enerji üretimi kapasitesiyle 90 bin hanenin aylık ortalama elektrik ihtiyacını karşılamak mümkündür. Bunlara ek olarak, maksimum 4.000 ton/gün kapasiteli Güney-2 Projesi, Menderes ilçesinde inşa edilmekte olup, İzmir'in biyokütleyle dayalı enerji üretimi sağlanan üçüncü tesisi olarak faaliyet göstermesi hedeflenmektedir. (İBB, 2022). 2022 yılının Kasım ayı rakamlarına göre, Şekil 4.19'da gösterildiği üzere İzmir, Türkiye'de en fazla biyoenerji kaynaklı elektrik kurulu gücüne sahip iller arasında 92,6 MW'lık kurulu güç ile 3. sırada yer almaktadır (ETKB, 2022b).



Şekil 4.19. Türkiye İllere Göre Biyoenerji Kurulu Gücünde İlk 5 İl (ETKB'den, 2022b).

İzmir Ticaret Odası (İZTO) ve Ege Bölgesi Sanayi Odasından (EBSO) alınan firmaların NACE kodlarına göre, İzmir'de biyoenerjiyle ilgili firma sayısı 8.310 adet olarak belirlenmiştir. Bu firmalar, biyoenerjiyle direkt ilgilenenler ve sistemlerin oluşturulmasında destek alınabilecek, birlikte işbirliği yapılabilecek, sistem parçalarının üretimini sağlayabilecek, ham madde temini ve teknoloji desteği gibi farklı açılardan biyoenerjiyle ilgisi bulunan firmalardır (Koçar vd., 2012). Hayvansal ve tarımsal atıklar, evsel atıklar ve endüstriyel gıda atıkları gibi organik atık miktarı açısından İzmir'in biyokütle potansiyelinin yüksek olduğu ve biyoenerji sektörünün İzmir'de öne çıkan bir sektör olduğu görülmektedir. Ancak biyogaz nihai ürün üreticileri ile ekipman ve parça üreticilerinin Türkiye'nin farklı illerine dağıldığı, sektörde İzmirli üretici sayısının sınırlı olduğu; bu işletmelerin ölçeklerini büyütme için uluslararası pazarlara erişimleri gerektiği büyük bir pazar büyüklüğü gerektirdiği, dolayısıyla Türkiye dışındaki biyogaz pazarına erişimin bu üreticiler için kritik hale geldiği anlaşılmaktadır (BEST, 2022e). Türkiye'de atık bitkisel

yağların en fazla geri dönüşümünün yapıldığı iller, İzmir ve Eskişehir olarak belirlenmiş olup, İzmir'de yıllık 435 ton bitkisel atık yağın geri dönüşüme girdiği bu sayede 437 ton biyodizel üretildiği hesaplanmıştır (Nacar ve Durmuş, 2019). Önümüzdeki yıllarda, dünyadaki temiz enerji dönüşümünün bir parçası olarak havacılık sektörüne yönelik biyoyakıt üretiminde önemli bir artış beklenmektedir. İzmir, petrol ürünleri üretimine yönelik iki adet rafineri tesisine sahip olup, bu tesisler jet yakıtı da üretmektedir. Türkiye'nin en büyük sanayi tesislerinden olan bu rafineriler, biyoyakıt üretimi için de önemli bir altyapı teşkil etmektedir. Bu rafinerilerden birisi olan Tüpraş, günde yaklaşık 8.300 varil atık hammaddeyi sürdürülebilir havacılık yakıtına (SAF), yenilenebilir dizele ve diğer ürünlere dönüştürmek üzere çalışmalara başlamıştır. Tüpraş yapacağı yatırımlarla, 2030 yılında 400 bin ton biyoyakıt ham maddesi işlemeyi öngörmekte, 2035 sonrası dönemde ise sürdürülebilir havacılık yakıtı üretim kapasitesini 3 katına çıkararak bu alanda Türkiye'nin en büyük tedarikçisi olmayı planlamaktadır (Tüpraş, 2022).

İzmir'de biyoenerji alanında faaliyet gösteren araştırma kurumları incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır. Ege Üniversitesi bünyesinde biyokütle konusunda araştırma, uygulama, planlama, strateji ve politika geliştirme, danışmanlık hizmeti ve eğitim verme ana hedefleriyle bir mükemmeliyet/uzmanlık merkezi olarak hayata geçirilen BESTMER, 2014 yılında başladığı faaliyetlerine 2018 yılından itibaren yeni binasında devam etmektedir. BESTMER İzmir'de biyoenerji sektöründe önemli bir Ar-Ge altyapısı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir (BESTMER, 2022). TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi" çalışmasına göre İzmir'de üniversitelerin biyoenerji alanında yetkinlik durumu Ek 5'te yer almaktadır. Rapora göre İzmir'de biyoenerji alanında yetkinlik açısından, Ege Üniversitesi'nin hacim ve kalite olarak Türkiye'deki tüm üniversiteleri arasında ön plana çıktığı görülmektedir. Bunun yanında İYTE'nin hacim ve kalite olarak ortalamanın üzerinde yetkinliğe sahip olduğu; DEÜ'nün hacim olarak ortalamanın üzerinde yetkinliğe sahip olduğu, İKÇÜ ve Yaşar Üniversitesi'nin de biyoenerjiye yönelik çalışmalar yürüten üniversiteler arasında bulunduğu belirlenmiştir. İzmir'in 9 üniversitesinden 5'inde biyoenerji alanına yönelik yetkinlik bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021).

Bu başlıkta yapılan incelemeler sonucunda, biyoenerji alanında İzmir'deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak potansiyeli, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunduğu; biyoenerji sektöründe ekonomik faaliyetler yürüten şirketlerin miktarının, biyoenerji değer zinciri açısından kritik kütleye ulaştığı ve biyoenerji

alanında İzmir'deki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara bağlı olarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak:

İzmir'de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede İzmir'de sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, İzmir'deki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

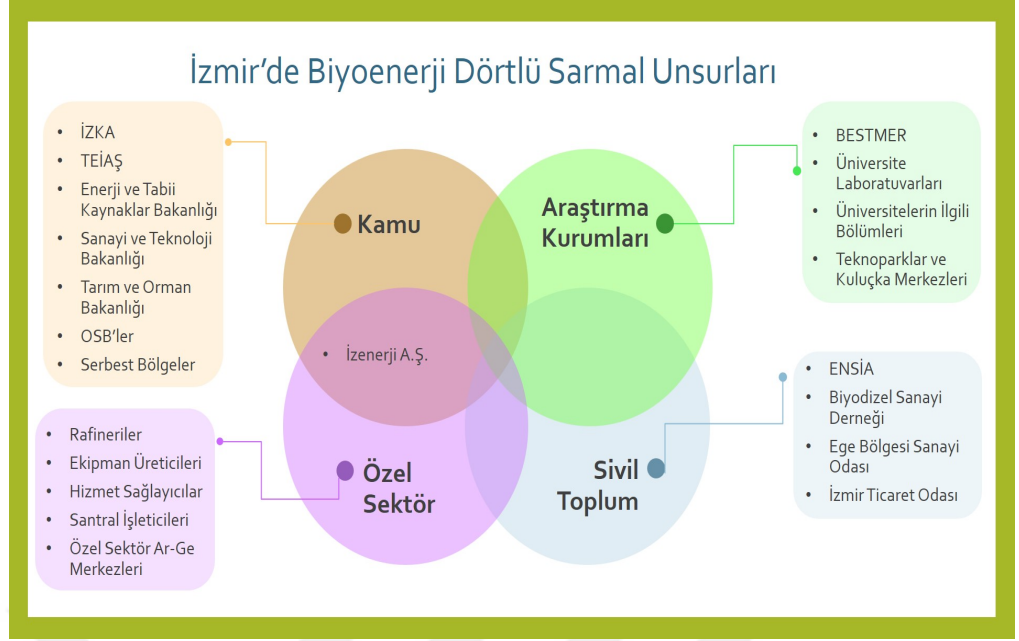
Foça Açık Cezaevi bünyesinde kurulan 250 kW'lık biyogaz tesisi, kamu kurumu olan bir açık cezaevinin hayvansal üretim içeren süreçlerini bir biyogaz tesisi ile geliştirmesi açısından başarılı bir organizasyon yeniliği içermektedir (İZKA, 2022e). Ülkemizde biyogaz tesislerine yönelik ex-proff blower üretiminin ilk kez İzmirli bir firma tarafından gerçekleştirilmesi ve ilk SAF üretim çalışmalarına İzmir'de başlanması faaliyetleri ise, ürün yeniliği açısından artımsal yenilik örnekleridir (İZKA, 2022e; Tüpraş, 2022). Ancak ürün yeniliği açısından yapılan çalışmaların geliştirilmesi gerektiği görülmektedir.

Biyoenerji alanında İzmir'de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç, veya organizasyon yenilikleri gerçekleştiği, ürün yeniliği çalışmalarının belli bir düzeye ulaştığı ve bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması:

İzmir'de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının temsilcilerinin çalışmalara etkin katılım sağlama durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki incelemelerde yer aldığı ve Şekil 4-20'de görüldüğü üzere, dörtlü sarmal modelinin 4 unsurunun da İzmir'de faaliyetler yürüttüğü görülmektedir. Ulusal ölçekte sektörel bir dernek olan Biyodizel Sanayi Derneği İzmir merkezli olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Bu kapsamda bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların belli bir strateji altında, bir yönetim modeli ile yürütülmesiyle daha etkin sonuçlar sağlanacağı, bu kritere sağlanan uyumun üst düzeye taşınabileceği görülmektedir.



Şekil 4.20. İzmir’de Biyoenerji Alanı Dörtlü Sarmal Unsurları.

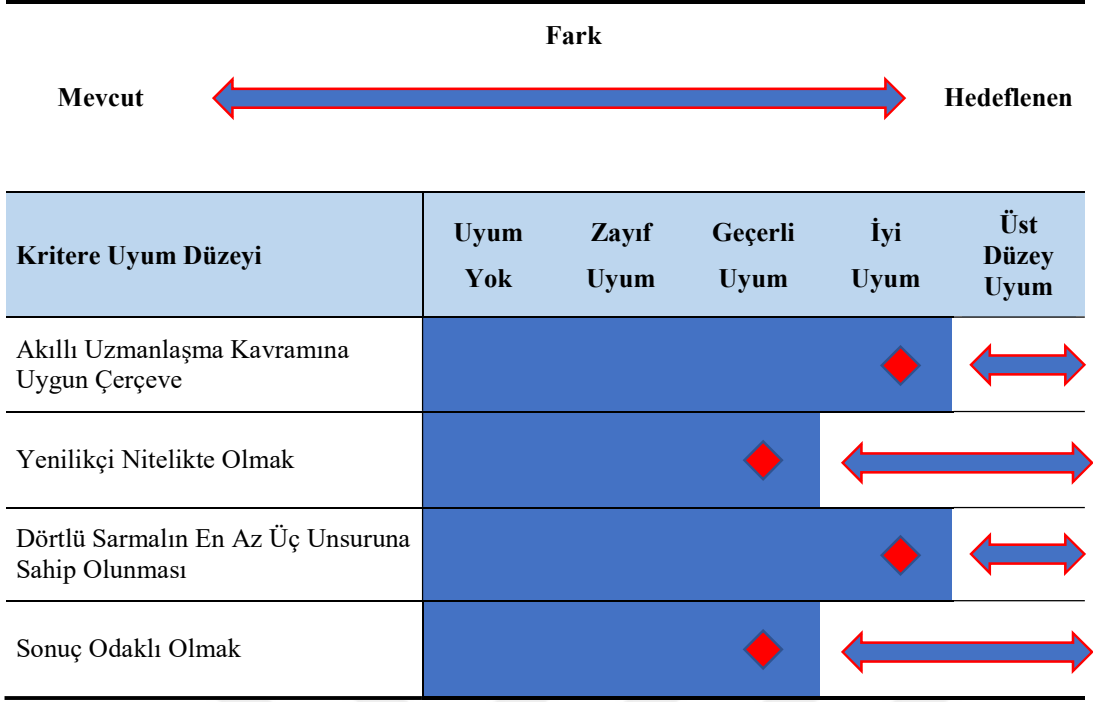
Sonuç Odaklı Olmak:

İzmir’de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Biyogaz ve organik gübre konusunda “İzmir’de Biyogaz ve Organik Gübre Üretimi Potansiyeli” raporunun bu kriteri sağlamaya yönelik kapsamı sağladığı görülmektedir (İZKA, 2021). İzmir’deki büyükbaş hayvan sayısı baz alınarak hazırlanan bu raporun yanında, biyoenerjinin diğer alanlarında yapılacak araştırmalarla biyoenerji odaklı akıllı uzmanlaşmanın sağlayacağı etkilere yönelik daha geniş yelpazede performans göstergeleri belirlenebilmesi mümkündür.

İzmir’de biyoenerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen bazı etkilerin, biyogaz ve organik gübre özelinde nicel olarak belirlendiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Uyum* sağlandığı görülmektedir.

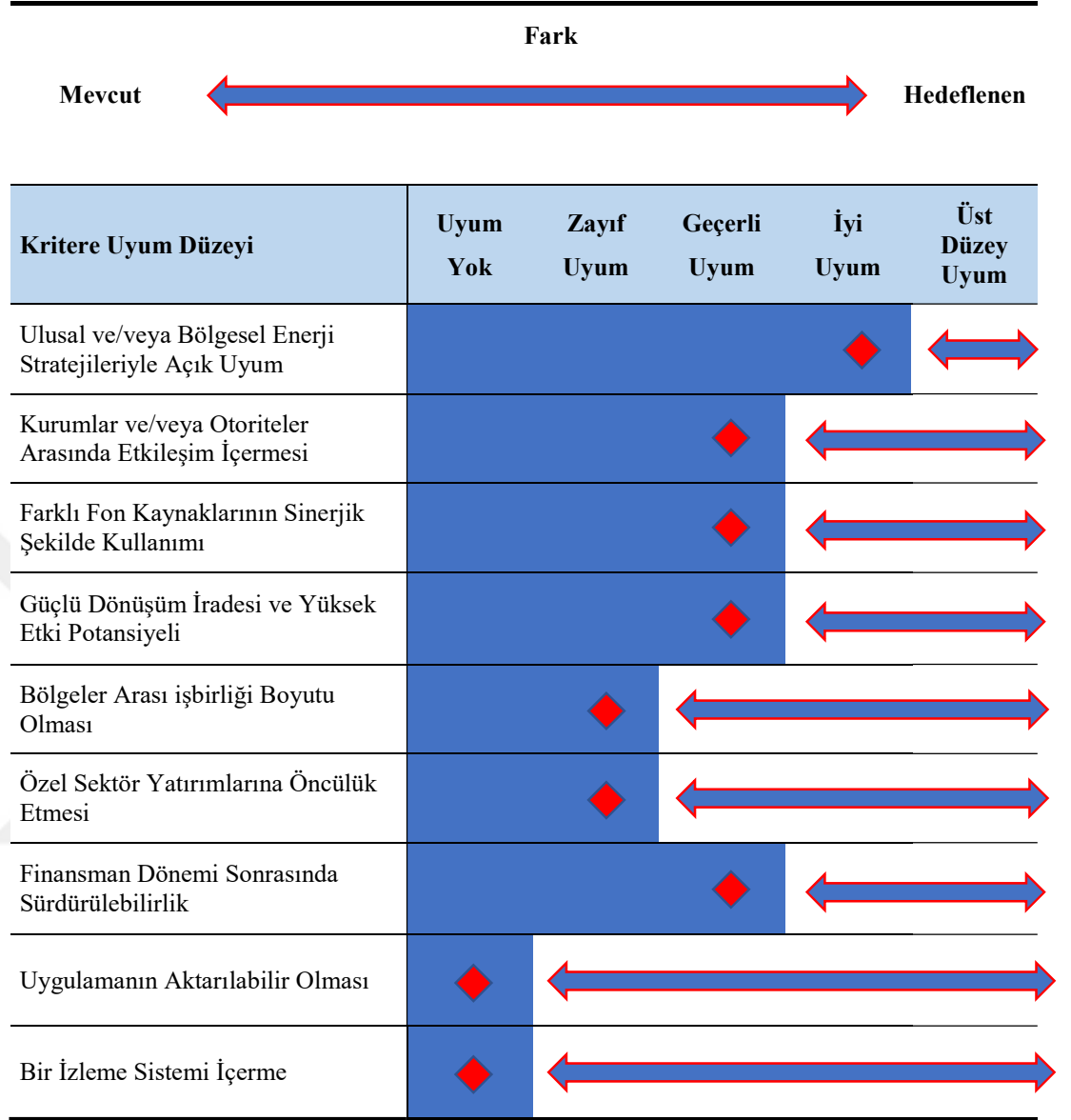
İzmir’in biyoenerji alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu İlgililik Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde, Çelik ve Koçar tarafından yapılan değerlendirmeye uyumlu şekilde Şekil 4.21’de yer alan sonuçlara ulaşılmaktadır (Çelik and Koçar, 2023).



Şekil 4.21. Biyoenerji Alanında Zorunlu İlgililik Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi (Çelik and Koçar'dan, 2023).

4.4.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme

Çelik ve Koçar tarafından yapılan çalışmada kullanılan ve bu tezde geliştirilen yöntemlerin opsiyonel kalite kriter setleri farklılaşmamaktadır. İzmir'in biyoenerjide akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, Çelik ve Koçar'ın çalışmasında Opsiyonel Kalite Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.22'de yer alan sonuçlar elde edilmiştir (Çelik and Koçar, 2023).



Şekil 4.22. Biyoenerjide Opsiyonel Kalite Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi (Çelik and Koçar’dan, 2023).

Söz konusu değerlendirmede de “Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi” kriteri kapsamında bilgisi verilen ve BEST for Energy Projesi’nin biyoenerji alanındaki bir faaliyeti olarak gerçekleştirilen “BEST For Biomass Ideathonu”nun; Şekil 4.23’te yer alan farklı kurumların etkileşimini sağlamak açısından verimli sonuçları olan bir açık yenilik etkinliği olarak tekrar vurgulanmasının uygun olacağı görülmektedir (BEST, 2022a).



Şekil 4.23. BEST For Biomass Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar (BEST'den, 2022a).

4.5. İzmir'in Yeşil Hidrojende Akıllı Uzmanlaşmaya Uyum Düzeyi

Bu bölümde, yenilenebilir enerji ile ilgili önemli bir gündem olarak tüm dünyada hızla gelişen yeşil hidrojen alanında İzmir'de uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY politika ve faaliyetlerinin akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, tez kapsamında geliştirilen yöntem ile bulguya dayalı ve nitel olarak incelenmiştir.

4.5.1.Zorunlu uygunluk kriterleri bakımından değerlendirme

BYS'nin Parçası Olması:

Yeşil Hidrojen son dönemde hızla gelişen bir alan olarak henüz İzmir'in bölgesel yenilik stratejilerine yansımamıştır. BEST For Energy Projesi kapsamında "İzmir Hidrojen Stratejisi" başlıklı bir çalışma yapılmış, çalışmada yeşil hidrojenin ilgili özellikleri, arz ve talep seçenekleri, temiz üretim teknolojileri, enerji boyutu, mobilite boyutu, endüstriyel kullanımları, altyapı gereksinimleri, Türkiye'deki uygulamaları ve İzmir'deki potansiyeli hakkında genel bir değerlendirme sunulmuştur. Ayrıca bu çalışmada ulusal düzeyde politika önerilerinde ve İzmir için bölgesel kalkınma düzeyinde yatırım önerilerinde bulunulmuştur (BEST, 2023).

Yeşil hidrojen İzmir'in BYS'sinde belirlenen öncelikli alanlar arasında yer almamakla birlikte, Türkiye'de yeşil hidrojen konusunda bir strateji geliştiren ilk şehirler arasında yer alınarak İzmir'de bu konu önceliklendirilmiştir. Bu kapsamda bu kriterle *Zayıf Düzey* uyum sağlandığı değerlendirilmiştir. Yeşil hidrojen alanının yenilenebilir enerjinin önemli bir alt başlığı olarak, İzmir'in bölgesel yenilik veya akıllı uzmanlaşma stratejilerine hızlı bir şekilde entegre edilmesi gerektiği görülmektedir.

Büyük Ölçekli Altyapı Fonlarının Kullanımı:

İzmir'de yeşil hidrojen alanında Araştırma Altyapılarının Desteklenmesi Programı veya Rekabetçi Sektörler Programı veya Kalkınma Ajansları Gündümlü Proje Destekleri destek programlarından yararlanılmış olması durumu incelendiğinde, aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

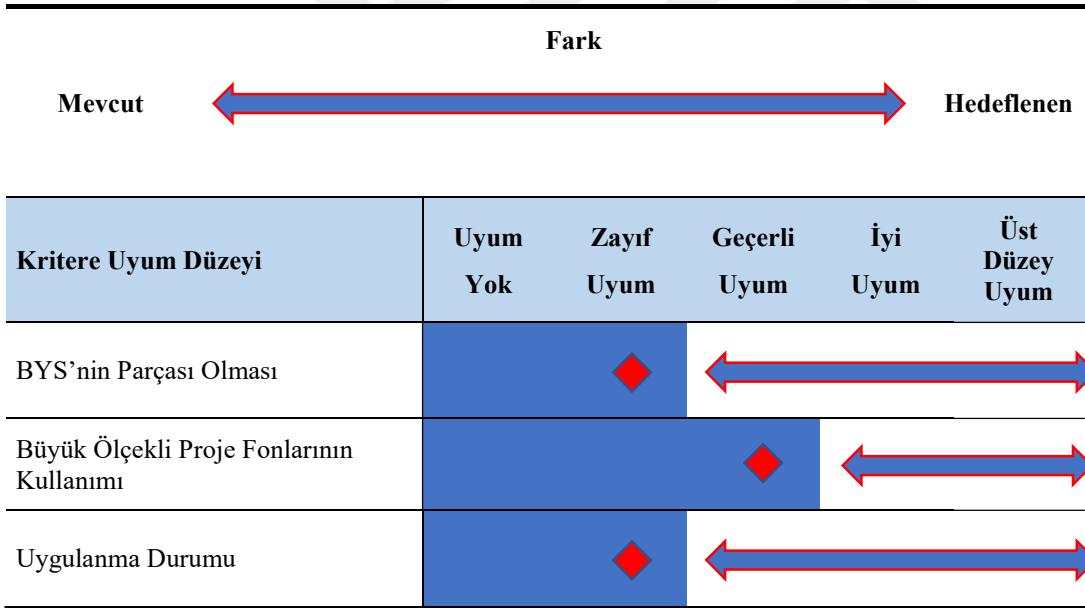
Önceki bölümlerde detaylı bilgisi verilen BEST For Energy Projesi'nin ana başlıklarından birisi yeşil hidrojendir. Yeşil hidrojen sektörüne yönelik önemli çıktılar üreten bu proje, kümelenme ve akıllı uzmanlaşma yaklaşımlarıyla yürütülen büyük ölçekli bir kurumsal altyapı projesidir.

Bu proje ile yeşil hidrojen alanında, İzmir’de büyük ölçekli destek programlarından birisinin sonuçları ortaya çıkacak şekilde uygulamasının devam ettiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Geçerli Düzey* uyum sağlandığı değerlendirilmiştir.

Uygulanma Durumu:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmalarının, bu bölümde bulguları sunulduğu üzere henüz tasarım aşamasında olduğu; uygulamanın açık kanıtları olabilecek projeler, pilot uygulamalar, faaliyetler bulunmadığı görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Düzey* bir uyum sağlandığı değerlendirilmiştir.

İzmir’in yeşil hidrojen alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu Uygunluk Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.24’te yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.24. Yeşil Hidrojen Alanında Zorunlu Uygunluk Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.5.2. Zorunlu ilgililik kriterleri bakımından değerlendirme

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Cerceve:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY çalışmalarının, İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde var olan kritik

bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetlerden yararlanılmasına ve bunların geliştirilmesine dayalı olması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

2050 yılında Türkiye'de hidrojen için toplam yurt içi talebin yıllık 1,9 milyon ton olacağı ve en yüksek talebin İzmir'de olacağı öngörülmektedir. Bu tahmini destekleyen, İzmir'de rafineri ve petrokimya tesisleri bulunması, limanın varlığı ve ticaret olanakları vb. etkenler bulunmaktadır. Sadece İstanbul ve İzmir'in hidrojen talebinin 2050 yılında yıllık 1,1 milyon tona ulaşabileceği tahmin edilmektedir. Yatırım açısından bakıldığında, İzmir'in ilk yeşil hidrojen üretim alanları için en uygun yer olduğu görülmektedir. Bu durum, özellikle rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji potansiyellerine, su kaynaklarına (deniz suyunu tuzdan arındırma gibi bir seçeneğe sahip olması) ve zaten var olan hidrojen talebine dayanmaktadır (SHURA, 2021a).

Dünyada hidrojen kullanımının yaygınlaşması için, doğal gaz şebekesine karıştırma, rafineri sektörünün karbonsuzlaşması ve yeşil amonyak üretimi gibi projelerin büyük bir öneme sahip olacağı görülmektedir. Ülkemizde ve İzmir'de yeşil hidrojen alanında girişimler ve yatırımlar başlangıç aşamasındadır. Türkiye'de enerji yoğunluğu yüksek ve karbonsuzlaşması zor olan üç ana sanayi kolu, demir ve çelik sektörü, çimento ve petrokimya sektörleri olarak belirlenmiştir. Bu sektörlerin büyük çoğunluğu geleneksel elektrikli ark ocakları kullanarak üretim yapmaktadır. Hidrojen yakıtı kullanan petrokimya tesislerinin dönüştürülmesi önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu nedenle, yeşil hidrojen kullanımının başlangıç noktası olarak rafineri ve petrokimya sektörleri öncelikli düşünülmektedir. (SHURA, 2021a). Türkiye'nin rafineri sektörünün iki ana oyuncusu, Star ve Tüpraş rafinerilerinin ikisinin de İzmir Aliğa bölgesinde tesisleri bulunmaktadır. Türkiye'nin en büyük sanayi tesislerinden olan bu rafineriler, yeşil hidrojen üretimi için de önemli bir altyapı teşkil etmektedir. Bu rafinerilerden birisi olan Tüpraş, yeni enerji yatırımlarının ağırlıklı kısmını, yeşil hidrojen üretimiyle entegre bir iş modeli kurmak için ihtiyaç duyduğu sıfır karbonlu elektrik tesislerine ayırmayı hedeflemektedir. Hâlihazırda Türkiye'nin en büyük hidrojen üreticisi olan şirket, hidrojen üretim yöntemleri içinde sıfır emisyon ile ön plana çıkan elektrolizörlerle yeşil hidrojen üretmeye odaklanarak, hidrojeni üretimi için bir ara ürün olmaktan çıkarıp ana ürünlerinden biri haline getirmeyi planlamaktadır (Tüpraş, 2022).

TÜBİTAK tarafından hazırlanan “Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi” çalışmasına göre İzmir'de üniversitelerin hidrojen ve yakıt pilleri alanında

yetkinlik durumu Ek 6’da yer almaktadır. Rapora göre İzmir’de hidrojen ve yakıt pilleri alanında yetkinlik açısından, DEÜ’nün hacim ve kalite olarak Türkiye’deki tüm üniversiteler arasında ön plana çıktığı görülmektedir. Bunun yanında Ege Üniversitesi’nin hacim, İYTE’nin kalite olarak ortalamanın üzerinde yetkinliğe sahip olduğu görülmektedir. İzmir’in 9 üniversitesinden 3’ünde hidrojen alanına yönelik yetkinlik bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021).

Bu başlıkta yapılan incelemeler sonucunda, yeşil hidrojen alanında İzmir’deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde bilgi birikimi ve ekonomik faaliyetler oluşturacak düzeyde kaynak potansiyeli, üretim ve/veya hizmet potansiyeli bulunduğu; yeşil hidrojen alanında ekonomik faaliyetler yürüten şirketlerin miktarının ve ölçeğinin, yeşil hidrojen değer zinciri açısından kritik kütleye ulaştığı ve yeşil hidrojen alanında İzmir’deki üniversitelerde yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacim açısından ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara bağlı olarak bu kritere *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Yenilikçi Nitelikte Olmak:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında ürün/hizmet, süreç, organizasyon yeniliği veya sosyal yenilik gerçekleştirilmesi ve bu sayede İzmir’de sadece iyi bilinen teknolojilerin veya tekniklerin uygulanmasının ötesinde, İzmir’deki mevcut son durumun aşılmasının sağlanması ile ilgili durum incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

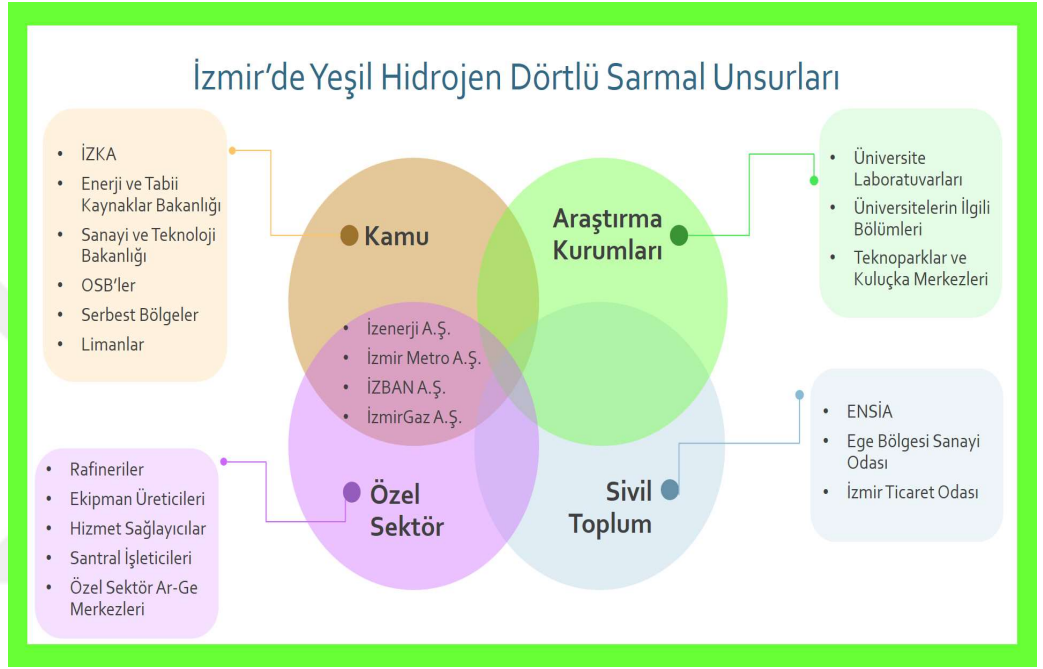
İzmir’de yeşil hidrojen alanında kurumlar tarafından yapılan uygulamalar incelendiğinde, İZKA tarafından uygulanan Yeşil ve Mavi Dönüşüm Programı kapsamında deteklenen ve uygulaması devam eden “İnovatif Küçük Ölçekli Rüzgâr Türbini ile Enerjilendirilmiş Yeşil Hidrojen Üretimi” projesinin İzmir’deki sınırlı sayıdaki projelerden birisi olduğu, bunun yanında ürün ve süreç yeniliği içerdiği görülmektedir (Aspilsan, 2022).

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç veya organizasyon yenilikleri henüz sınırlı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Dörtlü Sarmalın En Az Üç Unsura Sahip Olunması:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmaları kapsamında, araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının temsilcilerinin çalışmalara etkin katılım sağlama durumu değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümdeki incelemelerde yer aldığı ve Şekil 4.25'te görüldüğü üzere, yeşil hidrojen alanında dörtlü sarmal modelinin 4 unsurunun da İzmir'de sınırlı düzeyde de olsa faaliyetler yürüttüğü görülmektedir. Yeşil hidrojen özelinde uzmanlaşmış ulusal ölçekteki STK'ların İzmir'deki faaliyetleri ise yeterli düzeyde değildir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.



Şekil 4.25. İzmir'de Yeşil Hidrojen Dörtlü Sarmal Unsurları.

Sonuç Odaklı Olmak:

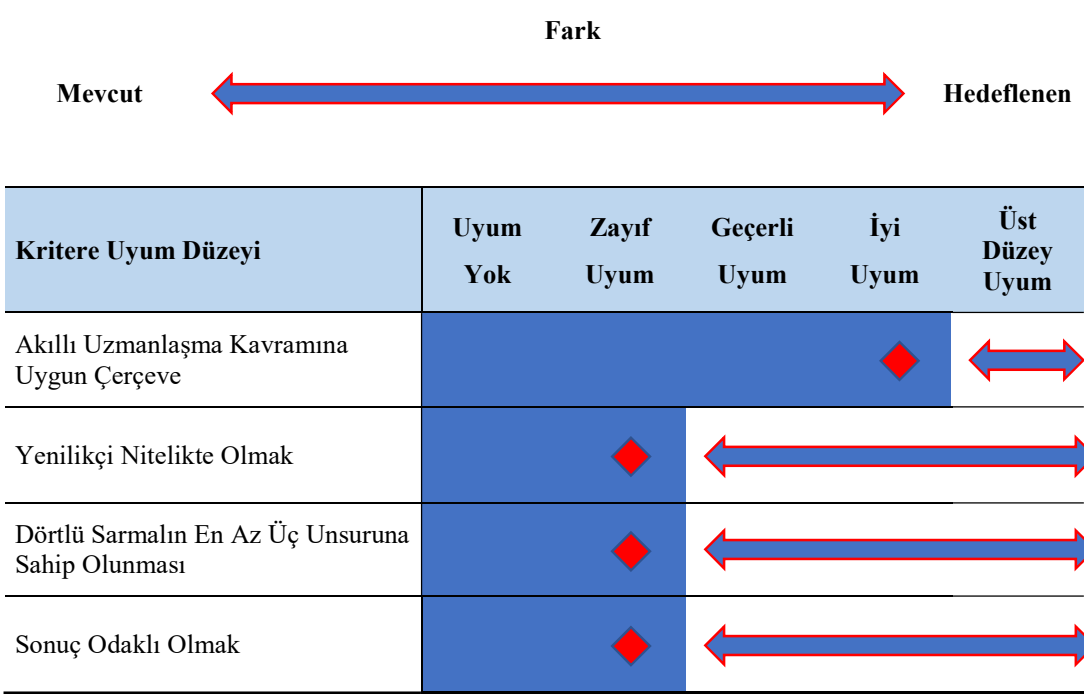
İzmir'de yeşil hidrojen alanında uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, BYS veya bölgesel enerji stratejilerinde ve çeşitli boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) açıklanması; mümkünse nicel, değilse nitel performans göstergeleri ile izlenebilir hale getirilmesi durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

İzmir Yeşil Hidrojen Stratejsi'nde, İzmir'de geliştirilecek yüksek etkili beş öncelikli alan önerilmektedir. Bu alanlar, (1) yerli elektrolizör üretme kapasitesinin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi, (2) temiz hidrojen ile yapılmış düşük karbonlu çelik üretimi ve ihracatı, (3) ihracat pazarlarına amonyak için deniz nakliyesi bağlantıları olan hidrojen odaklı limanların tasarlanması ve inşa edilmesi ve

hinterlandında hidrojen kullanan bir petrokimya endüstrisi oluşturulması, (4) elektrolizörlere tahsis edilmiş daha fazla yenilenebilir enerji kapasitesinin etkinleştirilmesi ve gelecekteki denizüstü rüzgâr santrallerinin dengelenmesi, (5) gelecekteki ısı pompası kullanımının yaygınlaşması ile pik elektrik talebi gereksinimleri arasındaki açığı kapatarak ısının karbondan arındırılması, şeklinde belirlenmiştir (İZKA, 2021).

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen bazı etkilerin, enerji boyutunda nitel olarak belirlendiği görülmektedir. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kritere uyumdaki farkın giderilmesi için, yeşil hidrojen alanında tüm kurumlar için yatırım hedefleri, özel sektöre yönelik üretim ve istihdam hedefleri vb. diğer boyutlarda da performans göstergelerinin oluşturulması, bu göstergelerin SMART hale getirilmesi gerekmektedir.

İzmir’in yeşil hidrojen alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Zorunlu İlgililik Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.26’da yer alan sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.26. Yeşil Hidrojen Alanında Zorunlu İlgililik Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

4.5.3. Opsiyonel kalite kriterleri bakımından değerlendirme

Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY çalışmalarının, ulusal ve/veya bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olması, bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunması ve aynı hedeflere yönelik diğer programlar, projeler ve girişimlerle tutarlı olması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası’nda hidrojenin potansiyel olarak kritik rolünün dünya çapında artacağı, özellikle net sıfır emisyonu ulaşmada önemli argümanlardan biri olan hidrojenin sürece büyük bir değer katacağı ve hidrojenin geleceğine yön verecek strateji belgelerinin ve yönetmelik çalışmalarının artarak devam etmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Strateji belgesinde; Türkiye’de yeşil hidrojen üretim maliyetini 2035 yılında 2,4 dolar/kgH₂ ve 2053’e kadar 1,2 dolar/kgH₂ altına düşürmek; elektrolizör kurulu güç kapasitesinin 2030 yılında 2 GW, 2035 yılında 5 GW ve 2053 yılında 70 GW’a ulaşmasını sağlamak hedefleri yer almaktadır (ETKB, 2023). Türkiye’nin Ulusal Hidrojen Stratejisi için Öncelik Alanları Raporu’nda Türkiye’nin toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık %5’inin hidrojen ile ikame edilebileceği ve bunun Türkiye’nin doğal gaz ve diğer fosil yakıtlara olan ithalat bağımlılığının azaltılmasında önemli bir rol oynayacağı yer almaktadır. Ayrıca raporda, hidrojenin enerji sektörünün karbonsuzlaştırmasında üstleneceği rolün, girişimcilik için benzersiz fırsatlar yarattığı; hidrojenin iş fırsatlarının sunduğu yerli bir hidrojen teknolojisi ve başlangıç ekosistemini oluşturma, tüm ülke ekonomisi için fırsatlar yaratacağı belirtilmektedir (SHURA, 2021b). Önceki bölümlerde de yer aldığı üzere, İzmir’in, Türkiye’de en yüksek hidrojen talebine sahip il olacağı olacağı ve yatırım perspektifinden bakıldığında da ilk yeşil hidrojen üretim alanları için en iyi olanakları sunduğu raporlarda belirtilmektedir (SHURA, 2021a). İzmir Hidrojen Stratejisi’nde, hidrojenin karbondan arındırma ve rekabet gücü olmak üzere İzmir için iki büyük olanak sunduğu; İzmir’in rüzgâr ve güneş kaynaklarının daha rekabetçi bir yerel ekonomi oluşturmak amacıyla hidrojen yoluyla daha fazla kullanılabileceği; İzmir’in yenilenebilir kaynakları ve deniz bağlantıları nedeniyle ideal bir temiz hidrojen üretim ve ihracat merkezi olarak konumlandırılabilmesi hususlarına yer verilmiştir (İZKA, 2023).

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan veya tasarlanmakta olan BTY çalışmalarının, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile açık uyum içinde olduğu ve bu stratejilerde belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunacağı, bu çerçevede bu kriterle *İyi Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir. Bu kriterle üst düzey uyum sağlanması için, yeşil hidrojene yönelik çalışan diğer kurumların programları, projeleri ve girişimleriyle tutarlılığın sağlanması gerekmektedir.

Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi, çevre, ticaret, ve eğitim başta olmak üzere çok sayıda politika alanının kesişmesi sebebiyle, ilgili alanlardan sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Bu bölümde bilgileri verilen sınırlı sayıdaki faaliyete ek olarak; BEST for Energy Projesi’nin, yeşil hidrojen alanındaki bir faaliyeti olarak gerçekleştirilen “BEST For Hydrogen Ideathonu”, bir açık yenilik etkinliği olarak düzenlenmiş olup; hem gençlerin sektöre ilgisini artırmak, hem de Şekil 4.27’de yer alan farklı kurumların etkileşimini sağlamak açısından verimli sonuçları olan bir etkinlik olduğu görülmektedir (BEST, 2021f).



Şekil 4.27. BEST For Hydrogen Ideathonu Etkileşim Sağlanan Kurumlar (BEST’den, 2022b).

Bu bölümdeki farklı başlıklar altında bulgularına yer verildiği üzere, İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmalarında; kesişen politika alanlarından sorumlu kurumlar çalışmalar yürütmektedir ancak ortak ve entegre şekilde çalışmaları sağlanamamıştır. Bu kapsamda bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı:

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişim kolaylığına göre sırasıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası destekler vb. farklı fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde kullanılması durumu incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İZKA tarafından uygulanan Yeşil ve Mavi Dönüşüm Programı kapsamında uygulaması devam eden “İnovatif Küçük Ölçekli Rüzgâr Türbini ile Enerjilendirilmiş Yeşil Hidrojen Üretimi” projesi, bölgesel desteklerin kullanıldığı projelerden birisidir (Aspilsan, 2022). Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Arıtma Çamurları Laboratuvarında TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenen bir projede ise arıtma çamuru, zeytin prinası ya da yeşil atıklardan farklı karışımlar oluşturarak özellikle hidrojen ve metan içeriği yüksek gaz elde edilmesine yönelik yöntem geliştirilmektedir (DEÜ, 2021).

İzmir’de yeşil hidrojen alanında uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının dışında, erişimi kolay olan bölgesel desteklerin oldukça sınırlı düzeyde kullanıldığı görülmüş ve bu kritere *Zayıf Uyum* sağlandığı değerlendirilmiştir.

İzmir’de yeşil hidrojene yönelik uygulanan BTY çalışmaları henüz sınırlı düzeyde gerçekleşmiş olup, yukarıda bulgularla beraber açıklamalarına yer verilen kriterler dışında diğer Opsiyonel Kalite Kriterleri olan Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli, Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması, Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi, Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik, Uygulamanın Aktarılabilir Olması, Bir İzleme Sistemi İçerme kriterlerine henüz uyum gösterilmediği görülmektedir. İzmir’in yeşil hidrojen alanında akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi, geliştirilen yöntemin Opsiyonel Kalite Kriterleri bakımından değerlendirildiğinde Şekil 4.28’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir.

Fark					
Mevcut					Hedeflenen
Kritere Uyum Düzeyi	Uyum Yok	Zayıf Uyum	Geçerli Uyum	İyi Uyum	Üst Düzey Uyum
Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Açık Uyum					
Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşim İçermesi					
Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımı					
Güçlü Dönüşüm İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli					
Bölgeler Arası İşbirliği Boyutu Olması					
Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesi					
Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirlik					
Uygulamanın Aktarılabilir Olması					
Bir İzleme Sistemi İçerme					

Şekil 4.28. Yeşil Hidrojen Alanında Opsiyonel Kalite Kriterleri Bakımından AU Uyum Düzeyi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

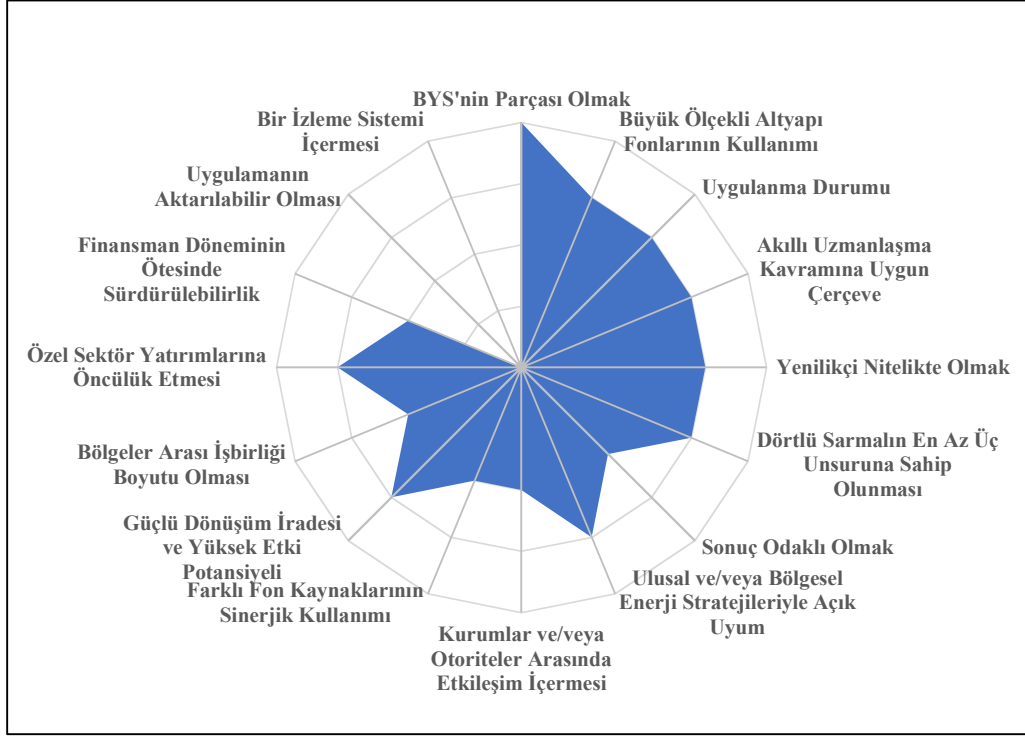
Sürdürülebilir bölgesel kalkınma veya bölgesel BTY politikaları kapsamında geliştirilen ve önceki bölümlerde bilgilerine yer verilen çok sayıda farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar, özellikle de mekâna dayalı olanlar, bölgelerin kendine özgü kurumsal yapılarıyla, bölgedeki mevcut düzenlemelerle ve uygulamalarla yakından bağlantılıdır. Söz konusu yaklaşımlar kapsamında her bölge için tek tip bir model geliştirmek veya bir bölge için geliştirilen modeli diğer bir bölgede birebir uygulamak mümkün olamamaktadır. Bu sebeple bu yaklaşımların, bölgelerin kendi özgüllükleri ve kısıtları dikkate alınarak, terzi usulü (tailor-made) bir bakış açısıyla modellenmesi gerekmektedir. Bu tez çalışmasında, yukarıda belirtilen çerçevede İzmir'in yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma modeli iki aşamada oluşturulmuştur. İlk aşamada, İzmir'de yenilenebilir enerjiye yönelik uygulanan BTY politikalarının ve çalışmalarının akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyi yöntemsel olarak incelenmiştir. İkinci aşamada ise, ilk aşamadan elde edilen bulguların değerlendirilmesiyle belirlenen mevcut uyum düzeyinin geliştirilmesi için bir eylem planı ve yönetim yapısı önerilmiştir.

Bu model oluşturulurken, aynı zamanda tezin 2. Bölümü'nde bahsedilen GKS'nin döngüsel yapısına da (Şekil 2.4) uygun ilerlenmiştir. GKS'nin her bir döngüsünün son iki aşamasının “Değerlendirme” ve “Gündem Oluşturma” aşamalarından oluşması, bu aşamalar sonucunda oluşan gündemin bir sonraki GKS döngüsünün başlangıç aşaması olan “Politika Geliştirme” için girdi sağlaması beklenmektedir. GKS'de, aşağıdan yukarıya tüm paydaşların etkileşimleri, paydaşlar arası bilgi alışverişi ve bulguya dayalı değerlendirmeler, politika yapıcılarının bölgesel kalkınma için daha verimli araçlar geliştirmeleri için temel bilgi kaynaklarıdır.

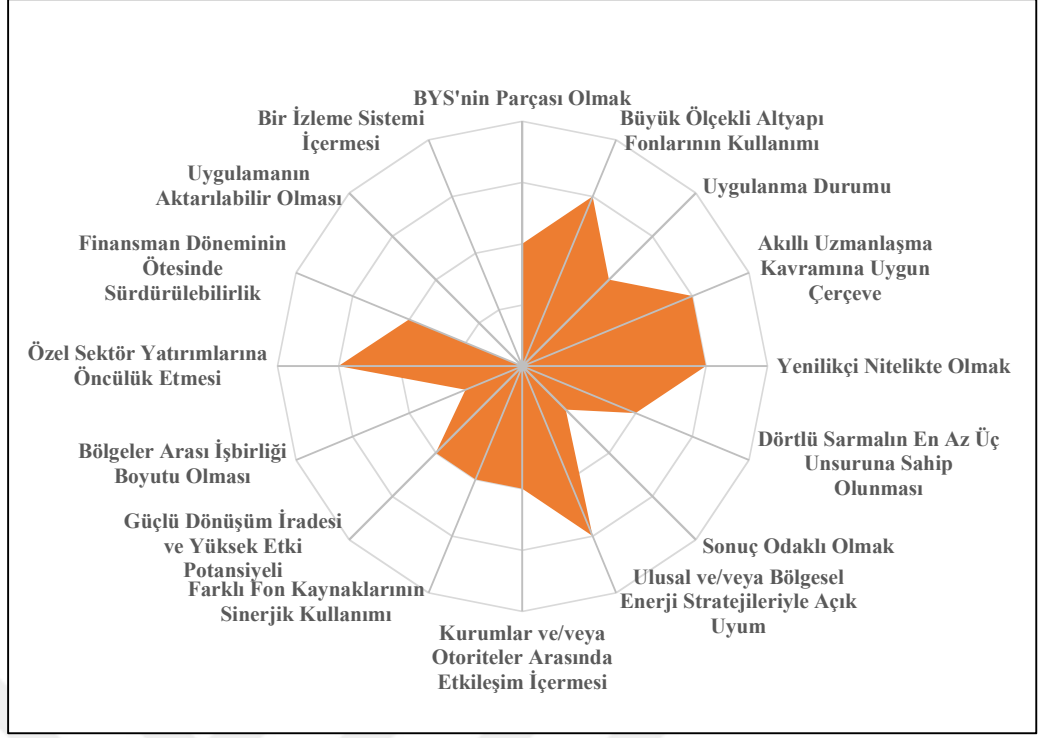
İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının ve diğer bir bakış açısıyla yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma sürecinin gerektirdiği GKS'nin, yaklaşık on yıllık bir süreyi tamamladığı görülmektedir. Bu çerçevede, bu tez çalışmasında söz konusu GKS'nin birinci döngüsünün tamamlanmış olduğu kabulü yapılarak, bulguların değerlendirilmesi ile birinci döngünün “Değerlendirme” aşamasının, önerilen eylem planı ve yönetim yapısı ile ise birinci döngünün “Gündem Oluşturma” aşamasının gerekleri tamamlanmaya çalışılmıştır. Önerilen yönetim yapısının, 2. Bölüm'de belirtilen kamunun GKS kapsamındaki yeni rolünün İzmir ölçeğinde gerçekleştirilmesine imkan sağlayabilecek nitelikte olması amaçlanmıştır.

5.1. Değerlendirme Sonuçları

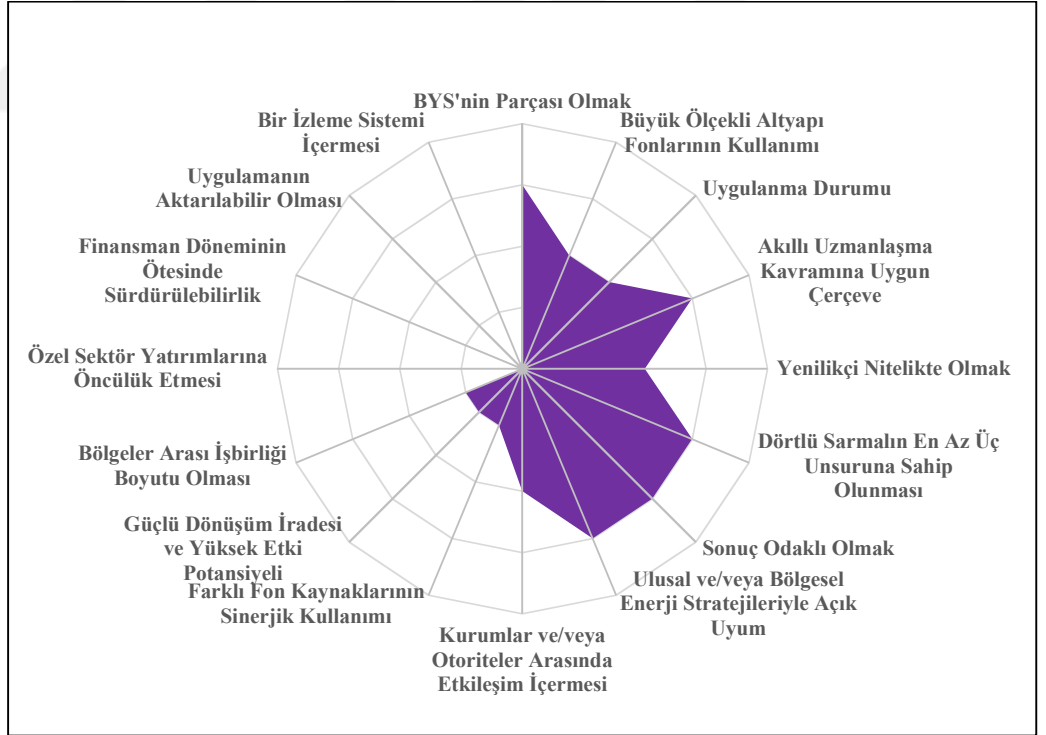
İzmir'in yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmasında GKS'nin birinci döngüsünün değerlendirme aşaması sonuçları bu bölümde özetlenmiştir. İzmir'de yenilenebilir enerjinin alt türleri olan rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyoenerji ve yeşil hidrojen alanları bazında uygulanan BTY çalışmaları dikkate alındığında, Şekil 5.1'deki radar grafiklerde gösterildiği üzere, GKS'nin birinci döngüsü sonucunda akıllı uzmanlaşmaya uyum açısından en çok mesafe katedilen yenilenebilir enerji türünün rüzgâr enerjisi olduğu, diğer türlerde de belli bir olgunluğa ulaşıldığı, yeşil hidrojen açısından ise başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir. Bu karşılaştırma, yenilenebilir enerjinin alt türleri ve bu türler için kullanılan teknolojiler arasında değildir. Karşılaştırma, alt türlerin her birinde İzmir'in akıllı uzmanlaşmaya uyum düzeyleri arasındaki farkları ifade etmektedir.



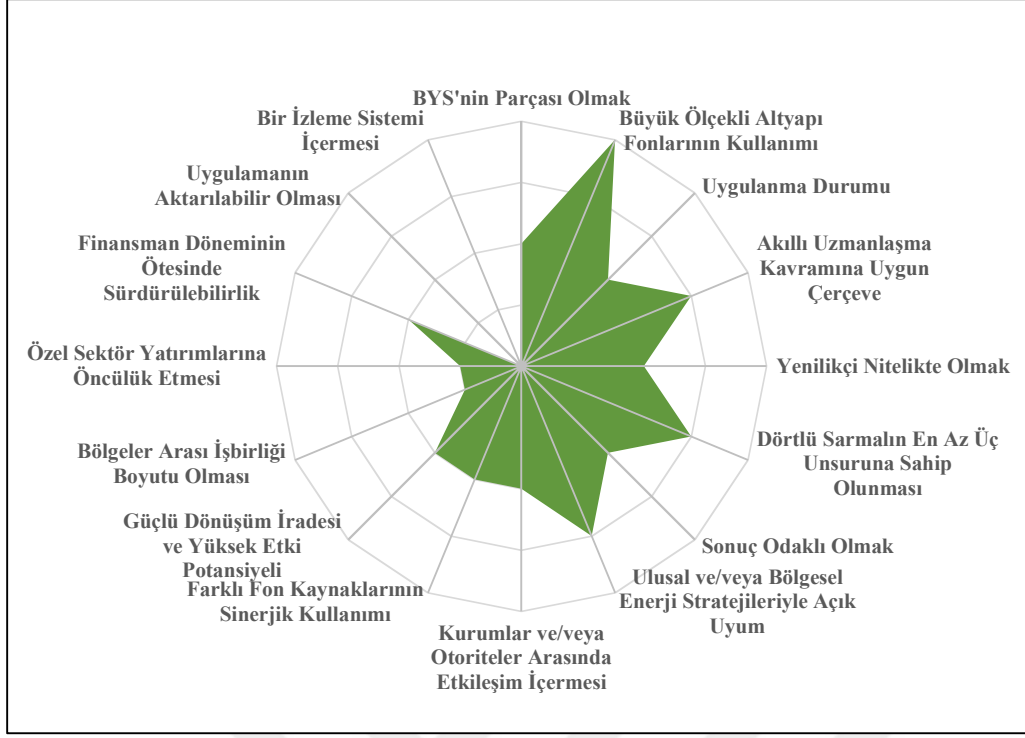
Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları a) Rüzgâr Enerjisi



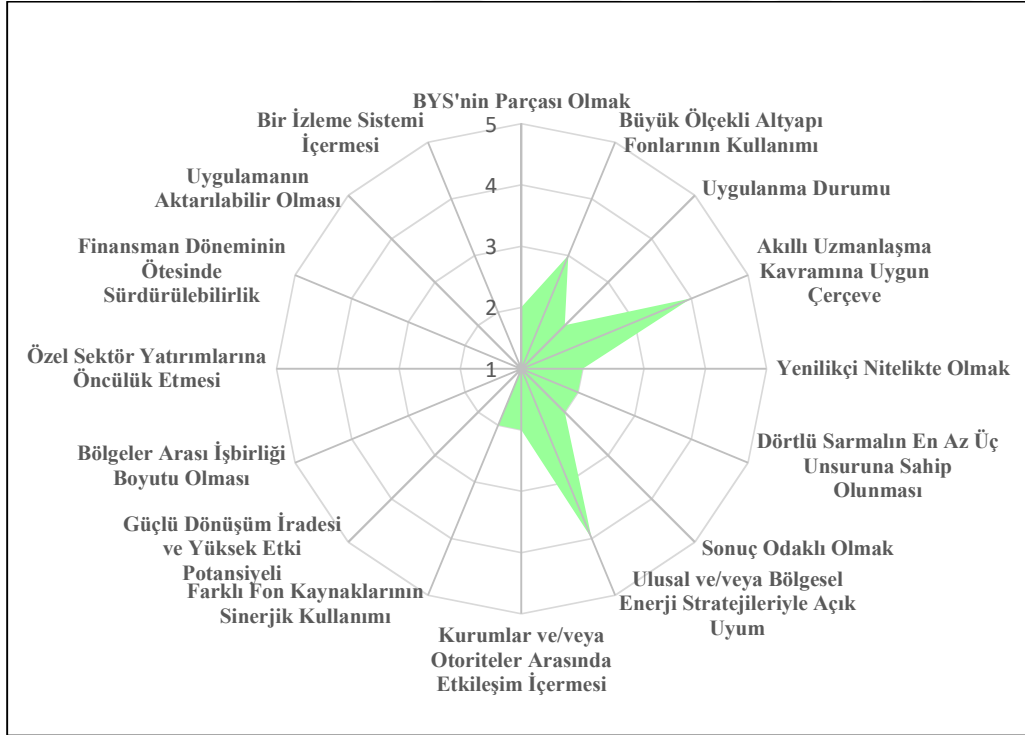
Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları b) Güneş Enerjisi



Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları c) Jeotermal Enerji



Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları d) Biyoenerji



Şekil 5.1. GKS Birinci Döngüsü Değerlendirme Sonuçları e) Yeşil Hidrojen.

5.2. Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)

İzmir'in yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşmasında GKS sürecinin ikinci döngüsünün başlatılabilmesi için bir "Politika Geliştirme" aşamasının uygulanması gerekmektedir. Aşağıdan yukarıya (bottum-up) katılımcı süreçlerle yürütülmesi gereken bu aşamanın girdisi, önceki döngünün son aşaması olan "Gündem Oluşturma" aşamasının çıktılarıdır. Bu tez çalışmasında uygulanan fark analizi sonucunda ortaya çıkan ihtiyaçların giderilmesi için bir eylem planı önerisi geliştirmiştir. Tablo 5.1'de sunulan eylem planının, ikinci döngüye girdi olması, diğer bir ifadeyle "Yeni Gündemi" oluşturması hedeflenmiştir.

Tablo 5.1. Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)	
Akıllı Uzmanlaşmaya Uygunluğu Artırma Eylemleri (Zorunlu)	
Akıllı Uzmanlaşma Stratejisi (AUS) Oluşturulmasına Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanındaki BTY çalışmalarının Akıllı Uzmanlaşma yaklaşımı ile GKS'nin ikinci döngüsünü oluşturacak şekilde yürütülebilmesi için, beş yıllık vadeye sahip bir "Yenilenebilir Enerji Odaklı AUS" hazırlanması, 100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu çalışmalarının yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma için kaldıraç etkisi yaratacak şekilde değerlendirilmesi, - İzmir'de rüzgâr enerjisi alanına yönelik mevcut strateji ve yol haritalarının uygulamaya konulması, - İzmir'de güneş enerjisi alanına yönelik bir strateji veya yol haritası geliştirilmesi ve agrifotovoltaik uygulamalar, yüzer güneş enerjisi uygulamaları, çatı üstü güneş enerjisi uygulamaları ve güneş panelleri geri dönüşümü vb. gelişme trendlerinin detaylı olarak ele alınması, - İzmir'de jeotermal enerji alanına yönelik mevcut strateji ve yol haritalarını destekleyecek, elektrik üretimi, ısıtma ve soğutma, jeotermal akışkandan mineral eldesi vb. gelişme trendlerinin detaylı olarak ele alındığı ek yol haritaları geliştirilmesi, - İzmir'de biyoenerji alanına yönelik mevcut strateji ve yol haritalarını destekleyecek, biyoyakıtlar, SAF vb. gelişme trendlerinin detaylı olarak ele alındığı ek yol haritaları geliştirilmesi, - İzmir'de yeşil hidrojen alanına yönelik mevcut strateji ve yol haritalarını destekleyecek, hidrojen vadileri, sanayi, ulaşım, ısıtma

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)

	uygulamaları vb. gelişme trendlerinin detaylı olarak ele alındığı ek yol haritaları geliştirilmesi, Yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma sürecinde Enerji Depolama, Enerji Verimliliği, Akıllı Şebekeler, Karbon Yakalama ve Depolama vb. yenilenebilir enerji ile ilgili diğer alanlarla bağlantıların kurulması.
Akıllı Uzmanlaşmada Büyük Ölçekli Proje Fonlarının Kullanımına Yönelik Eylemler	- Yeşil hidrojen ve jeotermal alanında başta kalkınma ajansı güdümlü projesi olmak üzere, yeni büyük ölçekli fonlara yönelik projeler hazırlanması ve uygulanması, - Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi ve biyoenerji alanında, mevcut büyük ölçekli fonlardan yararlanılan projelerle mükerrerlik oluşturmayacak şekilde, büyük ölçekli fonlara yönelik yeni projeler hazırlanması ve uygulanması.
Akıllı Uzmanlaşma Uygulamasını Geliştirmeye Yönelik Eylemler	- Yenilenebilir enerji alanındaki BTY çalışmalarında proje, pilot uygulama ve faaliyetlerin akıllı uzmanlaşma yaklaşımıyla ve GKS'nin gerektirdiği şekilde uygulanması; bunların süreklilik arz edecek biçimde, nicelik ve kalite olarak artırılması, - Yenilenebilir enerji alanındaki BTY çalışmalarının akıllı uzmanlaşma yaklaşımıyla organizasyon ve koordinasyonunu yapacak kurumsal yapıların ve yönetim mekanizmasının oluşturulması, - Yenilenebilir enerji alanındaki akıllı uzmanlaşma sürecini yürüten veya sürece katılım sağlayan kurumsal yapıların, GKS için gerekli olan mekanizmaları ve araçları etkin olarak kullanması ve bunun için yeterli kurumsal kapasiteyi oluşturması.

Akıllı Uzmanlaşmaya Uygunluğu Artırma Eylemleri (Zorunlu)

Akıllı Uzmanlaşma Kavramına Uygun Bir Çerçeve Oluşturmaya Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında, özellikle değer zincirinin katma değerli bölümlerine yönelik kurulan yeni işletme, girişim veya yatırımların nicelik olarak artırılması, - Yenilenebilir enerji alanında İzmir'deki araştırma kuruluşlarında ve işletmelerde kurumsal kapasitenin geliştirilmesi,
--	--

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)	
	- İzmir'deki üniversitelerde ve araştırma kurumlarında yenilenebilir enerji alanında yürütülen araştırma çalışmalarının kalite ve hacminin artırılması, - Yenilenebilir enerji alanında İzmir'deki özel sektör Ar-Ge merkezlerinin üniversite ve diğer kurumlarla işbirliği projelerinin artırılması.
Akıllı Uzmanlaşmada Yenilikçi Niteliği Geliştirmeye Yönelik Eylemler	- Yenilenebilir enerji alanında İzmir'de uygulanan BTY çalışmaları kapsamında süreç, organizasyon veya ürün/hizmet yeniliklerinin artırılması, - Yenilenebilir enerji alanında sosyal kabulu artıracak sosyal yenilik çalışmalarının yapılması.
Akıllı Uzmanlaşmaya Dörtlü Sarmal Unsurlarının Katılımını Artırmaya Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında akıllı uzmanlaşma ve GKS sürecine, dörtlü sarmal unsurları olan araştırma kuruluşları, özel sektör, farklı düzeydeki kamu kurumları ve STK gruplarının tümünden temsilcilerin daha etkin katılımının sağlanması, - İzmir'in yenilenebilir enerjisi alanındaki akıllı uzmanlaşmasının yerel/ulusal/uluslararası seviyelerde farkındalığının artırılması için bir iletişim stratejisi geliştirilmesi ve uygulanması.
Akıllı Uzmanlaşmada Sonuç Odaklılığı Artırmaya Yönelik Eylemler	İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının sonucunda beklenen etkilerin, tüm boyutlarda (ekonomik, sosyal, enerji vb.) somut olarak açıklanması ve istihdam, ihracat, kurulu güç vb. farklı başlıklarda SMART performans göstergeleri belirlenmesi.
Akıllı Uzmanlaşma Kalitesini Artırma Eylemleri (Opsiyonel)	
Akıllı Uzmanlaşmada Ulusal ve/veya Bölgesel Enerji Stratejileriyle Uyumu Artırmaya Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının bölgede uygulanan, ulusal ve bölgesel enerji stratejileri ile tam uyum içinde olmasının sağlanması, - İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarını ilgilendiren yeni ulusal ve bölgesel enerji stratejilerine, İzmir'in mevcut yenilenebilir enerji stratejilerindeki ve geliştirilecek AUS'daki hedeflerin yansıtılması için gerekli takip çalışmalarının yürütülmesi, - İzmir'de yeni geliştirilecek İşgücü Piyasası Analizi, Yatırım Tanıtım Stratejisi, Girişimcilik Stratejisi, Akıllı Şehir Stratejisi vb.

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)

	mekâna dayalı tüm stratejilere, İzmir'in mevcut yenilenebilir enerji stratejilerindeki ve geliştirilecek AUS'daki hedeflerin yansıtılması için gerekli takip çalışmalarının yürütülmesi.
Akıllı Uzmanlaşmada Farklı Alanlardan Sorumlu Kurumlar ve/veya Otoriteler Arasında Etkileşimi Güçlendirmeye Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında; Ar-Ge & yenilik, enerji, sanayi, çevre, lojistik, ticaret, tarım ve eğitim başta olmak üzere kesişen diğer tüm politika alanlarında sorumlu kurumların ortak ve entegre şekilde çalışmalarının sağlanması, - Mevcut yenilenebilir enerji paydaşlarına ek olarak, çevre boyutunda ÇŞİDB, lojistik boyutunda Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İBB ve ilçe belediyeleri; geri dönüşüm boyutunda İBB, enerji boyutunda ETKB, dağıtım şirketi olarak GDZ A.Ş. ve iletim şirketi olarak TEİAŞ'ın, eğitim boyutunda İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve üniversitelerin, tarım boyutunda İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün, GKS sürecine daha aktif katılımının sağlanması, - Ege İhracatçı Birlikleri (EİB) bünyesinde Yenilenebilir Enerji ve Hizmet İhracatçı Birliği'nin kurulması çalışmalarının tamamlanması, - EBSO ve İZTO'da Yenilenebilir Enerji Komiteleri kurulması, - İlgili diğer kurumlar bünyesinde organizasyonel yapılarına uygun şekilde yenilenebilir enerji ile ilgili birimler kurulması.
Akıllı Uzmanlaşmada Farklı Fon Kaynaklarının Sinerjik Şekilde Kullanımına Yönelik Eylemler	- İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında; büyük ölçekli proje fonlarının yanında, erişimi kolay bölgesel destekler ile birlikte ulusal ve uluslararası fon kaynaklarının akıllıca ve birbirleriyle sinerji yaratacak şekilde etkin olarak kullanılması, - İZKA desteklerinde yenilenebilir enerji alanına öncelik verilmesi, - KOSGEB, TÜBİTAK vb. diğer merkezi kurum desteklerinin, İzmir'deki akıllı uzmanlaşma öncelikleri çerçevesinde yenilenebilir enerji faaliyetlerini önceliklendirecek şekilde uygulanması, 100 İklim Nötr ve Akıllı Şehir Misyonu kapsamında yeni yenilenebilir enerji projeleri tasarlanması ve uygulanması, - İzmir'deki kurumların yenilenebilir enerji alanındaki uluslararası desteklere erişim kapasitesinin artırılması.
Akıllı Uzmanlaşmada Güçlü Dönüşüm	İzmir'de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının; güçlü dönüşüm iradesine ve yüksek etki potansiyeline sahip entegre faaliyetlerden oluşan bir program şeklinde, çok boyutta

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)	
İradesi ve Yüksek Etki Potansiyeli Sağlamaya Yönelik Eylemler	(ticari faaliyetleri geliştirme, altyapıyı geliştirme, insan kaynaklarına yönelik kapasite geliştirme, mesleki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri, girişimcilik, teknoloji geliştirme vb.) çok sayıda faaliyet içerecek ve yıllara yayılarak sürdürülebilirliği sağlanmış şekilde devam ettirilmesi, • Yenilenebilir enerji sektörünün nitelikli insan kaynağı ihtiyacını karşılayacak mesleki ve meslek-içi eğitim programlarının nicelik ve kalite olarak artırılması, • Yenilenebilir enerji alanında fuar, kongre, seminer, sempozyum ve panel vb. etkinliklerin nicelik ve kalitesinin artırılması, • Üniversitelerde iktisat, hukuk, lojistik, eğitim vb. alanlarda yenilenebilir enerji alanına yönelik disiplinlerarası çalışmalar yapılması.
Akıllı Uzmanlaşmada Bölgeler Arası İşbirliği Boyutunu Geliştirmeye Yönelik Eylemler	• İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının etkinliğini artırmak için, hem diğer bölge veya hem de ülkelerdeki ilgili aktörlerle bağlantılar kurulması ve daha fazla sayıda işbirliği projesi hayata geçirilmesi ve bu işbirliklerinin ve projelerin sürdürülebilirliğinin sağlanması, • Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) WindEurope, Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC), Solar Power Europe, Küresel Güneş Konseyi, Uluslararası Jeotermal Birliği (IGA), Küresel Jeotermal Birliği, BioEnergy Europe, Dünya Biyoenerji Birliği (WBA), Hydrogen Europe, Hydrogen Council vb. uluslararası kuruluşların faaliyetlerine daha etkin katılım sağlanması ve bu kuruluşların etkinliklerinin İzmir’de düzenlenmesi, • Belirlenecek hedef ülkelerdeki yenilenebilir enerji aktörleriyle bağlantılar kurulması ve daha fazla sayıda karşılıklı işbirliği projesi hayata geçirilmesi, • Başta denizüstü rüzgâr enerjisi, yeşil hidrojen alanları olmak üzere çevre ülkelerle işbirliklerinin geliştirilmesinde öncü rol oynanması, • Yurtiçinde Güney Marmara gibi yenilenebilir enerji ile ilgili diğer bölgelerdeki aktörlerle etkileşimin artırılması ve karşılıklı işbirliği programları uygulanması, • GÜNAM, RÜZGEM, TENMAK vb. ulusal ölçekteki araştırma altyapılarıyla işbirliklerinin artırılması.

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)

Akıllı Uzmanlaşmanın Özel Sektör Yatırımlarına Öncülük Etmesine Yönelik Eylemler	• İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında, KOBİ ölçeğinde işletmelerin ticaret, üretim, hizmet kapasitelerinin geliştirilmesi, • Sektöre yönelik yeni girişimci geliştirme programlarının nicelik ve kalite olarak artırılması, • Yenilenebilir enerji alanında büyük ölçekli işletmelerin, yatırım tanıtım ve destek faaliyetleriyle bölgede yatırım yapmaya teşvik edilmesi faaliyetlerine etkin bir şekilde devam edilmesi, • Aselsan, Aspilsan vb. sektöre yatırım yapma planları olan ve sektörde lokomotif rolü üstlenebilecek firmaların İzmir ile olan yatırım ve tedarik bağlantılarının güçlendirilmesi, • Yatırım ortamı ve altyapısının işletmelerin ihtiyaçlarına yönelik olarak iyileştirilmesiyle, yatırımların bölgeye sürekli akışına imkan tanınması, • Çandarlı Limanı’nın yenilenebilir enerjide ihtisaslaşmış bir liman olarak hayata geçirilmesi, • Çandarlı Limanı ile entegre bir Temiz Enerji İhtisas Sanayi Bölgesinin hayata geçirilmesi, • Batı Anadolu Serbest Bölgesi (BASBAŞ)’ın yenilenebilir enerji yatırımlarını önceliklendiren bir serbest bölge olarak tamamlanması, • Yenilenebilir enerji alanında, perovskite hücre, elektrolizör vb gelişen teknolojilere yatırım konusunda işletmelere yön gösterecek ön fizibiliteler hazırlanması.
Akıllı Uzmanlaşmanın Finansman Dönemi Sonrasında Sürdürülebilirliğine Yönelik Eylemler	• İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarında, büyük ölçekli proje fonları ile oluşturulan kurumsal yapıların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve bunlar için devam stratejilerinin uygulanması, • İzmir’de yenilenebilir enerjiyle ilgili kurumların kurumsallaşma seviyelerinin yükseltilerek, AUS çalışmalarına daha fazla finansman ve insan kaynağı ayırmalarının sağlanması.
Akıllı Uzmanlaşma Uygulamasının Aktarılabilir Olmasına Yönelik Eylemler	• İzmir’de yenilenebilir enerji alanında uygulanan BTY çalışmalarının ikinci döngüsünün uygulama döneminden dersler çıkaracak şekilde planlanması, • Bu derslerin diğer bölgelere/ülkelere aktarımı için, uygun koşulların oluşturulması,

Eylem Planı Önerisi (Yeni Gündem)	
	• Diğer bölge/ülkelerde benzer uygulamaların işbirliği halinde yürütülmesi, • İzmir'in yenilenebilir enerji alanındaki akıllı uzmanlaşmasının ödül/zirve vb. programlara katılım sağlanarak tanıtılması, • İzmir'in yenilenebilir enerji alanındaki akıllı uzmanlaşma tecrübesinin başta Türk Cumhuriyetleri olmak üzere farklı ülkelere aktarılması için yol haritası oluşturulması.
Akıllı Uzmanlaşma Uygulamasının İzlenebilir Olmasına Yönelik Eylemler	• Akıllı uzmanlaşma için belirlenen alanda bölgede uygulanan BTY çalışmalarında elde edilen çıktı ve sonuçların, geleceğe yönelik dersler çıkarılması ve uygulamanın yaygınlaştırılması amaçlarıyla sistematik olarak izlenmesi için bir izleme sistemi kurulması, • İzleme sisteminden elde edilen bulguların ilgili kurumlara aktarılması ve ilgili kurumların bu bulguları değerlendirerek gerekli tedbirleri uygulamasının sağlanması.

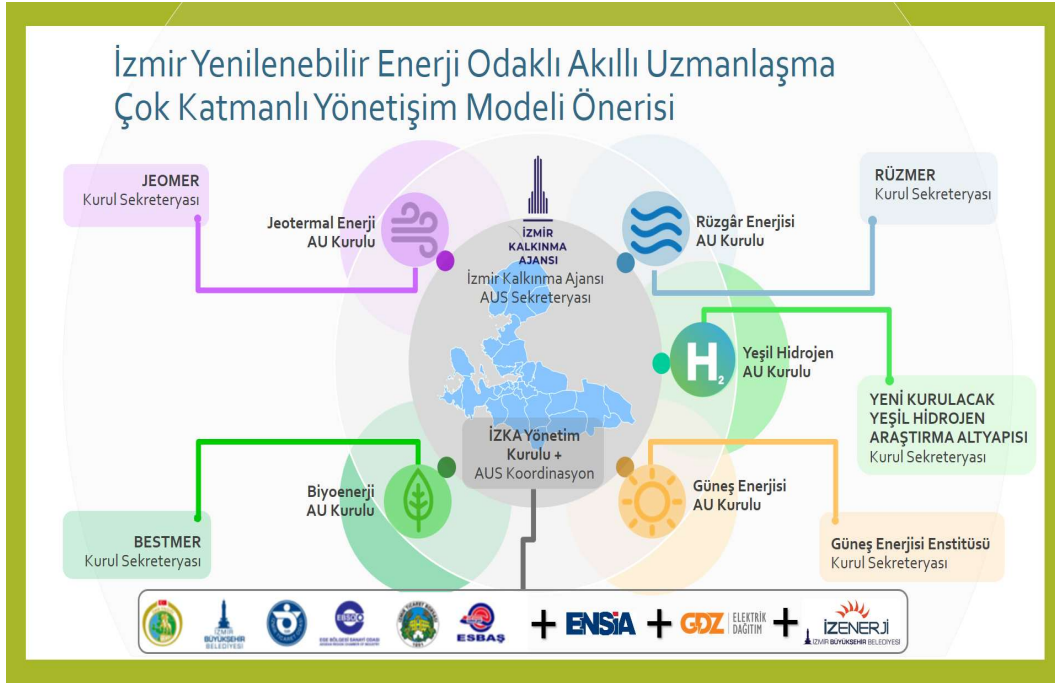
5.3. Yönetişim Yapısı Önerisi

Bu tez çalışmasının sonuç bölümünde, İzmir'de yenilenebilir enerji alanında yürütülen BTY faaliyetlerine yönelik değerlendirmeler ve AB tarafından oluşturulan akıllı uzmanlaşma literatüründe örneklenen iyi uygulamalar dikkate alınarak, çok katmanlı bir yönetim yapısı önerisi oluşturulmuştur. Şekil 5.2'de gösterilen söz konusu yönetim yapısının temel nitelikleri aşağıda yer almaktadır.

- Yönetişim yapısı mümkün olduğu kadar İzmir'deki mevcut kurumsal yapılar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Sadece çok yeni bir alan olan yeşil hidrojen alanında yeni bir kurumsal yapı kurulması önerilmiştir.
- AUS'un sekreteryaya görevini yürütmek üzere, halen İzmir'de akıllı uzmanlaşma çalışmalarını ve yenilenebilir enerji alanındaki çok sayıda BTY faaliyetini etkin olarak yürüten İZKA Genel Sekreterliği önerilmiştir.
- AUS'un koordinasyonu için oluşturulacak Koordinasyon Kurulu görevini yürütmek üzere, halen İzmir'de kamu ve özel sektörün en üst düzey temsilinin sağlandığı İZKA Yönetim Kurulu; buna ek olarak yenilenebilir enerji küme organizasyonu ENSİA, enerji altyapısının bölgesel düzeyde yönetimini yapan dağıtım şirketi olarak GDZ A.Ş. ve yenilenebilir enerji alanında en büyük ölçekli kentsel yatırımları

yönlendirmesi söz konusu olan İBB'nin iştiraki İzenerji'den oluşan bir yapı önerilmiştir.

- Yenilenebilir enerjinin her bir alt türü için, ilgili kurumlardan oluşan bir alt Akıllı Uzmanlaşma Kurulu oluşturulması önerilmiş ve bu kurulların sekreteryası için, her alt türe yönelik İzmir'de kurulmuş araştırma kurumlarının görev yapabileceği değerlendirilmiştir. Bu araştırma kurumları rüzgâr enerjisi alanında RÜZMER, güneş enerjisi alanında EÜ-GEE, jeotermal enerji alanında JEOMER, biyoenerji alanında BESTMER olup; yeşil hidrojen alanında yeni bir araştırma kurumu kurulması önerilmiştir.



Şekil 5.2. İzmir Yenilenebilir Enerji Odaklı Akıllı Uzmanlaşma Yönetişim Yapısı

İzmir'de yenilenebilir enerji odaklı akıllı uzmanlaşma sürecince GKS'nin ikinci döngüsünün sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için, önerilen yönetim yapısında belirtilenler başta olmak üzere, sürece katılım sağlayan tüm kurumsal yapıların yeterli kurumsal kapasiteyi oluşturması gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- AA, 2021a, “Siemens Gamesa, Türkiye'nin ilk rüzgâr türbini Ar-Ge merkezini kurdu”, <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/enerji/siemens-gamesa-turkiyenin-ilk-ruzgar-turbini-ar-ge-merkezini-kurdu/663096> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AA, 2021b, “İki parçalı türbin kanatlarıyla rüzgâr santrallerinde üretim artıyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/iki-parcali-turbin-kanatlariyla-ruzgar-santrallerinde-uretim-artiyor/2417868> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AA, 2021c, “Rüzgârın cambazları ekmeklerini metrelerce yüksekte kazanıyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/ruzgarin-cambazlari-ekmeklerini-metrelerce-yuksekte-kazaniyor/2151961> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AA, 2022a, “Almanya'da Türk rüzgârı”, <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/almanyada-turk-ruzgari/2696023> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AA, 2022b, “Türkiye ve İzmir'in rüzgâr sanayi potansiyeli Bilbao'da WindEurope Konferansı'nda tanıtıldı”, <https://www.aa.com.tr/tr/cevre/turkiye-ve-izmirin-ruzgar-sanayi-potansiyeli-bilbaoda-windeurope-konferansinda-tanitildi/2557652>, (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AA, 2022c, “Amerikalı TPI, Türkiye'de 100 milyon dolar yatırımla rüzgâr kanat fabrikası kurmak istiyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/amerikalı-tpi-turkiyede-100-milyon-dolar-yatirimla-ruzgar-kanat-fabrikasi-kurmak-istiyor/2614057> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- AB, 2013, “Regulation (EU) No 1303/2013: of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 laying down common provisions on the European Regional Development Fund”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32013R1303> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- AB, 2022, “EU Cities Mission: Meet the cities fact sheet”, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/822ee360-c9bf-11ec-b6f4-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-256649647> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Akgüngör, S., Kuştepeli Y. ve Gülcan, Y.**, 2021, Türkiye’de akıllı uzmanlaşma stratejileri ve üniversiteler, 273-295, Yerel ve Bölgesel Kalkınmada Değişen Dinamikler: Teori, Politikalar ve Uygulamalar, M.T. Şahin ve F. Altuğ (Derl.), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 460 s.
- Altıparmak, C.**, 2021, İklim Değişikliği İle Mücadelede Bir Uyumsuzluk Deneyimi: Karaburun Yarımadası Rüzgâr Enerji Santralleri, Haklar ve Araştırmalar Derneği, Antalya, 74s.
- Alvarez, M.L.**, 2022, “From S3 to S4: Towards Sustainable Smart Specialisation Strategies”, <https://ec.europa.eu/newsroom/jrcseville/items/670313/en> (Erişim tarihi: 10 Ekim 2022)
- Antunes, M., Mourato, J. and Serafim, M.**, 2021, Higher education and technological base incubators aligned with regional development: The case of BioBIP, 252-264, V. International Forum on Management Full Papers, L.C. Carvalho (Ed.), Instituto Politecnico de Setubal, Portugal
- Aranguren, M.J. and Wilson, J.R.**, 2013. What can experience with clusters teach us about fostering regional smart specialisation?, *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 83:126-145 pp.
- Aranguren, M-J., Navarro, M. and Wilson, J. R.**, 2017, From plan to process: exploring the human element in smart specialisation strategies, 187-213, The Empirical and Institutional Dimensions of Smart Specialisation, P. McCann, F. Van Oort and J. Goddard (Eds.), Routledge, Oxford
- Araz, M., Hepbaşlı, A., Bıyık, E., Shahrestani, M., Yao, T., Essah, E. ve Lechon, J. L.**, 2017, Yaşar üniversitesi’nde kurulan binaya entegre bir fotovoltaiik sistemin dinamik performansının değerlendirilmesi, *Teskon 2017 / Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu Kitapçığı*, 725-735 pp.
- Arctic Smartness**, 2018, “Success Stories of the Lapland’s Smart Specialisation” https://arcticsmartness.eu/wp-content/uploads/2018/03/AS-tableid_english_web.pdf (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- Armstrong, H. and Taylor, J.**, 2000, Regional Economics and Policy, Blackwell, Oxford, 437p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Aselsan**, 2020, Aselsan'dan güneş enerjisi sektörüne katkı, Aselsan Bülten, 27, 13s.
- Aspilsan**, 2022, “İnovatif Küçük Ölçekli Rüzgâr Türbini ile Enerjilendirilmiş Yeşil Hidrojen Üretimi Projesi”, <https://www.aspilsan.com/aspilsan-enerji-ve-xgen-yesil-ve-mavi-donusum-programi-kapsaminda-izmir-kalkinma-ajansi-destegi-ile-inovatif-kucuk-olcekli-ruzgar-turbini-ile-enerjilendirilmis-yesil-hidrojen-uretimi/> (Erişim tarihi: 3 Aralık 2022)
- Atış, A. G. ve Kaya, A. A.**, 2016, Bölgesel sürdürülebilir kalkınmanın faktörü olarak eko-enerji ve enerji verimliliği: Ülke karşılaştırmaları. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 1-20 s.
- Autio, E.**, 1998, Evaluation of RTD in regional systems of innovation, *European planning studies*, 6(2), 131-140 p.
- Barca, F.**, 2009, An agenda for a Reformed Cohesion Policy: A place-based approach to meeting EU challenges and expectations, Independent Report to the European Commission (DG Regio), Brussels, 219 p.
- BASBAŞ**, 2021, “Türkiye, Batı Anadolu Serbest Bölgesi ile denizüstü RES’lerde küresel güç olacak”, <https://www.esbas.com.tr/turkiye-bati-anadolu-serbest-bolgesi-ile-deniz-ustu-res-lerde-kuresel-guc-olacak> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- BAYOSB**, 2022, “Bağyurdu Organize Sanayi Bölgesi Güneş Enerji Santrali Kurulumu Projesi”, <https://www.bayosb.org/gesproje.html> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Beer, A., Houghton, G. and Maude, A.**, 2003, Developing Locally: An International Comparison of Local and Regional Economic Development, Policy Press, Bristol, 191p.
- Benner, M.**, 2019, Smart specialisation and institutional context: The role of institutional discovery, change and leapfrogging, *European Planning Studies*, 27(9), 1791-1810 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- BEST**, 2021a, Rüzgâr Enerjisi Sektörü Değer Zinciri ve Kümelenme Analizi Raporu, İzmir, 143s.
- BEST**, 2021b, “BEST for Wind Ideathonu” <https://www.bestforenergy.org/BESTForWind-i-1902> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- BEST**, 2021c, Güneş Enerjisi Sektörü Değer Zinciri ve Kümelenme Analizi Raporu, İzmir, 101s.
- BEST**, 2021d, İzmir Jeotermal Enerji Sektörü Değer Zinciri ve Kümelenme Analizi Raporu, İzmir, 64s.
- BEST**, 2021e, İzmir Biyoenerji Sektörü Değer Zinciri ve Kümelenme Analizi Raporu, İzmir, 84s.
- BEST**, 2021f, “BEST for Hydrogen Ideathonu” <https://www.bestforenergy.org/BESTForHydrogen-en-c-1903> (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)
- BEST**, 2022a, “BEST for Biomass Ideathonu” <https://www.bestforenergy.org/BESTForBiomass-i-1934> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- BEST**, 2022b, “BEST for Solar Ideathonu” <https://www.bestforenergy.org/BESTForSolar-i-1969> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- BEST**, 2022c, BEST For Energy Projesi, <https://www.bestforenergy.org> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- BEST**, 2023, İzmir Hidrojen Stratejisi, İzmir, 56s.
- BESTMER**, 2022, “Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi”, <https://bestmer.ege.edu.tr> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- Bingöl, F.**, 2021, İzmir denizüstü rüzgâr yatırım alanlarının belirlenmesi: Adım 1: Yerde ölçüm konumlarının belirlenmesi, 6. İzmir Rüzgâr Sempozyumu

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- BioBIP**, 2022, “BioBIP - Bioenergy and Business Incubator of Portalegre”, <http://www.biobip.pt> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Boschma, R. and Iammarino, S.**, 2009, Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy, *Economic Geography*, 85(3), 289-311 p.
- BM**, 2016, New Urban Agenda, Birleşmiş Milletler, Quito, 66p.
- BM**, 2022, “The 17 Goals - Sustainable Development Goals”, <https://sdgs.un.org> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- Britanny Ocean Power**, 2022, “Bretagne Ocean Power, a potent accelerator”, <https://bretagneoceanpower.fr/en/about-us/why-bop> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Brundtland, G.**, 1987, Our Common Future, World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford, 383 p.
- Capello, R. and Kroll, H.**, 2016, From theory to practice in smart specialization strategy: emerging limits and possible future trajectories, *European Spatial Planning*, 24, 1393-1406 p.
- Capenergies**, 2022, “The Flexgrid Regional Programme”, <https://www.capenergies.fr/en/new-rd-and-industry-projects/major-programmes/smart-grids/flexgrid-regional-applications> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Chiaramonti, D.**, 2019, Sustainable aviation fuels: The challenge of decarbonization, *Energy Procedia*, 158:1202-1207 pp.
- Cluster Energia**, 2022, “Bidelek Sareak Project”, <http://www.clusterenergia.com/bidelek-sareak-project> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Cooke, P.**, 2004, Introduction: Regional innovation systems - an evolutionary approach, 1-18, Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World, 2nd ed. Cooke, P., Heidenreich, M. and Braczyk, H.-J. (Eds) UCL Press, London

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Cruickshank, E.W., Schneeberger, K. and Smith, N.**, 2012, A pocketguide to sustainable development governance second edition, Stakeholder Forum, 158 p.
- Çelik, H.İ.M. and Koçar, G.**, 2023, Bioenergy Focused Smart Specialisation Potential in İzmir Within the Scope of Tackling Climate Change, *Journal of Urban Academy*, 16(2): 727-748 pp.
- ÇŞİDB**, 2020, İzmir İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ankara, 218 s.
- Del Castillo, J., Paton, J. and Baroeta, B.**, 2015, Smart specialization and entrepreneurial discovery: Theory and reality, *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, (39):5-22 pp.
- Denizcilik Dergisi**, 2022, “Deniz enerjisi için uluslararası imzalar İzmir’de atılıyor”, <https://www.denizcilikdergisi.com/denizcilik-gundem-haberleri/deniz-enerjisi-icin-uluslararasi-imzalar-izmirde-atiliyor> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- DEÜ**, 2021, “DEÜ atık çamurdan elektrik ve gaz üretiyor”, <https://haber.deu.edu.tr/deu-atik-camurdan-elektrik-ve-gaz-uretiyor> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- De Vet, J. M., Edwards, J. and Bocci, M.**, 2016, Blue Growth and Smart Specialisation: How to catch maritime growth through 'Value Nets', S3 Policy Brief Series No.17, European Union, Seville, 25 p.
- Dikili TDİOSB**, 2022, “Dikili TDİOSB Bölge Tanıtımı”, <https://www.dikiltdiosb.org.tr/bolge-tanitimi> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Dymitrowski, A.**, 2014, The Role of Innovations Created in the Internationalization Process for Company Performance, PWN, Warsaw, 159 p.
- Dünya Bankası**, 2012, Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development, Washington, 171 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Dünya Bankası**, 2015, Toward an innovative Poland: The entrepreneurial discovery process and business needs analysis, Poland, 123 p.
- EC**, 2007, “Expert Group: Knowledge for growth (K4G)”, https://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- EC**, 2010, “Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions regional policy contributing to smart growth in Europe 2020”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A52010DC0553> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- EC**, 2012, Connecting smart and sustainable growth through smart specialisation: A practical guide for ERDF managing authorities, European Commission Directorate-General for Regional and Urban Policy, Brussels, 102 p.
- EC**, 2021a, Fostering the green transition through smart specialisation strategies : some inspiring cases across Europe, European Union Publications Office, Brussels, 68 p.
- EC**, 2021b, The EU Blue Economy Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 164 p.
- EC**, 2022, “Blue Growth”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/blue-growth>, (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- Ecorys**, 2013, Exchange of good practice in foreign direct investment promotion, Ecorys, Rotterdam, 89p.
- EEPA**, 2016, European Enterprise Promotion Awards Compendium 2016, European Comission, 24p.
- EEPA**, 2018, European Enterprise Promotion Awards Compendium 2018, European Comission, 24p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- EİB**, 2022, “Türkiye ürettiği enerjinin yüzde 50’sini yenilenebilir kaynaklardan üretmeli”,
https://www.eib.org.tr/tr/Sayfa.Asp?SI_Id=5A02DF31AF&HID=BC633BF99ECB4F3F83B36F8C2511923C (Erişim tarihi: 15 Haziran 2022)
- Ekşi, A., Kantarlı, İ.C., Atalay Yalçın, F. ve Kirazlı, G.**, 2019, Enerji yatırımlarında sosyal kabulü etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, *Strategic Public Management Journal*, 5 (10): 63-77 s.
- Ellen MacArthur Foundation**, 2022, “Circular economy introduction”,
<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/glossary> (Erişim tarihi: 15 Haziran 2022)
- ENSİA**, 2022a, “Enerji Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği”,
<https://www.ensia.org.tr> (Erişim tarihi: 5 Aralık 2022)
- ENSİA**, 2022b, “ENSİA İle Kırgızistan Arasında Temiz Enerji Köprüsü”,
<https://www.ensia.org.tr/ensia-ile-kirgizistan-arasinda-temiz-enerji-koprusu> (Erişim tarihi: 5 Aralık 2022)
- ETKB**, 2019, 2019-2023 Stratejik Planı, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, 167 s.
- ETKB**, 2022a, Türkiye Ulusal Enerji Planı, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, 42 s.
- ETKB**, 2022b, “Yenilenebilir Enerji Türlerine göre İller”,
<https://www.linkedin.com/posts/t-c-enerji-ve-tabii-kaynaklar-bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-ministry-of-energy-and-natural-resources-of-the-republic-of-renewableenergy-activity-6992546677098180608-zBQT> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- ETKB**, 2023, Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, 20s.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L.**, 1998, A triple helix of university-industry-government relations: Introduction, *Industry and Higher Education*, 12(4), 197–201 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- EURADA**, 2022, “About EURADA Awards”, <https://www.eurada.org/rdas-overview/awards>, (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Eurostat**, 2022, “Statistical Atlas”, <https://ec.europa.eu/statistical-atlas/viewer>, (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- EÜAŞ**, 2021, “Alaçatı'ya Yerli Rüzgâr Elektrik Santrali Kuruluyor”, <https://www.euas.gov.tr/haberler/alacatiya-yerli-ruzgar-elektrik-santrali-kuruluyor> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- EÜ-GEE**, 2021, 2021 Yıllık Raporu, Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü, İzmir, 39s.
- Foray, D. and Van Ark, B.**, 2007, Smart specialisation in a truly integrated research area is the key to attracting more R&D to Europe, *Knowledge Economists Policy Brief No:1*
- Foray, D., David, P. and Hall, B.**, 2009, Smart specialisation - The Concept, *Knowledge Economists Policy Brief No:9*
- Foray, D.**, 2009, Understanding Smart Specialisation, 14-25, The Questions of R&D Specialisation: Perspectives and policy implications, D. Pontikakis, D. Kyriakou and Rene Van Bavel (Eds.), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 99p.
- Foray, D., David, P. and Hall, B.**, 2011, ‘Smart Specialisation: From academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation’, Management of Technology and Entrepreneurship Institute Working Paper 2011-001, Lausanne.
- Foray, D., Goddard, J., Beldarrain, X.G., Landabaso, M., McCann, P., Morgan, K., Nauwelaers, C. and Ortega-Argiles, R.**, 2012, Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3 Guide), Publications Office of the European Union, Brussels, 116p.
- Foray, D., McCann, P. and Ortega-Argiles, R.**, 2015, Smart specialization and European regional development policy, Oxford handbook of local competitiveness, 458-480. D. B. Audretsch, A. N. Link and M. L. Walshok (Eds.), Oxford University Press, New York, 513 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Frenken, K., Van Oort, F. G. and Verburg, T.**, 2007, Related variety, unrelated variety and regional economic growth, *Regional Studies*, 41(5), 685-697 p.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P. and Hultink, E. J.**, 2017, The circular economy: A new sustainability paradigm?, *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768 p.
- Gianelle, C., Kyriakou, D., Cohen, C. and Przeor, M.**, 2016, Implementing Smart Specialisation: A Handbook, European Commission, Brussels, 119 p.
- Gomez Prieto, J., Demblans, A. and Palazuelos Martinez, M.**, 2019, Smart Specialisation in the world, an EU policy approach helping to discover innovation globally: Outcomes, lessons and reflections from the first global workshop on Smart Specialisation, EC Joint Research Centre, Seville, 35 p.
- Hausmann, R. and Rodrik, D.**, 2003, Economic Development as a Self-Discovery, *Journal of Development Economics*, 72(2), 603-633 p.
- IEA**, 2022, Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector, International Energy Agency, <https://www.iea.org/topics/net-zero-emissions> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- IRENA**, 2020, Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 81 p.
- IRENA**, 2022, “International Renewable Energy Agency”, <https://www.irena.org> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- Ilmastokatu**, 2022, “Climate Street Project”, <https://ilmastokatu.fi/> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- IMF (International Monetary Fund)**, 1993, Balance of Payments Manual 5th Edition, Washington, 191 p.
- Invest in İzmir**, 2022a, “İzmir Yatırım Tanıtım Portalı”, <https://investinizmir.com> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- Invest in İzmir**, 2022b, “Smart solar will invest in izmir establishing solar value chain”, <https://investinizmir.com/news/2022/smart-solar-will-invest-in-izmir-establishing-solar-value-chain> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Invest in İzmir**, 2022c, “World’s largest industrial solar thermal cooling plant investment in İzmir by MM-Group and Soliterm”, <https://investinizmir.com/news/2022/worlds-largest-industrial-solar-thermal-cooling-plant-investment-in-izmir-by-mm-group-and-soliterm> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- İBB**, 2020a, 2020-2024 Stratejik Planı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir, 123 s.
- İBB**, 2020b, İzmir Yeşil Şehir Eylem Planı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir, 196s.
- İBB**, 2020c, İzmir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir, 198 s.
- İBB**, 2022, İzmir Büyükşehir Belediyesi Katı atık değerlendirme ve bertaraf tesisleri, <https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/yeni-kati-atik-degerlendirme-ve-bertaraf-tesisleri-kuruluyor/1317/4> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- İEÜ**, 2021, İzmir Ekonomi Üniversitesi Dialogues Projesi: Enerji vatandaşlığına geçiyoruz, <https://www.ieu.edu.tr/tr/news/type/read/id/7704> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- İTOM**, 2021, 2021 Yılı Brifingi, İzmir Valiliği İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İzmir, 152 s.
- İYTE**, 2022a, “Yüzer Rüzgâr Türbini Projesi”, <https://bulten.iyte.edu.tr/2022/02/01/yuzer-ruzgar-turbini-projesi-ulusal-basinda-yer-aldi> (Erişim tarihi: 10 Eylül 2022)
- İYTE**, 2022b, “İYTE Avrupa Jeotermal Enerji Konseyi Tarafından Verilen Ruggero Bertani İnovasyon Ödülünün Beş Finalistinden Biri”, <https://iyte.edu.tr/haber/iyte-avrupa-jeotermal-enerji-konseyi-tarafindan-verilen-ruggero-bertani-inovasyon-odulunun-bes-finalistinden-biri>, (Erişim tarihi: 10 Eylül 2022)
- İzenerji**, 2022, “İzenerji Hakkında”, <https://www.izenerji.com.tr> (Erişim tarihi: 10 Eylül 2022)
- İZKA**, 2010, İzmir Bölge Planı 2010-2013, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 161 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

İZKA, 2012a, İzmir Bölgesel Yenilik Stratejisi, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 110 s.

İZKA, 2012b, İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 175 s.

İZKA, 2013, İzmir Bölge Planı 2014-2023, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 273 s.

İZKA, 2015, Yenilenebilir Enerji Sektörü Odaklı İzmir Yatırım Tanıtım Stratejisi, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 61 s.

İZKA, 2016a, İzmir’de Rüzgâr Enerjisi Sektöründe Yatırım, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 27 s.

İZKA, 2016b, İzmir’de Güneş Enerjisi Sektöründe Yatırım, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 26 s.

İZKA, 2020a, İzmir İli İnverter Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 50 s.

İZKA, 2020b İzmir İli Perovskite Hücre Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 46 s.

İZKA, 2020c, İzmir’de Biyogaz ve Organik Gübre Üretimi Potansiyeli Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 188 s.

İZKA, 2020d, İzmir İli Rüzgâr Türbini Havacılık İkaz Lambası Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 88 s.

İZKA, 2021a, Rüzgâr Enerjisi Sektörü ve İzmir Denizüstü Rüzgâr Enerjisi Yol Haritası, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 75 s.

İZKA, 2021b, İzmir İli Yüzer Denizüstü Rüzgâr Türbini Platformu Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 46 s.

İZKA, 2022a, Çandarlı Limanı Fizibilite Raporu - Temiz Enerji Sektöründe Uzmanlaşmış Liman Modeli, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 406 s.

İZKA, 2022b, Çandarlı Limanı ile Entegre İzmir Temiz Enerji İhtisas Organize Sanayi Bölgesi Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 176 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- İZKA**, 2022c, İzmir Rüzgâr Enerjisi Sektörü Broşürü, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 10 s.
- İZKA**, 2022d, Rüzgâr Sanayi Yatırımları için Avrupa’da Yeni Bir Destinasyon:İzmir Broşürü, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 10 s.
- İZKA**, 2022e, “Projeler Haritası”, <https://projeharitasi.izka.org.tr>, (Erişim tarihi: 10 Eylül 2022)
- İZKA**, 2022f, İzmir İlindeki Jeotermal Kaynakların Potansiyeli, Kullanım Alanları, Ekonomik ve Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi Araştırması, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 193 s.
- İZKA**, 2022g, 2022 Yılı Çalışma Programı, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 73s.
- İZKA**, 2022h, “GreenTech Yeşil Teknolojiler Girişimci Geliştirme Programı”, <https://izka.org.tr/greentech> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- İZKA**, 2022i, “BlueTech Girişimci Geliştirme Programı”, <https://izka.org.tr/bluetech> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- İZKA**, 2022j, İzmir İli Rüzgâr Türbini Kanadı Geri Dönüşüm Tesisi Ön Fizibilite Raporu, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 69 s.
- İZKA**, 2022k, İzmir’de Yeşil Dönüşüm ve Mavi Fırsatlar Perspektifi, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 97 s.
- İZKA**, 2023a, İzmir Rüzgâr Sanayii Lojistik İhtiyaç Analizi, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 292 s.
- İZKA**, 2023b, İzmir Rüzgâr Türbini Kanadı Geri Dönüşümü Yol Haritası, İzmir Kalkınma Ajansı, İzmir, 87 s.
- İZSU**, 2022, “İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Çiğli atık su arıtma tesisi”, <https://www.izsu.gov.tr/tr/TesisDetay/1/80/1> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- İzmir Jeotermal**, 2022, “İzmir Jeotermal Kuruluş ve Tarihçe”, https://www.izmirjeotermal.com.tr/hakkimizda_balcova_narlidere_jeotermal_saha_isletmesi (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- İzmir NIC**, 2022, “İzmir Ticarileşme Ağı ve İnovasyon Merkezi (İzmir NIC) Projesi”, <https://www.izmirnic.com/TR/abouttheproject> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Jabareen, Y.**, 2013, Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk, *Cities*, 31, 220–229 pp.
- JEOMER**, 2022, “Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi (JEOMER)”, <https://geocen.iyte.edu.tr> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- JESDER**, 2022, JESDER tarafından yürütülen ve takip edilen projeler, <https://jesder.org/tamamlanan-projeler> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Kalkınma Kütüphanesi**, 2022, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Kalkınma Kütüphanesi, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- Kaya, A.A.**, 2020, Bölgesel Kalkınma Politikalarında Devletin Rolü, 103-143, Devletle Kalkınma, M. Tiryakioğlu, (Der.), İletişim Yayınları, İstanbul, 415s.
- Ketels, C., Nauwelaers, C. and Lindqvist, G.**, 2013, The Role of Clusters in Smart Specialisation Strategies, Publications Office of the European Union, Brussels, 63 p.
- Kim, S. and Ji, Y.**, 2018, Gap analysis, *The International Encyclopedia of Strategic Communication*, 21, 1-6 pp.
- Kumral, N. ve Güçlü, M.**, 2015, Akıllı Uzmanlaşmaya Yönelik Bölgesel Araştırma ve Yenilik Stratejisi Hazırlama Kılavuzu, 34 s.
- Kuştepli, Y., Akgüngör, S. ve Gülcan, Y.**, 2021, Akıllı uzmanlaşma stratejileri, pandemi süreci ve kalkınma ajansları, *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14:1-12 s.
- Kutgi, D. ve Maden, S.I.**, 2018, Bölgesel yenilik sistemlerinde yeni bir yaklaşım: akıllı uzmanlaşma stratejisi ve teorik temelleri, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (55):142-156 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Kyriakou, D. and Perianez-Forte, I.**, 2016, The entrepreneurial discovery process, JRC Publishing
- Leydesdorff, L.**, 2012, The triple helix, quadruple helix,..., and an N-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy?, *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1):25-35 pp.
- Maenpaa, A. and Teras, J.**, 2018, In search of domains in smart specialisation: Case study of three Nordic regions, *European Journal of Spatial Development*, 68, 1-20 pp.
- Marinelli, E. and Perianez-Forte, I.**, 2017, Smart Specialisation at work: The entrepreneurial discovery as a continuous process, European Commission Joint Research Centre, Seville, 23 p.
- Marshall, A.**, 1907, Principles of Economics, Macmillan, London.
- Marshall, A.**, 1919, Industry and Trade, Macmillan, London.
- MarenTech**, 2022, “Denizüstü Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı”, <https://marentechexpo.com> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- McCann, P. and Ortega-Argiles, R.**, 2011, Smart Specialisation, Regional Growth and Applications to EU Cohesion Policy, *Regional Studies*, 49(8), 1291-1302 pp.
- Morales, D.**, 2020, Regional Bioeconomies in Catalonia and Finnish Lapland, Policy Brief, Karlstad University The Centre for Research on Sustainable Societal Transformation, 11 p.
- Mensah, J.**, 2019, Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review, *Cogent Social Sciences*, S. R. Casadevall (Ed.), 5 (1), 1-21 pp.
- MMO**, 2021, “İzmir Rüzgâr Sempozyumu”, <http://www.ruzgarsempozyumu.org> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)
- MMO**, 2022, “KALMEM Rüzgâr Deney Laboratuvarı”, <http://kalmemwind.org> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Nakicenovic, N., Zimm, C., Matusiak, M. and Stancova K.C.**, 2021, Smart Specialisation, Sustainable Development Goals and Environmental Commons: Conceptual framework in the context of EU policy, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 52 p.
- Nauwelaers, C., Seigneur, I. and Gomez Prieto, J.**, 2018, Good Practices for Smart Specialisation in Energy: S3 Working paper Series No. 16/2018, Publications Office of the European Union, 99 p.
- Nauwelaers, C., Harding, R., Perianez-Forte, I., Arregui E. and Haegeman K. H.**, 2022, Towards Green Transition in EU Regions: Smart Specialisation For Transformative Innovation, Publications Office of the European Union, 60 p.
- OECD**, 2018, Benchmark Definition of Foreign Direct Investment 4th Edition, OECD Publishing, Paris, 250 p.
- OECD**, 2011a, OECD Regional Outlook: Building Resilient Regions for Stronger Economies, OECD Publishing, Paris, 296 p.
- OECD**, 2011b, Towards Green Growth, OECD Publishing, Paris, 143 p.
- OECD**, 2013, Innovation-Driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation, OECD Publishing, Paris, 202 p.
- OECD**, 2020, Smart Cities and Inclusive Growth, OECD Publishing, Paris, 58 p.
- OECD**, 2022a, “Smart specialisation”,
<https://www.oecd.org/sti/inno/smartspecialisation.htm> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- OECD**, 2022b, “Regional Development Policy”,
<https://www.oecd.org/regional/regional-policy/regionaldevelopment.htm>
 (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- OECD/Eurostat**, 2018, Oslo Manual: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris 254 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Perianez-Forte I. and Wilson J.**, 2021, Assessing Smart Specialisation: The Entrepreneurial Discovery Process, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 25 p.
- Pike, A., Rodriguez-Pose, A. and Tomaney, J.**, 2006, Local and regional development, Routledge, New York, 310 p.
- Porter, M. E.**, 1990, The Competitive Advantage of Nations, Free Press, New York, 592 p.
- Porter, M. E. and Van der Linde, C.**, 1995, Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4): 97-118 pp.
- Porter, M. E.**, 1998, Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, 76:77-91 pp.
- Porter, M. E.**, 2003, The performance of region, *Regional Studies*, 37 (6/7):549-578 pp.
- Porter, M. E.**, 2008, On Competition, Harvard Business Press, Boston, 544 p.
- Pucihar, A., Bogataj, K. and Wimmer, M.**, 2007, Gap Analysis Methodology for Identifying Future ICT Related eGovernment Research Topics - Case of Ontology and Semantic Web in the Context of eGovernment, 20th Bled eConference
- Pyke, F., Becattini, G. and Sengenberger, W.**, 1990, Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy, International Institute for Labor Studies, Geneva, 236 p.
- Radosevic, S., Curaj, A., Gheorghiu, R., Andreescu, L. and Wade, I.**, 2017, Advances in the Theory and Practice of Smart Specialization, Elsevier, London, 362 p.
- Radosevic, S. and Ciampi Stancova, K.**, 2018, Internationalising smart specialisation: assessment and issues in the case of EU new member states, *Journal of the Knowledge Economy*, 9:263-293 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Reis, J., Rosado, D.P., Ribeiro, D.F. and Melao, N.**, 2022, Quintuple helix innovation model for the European Union defense industry - An empirical research, *Sustainability*, 14(24):16499 p.
- Rodriguez-Pose, A., Di Cataldo, M. and Rainoldi, A.**, 2014, The Role of Government Institutions for Smart Specialisation and Regional Development, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 18 p.
- Rüzgâr Adam**, 2022, “Rüzgâr Adam - Rüzgâr Enerjisi Çevrimiçi Eğitim Platformu”, <https://ruzgaradam.org/hakkimizda> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)
- RENEWAC**, 2022, “Renewable Energy Maintenance Academy (RENEWAC) Project”, <http://www.renewac.com> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- Rüzgâr Enerjisi Dergisi**, 2021a, “Rüzgâr enerjisi mesleki eğitiminde örnek işbirliği”, <https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/ruzgar-enerjisi-mesleki-egitiminde-ornek-isbirligi> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2022)
- Rüzgâr Enerjisi Dergisi**, 2022a, “Rüzgârdaki etkinliğini artıran GİMAS, yatırım için kolları sıvadı: Yüzer türbin için tesis kuracak”, <https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/ruzgardaki-etkinligini-artiran-gimas-yatirim-icin-kollari-sivadi-yuzer-turbin-icin-tesis-kuracak> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2022)
- Rüzgâr Enerjisi Dergisi**, 2022b, “TÜREB’den İzmir’e Rüzgâr Sanayii Çıkarması”, <https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/turebden-izmire-ruzgar-sanayii-cikarmasi> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2022)
- Rüzgâr Enerjisi Dergisi**, 2022c, “Nordex Türkiye, İzmirli öğrenciler için Rüzgâr Atölyesi kurdu”, <https://www.ruzgarenerjisi.com.tr/nordex-turkiye-izmirli-ogrenciler-icin-ruzgar-atolyesi-kurdu> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2022)
- RÜZMER**, 2022, “Rüzgâr Enerjisi Meteorolojisi ve Çevresel Test ve Analiz Merkezi - RÜZMER”, <https://ruzmer.iyte.edu.tr> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- S3 Platform,** 2022a, “What is Smart Specialisation?”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/what-we-do> (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- S3 Platform,** 2022b, “About the S3 Platform”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- S3 Platform,** 2022c, “Smart Specialisation Factsheet”, https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/portlet_file_entry/20125/Factsheet+%E2%80%93+What+is+Smart+specialisation.pdf/48da2521-e4bd-1c5f-6de9-17859b7ae427 (Erişim tarihi: 3 Ağustos 2022)
- S3 Platform,** 2022d, “Eye@RIS3: Innovation Priorities in Europe”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/map/-/eye3/y/2014-2020> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- S3 Platform,** 2022e, “Smart Specialisation Implementation”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/implementation> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- S3 Platform,** 2022f, “S3 Thematic Platforms”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-thematic-platforms> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- S3PEnergy,** 2022, “The Smart Specialisation Platform on Energy (S3PEnergy)”, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3penergy> (Erişim tarihi: 3 Nisan 2022)
- Sarı, V. İ. ve Kındap, A.,** 2018. Türkiye’de kentsel yaşam kalitesi göstergelerinin analizi, *Sayıştay Dergisi*, (108) : 39-72 s.
- Saxenian, A.,** 1994, Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128, Harvard University Press, Cambridge, 226 p.
- Schumpeter, J.A.,** 1934, The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle, 255 p.
- SBB,** 2019, On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara, 191 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- SBB**, 2018, On Birinci Kalkınma Planı - Enerji Teknolojilerinde Yerli Üretim Çalışma Grubu Raporu, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara, 63s.
- Shah, R., Gao, Z. and Mittal, H.**, 2014, Innovation, entrepreneurship, and the economy in the US, China, and India: Historical perspectives and future trends, Academic Press, London, 387 p.
- SHURA**, 2021a, Türkiye'nin Yeşil Hidrojen Üretim ve İhracat Potansiyelinin Teknik ve Ekonomik Açından Değerlendirilmesi, SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, İstanbul, 80 s.
- SHURA**, 2021b, Türkiye'nin Ulusal Hidrojen Stratejisi için Öncelik Alanları, SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, İstanbul, 57 s.
- SolarSTK**, 2022, "SolarVizyon Konferansı", <https://solarstk.org/solarvizyon> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022)
- Spiesberger, M., Gomez Prieto, J. and Seigneur, I.**, 2018, Smart specialisation and social innovation: from policy relations to opportunities and challenges, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 30 p.
- Stanojev, J. and Gustafsson, C.**, 2021, Smart specialisation strategies for elevating integration of cultural heritage into circular economy, *Sustainability*, 13(7): 3685 p.
- STB**, 2022, "Ar-Ge, Tasarım Merkezleri ve Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB)", <https://www.sanayi.gov.tr/ar-ge-tasarim-merkezleri-ve-tgb> (Erişim tarihi: 9 Aralık 2022)
- Storper, M.**, 1997, The Regional World: Territorial Development in a Global Economy, Guilford, London, 326 p.
- Stuck, J., Broekel, T. and Revilla Diez, J.**, 2015, Network Structures in Regional Innovation Systems, *European Planning Studies*, (24): 1-20 pp.
- Szerb, L., Ortega-Argiles, R., Acs, Z.J. and Komlosi, E.**, 2020, Optimizing entrepreneurial development processes for smart specialization in the European Union, *Papers in Regional Science*, 99(5): 1413-1457 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Teskon**, 2022, “Teskon+Sodex Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Yalıtım, Pompa, Vana Fuarı”, <https://www.teskonsodex.com/tr> (Erişim tarihi: 9 Aralık 2022)
- TETLAB**, 2022, “İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Makine Mühendisliği Temiz Enerji Teknolojileri Laboratuvarı”, <https://me.ikcu.edu.tr/S/19575/tetlab-temiz-enerji-teknolojileri-laboratuvari> (Erişim tarihi: 25 Aralık 2022)
- Thornbush, M. and Golubchikov, O.**, 2021, Smart energy cities: The evolution of the city-energy-sustainability nexus, *Environmental Development*, 39:100626 p.
- Tüpraş**, 2022, “Tüpraş Türkiye'nin İlk Sürdürülebilir Havacılık Yakıtını Üretecek”, <https://www.tupras.com.tr/basin-bultenleri?detay=basin-bulteni-01072022> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)
- TÜBİTAK**, 2021, Üniversitelerin Alan Bazında Yetkinlik Analizi, TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, Ankara, 335 s.
- TÜREB**, 2021, Türkiye Rüzgâr Sanayii Kataloğu, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği, Ankara, 102 s.
- TÜREB**, 2022a, Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği, Ankara, 52 s.
- TÜREB**, 2022b, “Türkiye Rüzgâr Enerjisi Santralleri Raporu”, <https://www.tureb.com.tr> (Erişim tarihi: 29 Aralık 2022)
- TÜREK**, 2022, “Türkiye Rüzgâr Enerjisi Kongresi”, <https://turek.org.tr/congress-brochure.jsp> (Erişim tarihi: 29 Aralık 2022)
- UNCTAD**, 2012, Smart Specialisation and the New Industrial Policy: Finding a Path towards the Information Society, Non-Official Document, Geneva, 29p.
- UNDESA**, 2022, “Smart Specialisation Strategies - STI Roadmaps for SDGs”, <https://sdgs.un.org/partnerships/smart-specialisation-strategies-sti-roadmaps-sdgs> (Erişim tarihi: 10 Eylül 2022)

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- UNECE**, 2014, “UNECE to consider incorporating Smart Specialisation into its policy advice on innovation”, <https://unece.org/economic-cooperation-and-integration/press/unece-consider-incorporating-smart-specialisation-its> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)
- UNISDR**, 2010, Making cities resilient: My city is getting ready, United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, 24 p.
- Uyarra, E., Marzocchi, C. and Sorvik, J.**, 2018, How outward looking is smart specialisation? Rationales, drivers and barriers, *European Planning Studies*, 26(12):2344-2363 pp.
- Wenergy**, 2022, “Wenergy Temiz Enerji Teknolojileri Fuarı ve Konferansı” <https://wenergy.com.tr> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)
- WindBaba**, 2022, “Windbaba Rüzgâr Enerjisi Çevrimiçi Eğitim Platformu”, <https://www.windbaba.com.tr> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)
- WindEurope**, 2022, “WindEurope Meet our members”, <https://windeurope.org/membership/meet-our-members> (Erişim tarihi: 26 Ağustos 2022)

TEŞEKKÜR

- Doktora eğitimim ve tez çalışmam boyunca değerli görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, desteğini ve ilgisini hiç bir zaman esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Günnur KOÇAR'a,
- Tezimin disiplinlerarası boyutunu oluşturmamdaki değerli katkıları ve tez izleme komitesi üyesi olarak destekleri için Prof. Dr. Ayten Ayşen KAYA'ya,
- Doktora çalışmalarımın başından itibaren her zaman desteğini yanımda hissettiğim tez izleme komitesi üyesi de olan, 2022 yılında geçirdiği talihsiz kaza sebebiyle çok üzüldüğümüz ve bir an önce iyileşmesini dilediğimiz Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ERYAŞAR'a,
- Tez savunma jürimde yer alarak değerli geri bildirimleriyle tezimi geliştirmemi sağlayan, Doç. Dr. Ahmet YILANCI, Doç. Dr. Sercan ACARER ve Dr. Öğr. Üyesi Emrah BIYIK'a,
- Doktora eğitim sürecinde desteğini gördüğüm Ege Üniversitesi Biyokütle Enerji Sistemleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BESTMER), Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü ve Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yönetim kadrosuna ve idari personeline,
- Kendilerine ayırmam gereken zamanlardan doktora çalışmaları için çalmak durumunda kaldığım eşim Derya ÇELİK ve oğlum Deha Bora ÇELİK'e,
- 40'lı yaşlarda eğitim hayatıma devam ederek çocukluk ve gençlik dönemlerimi kendilerine tekrar hatırlattığım Annem Havva ÇELİK ve Babam Mehmet ÇELİK'e,
- Aktif bir çalışma hayatı içindeyken aynı zamanda doktora eğitimi almanın zorluklarını bilen birisi olarak, doktora çalışmalarımı her zaman gönülden destekleyen yöneticim İzmir Kalkınma Ajansı Genel Sekreteri Dr. Mehmet YAVUZ'a,
- İzmir'in sürdürülebilir kalkınması için çok sayıda projeye ve çalışmaya birlikte emek harcadığımız, başta İzmir Kalkınma Ajansı Yatırım Destek Ofisi'ndeki arkadaşlarım Hülya ULUSOY SUNGUR, M. Sencer ÖZEN, Gökçe KALYONCU AYDOĞDU ve Emel YAVUZ olmak üzere, İzmir Kalkınma Ajansı'ndaki tüm çalışma arkadaşlarıma,
- Ve doktora çalışmam sırasında büyük veya küçük, desteğini esirgemeyen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İZMİR
10 Şubat 2023

Halil İbrahim Murat ÇELİK



ÖZGEÇMİŞ

Halil İbrahim Murat ÇELİK, İzmir Atatürk Lisesi'nden mezun olduktan sonra, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimi almış ve ardından Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. ÇELİK, yüksek lisans eğitimi sürecinde Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır.

Yüksek lisans eğitimini tamamladıktan sonra özel sektörde meslek hayatına devam eden ÇELİK; Türk Havacılık ve Uzay Sanayii, Arkas Bimar ve Koç Sistem şirketlerindeki 10 yıllık özel sektör tecrübesinden sonra, İzmir Kalkınma Ajansı'nda göreve başlamıştır. 2006 yılındaki kuruluşundan itibaren İzmir Kalkınma Ajansı'nda farklı pozisyonlarda görev yapmış olup, son olarak Yatırım Destek Ofisi Koordinatörlüğü görevini yürütmektedir. ÇELİK, Project Management Institute tarafından verilen Project Management Professional (PMP) sertifikası sahibidir.



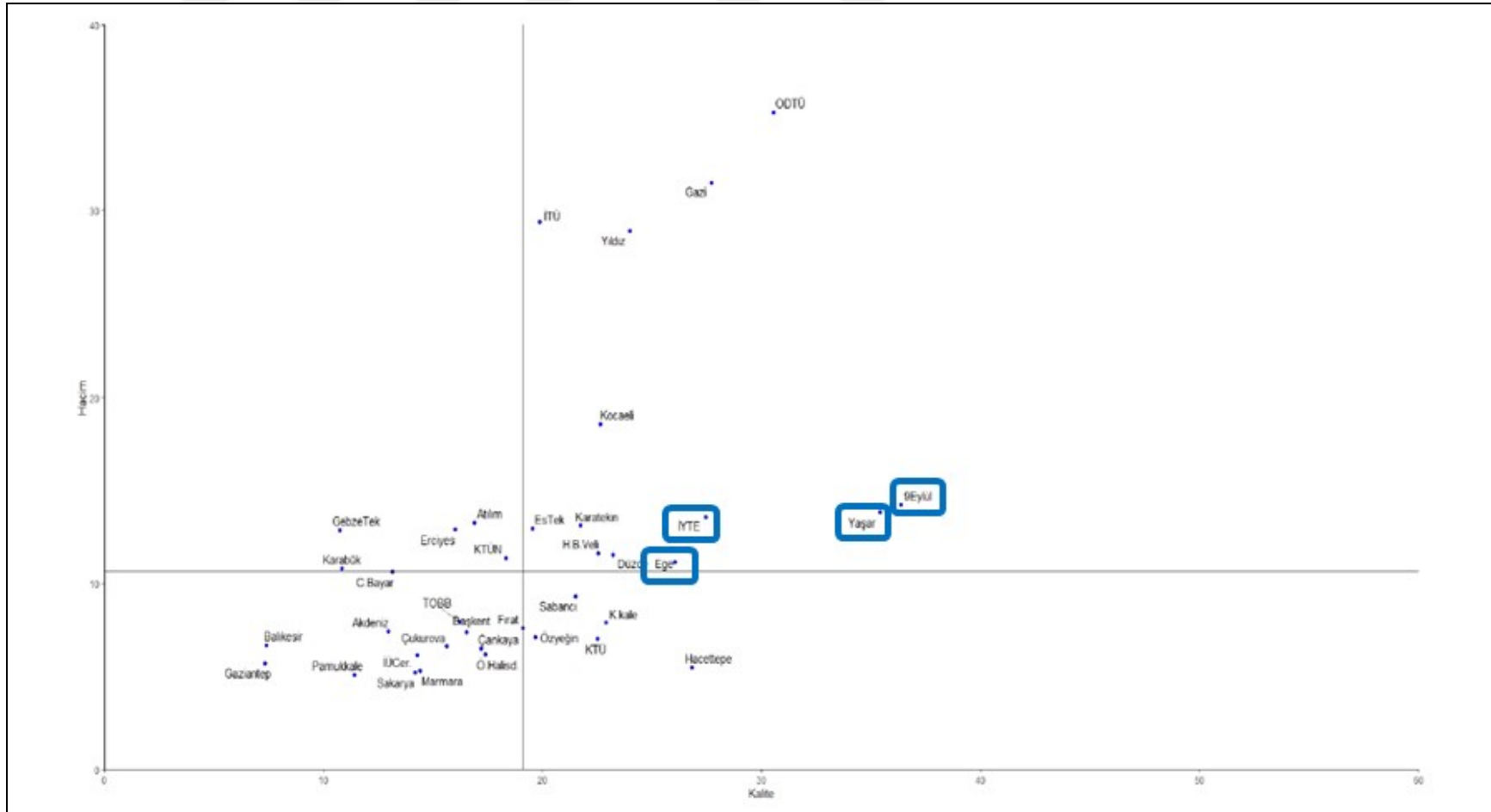


EKLER

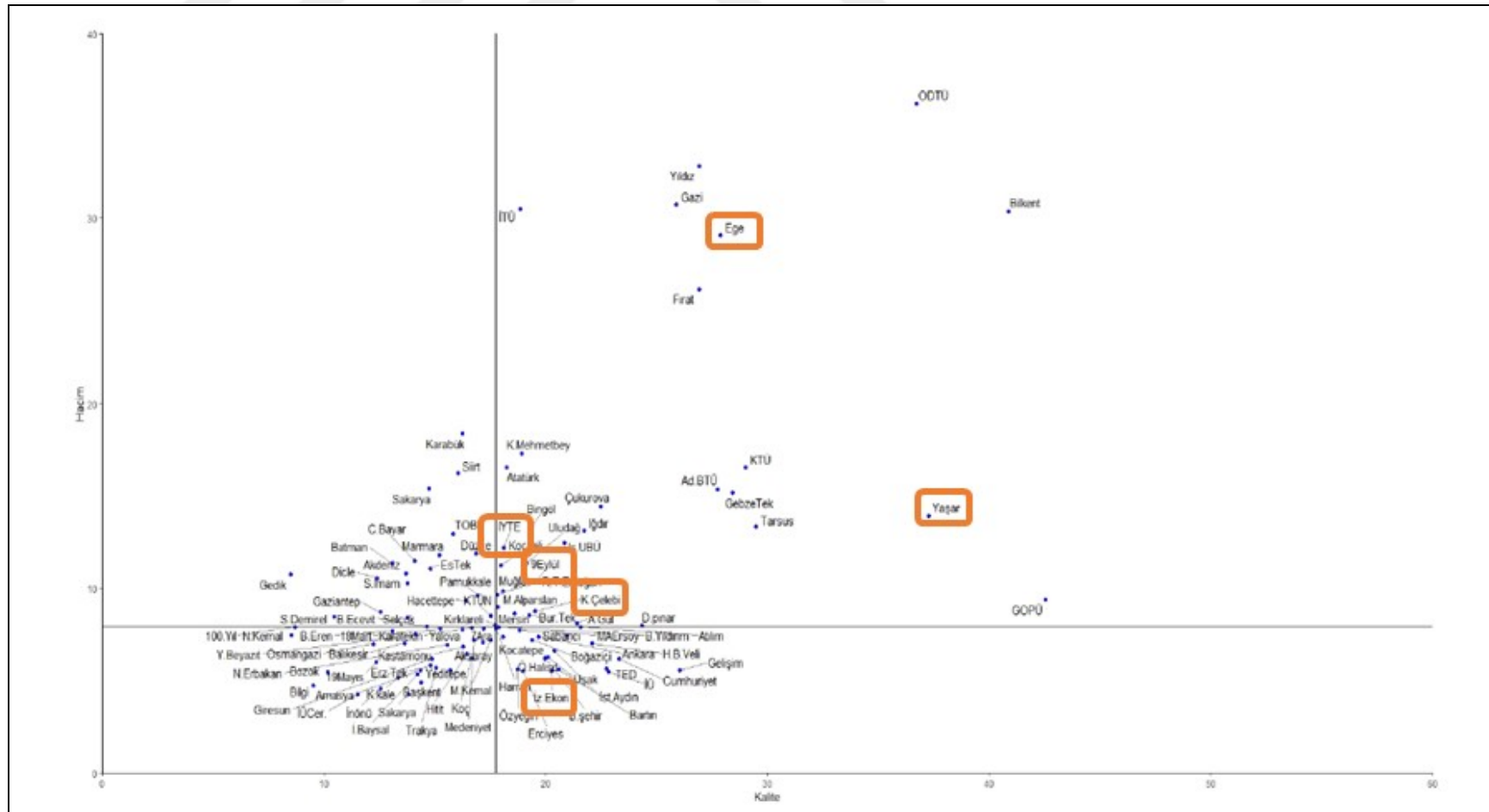
Ek 1. İzmir Rüzgâr Enerjisi Sektörü Küme Ekosistemi (İZKA'dan, 2022c).



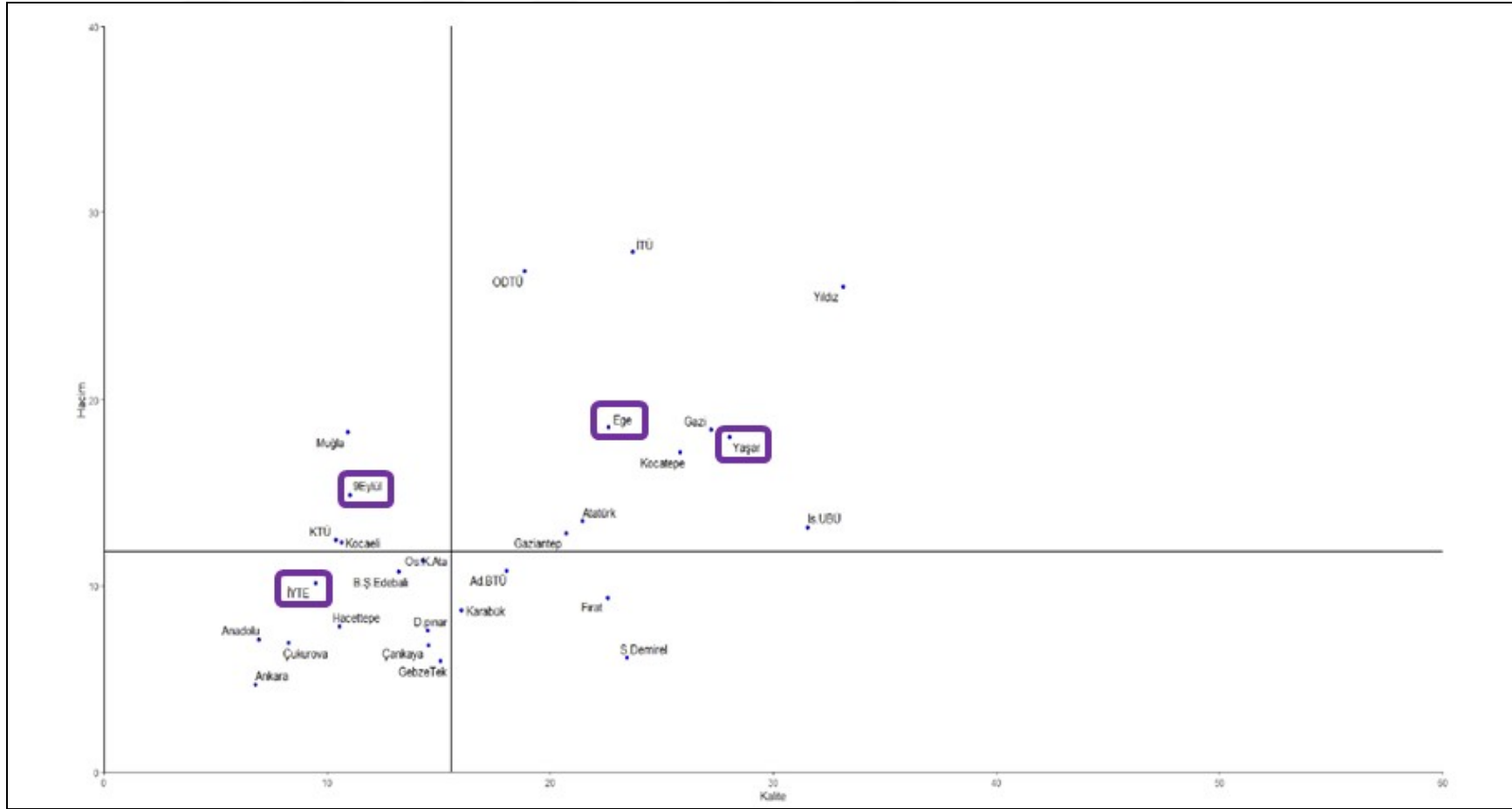
Ek 2. İzmir Üniversitelerinin Rüzgâr Enerjisi Alanında Yetkinlik Durumu (TÜBİTAK'dan, 2021).



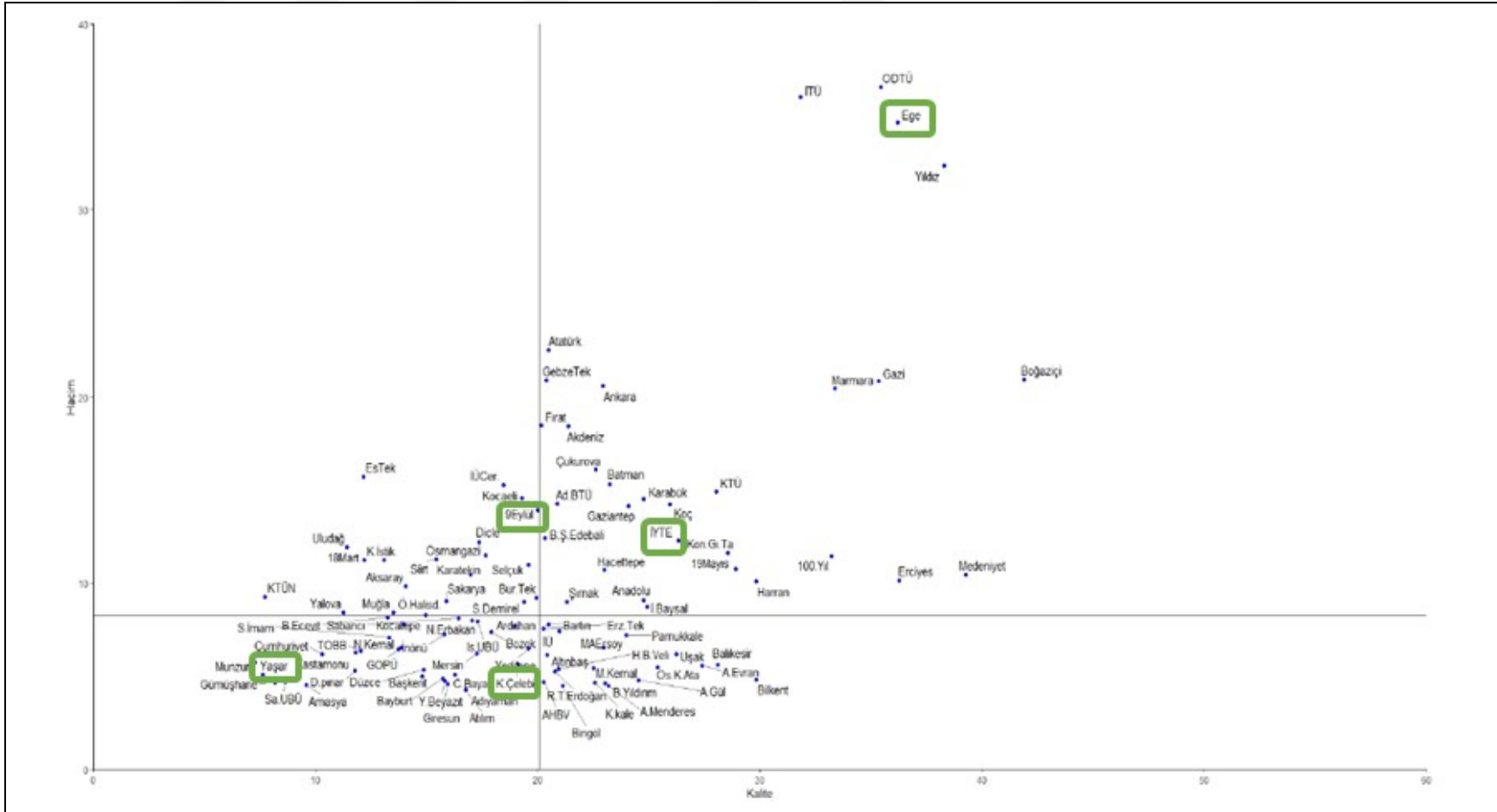
Ek 3. İzmir Üniversitelerinin Güneş Enerjisi Alanında Y



Ek 4. İzmir Üniversitelerinin Jeotermal ve Hidroelektrik Enerji Alanında Yetkinlik Durumu (TÜBİTAK'dan, 2021).



Ek 5. İzmir Üniversitelerinin Biyoenerji Alanında Yet



Ek 6. İzmir Üniversitelerinin Hidrojen ve Yakıt Pilleri Alanında Yetkinlik Durumu (TÜBİTAK'dan, 2021).

