

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**  
**ŞEHİRCİLİK VE KENTSEL DÖNÜŞÜM BİLİM DALI**

**ANA KİTADAN UZAK KARA PARÇASI İÇİN**  
**AKILLI-SAKİN ŞEHİR ANALİZİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Eylem Gül KOCAMAN**

**İstanbul**  
**Eylül-2022**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**  
**ŞEHİRCİLİK VE KENTSEL DÖNÜŞÜM BİLİM DALI**

**ANA KİTADAN UZAK KARA PARÇASI İÇİN**  
**AKILLI-SAKİN ŞEHİR ANALİZİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Eylem Gül KOCAMAN**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK**

**İstanbul**  
**Eylül-2022**

## TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalı, Şehircilik ve Kentsel Dönüşüm Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK

Üye : Doç. Dr. Nazmi EKREN

Üye :Doç. Dr. Mustafa YILMAZ

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Zeynep Kerem ÖZTÜRK

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Emine Elif NEBATİ

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Erhan İÇENER  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Doktora tezi olarak hazırladığım “**Ana Kıtadan Uzak Kara Parçası İçin Akıllı-Sakin Şehir Analizi**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Eylem Gül KOCAMAN

## ÖN SÖZ

Temelde ana karaya uzak adaların sakin ve akıllı şehir özelliklerini koruyarak mevcutta sahip olduğu potansiyel yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımının ve böylelikle ana karaya olan bağımlılığın azaltılarak enerji sürekliliğinin sağlanmasının amaçlandığı araştırmamın her aşamasında bana fikir ve görüşleri ile yol gösteren değerli tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK'a, yorumları ile çalışmamın gelişmesine katkı sağlayan hocalarım Doç. Dr. Nazmi EKREN ve Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Kerem ÖZTÜRK'e; çalışma boyunca ihtiyaç duyduğum tüm verilere ulaşmamda destek sağlayan Üniversiteme, değerli fikir ve görüşleri ile çalışmama değer katan Doç. Dr. Ayşe Selin KOCAMAN'a ve hayatım boyunca her konuda bana sonsuz destek sağlayan kıymetli Aileme teşekkürlerimi sunarım.

**Eylem Gül KOCAMAN**  
**İstanbul - 2022**

**ÖZET**  
**ANA KITADAN UZAK KARA PARÇASI İÇİN AKILLI-SAKİN**  
**ŞEHİR ANALİZİ**

**Eylem Gül KOCAMAN**

Doktora, Şehircilik ve Kentsel Dönüşüm

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK

Eylül, 2022- 191+XXV Sayfa

Teknolojinin gelişmesiyle şehirler iş imkânları açısından daha tercih edilir hale gelmiş, bu da şehirlerdeki nüfus yoğunluklarını arttırmıştır. Şehirlerde yaşayan insanlar kısıtlı zamanda daha çok sorumluluğu yerine getirmeye çalışmakta, kaynakları hızla tüketmekte ve yoğun bir yaşam sürdürmektedir. Diğer taraftan İtalya’da ortaya çıkan ve zamanla tüm dünyada yaygınlaşan sakin yaşam felsefesi ile bu hızlı yaşamın yavaşlatılması hedeflenerek daha keyifli ve sakin, yaşam kalitesinin yüksek olduğu, kültürel değerlerin sahiplenildiği ve doğal enerji kaynaklarının etkin kullanıldığı sakin şehirler (Cittaslow) ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada anakaradan uzak bir ada için belirli göstergeler kullanılarak akıllı ve sakin şehir özellikleri incelenmiş ve bu kapsamda her iki şehir yapısına ait göstergelerde en önemli ara kesitlerden biri olan yenilenebilir enerji kaynaklarının adalarda etkin şekilde kullanılmasını sağlayacak hibrit enerji sistemlerine yönelik incelemeler gerçekleştirilmiştir. Böylelikle anakaradan uzak adalarda mevcut güneş, rüzgâr, biyogaz vb. doğal enerji kaynaklarının etkin şekilde kullanılması ve adaların enerji açısından bağımsız olmasının sağlanması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ada, Akıllı ve Sakin (Cittaslow) Şehir, Enerji

**ABSTRACT**  
**SMART-SLOW CITY ANALYSIS FOR LANDMASSES AWAY**  
**FROM THE MAIN CONTINENT**

**Eylem Gül KOCAMAN**

Ph. D. Urbanism and Urban Transformation

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK

September, 2022- 191+XXV Pages

Cities have become preferable in terms of job opportunities with the development of technology, which has increased the population density in cities. People living in cities try to fulfill more responsibilities in a limited time, consume resources rapidly and have a busy life. On the other hand, with the slow life philosophy that emerged in Italy and became widespread worldwide over time, slowing down this fast life was aimed. More pleasant and slow cities (Cittaslow), where the quality of life is high, cultural values are embraced, and natural energy resources are used effectively, have been built.

In this study, smart and slow city features have been examined using specific indicators for an island far from the mainland. In this context, hybrid energy systems that will enable the effective use of renewable energy resources, one of the most significant cross-sections in the indicators of both city structures, have been investigated. Thus, effective use of the existing natural energy resources such as solar, wind, biogas, etc., in the islands far from the mainland, and ensuring that the islands are independent in terms of energy is aimed.

**Keywords:** Island, Smart and Slow (Cittaslow) City, Energy

# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xx
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xxii
SEMBOLLER LİSTESİ.....	xxiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxv

## BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ .....	1
1.1. Tezin Kapsamı .....	1
1.2. Araştırma Yöntemi.....	1
1.3. Tezin Düzeni .....	2
1.4. Literatür Taraması.....	3

## İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI KENT UYGULAMALARI ve DÜNYA/TÜRKİYE ŞEHİR ÖRNEKLERİ .....	6
2.1. Akıllı Kent Kavramı.....	6
2.1.1. Yeni Şehircilik .....	7
2.1.2. Akıllı Büyüme.....	7

2.1.3. Sürdürülebilir Kentler .....	7
2.1.4. Ekolojik Kent/Ekokent.....	7
2.1.5. Yeşil Kentler .....	8
2.1.6. Düşük Karbon Kentler .....	8
2.1.7. Yaşanabilir Kentler .....	8
2.1.8. Yavaş Kentler.....	8
2.1.9. Kentsel Rönesans .....	9
2.1.10. Dijital Kentler .....	9
2.2. Akıllı Kentin Özellikleri .....	9
2.3. Akıllı Kent Bileşenleri .....	10
2.3.1. Akıllı Yönetim/Yönetişim.....	10
2.3.2. Akıllı Vatandaş .....	11
2.3.3. Akıllı Sağlık .....	11
2.3.4. Akıllı Enerji .....	11
2.3.5. Akıllı Binalar .....	11
2.3.6. Akıllı Teknoloji.....	12
2.3.7. Akıllı Ulaşım.....	12
2.3.8. Akıllı Altyapı .....	12
2.3.9. Akıllı Güvenlik .....	13
2.3.10. Akıllı Çevre.....	13
2.4. Akıllı Kent Kazanımları .....	14
2.4.1. Geliştirilmiş Yaşam Kalitesi .....	14
2.4.2. Geliştirilmiş İşletilebilirlik.....	14
2.4.3. Geliştirilmiş Sürdürülebilirlik.....	15
2.5. Dünya’da ve Türkiye’de Akıllı Şehir Örnekleri .....	15
2.5.1. Dünya’daki Akıllı Şehirler.....	15

2.5.1.1. Londra.....	15
2.5.1.2. Singapur.....	16
2.5.1.3. San Francisco.....	16
2.5.1.4. Dubai.....	16
2.5.1.5. Berlin.....	16
2.5.1.6. Moskova.....	16
2.5.1.7. New York.....	17
2.5.1.8. Tokyo.....	17
2.5.1.9. Barselona.....	17
2.5.1.10. Paris.....	17
2.5.1.11. Viyana.....	17
2.5.1.12. Amsterdam.....	18
2.5.2. Türkiye'deki Akıllı Şehirler.....	18
2.5.2.1. İstanbul.....	18
2.5.2.2. Ankara.....	19
2.5.2.3. Bursa.....	19
2.5.2.4. Antalya.....	20
2.5.2.5. Konya.....	20
2.5.2.6. Gaziantep.....	20
2.5.2.7. Kayseri.....	21
2.5.2.8. Kahramanmaraş.....	21
2.5.2.9. Karaman.....	21

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **YAVAŞ/SAKİN ŞEHİR (CİTTASLOW) KAVRAMI İLE DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ YAVAŞ ŞEHİRLER..... 22**

#### **3.1. CittaSlow (Yavaşlık) Felsefesi..... 22**

3.2. Yavaş Hareketi (Slow Movement).....	22
3.2.1. Yavaş Yaşam (Slow Living).....	23
3.2.2. Yavaş Yemek (Slow Food).....	23
3.2.3. Yavaş Turizm (Slow Tourism) .....	24
3.2.4. Yavaş Seyahat (Slow Travel).....	25
3.3. Yavaş Şehirler (Cittaslow).....	25
3.4. Cittaslow Üyelik Süreci ve Cittaslow Üyelik Kriterleri .....	26
3.4.1. Çevre Politikaları .....	27
3.4.2. Altyapı Politikaları.....	27
3.4.3. Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları .....	28
3.4.4. Tarımsal, Turistik, Esnaf ve Sanatkârlara Dair Politikalar .....	30
3.4.5. Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Politikalar .....	30
3.4.6. Sosyal Uyum.....	31
3.4.7. Ortaklıklar .....	32
3.5. Dünya’da ve Türkiye’deki “Sakin Şehir” (Cittaslow) Uygulamaları .....	32
3.5.1. Dünya’da Cittaslow Örnekleri .....	32
3.5.1.1. Greve in Chianti, İtalya .....	32
3.5.1.2. Svendborg, Danimarka .....	32
3.5.1.3. Amalfi, İtalya.....	32
3.5.1.4. Falköping, İsveç.....	33
3.5.1.5. Sonoma, ABD.....	33
3.5.1.6. Katoomba-Avustralya.....	33
3.5.1.7. Rezsels-Polonya .....	33
3.5.2 Türkiye’deki “Sakin Şehir” (Cittaslow) Uygulamaları.....	34
3.5.2.1. Seferihisar .....	35
3.5.2.2. Akyaka.....	36

3.5.2.3. Kemaliye.....	37
3.5.2.4. Ahlat .....	38
3.5.2.5. Eğirdir .....	39
3.5.2.6. Gerze.....	40
3.5.2.7. Göynük .....	41
3.5.2.8. Halfeti .....	42
3.5.2.9. Köyceğiz.....	43
3.5.2.10. Mudurnu .....	44
3.5.2.11. Perşembe.....	45
3.5.2.12. Şavşat.....	46
3.5.2.13. Uzundere.....	47
3.5.2.14. Vize.....	48
3.5.2.15. Yalvaç.....	49
3.5.2.16. Yenipazar.....	50
3.5.2.17. Güdül .....	51
3.5.2.18. İznik .....	51
3.5.2.19. Arapgir.....	52
3.5.2.20. Foça.....	52

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **AKILLI ŞEHİR VE SAKİN ŞEHİR (CİTTASLOW) KRİTERLERİNİN İNCELENEREK KARŞILAŞTIRILMASI..... 54**

#### 4.1. CITYkeys Değerlendirme Yöntemi .....

#### 4.2 Akıllı Şehirler İçin CityKey Göstergeleri .....

##### 4.2.1. İnsanlar Ana Teması .....

###### 4.2.1.1. Sağlık.....

###### 4.2.1.2. Güvenlik .....

4.2.1.3. (Diğer) Hizmetlere Erişim .....	56
4.2.1.4. Eğitim .....	56
4.2.1.5. Çeşitlilik ve Sosyal Uyum .....	56
4.2.1.6. Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi .....	56
4.2.2. Gezegen Ana Teması .....	56
4.2.2.1. Enerji ve Azaltım .....	56
4.2.2.2. Malzeme, Su ve Toprak .....	57
4.2.2.3. İklimsel Dayanıklılık .....	57
4.2.2.4. Kirlilik ve Atık .....	57
4.2.2.5. Ekosistem .....	57
4.2.3. Refah Ana Teması .....	57
4.2.3.1. İş İmkânları .....	57
4.2.3.2. Eşitlik .....	57
4.2.3.3. Yeşil Ekonomi .....	58
4.2.3.4. Ekonomik Performans .....	58
4.2.3.5. İnovasyon .....	58
4.2.3.6. Çekicilik ve Rekabet Gücü .....	58
4.2.4. Yönetişim Ana Teması .....	58
4.2.4.1. Çok Düzeyli Yönetişim .....	58
4.2.4.2. Organizasyon .....	58
4.2.4.3. Toplum Katılımı .....	59
4.2.5. Yayılım Ana Teması .....	59
4.2.5.1. Ölçeklenebilirlik .....	59
4.2.5.2. Tekrarlanabilirlik .....	59
4.3. Akıllı Şehir ve Sakin Şehir Kriterlerinin Karşılaştırmalı İncelemesi .....	59
4.3.1. İnsanlar Temasının Karşılaştırılması .....	61

4.3.2. Gezegen Temasının Karşılaştırılması .....	70
4.3.3. Refah Ana Temasının Karşılaştırılması .....	79
4.3.4. Yönetişim Ana Temasının Karşılaştırılması .....	85
4.3.5. Yayılım Ana Temasının Karşılaştırılması .....	92

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **ENERJİ KAYNAKLARI; DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARININ DURUMU .....**

**94**

5.1. Enerji Kaynakları .....	94
5.1.1. Yenilenemez (Tükenir) Enerji Kaynakları.....	95
5.1.2. Temiz ve Yenilenebilir (Tükenmez) Enerji Kaynakları .....	95
5.1.2.1. Güneş Enerjisi.....	95
5.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi .....	99
5.1.2.3. Jeotermal Enerji .....	101
5.1.2.4. Hidroelektrik Enerjisi .....	102
5.1.2.5. Hidrojen Enerjisi.....	103
5.1.2.6. Biyokütle Enerjisi .....	104
5.1.2.7. Dalga Enerjisi .....	105
5.1.2.8. Nükleer Enerji.....	105
5.2. Enerji Kaynaklarının Dünyada ve Türkiye’de Kullanım Durumları .....	106
5.2.1. Birincil Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu .....	106
5.2.2. Dünya’da ve Türkiye’de Elektrik Üretim ve Tüketimleri .....	110
5.2.3. Yenilenemez Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu .....	112
5.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu .....	113

## **ALTINCI BÖLÜM**

### **ANA KARADAN UZAK ADALARDA AKILLI VE SAKİN ŞEHİR ÖZELLİKLERİNİN KORUNARAK YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMINA YÖNELİK SİSTEM ÖNERİSİ..... 114**

6.1. Sakin Şehir Özelliği Taşıyan Adalar.....	114
6.2. Adaların Enerji İhtiyacının Yenilenebilir Kaynaklardan Sağlanması İçin Öngörülen Hibrit Enerji Sistemi Şeması.....	114
6.2.1. Rüzgâr Enerjisine Yönelik Kullanım.....	116
6.2.2. Güneş Enerjisine Yönelik Kullanım.....	117
6.2.3. Hidrojen Enerjisine Yönelik Kullanım.....	119
6.2.3.1. Hidrojen Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları.....	119
6.2.3.2. Hidrojen Üretiminde Kullanılan Yöntemler.....	120
6.2.3.3. Hidrojen Depolama Yöntemleri.....	122
6.2.4. Dalga Enerjisine Yönelik Kullanım.....	123
6.2.4.1. Dalga Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları.....	124
6.2.4.2. Dalga Enerjisi Dönüşüm Sistemleri.....	125
6.2.5. Küçük (Mikro) Hidroelektrik Enerjisine Yönelik Kullanım.....	126
6.2.6. Biyogaz Enerjisine Yönelik Kullanım.....	128
6.3. Enerji Yönetiminin Ülkelerin Ekonomik Gelişimine Etkileri.....	129
6.4. Enerji Arz Güvenliği ve Enerji Arz Güvenliğine Etki Eden Faktörler.....	129
6.5. Enerji Sektörünün Geleceği.....	130

## **YEDİNCİ BÖLÜM**

### **GÖKÇEADA'NIN TANITIMI, ENERJİ KAYNAKLARI VE CİTTASLOW AÇISINDAN İNCELENMESİ..... 132**

7.1. Gökçeada'nın Tarihsel ve Kültürel Yapısı.....	132
7.2. Gökçeada'nın Ekonomik Durumu.....	134

7.3. Gökçeada’da Yapılan Sporlar ve Turizm.....	135
7.4. Gökçeada’da Yetiştirilen Ürünler ve Organik Tarım.....	136
7.5. Gökçeada’da Hayvan Çeşitliliği .....	137
7.6. Gökçeada’da Sanayi.....	138
7.7. Gökçeada Ulaşım ve Enerji Altyapısı .....	138
7.8. Gökçeada’nın Jeolojik Durumu .....	139
7.9. Gökçeada Haberleşme Sistemleri .....	140
7.10. Gökçeada’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu.....	140
7.10.1. Su Enerjisi .....	140
7.10.2. Rüzgâr Enerjisi.....	141
7.10.3. Güneş Enerjisi .....	143
7.10.4. Biyoyakıt Enerjisi (Atık Durumu) .....	145
7.10.5. Jeotermal Enerji .....	146
7.10.6. Dalga Enerjisi.....	147
7.11 Gökçeada’da Cittaslow Kriterleri Dâhilinde Yapılan Çalışmalar.....	147
7.11.1 Çevre Politikaları .....	147
7.11.1.1. Hava Temizliğinin Yasa Tarafından Belirtilen Parametrelerde Olduğunun Belgelenmesi.....	147
7.11.1.2. Su Temizliğinin Yasa Tarafından Belirtilen Parametrelerde Olduğunun Belgelenmesi.....	148
7.11.1.3. Halkın İçme Suyu Tüketiminin Ulusal Ortalamayla Karşılaştırılması .....	148
7.11.1.4. Kentsel Katı Atıkların Ayırıştırılarak Toplanması .....	148
7.11.1.5. Endüstriyel ve Evsel Kompostlamanın Desteklenmesi .....	148
7.11.1.6. Kentsel Ya Da Toplu Kanalizasyon İçin Atık Su Arıtma Tesisinin Bulunması .....	148
7.11.1.7. Binalarda ve Kamu Kullanım Alanlarında Enerji Tasarrufu	148

7.11.1.8. Kamunun Yenilebilir Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi .....	149
7.11.1.9. Görsel Kirliliğin ve Trafik Gürültüsünün Azaltılması.....	149
7.11.1.10. Kamusal Işık Kirliliğinin Azaltılması *.....	149
7.11.1.11. Hane Başına Düşen Elektrik Enerjisi Tüketimi.....	149
7.11.1.12. Biyoçeşitliliğin Korunması.....	149
7.11.2. Altyapı Politikaları.....	149
7.11.2.1. Kamu Binalarına Bağlı Verimli Bisiklet Yolları.....	149
7.11.2.2. Mevcut Bisiklet Yollarının Araç Yollarıyla Kilometre Üzerinden Karşılaştırılması * .....	150
7.11.2.3. Metro ve Otobüs Durakları Gibi Aktarma Merkezlerinde Bisiklet Park Yerleri .....	150
7.11.2.4. Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Eko Ulaşım Planlanması * .....	150
7.11.2.5. Engellilere Yönelik Mimari Engellerin Kaldırılması * .....	150
7.11.2.6. Aile Hayatı ve Hamile Kadınlar İçin Girişimler*.....	150
7.11.2.7. Sağlık Hizmetlerine Onaylanmış Ulaşılabilirlik.....	150
7.11.2.8. Kent Merkezlerinde Malların Sürdürülebilir Dağıtımı.....	151
7.11.2.9. Şehir Dışında Çalışan Şehir Sakinlerinin Oranı * .....	151
7.11.3. Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları .....	151
7.11.3.1. Kentin Direnci İçin Planlama ** .....	151
7.11.3.2. Kente Ait Değerlerin İyileştirilmesi, Kent Merkezlerinin ve Kamu Binalarının Değerlerinin Arttırılması İçin Programlar *.....	151
7.11.3.3. Verimli Bitkiler ve Meyve Ağaçları Kullanılarak Sosyal Yeşil Alanların İyileştirilmesi ve/veya Oluşturulması ** .....	151
7.11.3.4. Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması.....	152
7.11.3.5. Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması *... 152	

7.11.3.6. Vatandaşlara ve Turistlere Yönelik İnteraktif Hizmetlerin Geliştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Faydalanılması *	152
7.11.3.7. Sürdürülebilir Mimari İçin Hizmet Masası Oluşturulması *	152
7.11.3.8. Kentin İnternet Ağına Sahip Olması *	152
7.11.3.9. Kirleticilerin İzlenmesi ve Azaltılması *	152
7.11.3.10. Tele Çalışmanın Geliştirilmesi	153
7.11.3.11. Kişisel Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki	153
7.11.3.12. Sosyal Altyapıyı Desteklemek	153
7.11.3.13. Kamusal Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki * ....	153
7.11.3.14. Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi **	153
7.11.3.15. Yerel Ürünlerin Ticarileşmesi İçin Alanların Yaratılması *	153
7.11.3.16. Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması *	154
7.11.3.17. Yeşil Alanlarda Kullanılan Beton Miktarı	154
7.11.4. Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkarlara Dair Politikalar	154
7.11.4.1. Agroekolojinin Geliştirilmesi **	154
7.11.4.2. El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması *	154
7.11.4.3. Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması *	155
7.11.4.4. Kırsal Bölgede Yaşayanların Hizmetlere Erişimini Arttırarak Kırsal Bölgelerin Değerini Arttırmak *	155
7.11.4.5. Kamuya Ait Restoranlarda (Okul Kantinleri, Aş Evleri vb.) Yerel, Mümkünse Organik Ürünlerin Kullanılması *	155

7.11.4.6. Kişisel Kullanımda ve Yemek Sektöründe Tat Eğitimlerinin Verilmesi ve Mümkünse Organik Yerel Ürünlerin Kullanılmasının Teşvik Edilmesi *	155
7.11.4.7. Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması *	155
7.11.4.8. Otel Kapasitelerin Arttırılması *	155
7.11.4.9. Tarımda GDO Kullanımının Yasaklanması	156
7.11.4.10. Önceden Tarım İçin Kullanılmış Alanların Kullanımı Hakkındaki İmar Planları İçin Yeni Fikirlerin Varlığı	156
7.11.5. Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar	156
7.11.5.1. İyi Karşılama *	156
7.11.5.2. Esnafın ve Operatörlerin Farkındalıklarını Arttırmak *	156
7.11.5.3. Yavaş Güzergâhların Mevcut Olması	156
7.11.5.4. Önemli Yönetimsel Kararlara Tabandan Tavana Katılım Sürecini Sağlayacak Aktif Tekniklerin Benimsenmesi	157
7.11.5.5. Eğitimciler, Yöneticiler ve Çalışanların Cittaslow Temaları Hakkında Sürekli Eğitim Görmesi **	157
7.11.5.6. Sağlık Eğitimleri	157
7.11.5.7. Yöre Halkına Cittaslow'un Anlamı Hakkında Sistemantik ve Kalıcı Eğitim Vermek *	157
7.11.5.8. Cittaslow Üzerine Yerel Yönetim İle Çalışan Derneklerin Aktif Varlığı	157
7.11.5.9. Cittaslow Kampanyalarının Desteklenmesi *	158
7.11.5.10. Cittaslow Logosunun İnternet Sayfasında ve Antetli Kâğıt Üzerinde Kullanımı *	158
7.11.6. Sosyal Uyum	158
7.11.6.1. Azınlıklara Yönelik Ayrımcılığa Karşı Çalışmalar	158

7.11.6.2. Farklı Etnik Kökene Sahip İnsanların Aynı Mahallede Yaşamaları	158
7.11.6.3. Engelli Kişilerin Entegrasyonu	158
7.11.6.4. Çocuk Bakımının Desteklenmesi	158
7.11.6.5. Genç Neslin İstihdam Durumu	159
7.11.6.6. Yoksulluk	159
7.11.6.7. Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşlarının Mevcudiyeti	159
7.11.6.8. Farklı Kültürlerin Entegrasyonu	159
7.11.6.9. Politikaya Katılım	159
7.11.6.10. Belediyenin Kamu Konut Yatırımı	159
7.11.6.11. Gençlik Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Bir Alanların ve Bir Gençlik Merkezinin Mevcudiyeti	159
7.11.7. Ortaklıklar	160
7.11.7.1. Slowfood Aktiviteleri Ve Kampanyaları İçin Destek	160
7.11.7.2. Doğal ve Geleneksel Yiyecekleri Slowfood veya Diğer Kurumlar İle Desteklemek	160
7.11.7.3. Eşleştirme Projelerini Desteklemek ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Cittaslow ve Slowfood Felsefelerinin Yayılmasını Da Sağlayacak Şekilde Gelişmeleri İçin İş Birliği Yapmak	160

## **SEKİZİNCİ BÖLÜM**

### **GÖKÇEADA’NIN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... 161**

8.1. Gökçeada’nın Yenilenebilir Kaynaklardan Sağlanan Enerji Durumu ..... 162

8.2 Duyarlılık Analizi..... 172

**SONUÇ VE ÖNERİLER..... 174**

**KAYNAKÇA..... 178**

**ÖZGEÇMİŞ..... 191**



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1: Dünya'daki "Sakin Şehir"ler .....	33
Tablo 4.1: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar Teması) .....	62
Tablo 4.2: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Sağlık Alt Teması).....	63
Tablo 4.3: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Güvenlik Alt Teması) .....	64
Tablo 4.4: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-(Diğer) Hizmetlere Erişim Alt Teması).....	67
Tablo 4.5: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Eğitim Alt Teması) .....	68
Tablo 4.6: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi Alt Teması) .....	70
Tablo 4.7: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen Teması) .....	72
Tablo 4.8: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Enerji ve Azaltım Alt Teması) .....	73
Tablo 4.9: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Malzemeler, Su ve Toprak Alt Teması) .....	75
Tablo 4.10: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-İklimsel Dayanıklılık Alt Teması).....	78
Tablo 4.11: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Kirlilik ve Atık Alt Teması) .....	78
Tablo 4.12: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Ekosistem Alt Teması) .....	79
Tablo 4.13: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah Teması).....	80
Tablo 4.14: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-İş İmkanları Alt Teması).....	80
Tablo 4.15: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-Eşitlik Alt Teması).....	81
Tablo 4.16: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-Yeşil Ekonomi Alt Teması) .....	82

Tablo 4.17: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- Ekonomik Performans Alt Teması) .....	82
Tablo 4.18: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- Çekicilik ve Rekabet Gücü Alt Teması) .....	83
Tablo 4.19: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- İnovasyon Alt Teması).....	85
Tablo 4.20: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim Teması).....	86
Tablo 4.21: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Çok Düzeyli Yönetişim Teması) .....	89
Tablo 4.22: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Organizasyon Teması) .....	90
Tablo 4.23: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Toplum Katılımı Teması) .....	91
Tablo 4.24: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yayımlım Teması) .....	93
Tablo 5.1: Türkiye Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Aylara Göre Dağılımı....	98
Tablo 5.2: Türkiye Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı	99
Tablo 5.3: Türkiye'nin Biyokütle Potansiyeli (TEP/yıl).....	105
Tablo 7.1: Gökçeada Sosyo-Ekonomik Göstergeleri.....	135
Tablo 7.2: Gökçeada 2010-2019 Yılları Aylık Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn).....	143
Tablo 7.3: Gökçeada 2010-2015 Yılları Aylık Toplam Güneşlenme Süresi (saat) .	145
Tablo 7.4: Çanakkale ve Gökçeada Temel Atık Miktarları .....	146
Tablo 8.1: Gökçeada'nın Aylık Enerji Tüketimi (kWh).....	161
Tablo 8.2: Gökçeada Hayvansal ve Bitkisel Atık Kaynakları ve Miktarları .....	163
Tablo 8.3: Hayvan Cinsine Göre Gübre ve Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarları .	164
Tablo 8.4: Hayvan Sayısı ve Gübre Miktarına Göre Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı .....	164
Tablo 8.5: Hayvan Miktarına Göre Elde Edilebilecek Elektrik Enerjisi Eşdeğeri ..	165
Tablo 8.6: Gökçeada Tarımsal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı .....	165
Tablo 8.7: Mevcut Kaynaklardan Elde Edilemeyen Net Enerji Talebi .....	167
Tablo 8.8: Tesis İhtiyaç Kapasiteleri ve Maliyet Karşılaştırmaları .....	172
Tablo 8.9: Güneş, Rüzgâr ve Biyogaz Maliyetleri ve Tesis Kapasite Durum Analizi .....	173

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Akıllı Şehir Çemberi.....	14
Şekil 3.1: Seferihisar.....	36
Şekil 3.2: Kemaliye.....	38
Şekil 3.3: Eğirdir.....	40
Şekil 3.4: Gerze.....	41
Şekil 3.5: Göynük.....	42
Şekil 3.6: Halfeti.....	43
Şekil 3.7: Köyceğiz.....	44
Şekil 3.8: Mudurnu.....	45
Şekil 3.9: Perşembe.....	46
Şekil 3.10: Şavşat.....	47
Şekil 3.11: Uzundere.....	48
Şekil 3.12: Vize.....	48
Şekil 3.13: Yalvaç.....	49
Şekil 3.14: Yenipazar.....	50
Şekil 3.15: İznik.....	51
Şekil 3.16: Arapgir.....	52
Şekil 3.17: Foça.....	53
Şekil 4.1: CITYkeys Gösterge Çerçevesi.....	54
Şekil 5.1: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA).....	96
Şekil 5.2: Türkiye'deki Güneş Enerji Santrallerinin Dağılımı.....	97
Şekil 5.3: Türkiye Güneşlenme Süreleri (saat).....	97
Şekil 5.4: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası.....	100
Şekil 5.5: Türkiye'nin Yıllara Göre RES Kurulu Gücü (MW).....	101
Şekil 5.6: Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası.....	102
Şekil 5.7: Kaynaklara Göre 2019 Yılı Dünya Enerji Üretim Miktarları (Mtoe).....	106
Şekil 5.8: Yıllar Bazında Dünya Enerji Üretim Miktarları (Mtoe).....	107
Şekil 5.9: 2020 Yılı Türkiye'nin Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı.....	109
Şekil 5.10: 2020 Yılı Türkiye Sektör Bazında Birincil Enerji Tüketim Oranları ....	109

Şekil 5.11: 2018 Yılı Kaynaklar Bazında Dünya Elektrik Üretimi (Brüt).....	110
Şekil 5.12: Türkiye Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi Grafiği (MW) .....	111
Şekil 5.13: 2020 Yılı Türkiye Kurulu Gücünün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Oranları (MW) .....	111
Şekil 6.1: Ana Karaya Uzak Adalar İçin Öngörülen Potansiyel Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemi .....	116
Şekil 6.2: Fotovoltaik (PV) Sistem Tasarımı .....	118
Şekil 6.3: Hidrojen Enerji Sistemi Şeması.....	119
Şekil 6.4: Yakıtların Enerji Kıyaslamaları (MJ/kg) .....	120
Şekil 6.5: Elektroliz Yöntemi.....	121
Şekil 6.6: Basit Bir Dalga Profili .....	124
Şekil 6.7: Konuma Göre Deniz Tipleri .....	125
Şekil 6.8: Mikro HES'lerde Türbin Tip ve Gücü Belirleme Şeması .....	127
Şekil 6.9: Sırasıyla Crossflow ve Pelton Türbin Çeşitleri .....	128
Şekil 7.1: Gökçeada Haritası.....	133
Şekil 7.2: Kış Ayları İçin Talep Edilen Elektrik Yük Değerleri .....	138
Şekil 7.3: Yaz Ayları İçin Talep Edilen Elektrik Yük Değerleri .....	139
Şekil 7.4: Gökçeada'da Rüzgâr Santrallerinin Bulunduğu Alanlar .....	142
Şekil 7.5: Çanakkale Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası .....	142
Şekil 7.6: Türkiye'deki Güneş Enerji Santrallerinin Dağılımı .....	144
Şekil 7.7: Çanakkale Güneş Enerjisi Potansiyel Haritası.....	144

## SEMBOLLER LİSTESİ

°C	: Derece Santigrat
CH <sub>4</sub>	: Metan
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	: Etilen
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
CO	: Karbon Monoksit
dB	: Desibel
Ej	: Exajoule
ha	: Hektar
H <sub>2</sub>	: Hidrojen
hm <sup>3</sup>	: Hektometre Küp
K	: Kelvin
kW	: Kilowatt
kWh	: Kilowatt Saat
MW	: Megawatt
N <sub>2</sub>	: Azot
TWh	: Terawatt Saat
W	: Watt

## KISALTMALAR LİSTESİ

A.g.e	: Adı Geçen Eser
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemi
Bcm	: Billion Cubic Meters (Milyar Metreküp)
BEPA	: Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
DC	: Doğru Akım
GEPA	: Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
HES	: Hidroelektrik Santrali
IoT	: Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
İSBAK	: İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş
LPG	: Liquefied Petroleum Gas
MTEP (MTOE):	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
M2M	: Machine To Machine
PV	: Fotovoltaik
REPA	: Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası
RES	: Rüzgâr Enerji Santrali
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TÜREB	: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
UEDAŞ	: Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.
Vb.	: Ve Başka
vd	: Ve Diğerleri
VRFB	: Vanadyum Redoks Akış Bataryası

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1. Tezin Kapsamı

Bu araştırmanın temel kapsamı, ana karaya uzak kara parçalarının dünyadaki teknolojik gelişmeler, küreselleşme ve değişimlerle birlikte, akıllı teknolojilerin şehirlerdeki halkın yaşamına etki eden her alanda kullanımı ile oluşan akıllı şehir ve bu teknolojik gelişime tepki olarak oluşan sakin şehir yaklaşımına ait özelliklerinin incelenmesi ve bu özelliklerin korunarak yenilenebilir enerji kaynaklarından etkin şekilde faydalanılmasına yönelik hibrit enerji sistemi çözüm önerilerinin incelenmesidir.

Merkeze uzak adaların enerji sistemleri/kaynaklarına ulaşmaları kısıtlı olduğundan ve zaman zaman farklı nedenlerden dolayı enerji kesintileri yaşanabildiğinden dolayı enerji ihtiyaçlarının yönetimi ve sürekliliğinin sağlanabilmesinde bazı sorunlarla karşılaşabilmektedir. Bu da adalarda mevcutta doğal olarak bulunan yenilenebilir enerji kaynaklarının azami düzeyde etkin kullanılmasını daha da önem hale getirmektedir. Bu çalışma ile, merkeze uzak kara parçaları olan adalar için akıllı ve sakin şehir özelliklerinin korunarak yenilenebilir kaynakların kullanılabilceği hibrit bir enerji sistem önerisi geliştirilmiş olup, Türkiye'nin en batısında yer alan ve ülkemizin en büyük adası olmakla birlikte, dünyanın ilk sakin şehir (Cittaslow) adası olma özelliği taşıyan Gökçeada'nın yenilenebilir enerji kaynakları ve Çanakkale merkeze olan uzaklığından dolayı kendine yetebilen bir hibrit enerji sistemine olan uygunluğunun incelenmesi amaçlanmıştır.

### 1.2. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma kapsamında yapılan literatür araştırması çalışmalarına ek olarak, öncelikle akıllı şehir ve sakin şehir özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda şehirlerin sahip olması gereken özellikleri tespit edilerek akıllı ve/veya sakin şehir olarak kabulünü sağlayacak kriterlerin neler olduğu araştırılmıştır. Bir şehrin hem akıllı hem de sakin şehir olabilmesine yönelik kriter ara kesitleri tespit edilmiştir. Bu ara kesitlerden en önemlilerinden bir tanesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı enerji çözümlerinin kullanımudur.

Ana karaya uzak adaların sakin ve akıllı şehir özelliklerine sahip olması, diğer nüfus yoğunluğunun fazla olduğu büyük şehirlere nazaran çok daha kolaydır. Bu yüzden adaların sahip olacağı bu özelliklerin korunarak enerji açısından bağımsız alanlar haline getirilmesi, şehirlerin yaşam kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'nin en büyük adası ve sakin şehir (Cittaslow) üyeliği bulunan ilk ada olan Gökçeada yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği, doğal güzellikleri vb. birçok açıdan özel bir yerleşim alanıdır. Ana karadan uzak alanlar kapsamında yapılan bu çalışmanın uygulama bölümü özelinde adanın mevcut kaynaklarının çeşitliliği, büyüklükleri ve şehrin enerji ihtiyaçlarına yönelik yerinde incelemeler ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Gökçeada'nın sahip olduğu güneş ve rüzgâr enerjilerine ait veriler ilgili resmî kurumlardan talep edilmiştir. Ayrıca hayvancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgede biyogaz kaynağından da yararlanabilmek üzere kullanılacak hayvan sayıları ve atık büyüklükleri edinilmiştir. Tüm bu bilgiler ışığında, merkeze uzak adaların sahip olduğu sakin şehir özelliklerini koruyarak, şehrin enerji talebinin bir akıllı şehir özelliği de olan yenilenebilir kaynaklardan karşılanabilmesi amacıyla kurulabilecek hibrit enerji sistemi tasarımı üzerinde çalışılmıştır. Sistemde mevcut güneş ve rüzgâr kaynaklarına ek olarak, adada var olan fakat henüz kullanılmayan diğer doğal kaynaklar da dikkate alınmış ve şehirden sağlanan enerji miktarının minimize edilebilmesi hedeflenmiştir. Uygulama kısmında ise sistemin birinci fazı olarak nitelendirilebilecek mevcut güneş ve rüzgâr kaynakları ile birlikte bazı kabullerle tahmini olarak hesaplanan biyogaz potansiyeline yönelik analizler yapılmıştır. İleriki dönemlerde ele alınması düşünülen ikinci fazda ise öneri sistemde yer alan hidrojen, dalga vb. enerji kaynaklarına yönelik incelemeler yapılabileceği öngörülmüştür.

### **1.3. Tezin Düzeni**

Bu çalışma sekiz bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde teze ait ana amaç ve kapsamdan bahsedilerek literatür araştırmasından elde edilen bilgiler paylaşılmıştır. İkinci bölümünde akıllı şehirlere ait kavramlar ve şehir özellikleri açıklanmıştır. Ayrıca bu bölümde dünyadaki ve ülkemizdeki akıllı şehirlerin bazıları hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümü, sakin şehir yaklaşımının detaylı şekilde anlatıldığı bölüm olmakla birlikte bu bölümde cittaslow üyelik şartları

ile Türkiye ve dünyadaki şehir örnekleri aktarılmıştır. Dördüncü bölümde akıllı ve sakin şehirlere ait referans kriterler detaylı olarak incelenmiş, karşılaştırmalar yapılmış ve ara kesitlerin tespit edilmesi sağlanmıştır. Beşinci bölümde ise enerji kaynaklarının çeşitleri, sınıflandırmaları ile dünyamız ve ülkemizdeki enerji kaynaklarının arz/kullanım durumları aktarılmıştır. Altıncı bölümünde çalışmanın temel amacı olan ana karaya uzak adalar için geliştirilen hibrit enerji sistemi ve kullanılacak potansiyel enerji kaynakları hakkında bilgiler verilmiştir. Yedinci bölümde Gökçeada'nın tanıtımı ve cittaslow özelliklerine yer verilmiş olup, sekizinci bölümde dünyanın ilk sakin adası özelliği taşıyan Gökçeada özelinde edinilen güneş, rüzgâr ve biyogaz verileri kullanılarak önerilen hibrit sisteme uygun bir analiz çalışması yapılmıştır.

#### **1.4. Literatür Taraması**

Son yıllarda kömür vb. yenilenemez kaynakların doğaya verdiği zararların bulunması, tükenebilir olması gibi nedenlerden dolayı güneş, rüzgâr, biyogaz, jeotermal vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önem kazanmıştır. Bu kaynakların şehir enerji şebekesine alternatif çözümler sağlayabilmesi adına tekil sistemlere ek olarak, faydalanma oranını yükseltmek adına güneş-rüzgâr, rüzgâr-biyogaz, güneş-rüzgâr-biyogaz vb. hibrit enerji sistemleri de kullanılmaya başlamıştır. Bu kapsamda hibrit enerji sistemlerinin kullanımına yönelik önerileri içeren çalışmalar da her geçen gün artmaktadır.

Coğrafi yapılarından dolayı enerji sağlayıcılara ve/veya ana karaya uzak adaların şebekeden sağlanan enerjilerin kısıtlı olduğu/kesintilerin söz konusu olduğu durumlarda bu bölgeler için şebekeden bağımsız yenilebilir enerji sistemlerinin varlığı, enerji kaynaklarına yakın bulunan diğer alanlara nazaran daha çok önem taşımaktadır. Son zamanlarda bu özellikteki kısıtlı imkanları bulunan bölgeler için enerji çözümlerinin önerildiği çalışmalar literatürde yer almaktadır.

Pascasio vd. (2021) Filipin'lerde yer alan şebekeden bağımsız olarak seçilmiş 150'ye yakın yerde fotovoltaik ve rüzgâr enerjisinden oluşan hibrit sisteme ait simülasyon gerçekleştirilmiştir (Pascasio vd., 2021). Yine Filipinler'de elektrik üretimi /şebeke bağlantısı olmayan adaların elektrik ihtiyacının karşılanmasına yönelik güneş, rüzgâr ve pilden oluşan hibrit sistem simülasyonu geliştirilmiştir (Bertheau, 2020). Jahangir ve Cheraghi (2020) İran kırsalında bulunan Fars eyaleti için PV, rüzgâr ve biyogazdan

oluşan bir enerji sistemi oluşturulmasına yönelik çalışma yaparak HOMER sistemi ile optimizasyon sonuçlarını incelemiştir (Jahangir & Cheraghi, 2020). Sarkar vd. (2019) güneş, rüzgâr, biyogaz ve VRFB'den oluşan bir hibrit sistem modellemesi yapmışlardır (Sarkar vd., 2019). Alsharif vd. (2015) Malezya'daki uzak baz istasyonlarının enerji ihtiyacına karşılık yenilenebilir kaynakların verim, ekonomik faktörler ve sera gazı emisyonları açısından kullanılabilirliğini araştırmıştır (Alsharif, Nordin, & İsmail, 2015). Fazelpour vd. (2014) İran Kish adasında yer alan bir otel için rüzgâr ve güneş temelli hibrit bir sistemin fizibilite değerlendirmesini yapmıştır (Fazelpour, Soltani, & Rosen, 2014).

Praene vd. (2012) Uzak bir ada olan Reunion Adası'nın sahip olduğu güneş, biyogaz, hidroelektrik enerjisi vb. gibi yenilenebilir enerji kaynakları programlarına yönelik değerlendirmeler sunmuşlardır (Praene vd., 2012). Das vd. (2021) Bangladeş'teki uzak bir ada için PV, rüzgâr, pil ve biyogaz kullanımı olan hibrit bir enerji sistemini incelemiş ve genetik algoritma kullanılarak optimizasyon yapmıştır (Das vd., 2021).

Shezan vd. (2016) Malezya Selangor'da bulunan bir uzak bir istasyon için yine PV ve rüzgâra ek olarak dizel ve akü sisteminin de bulunduğu bir hibrit enerji sisteminin performansına yönelik analiz gerçekleştirilmiştir (Shezan vd., 2016). HOMER yazılımı desteği ile uzak alanlarda bulunan konutlar için söz konusu olan enerji yükünü karşılayabilecek bir PV-rüzgâr enerji kullanımını içeren hibrit sistem tasarımı ile ilgili çalışma ve tekno-ekonomik analizler yapılmıştır (Akram vd., 2020).

Chauhan ve Saini (2016) tarafından Hindistan Uttarakhand'da uzak köylere şebekeden bağımsız enerji sağlanması amacıyla bir güneş-mikro hidro-biyokütle-rüzgâr hibrit sisteminin incelemesi yapılmıştır (Chauhan & Saini, 2016).

Galapagos Adaları'ndaki yenilenebilir enerji potansiyelini ortaya koyarak fosil yakıtlara alternatif güneş/biyogazdan oluşan bir hibrit sisteme yönelik değerlendirmeler yapılmıştır (Llerena vd, 2019). Dallavalle vd. (2021) tarafından Tenerife, Kanarya Adaları'ndaki dalga ve güneş enerji potansiyelinin değerlendirilmesi ve enerji kaynağı olarak kullanılabilmesine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Dallavalle vd, 2021).

Türkiye'de de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik birçok araştırma çalışması yapılmıştır. Gökçeada özelinde yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir;

Şengül vd. (2014) tarafından ana karaya uzak mesafede yer alan Gökçeada'nın sahip olduğu biyogaz, rüzgâr, güneş, hidrolik, deniz vb. enerji kaynaklarının potansiyeli incelenerek öneriler sunulmuştur (Şengül vd., 2014). Gülay (2019) Gaziköy ve Gökçeada'nın rüzgâr verileri yardımıyla bir deniz üstü rüzgâr çiftliği oluşturulmasına yönelik uygunluk değerlendirmeleri yapmıştır (Gülay, 2019). Güzel (2012) tarafından ise Gökçeada ve Bozcaada rüzgâr verileriyle WaSP programı kullanılarak açık deniz rüzgâr tarlasına en uygun senaryo analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda Bozcaada'nın Gökçeada'ya göre açık deniz rüzgâr enerji tribünlerini yerleştirmede daha uygun bir bölge olduğunu tespit etmiştir (Güzel, 2012).

Demirören ve Yılmaz (2010)'ın yaptığı Gökçeada'nın enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilebilmesine yönelik bir diğer çalışmada da rüzgâr ve güneş enerji potansiyelleri dikkate alınarak modellenen hibrit sistemin simülasyonları gerçekleştirilmiştir (Demirören & Yılmaz, 2010).

Tavman (2006) Gökçeada'nın elektrik enerjisi ihtiyacının karşılanması amacıyla rüzgâr enerjisi potansiyelini incelemiştir. Bunun için bir firmanın farklı kapasiteli rüzgâr tribünlerini birbiri ile karşılaştırmış ve maliyet analizi yapmıştır. Böylece Gökçeada için nominal gücü 600 kW olan De Wing 48 tipi rüzgâr türbininin en uygun türbin olabileceğini bulmuştur (Tavman, 2006). Şişbot vd. (2010) ise Gökçeada'da bir çiftlikte rüzgâr türbininin optimal yerleşimi için çok amaçlı genetik algoritma kullanmışlardır (Şişbot vd., 2010).

Çubukçu ve Çolak (2013), Gökçeada'da yerleşik ve şebekeden bağımsız 2 kW anma gücündeki bir fotovoltaik güç sisteminin benzetim ve uygulamalı başarımlarını analizini yapmışlardır (Çubukçu & Çolak, 2013). Sümer (2016) vd. Çanakkale'nin biyogaz potansiyelini inceleyerek bu potansiyelden etkin şekilde yararlanılmasına yönelik değerlendirmeler sunmuştur (Sümer, Say, & Çiçek, 2016) .

Çalı vd. (2018) tarafından Bozcaada, Gökçeada ve Bandırma için açık deniz rüzgâr santrali lokasyonlarının tekno-ekonomik analizine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır (Çalı vd., 2018). Arslan vd. (2020)'nin yaptıkları çalışma ile Türkiye'deki 335 istasyona ait rüzgâr verileri incelenmiş ve Gökçeada'nın da içinde bulunduğu en yüksek saatlik rüzgâr hızı değerleri bulunarak olası rüzgâr santrali kurulabilecek yerlere yönelik değerlendirme yapılmıştır (Arslan vd., 2020).

## İKİNCİ BÖLÜM

### AKILLI KENT UYGULAMALARI ve DÜNYA/TÜRKİYE ŞEHİR ÖRNEKLERİ

Bu kısımda akıllı kente yönelik tanımlama ve yaklaşımlarla ilgili bilgi verilerek, şehirlerde yapılan teknolojik uygulamalar, dünyada ve ülkemizdeki örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır.

#### 2.1. Akıllı Kent Kavramı

İkinci Dünya Savaşı sonrasında gelişen küreselleşme ve artan sanayileşme ile birlikte kentlerin nüfus yoğunluğu hızla artmıştır. Kırsalda geçim sıkıntısı yaşayan halk, hızla sanayinin gelişmekte olduğu kentlere göç etmiş, bu da kentlerin düzensiz ve sağlıksız şekilde büyümesine neden olmuştur.

Bugün teknolojik gelişmelerle birlikte iletişim, zaman ve mekândan bağımsız hale gelmiş ve insanoğlu dünya üzerinde çeşitli alanlara yayılmıştır. Birleşmiş Milletler'in 2018 yılında yayınladığı Dünya Kentleşme Beklentileri raporunda dünya nüfusunun %55'i kentlerde yaşadığı belirtilmiş olup, bu oranın 2050 yılına kadar %68'lere çıkması öngörülmektedir (United Nations, 2019). Kentlere olan bu yönelim sonucunda oluşan kontrolsüz büyüme ve hızlı nüfus artışı, beraberinde bazı olumsuzlukları da getirmektedir. Kentler, bilinçsiz kullanımlar sonucunda doğal enerji kaynaklarının hızla azalması, doğal kaynak kirliliğinin ciddi boyutlara ulaşması, sosyal açıdan yaşanan sorunlar, ulaşım ve altyapıda yaşanan problemler gibi birçok sorunla karşı karşıya kalmıştır. Ortaya çıkan olumsuzlukların ortadan kalkması, yaşanan problemlere geliştirilen çözümler ile yaşam kalitesinin artması ve sürdürülebilirliğin oluşması için de kentlerin yeni nesil teknolojilerden faydalanılan ve çevre dostu daha akıllı kentlere dönüşümü gerekli hale gelmiştir.

Akıllı kentler için literatürde birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlar özellikle teknolojik çözümler ile vatandaşlara daha yaşanabilir bir hayat sunma ve kaynakların etkin kullanımı gibi konuları içermekte olup, daha çok üç ana özellik vurgulanmaktadır. Bunlar; çevre ile dostluk, akıllı yönetim için bilgi teknolojilerinin kullanımı ve sürdürülebilir gelişme hedefleridir. Akıllı kentlerde bilişim teknolojilerinin kentsel faaliyetlere entegre edilmesiyle enerji verimliliğini sağlayıcı uygulamalar, yeşil enerji

kullanımı, etkin atık yönetimi, akıllı şebekeler, karbon salınımını azaltıcı akıllı ulaşım yöntemleri vb. gibi bina içi ve dışı birçok alanda maksimum verimlilik sağlanması ve toplumun refah düzeyinin artırılması hedeflenmektedir.

Akıllı kentlerin sürdürülebilir şekilde planlanması sürecinde birçok kentsel gelişme yaklaşımı etkili olmuştur. Bu planlama yaklaşımları kısaca aşağıda özetlenmiştir (Sınmaz, 2013: 76-86).

### **2.1.1. Yeni Şehircilik**

1990'lı yılların başında ortaya çıkan bir hareket olup, yapıların enerji açısından verimli malzemelerden üretilmesi, yenilenebilir enerji ve verimli su kullanımı, kompakt yerleşim formu, verimli yaya erişimi, yerleşimlerin meskûn alanda sağlanarak yıpranmış alanların tekrardan kullanımı vb. gibi insan ve doğa ile uyumlu yapısal faaliyetlerin gerçekleştirilmesini temel alır.

### **2.1.2. Akıllı Büyüme**

Bu hareket kentsel yayılıma tepki olarak 1997'de ortaya çıkmıştır. Akıllı büyüme konusunda geliştirilen tasarım ilkelerinden bazıları, mevcut yerleşim alanında gelişim, toplum/uygulayan iş birliği, kompakt yapıların tasarlanması ve açık alan, tarım alanı doğal ortam ve kritik alanların korunması şeklinde örneklenebilir.

### **2.1.3. Sürdürülebilir Kentler**

Sürdürülebilirlik kavramı çevrenin ve enerji kaynaklarının korunmasını vurgulayarak, bugün ihtiyaçlarımızı karşılarken, gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması sürecinin de gözetilmesi gerektiğine odaklanır. Bu konudaki planlama ve tasarım ilkelerinden bazıları sürdürülebilir gelecek için iş birliği, şeffaf yönetim, kentlerin kültürel karakterlerinin tanınması ve doğal ekosistemlerin korunmasıdır.

### **2.1.4. Ekolojik Kent/Ekokent**

Ekokent, kendi kendini idame ettiren esnek bir yapıdaki doğal ekosistemlerin bir parçası şeklinde modellenmiş sağlıklı yerleşimler ile tanımlanır. Bu konudaki ilk girişimler 1992'de ortaya çıkmış olup, ilkeler olarak ekolojik farkındalığın artırılması, atıkların geri dönüşümüne yönelik eko mühendislik çözümlerinin geliştirilmesi,

yenilenebilir enerji üretim ve kullanımı, verimli ulaşım çözümleri gibi çevreye duyarlı konular belirlenmiştir.

### **2.1.5. Yeşil Kentler**

Yeşil kentler doğanın ve enerji kaynaklarının korunmasını temel alan, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik eden ve binalara entegrasyonunu destekleyen, ekolojik farkındalığının yüksek olduğu, yeşil işgücünün geliştirilmesini temel alan yaşam kalitesi yüksek bir kent yaklaşımıdır.

### **2.1.6. Düşük Karbon Kentler**

Kentlerdeki enerji tüketiminin ve CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılarak düşük karbonlu kent oluşturma yaklaşımıdır. Bu kapsamda çevre dostu ulaşım uygulamaları, ekolojik farkındalığın artırılması, yeşil kent ve enerjinin korunmasına yönelik uygulamalarının desteklenmesi gibi ilkeler benimsenmektedir.

### **2.1.7. Yaşanabilir Kentler**

Aynı zamanda sürdürülebilir kent olarak da ifade edilebilen yaşanabilir kentlerin özellikleri konusunda birçok yorum bulunmaktadır. Özetle sosyal ve ekonomik anlamda güçlü, çevreye duyarlı, yaşlı, engelli gibi hassas grupların hizmetlere ulaşımının kolay olduğu, tarih konusunda duyarlı kentler olarak tanımlanabilir. Planlama ve tasarım ilkeleri detayında ise yüksek iletişim ve etkileşim olanakları, kültürel ve etnik çeşitlilik, doğal kaynak korunumu, hassas gruplar için kentsel konfor, yerel ekonominin destekleyici yaklaşımlar örnek olarak verilebilir.

### **2.1.8. Yavaş Kentler**

Bu tezin de önemli bir kısmını oluşturan Cittaslow yani yavaş kent hareketi 1999 yılında ortaya çıkan ve yıllar içerisinde tüm dünyada birçok şehri etkisi altına alan bir hareket olmuştur. Küreselleşme ve hızlı yaşama alternatif olarak sakin yaşamı destekleyen bir kentsel yaklaşımdır. Tarihi ve kültürel, doğanın korunması, enerji verimliliği, toplu ulaşımın ve yerel ekonominin desteklenmesi konusunda belirlenmiş politikalar ile şehirlerin gelişimine katkı sağlamaktadır.

### **2.1.9. Kentsel Rönesans**

1999'da İngiltere'de hazırlanan bir rapor verilerinden hareketle, şehir yoğunluğunun gelecekte artışı ve kentin buna göre yeniden yapılandırılması gerekliliği üzerinde durmaktadır. Bu kapsamda yaratıcılığın desteklenmesi, yerel yönetime stratejik görevlerin verilmesi, ulusal kentsel tasarım çerçevesi oluşturulması, kamu ve özel kuruluşları kapsayıcı bir Rönesans fonu oluşturulması gibi ilkeleri savunmaktadır.

### **2.1.10. Dijital Kentler**

Günümüzdeki hızlı teknolojik gelişim, kentlerin aynı zamanda dijital altyapı açısından yeterli olmasını da gerekli kılmaktadır. Bu konuda gerekli altyapının sağlanması ile kent bilgi sistemlerinin geliştirilmesi, teknoloji ile donanmış kentsel mekânların oluşturulması, fiziksel ve sanal mekân entegrasyonu, kamusal iletişim ortamlarının sağlanması gibi konular desteklenmektedir.

Tüm bu yaklaşımlardan da görüleceği üzere akıllı kent kavramının temeli sürdürülebilir şehir uygulamaları ile şehir halkının yaşam kalitesinin yükseltilmesine dayanmaktadır. Teknoloji ve sosyal çevrenin gelişimi ile hayatı kolaylaştırmak, şehirlerin sürdürülebilirliğini yükseltmek ve enerji tüketimini azaltıcı yenilenebilir enerji kullanımını özendirici uygulamalar ile etkin kullanımını desteklemek akıllı kentlerin esas varoluş amacını oluşturmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

## **2.2. Akıllı Kentin Özellikleri**

Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonun 2015 akıllı kentler ön raporuna göre akıllı kentlerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (ISO/IEC JTC 1, 2015: 5);

- Akıllı kentler kentsel yaşam içinde artan veri miktarının toplanmasına ve toplanan verilerin kullanılması için kentin gerekli cihazlarla donatılmasına imkân vermelidir.
- Akıllı kent, kentte neler olup bittiğine dair fikir edinmek üzere farklı kaynaklardan gelen verileri kolayca elde edip kullanabilecek hazırlığa sahip olmalıdır.
- Verilerin kolay görüntülenebilir, erişebilir ve kullanılabilir olmasını sağlamalıdır.

- Kent ile ilgili ölçülebilir ve teknik bilgileri toplayan kişilerin çalışmalarını etkin kılacak biçimde kolaylaştıran ve erişilebilir kılan bir teknik düzeye sahip olmalıdır.
- Akıllı kentin yöneticileri ve planlamacıları, vatandaşların bilgilere gerçek zamanlı ve analitik bir şekilde ulaşmasına destek sağlamalı ve gelecekteki ihtiyaçlara yönelik altyapıyı hazırlamalıdır.
- Akıllı kent, kentsel hizmetleri insan müdahalesi olmadan otomatik ve güvenilir bir şekilde sağlamalıdır.
- Akıllı kent, dinamik topluluklar oluşturmaya ve iyi vatandaş olmayı sağlamaya yönelik ortak bir ağ geliştirmelidir.

Maddelerden anlaşılacağı üzere akıllı kentler için önemle vurgulanan konu, kente ait bilgi ve verilerin ilgili kurumlar ile paylaşılması ve ihtiyaçlar dâhilinde vatandaşlarca etkin kullanılmasıdır. Bu da şehrin paydaşlarına kullanışlı, güncel, ulaşımı kolay imkânların sağlanması gerekliliğini vurgulamaktadır.

### **2.3. Akıllı Kent Bileşenleri**

Kentlerin sürdürülebilir şekilde gelişimini sağlayacak akıllı kent projeleri birçok paydaşı etkileyeceğinden, tüm tarafların ihtiyaç ve beklentilerine uygun şekilde planlanmış, kompleks ve bütüncül bir yaklaşım içermelidir. Kalabalık nüfustan dolayı ortaya çıkan sorunlara çözüm geliştirme, enerjinin ve diğer kaynakların etkin kullanımı, altyapı çözümleri, çevrenin korunması ile birlikte sosyal, ekonomik anlamda da yaşam kalitesinin yükseltecek stratejilerin geliştirilmesi ve halk tarafından kullanımı bu kapsamda önemlidir. Bir kentin akıllı olarak tanımlanabilmesi başlıca 8 konunun en az 5'inde bilgi teknolojilerinin kullanımı ile akıllı çözümlerin geliştirilmiş ve bunların şehir halkı tarafından benimsenerek kullanılıyor olması gerektiği ifade edilmektedir. Belirlenmiş ana bileşenler aşağıda tanımlanmıştır (Ulusoy, 2017).

#### **2.3.1. Akıllı Yönetim/Yönetişim**

Vatandaşların yönetsel faaliyetlere daha fazla katılımını destekleyen, şeffaf yönetim mantığı ile vatandaş, hükümet ve kurumlar arasındaki etkileşimleri daha sade hale getiren ve stratejik hedeflere ulaşabilmek amacıyla yönetimlerinde e-devlet kavramını

benimseyerek şehre yönelik uygulamalarında yenilikçi bilgi teknolojilerini kullanan yönetim biçimidir.

### **2.3.2. Akıllı Vatandaş**

Vatandaşların kent ile entegre hale getirilerek refah ve huzurun artırılması, eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin sağlanması, yaratıcılığın geliştirilerek inovatif etkinliklere katılımın artırılması için bilgi teknolojilerinin kullanılmasına yönelik oluşturulan çözümler olarak tanımlanır.

### **2.3.3. Akıllı Sağlık**

Vatandaşlara sağlık konusunda daha kaliteli ve etkili hizmetler sunabilmek, sağlıklı bir yaşam ve önleyici bakımı desteklemek adına uzaktan hasta takipleri, mobil sağlık, sağlık bilgi sistemleri, görüntülü tele-tıp gibi teknolojik uygulamalardır.

### **2.3.4. Akıllı Enerji**

Günümüzde yaşanan en büyük çevresel sorunların başında küresel ısınma ve enerjinin bilinçsiz tüketimi gelmektedir. Sanayinin hızla gelişmesi ve artan enerji tüketimleri neticesinde kaynaklar hızla azalmakta ve çevresel sorunlar hızla büyümektedir. Her geçen gün büyüyen bu soruna karşılık, hükümetler ve şehir yöneticileri tarafından “enerji verimliliği” ve “yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı” konusu daha ciddi şekilde gündeme alınmaya başlanmıştır.

Mevcut kaynak ihtiyacının güneş, rüzgâr vb. gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması, enerji kaynaklarının kurulan akıllı şebekeler ile etkin üretim, iletim, dağıtım yöntemleri ile verimliliğinin artırılması, israfın azaltılması, böylelikle hem emisyonun azaltılması hem de temiz enerji kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlayan çözümlerdir.

### **2.3.5. Akıllı Binalar**

Merkezi olarak oluşturulan bilgisayar destekli uygulamalar ile binalara ait ısıtma, soğutma, güvenlik, aydınlatma gibi ihtiyaçların karşılanmasını sağlayan uygulamalardır. Akıllı binalarda izleme, kontrol, algılayıcı vb. gibi birçok alt sistemin birbirine entegre şekilde tesis edilmesiyle uygulamalar daha etkin, daha tasarruflu ve

çevreye duyarlı şekilde kullanılmakta ve önemli ölçüde enerji verimliliği sağlanmaktadır.

### **2.3.6. Akıllı Teknoloji**

Teknoloji günümüzde daima gelişmekte ve hayatımızın her anında bizi yakından etkilemekte olan bir kavramdır. Kullanılan sayısız çeşitteki elektronik cihaz ile her gün binlerce veri oluşmaktadır. Ses, fotoğraf, video, yazı vb. yoluyla oluşan bu veri grubunun da işlenmesi ve anlamlı hale getirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Wi-fi, Nesnelerin İnterneti, M2M, 4G, haberleşme teknolojileri gibi birçok akıllı teknoloji ile verilerin vatandaşın hayatına fayda sağlayacak, yaşantısını kolaylaştıracak şekilde işlenmesi ve kent uygulamalarına entegrasyonu sağlanmaktadır.

### **2.3.7. Akıllı Ulaşım**

Özellikle büyük kentlerde oluşan nüfus yoğunluğuna paralel olarak taşıt sayısı ve trafik yoğunluğu da oldukça artmış durumdadır. Bu trafik yoğunluğu hava kirliliği, sağlık sorunları, kazalar, karmaşa gibi birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu sorunların önüne geçilmesi amacıyla da yoğunluğu ve halk üzerinde oluşturduğu olumsuzlukları ortadan kaldıracak etkin ulaşım çözümlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Gelişen bilişim teknolojilerinin ulaşım sistemlerinde entegrasyonu ile Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) kavramı ortaya çıkmıştır. Teknolojik altyapıya entegre edilen merkezi trafik yönetim birimleri, sensörlü akıllı sistemler, trafik denetim uygulamaları, sürücü, yolcu, yayalara yönelik bilgi edinme mekanizmaları sayesinde şehir ulaşımını, trafikte bulunan tüm taraflar için daha güvenli, daha sorunsuz, çevreye daha az zarar veren ve daha sürdürülebilir hale gelmiştir.

### **2.3.8. Akıllı Altyapı**

Bilgi sistemlerinin kullanımı sayesinde sensörler vasıtasıyla akıllı hale getirilmiş olan çevre, ulaşım, atık yönetimi gibi kente yönelik uygulamalar sonucunda oluşan verilerin toplanması, iletilmesi, işlenmesi, analiz edilerek performansın izlenmesi, kullanıcı istekleri ve çevresel durum değişikliklerine akıllı şekilde tepki veren ve kamusal anlamda değer oluşturan sistemlerdir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

### **2.3.9. Akıllı Güvenlik**

Oluşturulan akıllı güvenlik ve izleme sistemleri ile şehirlerdeki suç oranlarının azaltılması, yaşam alanlarının daha güvenli hale getirilmesi ve olumsuz durumların etkin şekilde yönetilmesi amacıyla oluşturulmuş sistemlerdir.

### **2.3.10. Akıllı Çevre**

Hava, su, toprak, iklim kirlilikleri, tabiat varlıklarının korunması, atıklara yönelik çözümleri içeren yeşil şehir planlaması yaklaşımları, çevrenin korunmasını amaçlayan uygulamalardır.

Yukarıda açıklanan akıllı şehir bileşenleri, teknolojik gelişim ile birlikte artış göstermektedir. Öyle ki 2019-2022 Ulusal Akıllı Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında bir kısmı yukarıda da açıklanmış 17 bileşenden oluşan bir yapı tanımlanmıştır. Bu çözümlere ek olarak, Akıllı Ekonomi, Akıllı Sağlık, Coğrafi Bilgi Sistemleri, İletişim Teknolojileri, Akıllı Mekân Yönetimi Bilgi Güvenliği, Afet ve Acil Durum Yönetimi gibi kavramlar da akıllı şehir bileşen yapısına dâhil edilen kavramlardır (A.g.e).

Stratejist Dr. Boyd Cohen'in tasarladığı Akıllı Şehir Çemberi akıllı şehir bileşenlerine göre oluşturulmuş ve şehir projelerine temel olabilecek düzeyde bir yapıdır. Merkeze akıllı şehir fonksiyonlarının yerleştirilmiş, çevresinde ise bu fonksiyonları destekleyen konular bulunmaktadır. En dışta ise şehirleri akıllı hale dönüştürülmesi için yapılan projelerin geliştirilmesini destekleyecek göstergeler bulunur (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).



**Şekil 2.1: Akıllı Şehir Çemberi**

**Kaynak:** Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019

## 2.4. Akıllı Kent Kazanımları

Smart City Council akıllı şehirleri “yaşanabilirliğini, çalışabilirliğini ve sürdürülebilirliğini geliştirmek amacıyla iletişim teknolojilerini kullanan şehirler” olarak tanımlamaktadır. Buna göre akıllı şehirlerin faydaları aşağıda özetlenmiştir (Smart City Council, 2015: 19).

### 2.4.1. Geliştirilmiş Yaşam Kalitesi

Konforlu, temiz, sağlıklı, güvenli bir yaşam tarzı; ucuz enerji, iyi okullar; hızlı acil durum müdahaleleri, temiz su ve hava kalitesi; düşük suç oranı, çeşitli eğlence ve kültürel seçeneklere erişim gibi imkânlar ile şehrin daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olması olarak tanımlanır.

### 2.4.2. Geliştirilmiş İşletilebilirlik

Ekonomik açıdan gelişimi ifade eden bu kavram, lokal GSYİH’yi arttıracak daha çok ve daha iyi iş ile tanımlanır. Akıllı şehirlerde yaşayan vatandaşlar temiz, ucuz, güvenilir enerji; geniş bant bağlantısı, eğitim fırsatları; uygun fiyatlı konutlar ve ticari

alanlar, etkin ulaşım gibi refah düzeyinin yüksek olduğu ve ekonomik alanda rekabeti kolaylaştıracak altyapı hizmetleri ile yaşamlarını sürdürmektedir.

### **2.4.3. Geliştirilmiş Sürdürülebilirlik**

Gelişmiş sürdürülebilirliğin temeli insanların kendi ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçları için kullanacakları kaynak kapasitesinden taviz verilmemesi, kaynakların tükenmemesi/zarar görmemesi mantığına dayanır. Akıllı şehirlerde ekonomik, doğal vb. tüm kaynaklar verimli şekilde kullanılır, maliyetlerden tasarruf sağlanır. Entegre şehir çözümleri için oluşturulan altyapı kurulumlarında daha iyi hizmetin daha az masrafla sağlanması temel alınır.

## **2.5. Dünya’da ve Türkiye’de Akıllı Şehir Örnekleri**

### **2.5.1. Dünya’daki Akıllı Şehirler**

Frost & Sullivan yaptığı araştırmalara göre 2050 yılına gelindiğinde ülkelerde yaşayan nüfusun %80’inin şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir. Küresel akıllı şehir pazarının 2025’e kadar 2 trilyon \$’in üzerine çıkacağı tahminiyle birlikte akıllı şehir sayısının artmasının, şehirlerde yaşan halkın yaşam kalitesi, optimum kaynak kullanımını ve finansal yeterlilik açısından ciddi önem taşımaktadır. Bu kapsamda özellikle sağlık, robotik, sürücü destek sistemleri ve dağıtılmış enerji üretimi gibi teknolojilerin gelecekte akıllı şehirlerin temelini oluşturacak teknolojiler olacağı tahmin edilmektedir (Frost&Sullivan, 2019).

Gelişen uygulamalar ve politikalarla birlikte her geçen gün önemi daha artmakta olan akıllı şehir kavramı, dünya üzerinde birçok ülke ve şehrin çehresinde önemli değişikliklere neden olmaktadır. Geliştirilen her uygulama kentlerdeki yaşamı kolaylaştırmakta, güvenli hale getirmekte ve verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Dünya üzerinde akıllı şehir uygulamalarını kullanan her şehir, farklı özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Bu şehirlerin bazıları incelendiğinde;

#### **2.5.1.1. Londra**

Akıllı şehir uygulamalarına yönelik oluşturduğu ve açık veri ve şeffaflık, iş birliği ve katılımçılık, verimlilik ve kaynak yönetimi, teknolojik ve yenilik gibi temel prensiplerin tanımlandığı “Akıllı Londra Planı” ve bunu destekleyen “Smarter London

Together” yol haritası ile akıllı şehir çalışmaları yürütülmektedir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

#### **2.5.1.2. Singapur**

Singapur, teknolojiyi en etkin kullanan şehirlerden bir tanesidir. Bu kapsamda uzun fiber ağları, robotların bulunduğu hastaneler, şoförü olmayan taksilere ek olarak tarımda da dikkati çeken uygulamalar bulunmaktadır. Teknoloji ve inovasyona verilen önem, politikalar ve şehir yönetimi üzerinde de hissedilmektedir (IESE Business School, 2019).

#### **2.5.1.3. San Francisco**

Birçok inovasyon kuruluşuna ev sahipliği yapan şehir aynı zamanda ABD'nin açık veri protokolünü imzalayan ilk şehri durumundadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

#### **2.5.1.4. Dubai**

Blockchain, dron taksi, yapay zekâ uygulamalarının yoğun olarak kullanıldığı Dubai'de birçok akıllı şehir bölgesi yer almaktadır. Bu konudaki vizyon “Dubai’yi dünyanın en mutlu şehri haline getirmek” olarak belirlenmiştir (A.g.e).

#### **2.5.1.5. Berlin**

Akıllı şehir stratejisini çevre ve enerji üzerine kuran Berlin’in sera gazı emisyonlarının azaltımı, yenilenebilir enerji kullanımı konusunda örnek uygulamaları bulunmaktadır (A.g.e).

#### **2.5.1.6. Moskova**

Stratejik olarak vatandaş katılımını önemli bir noktada tutan Moskova’da dikkat çekici uygulamalar arasında Blockchain tabanlı e-oylama sistemi, yapay zekâ tabanlı sağlık hizmetleri, yaygın wifi ağı ve etkileşimli okullar bulunmaktadır (A.g.e).

### **2.5.1.7. New York**

Akıllı şehir teknolojilerini uygulama konusundaki önceliği şehirde yaşanan sorunlara çözümlerin bulunması ve mevcut hedeflerine ulaşmayı kolaylaştırmak olan New York'taki öne çıkan en belirgin uygulama LinkNYC'dir. Bu uygulama ile ücretsiz Wifi, telefon, harita tabanlı şehir servisleri ve şarj gibi imkânlar sunmaktadır (A.g.e).

### **2.5.1.8. Tokyo**

İş gücü verimliliğinin yüksek olduğu şehirlerden bir tanesi olan Tokyo'nun akıllı şehir faaliyetleri konusunda da önemli uygulamaları bulunmaktadır. Tokyo'da özellikle enerji yönetimi konusunda olmak üzere ekonomik, insan sermayesi ve çevresel konularda yapılan çalışmalar da yürütülmektedir (IESE Business School, 2019).

### **2.5.1.9. Barselona**

Temeli "ağlardan oluşan bir ağ" gibi çalışan bir Akıllı Şehir modeli dahilinde bilgi teknolojileri, enerji, kamusal ve yerleşik alanlar, dağa, aydınlatma, park, su ve atık yönetimi konularını içeren projeler yürütülmektedir. Akıllı şehir yaklaşımları ile şu anda 500 km'nin üzerinde fiber optik ağa şehirde bu çalışmalar kapsamında, su teknolojisi ile 58 M \$ tasarruf, akıllı park teknolojisi ile 50 M \$ park ücreti artışı sağlanırken 47.000 kişiye istihdam sağlanmıştır (CISCO, 2014).

### **2.5.1.10. Paris**

Fransa'nın başkenti olan Paris, Avrupa'nın en önemli finansal merkezi konumundadır. Şehir sakinlerine açık data erişimi ile inovasyona katılım teşvik edilmektedir. Temiz ulaşım ve taşıma konusunun önemli derecede yeniliklerle desteklendiği şehirde, bisiklet ve elektrikli araçların kullanımı, IoT teknolojisi ile ulaşımın optimize edilmesi, geniş şekilde tasarlanmış ve %100 otomatik olan metro istasyonları, demiryolu ağları ile en dikkat çekici akıllı şehirlerden biri haline gelmiştir (IESE Business School, 2019).

### **2.5.1.11. Viyana**

Geliştirilen inovatif çözümler ile güneş enerjisinin etkin kullanılması sağlanmakta, kişi başına düşen sera gazı emisyonlarını 1990'a kıyasla 2030'a kadar %35, 2050 yılında

kadar da %80 oranında düşürmeyi hedeflemektedir (Vienna City Administration, 2014).

#### **2.5.1.12. Amsterdam**

Vatandaşının hem inovasyona hem de şehir yönetimine katılımını hedefleyen bir şehir olarak göze çarpan şehirde enerji korunumu konusu ön planda olup, CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltımını sağlayacak uygulamalar geliştirilmektedir. Örneğin Amsterdam'da 800 km'lik bisiklet yolu bulunmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

#### **2.5.2. Türkiye'deki Akıllı Şehirler**

Ülkemiz sayısız medeniyetlere ev sahipliği yaparak, birçok kültürel ve tarihi değeri bünyesinde barındıran benzersiz bir coğrafyaya sahiptir. Bu yüzden kültürel ve tarihi geçmişimize tanıklık eden fiziki değerlerimiz ile akıllı şehir teknolojilerinin sağlıklı bir şekilde entegrasyonunu sağlanarak, şehre ve şehir sakinlerine en iyi yaşamsal çözümlerin sunulması büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım da gözetilerek özellikle büyük şehirlerimizde son yıllarda akıllı teknolojilerin etkin kullanımı için önemli gelişmeler olmaktadır. Akıllı şehirlerimizde yer alan iyi uygulama örnekleri aşağıda kısaca özetlenmiştir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

##### **2.5.2.1. İstanbul**

Ülkemizin en yoğun nüfuslu, dünyanın sayılı metropol şehirlerinden biri olan İstanbul, hayatın her noktasında yer alan yaşam kalitesi, sürdürülebilirlik, refah düzeyini yükseltecek akıllı teknolojileri yakından takip eden ve en etkin şekilde kullanan bir şehir olmuştur. Bu kapsamda 2016 Mayıs ayında İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki Akıllı Şehir Müdürlüğü yönetiminde ve İSBAK yürütücülüğünde "Akıllı Şehir Projesi" başlatılmıştır. Dünya'daki en iyi örneklerin incelenmesiyle elde edilen bilgi birikimiyle İstanbul'un mevcut durumu ve beklentileri analiz edilmiş, bu kapsamda belirlenen stratejiler ortaya konulmuştur. 2017 Kasım ayında tamamlanan proje kapsamında planlanan çözümler, 2018 itibariyle uygulamaya konulmaya başlanmıştır.

İstanbul şehrinin mobilite, çevre, yönetim, enerji, ekonomi, yaşam, insan ve güvenlik alanları temel alınarak, “2029 yılı itibariyle Dünya’nın yaşam kalitesine en çok katkı sunan şehri olmak” vizyonu ile, paydaş ve vatandaş katılımı, verimlilik ve yenilikçi teknoloji kullanımı esaslı stratejik amaçlar ve yol haritası oluşturulmuştur. 2029 yılı İstanbul hedeflerine ulaşılabilmesine yönelik 101 adet proje tanımlanmıştır. Şehirde oluşan atıkların takip edilerek çevrenin korunduğu geri dönüşüm-atık yakma çöp gazından enerji üretimi tesisleri, hava kalitesinin 40 noktadan izlendiği sistemler, İstanbul’un en önemli sorunların bir tanesi olan ulaşım konusunda sürücü, yaya ve yolcu güvenliğini en üst düzeyde sağlamayı hedefleyen akıllı ulaşım sistemleri, Büyükçekmece Gölü üzerinde bulunan yılda 164 ton CO<sub>2</sub> salınımını önleyen, 202 hanenin yıllık enerji ihtiyacını karşılayabilecek, 240 kW gücündeki yüzer güneş enerji santrali gibi yenilenebilir enerji projeleri, halkın tüm talep ve beklentilerini dinleyen Beyaz Masa vb. platformları ile İstanbul, vatandaş ve paydaşlarının hayatını kolaylaştıracak birçok akıllı teknolojiyi en verimli şekilde uygulamaktadır.

### **2.5.2.2. Ankara**

Türkiye’nin nüfus yoğunluğu bakımından ve İstanbul’dan sonra ikinci önemli sanayi merkezi olan Ankara savunma sanayisi başta olmak üzere metal, gıda, tekstil gibi üretim sektörlerinin etkisiyle yoğun göç alan bir şehrimizdir. Sanayileşmenin etkisiyle oluşan bu nüfus artışı sonucunda Ankara’daki şehir hayatını kolaylaştıran, yaşam kalitesini yükselten projelerin geliştirilme ihtiyacı oluşmuştur. Bu kapsamda şehirdeki trafiğin, toplu sosyal alanların sürekli izlendiği kamera sistemleri, Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi, atık toplama, taşıma, bertaraf işlemleri için Entegre Atık Yönetim Sistemleri, akıllı enerji, ulaşım, su yönetim sistemleri, yaşamsal faaliyetlere yönelik mobil uygulamalar geliştirilmiş ve vatandaşların kullanımına sunulmuş durumdadır.

### **2.5.2.3. Bursa**

Belirlenen akıllı şehir vizyonu dâhilinde faaliyetlerine devam eden tarihi ve yeşil Bursa’da e-belediye, CBS, altyapı ruhsat denetim, akıllı kavşak uygulamaları, Alzheimer ve zihinsel rahatsızlıkları olan vatandaşların yakınlarıyla iletişim kurmalarını sağlayacak “Sevgi Çipi”, Üç Boyutlu Turizm Atlası uygulamaları bulunmaktadır.

#### **2.5.2.4. Antalya**

Antalya denizi, havası ve doğal güzellikleriyle ülkemizin en çok turist çeken kentlerinden biridir. Turizm başta olmak üzere birçok sektörün faaliyette bulunduğu şehirde akıllı şehir uygulamaları kullanımı oldukça yaygındır. Teknoloji kullanımı ile çevresel duyarlılığının belirgin şekilde ön planda olduğu şehirde Türk Telekomünikasyon A.Ş. tarafından hayata geçirilen birçok akıllı şehir projesi bulunmaktadır. Antalya ilinde vatandaşa yönelik hayatı kolaylaştıran çözümlere örnek vermek gerekirse, özellikle turistlerin şehir hakkında bilgi sahibi olabilecekleri bilgilendirme kioskları, Sesli Adımlar Projesi, akıllı aydınlatma, sulama sistemleri, hasta takip sistemleri, çocuk, yaşlı ve evcil hayvanların güvenli bir şekilde takibini sağlayacak Güven Çemberi Projesi, elektrik üreten stadyum, atık dönüşüm tesisleri verilebilir.

#### **2.5.2.5. Konya**

Bugüne kadar gelmiş geçmiş birçok medeniyet için önemli bir konumda olan, tarihi ve kültürel birçok güzelliği de halen bünyesinde barındıran Konya ilimizde sanayi ve ticaret de gelişmiş durumdadır. Bu kapsamda artan şehir karmaşasının yarattığı sorunların çözümleri için de akıllı şehir uygulamalarına başvurulmaktadır. Akıllı ulaşım ve denetleme çözümleri hem sürücüler hem de yolcular tarafından etkin şekilde kullanılmaktadır. Şehirde yapılacak/yapılan çalışma bilgileri koordinasyon Bilgi Merkezi tarafından toplanmakta ve mobil uygulamalarla halka ulaşmaktadır. Katı atıklardan elde edilen elektrik ile ortalama 26 bin konutun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. İletişim ve haberleşme çözümleri, yıllar içerisinde genişleyen fiber optik altyapısı sağlanmaktadır. Türkiye'nin uluslararası düzeydeki ilk bilim merkezi Konya'da yer almaktadır. Çevre konularına da oldukça hassas bir yaklaşım sergileyen Konya'da hayvan dostu uygulamalar (e-pati), çevreye duyarlı yapılarla birlikte güneş enerji santrali de bulunmaktadır.

#### **2.5.2.6. Gaziantep**

Birçok küresel akıllı kentin de üyesi olduğu "City Protocol"e katılan ilk şehrimizdir. Gelişmiş, güvenli ve güçlü bir şehir olma hedefi ile Gaziantep'te önemli akıllı şehir projeleri yürütülmektedir. 950 km fiber altyapısı ile kesintisiz internet hizmeti verilen

şehirde akıllı durak, park, sulama faaliyetleri, yenilenebilir enerji sistemleri, akıllı şebeke uygulamaları bulunmaktadır.

#### **2.5.2.7. Kayseri**

Turizm merkezlerimizden biri olan Kayseri’de vatandaşlar akıllı şehir sürecine dâhil edilerek yaşam memnuniyetlerinin yükseltilmesinde söz sahibi olmaktadır. Akıllı şehir uygulamaları arasında Erciyes Kayak Merkezi hava durumu ve kayak merkezi misafirlerinin izlenmesi, belediyeye ait spor merkezlerindeki fiziksel durumların (havuz klor durumu, saha izleme vb.) takibi, akıllı kavşak ve duraklar, mobil uygulama ile şehir ulaşımı, sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, bisiklet yolları, QR kodlu kapı numarası, ambulansa geçiş üstünlüğü sağlayan akıllı trafik ışıkları gibi uygulamalar bulunmaktadır.

#### **2.5.2.8. Kahramanmaraş**

Kahramanmaraş ili, Manevi Evlat Butonu, akıllı durak ve akıllı sayaçlar, gün ışığından elektrik üreten elektrik direkleri, e-belediye ve kent bilgi sistemleri, mezarlık bilgi sistemi, şehir rehberi gibi uygulamalar ile akıllı şehir sürecinde önemli ilerleme kaydetmiştir.

#### **2.5.2.9. Karaman**

Türk Telekom tarafından başlatılan ilk entegre akıllı şehir projesi olan “Akıllı KenTT Projesi” Karaman’da başlatılmıştır. Bu kapsamda Türk Telekom grubu ve iş ortakları tarafından sağlık, yaşam, ulaşım vb. farklı alanlarda geliştirilen çözümler ile vatandaşlara daha tasarruflu, daha güvenli, daha verimli bir yaşam kalitesi sunulmaktadır (Innova, 2019).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YAVAŞ/SAKİN ŞEHİR (CİTTASLOW) KAVRAMI İLE DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ YAVAŞ ŞEHİRLER

Bu bölümde yavaş hareket felsefesinden hareketle yavaş kavramının yaşamsal fonksiyonlara olan etkilerinden bahsedilmiş, dünyadaki ve Türkiye'deki sakin şehirlerin öne çıkan özellikleri hakkında kısa bilgiler sunulmuştur.

#### 3.1. CittaSlow (Yavaşlık) Felsefesi

19.yy'da başlayan ve 20.yy'da devam eden endüstrileşme sürecinin sonucunda gelişen teknoloji ve küreselleşme ile birlikte, kentlerdeki toplumsal, çevresel, ekonomik ve kültürel değişim ve dönüşümler de hız kazanmıştır. Bu gelişmeler ile iletişim, ulaşım fırsatlarının çeşitlenmesi, kentler arasında yoğun etkileşimleri ortaya çıkmıştır. Ekonomik, kültürel ve sosyal faaliyetler gibi birçok alanda oluşan ilişkilerle kentler birbirlerinden etkilenerek birbirlerine benzemiş, üretilen ürün ve yaşanan kültürlerin ülkeler arasında yayılması daha kolay hale gelmiştir.

Küresel yaşamın toplumsal etkilerinden biri de internet, bilgiye ulaşım ve mobilite imkânlarının gelişmesidir. Zamanın etkin ve verimli kullanımının yanında üretim maliyetleri ülkeler için önemli bir parametredir. Bu sayede oluşan kentler arası etkileşimlerle birlikte Mc Donald's, Starbucks, Levis vb. tüm dünyada tanınan işletme ve markaların artış göstermesi sonucunda yereldeki ürün, yaşantı ve kültürler özgünlüğünü yitirme tehdidiyle karşı karşıya kalmıştır. İtalya'da ortaya çıkan yavaşlık hareketi ile bu tehditlere karşı yerellik ve kültürel bütünlüğün yeniden önem kazanması vurgulanmaktadır (Çakar, 2016).

#### 3.2. Yavaş Hareketi (Slow Movement)

Günümüzde sürdürülebilirlik, ekolojik faaliyetler, yaşam kalitesi gibi kentsel kavramlarda yavaşlık kavramının etkileri görülmektedir. Hızlı dönüşümle birlikte bu kentlerde yaşamını sürdüren insanların da sosyal, kültürel, ekonomik birçok alandaki hızlı yaşam akışına adaptasyonu zorunlu hale gelmiştir. Bu hıza ayak uydurmak zorunda kalan, bir yandan da modern hayatın getirisi olan hizmetlere en hızlı ve kolay

yoldan ulaşmaya çalışan insanlar üzerindeki sorumluluk, iş yükü ve yaşam stresi de yaşantı hızına paralel olarak sürekli artmaktadır.

Bu olumsuz etkilere karşı bir kavram olarak 1980’lerde İtalya’da ortaya çıkan ‘‘Yavaş Hareket’’, küreselleşmenin doğurduğu hızlı yaşamın insan hayatı üzerinde meydana getirdiği baskı, stres ve karmaşaya karşı daha yavaş ve kaliteli bir yaşam öneren toplumsal bir harekettir. Yavaş hareketiyle insanların çevrelerinin farkına varması, yerel geleneklere sahip çıkılması, farklılıklara sayęı duyulması amaçlanır. Bu tepkisel yaklaşım, aynı zamanda doğal kaynaklar ve bu kaynakların üretim ve tkretim sürecindeki ilişkiyle de ilgilidir (Acuner, 2014). Yavaş Hareketin yıllar içerisinde gelişmesi ve toplumlar tarafından kabul görmesi ile hayatın birçok noktasına yavaş turizm, yavaş seyahat, yavaş yemek, yavaş işletmecilik, sakin Şehir gibi kavramlar etki etmeye başlamıştır. Aşağıda bunların bazılarına zet Şekilde değinilecektir.

### **3.2.1. Yavaş Yaşam (Slow Living)**

Yavaş yaşamın temeli zaman kavramına dayanmakta olup, bu yaklaşım tarzını benimseyenlerin yaşam kalitesinin yükseleceği, anı yaşayarak hayattan keyif alacağı, sevdikleriyle daha kaliteli vakit geçireceği böylece zamanı daha verimli ve anlamlı işler için kullanmanın mümkün olacağı savunulmaktadır. Bu yaklaşım, ağdaş yaşamın insanlar için mecbur kıldığı hızlı yaşam stilinin olumsuzluklarını vurgulamakta, hızlı yemek yerine evde yapmak, araba yerine bisiklet kullanmak vb. gibi basit uygulamalarla hayatın daha yavaş ve nitelikli hale getirilebileceği savunmaktadır (Ekincek, 2014).

İnsanların birbirleriyle daha hızlı olmak için yarış içerisinde oldukları karmaşık modern düzene karşı daha sakin, verimli, kaliteli faaliyetleri savunan yavaş hareketin desteklenmesi ile aynı zamanda kültürel duyarlılık ve dünyamızın bize sunduğu doğal kaynakların farkına varılarak bu kaynakların daha etkin ve bilinçli kullanımının önemi vurgulanmaktadır. Kısacası, yavaş yaşam; eylemlerimizle zamanı yavaşlatma etkisi yaratma süreci olarak tanımlanmaktadır (Coşkun, 2018).

### **3.2.2. Yavaş Yemek (Slow Food)**

‘‘Yavaş Hareket’’ kavramının temeli Slow Food hareketine dayanmaktadır. Logosu yavaşlığı simgeleyen salyangozdur. Carlo Petrini tarafından 1986’da Roma’nın önemli

meydanlarından biri olan Piazza Di Spagna açılarak hem meydanın estetiğini bozan hem de İtalyan yemek kültürüne zarar verdiği düşünülen Mc Donald's restoranının protesto edilmesi sonucunda Yavaş yemek (slow food) felsefesi tüm dünyada duyulmaya başlanmıştır. Hızlı yemek kültürüne, yerel yemek kültürlerinin kayboluşlarına, insanların yediklerinin içeriği ve dünyaya etkileri konusunda duyarsızlıklarına karşı oluşan gönüllü bir tepkidir (Ekincek, 2014).

Yavaş Yemek Manifestosu adı olarak da anılan Yavaş Yemek Hareketi, 15 üye ülkenin kabulü ile 1989 yılında kabul edilmiş olup günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Bu hareket, sürdürülebilir kaliteli gıda kavramını yani insan/hayvan sağlığına zarar vermeyen iyi; çevreye zarar vermeyen ve yerel üretimi destekleyen temiz; gıda üreticilerinin hak ettiklerini kazanabildikleri ve tüketicilerin alım gücünün olduğu adil gıdayı tanımlamaktadır. Bu hareketin amaçları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Aydoğan, 2015: 26):

- Yerel biyoçeşitliliği korumak amacıyla tohum bankası oluşturmak ve sürdürmek,
- Yerel / geleneksel besin maddelerini korumak ve teşvik etmek,
- Tat eğitimini teşvik etmek,
- Tüketicileri fast food ürünlerinin riskine karşı eğitmek,
- Organik çiftçiliği teşvik edici kamuoyu oluşturmak,
- Ürünlere yönelik genetik mühendisliğinin müdahalelerine karşı çıkmak,
- Ürünlerde böcek ilaçlarının kullanımına karşı kamuoyu oluşturmak,
- Öğrenciler ve mahkûmlara bahçıvanlık becerisini kazandırmaktır.

### **3.2.3. Yavaş Turizm (Slow Tourism)**

Turizm bölgelerinde kaçınılmaz bir durum olan nüfus artışından dolayı bu alanlardaki çevresel faktörler ve kaynakların doğru şekilde kullanımı önem taşımaktadır. Yavaş turizm kavramı işte bu turistik alanları çevre ve kaynaklarını da gözeterek sağlıklı şekilde gelecek nesillere aktarılabilmesi amacıyla ortaya çıkan bir kavramdır. Sürdürülebilir gelişme etkisine paralel olarak Yavaş Turizm ile yerelin desteklenerek doğal, tarihi, kültürel miraslarımızın gelecek nesillerin de düşünülerek korunması, tanıtılması ve bu alanların çevresel, ekonomik, sosyal açıdan sürdürülebilir olması

hedeflenmektedir. Felsefe sürdürülebilirlik boyutu ile birlikte temel olarak, aşağıdaki 6 boyut ile desteklenmektedir (Akpınar, 2018:39).

- Zaman (Time)
- Yavaşlık (Slowness)
- Kirlilik (Contamination)
- Gerçeklik (Authenticity)
- Sürdürülebilirlik (Sustainability)
- Heyecan (Emotion)

### **3.2.4. Yavaş Seyahat (Slow Travel)**

Yavaş hareketi çerçevesinde oluşmuş bir diğer kavram da yavaş seyahattir. Seyahatleri zevk amaçlı ve heyecan veren bir aktivite olarak görerek seyahatlerde küreselleşme ile kullanım yoğunluğu artan hava yolu yerine daha yavaş ve çevre dostu ulaşım araçlarının (tren, feribot gibi) tercih edildiği, yerel halk tarafından işletilen mağazaları tercih eden ve yerel halktanmış gibi davranış sergileyen bir seyahat biçimi olarak tanımlanabilir (Ekincek, 2014).

Yavaş seyahat ile insanların hızla bir yere yetişme çabasından kurtularak seyahatten daha çok keyif alacağı, seyahat edilen yerlerin yerel kültürlerinin daha yakından tanıyacağı, güzelliklerin ve anın keyfine daha çok varılacağı kabul edilmektedir.

### **3.3. Yavaş Şehirler (Cittaslow)**

Küreselleşme ve teknolojik etkiler sonucunda yaşanan gelişmelerle değişime uğrayan dünya kentleri arasındaki ilişkilerin artması ile birlikte, kentlere has yerel ve geleneksel değerler, kültürel özellikler kaybolmaya yüz tutmuştur. Ayrıca köyden kente göçlerin artışıyla nüfusun artması, düzensiz kentleşme, yoksulluk, yasalara aykırı durumlar da kent kaynaklarının kontrolsüzce tüketilmesi, kentsel yapının bozulması gibi sonuçlara neden olmaktadır. Bu da kentlerdeki yaşam kalitesini ve sürdürülebilirliği olumsuz şekilde etkilemiştir.

Kentlerdeki yaşam kalitesinin artırılması ve sürdürülebilir yaşam sistemlerinin oluşturulmasına yönelik çözümlerden bir tanesi de Cittaslow Hareketi olarak tanımlanmaktadır (Acuner, 2014). İtalyanca şehir yani “Citta” ve yavaş yani İngilizce

“Slow” kelimelerinden oluşmuş, temeli yavaş harekete dayanan bir kavram olup simgesi salyangozdur.

Cittaslow, yaşamın ondan zevk alabilecek hızda yaşanmasının felsefe olarak benimsenmesidir. Küreselleşme ve sanayi alanındaki gelişmeler sonucu iş imkânlarının artışı, kentlerin hızla gelişmesine neden olmuş; nüfusun kontrolsüzce artışı ile de bu kentler yaşamın hızlı aktığı, tüketim odaklı, doğanın hızla kirletildiği, sosyal yaşamdan uzak mutsuz huzursuz insanların yaşadığı ortamlar haline gelmiştir. Bu yaşam hareketi ile insanların sosyalleşerek iletişimde olabilecekleri; sanatsal faaliyetlere katılabilecekleri, yaşam kalitesinin yüksek olduğu, sürdürülebilir, kendi kentsel ihtiyaçlarını karşılayabilen, gelenek göreneklerine, el sanatlarına bağlı, doğasını sahiplenerek yenilenebilir enerji kaynaklarını etkin kullanan, bununla birlikte teknolojinin sağladığı imkânlardan faydalanan ve altyapı sorunu yaşamayan kentlerin alternatif olarak var olacağı hedeflenmektedir (Cittaslow Türkiye, 2022).

Dünya’da 32 ülkede yer alan 282, Türkiye’de ise 21 kent kriterleri yerine getirerek Cittaslow unvanı almıştır. Türkiye’de bu unvanı taşıyan şehirler listesinde Akyaka, Eğirdir, Gökçeada, Gerze, Göynük, Halfeti, Mudurnu, Perşembe, Şavşat, Seferihisar (Türkiye’de bu unvanı ilk alan şehir), Uzundere, Vize, Yalvaç ve Yenipazar, Köyceğiz, Kemaliye, Ahlat, Arapgir, Foça, İznik ve Gündül’dür (Cittaslow International, 2022).

### **3.4. Cittaslow Üyelik Süreci ve Cittaslow Üyelik Kriterleri**

Cittaslow Birliği, Greve in Chianti’da (İtalya) 1999’da kurulmuş olan, nüfusu 50.000 altında olan kentlerin çeşitli konularda belirlenmiş kriterler kapsamında projeler geliştirdiği ve bu projeleri uyguladığı takdirde üye olabildikleri bir belediyeler birliğidir. Bu birliğe üyelik hakkını kazanabilmek için kentlerin çevre; altyapı, kentsel yaşam kalitesi; tarımsal turistik, esnaf ve sanatkârlara dair politikalarla; misafirperverlik, farkındalık ve eğitim için planlar; sosyal uyum ve ortaklıklar konularında yer alan kriterleri gerçekleştirmek için hazırladıkları projelerden 50 ve üzeri puan almaları gerekmektedir.

Tüm dünyada yaygın hale getirilmeye çalışılan, yenilerinin eklenerek Uluslararası Bilim Komitesi tarafından onaylanan bu kriterlerin açıklamaları aşağıda yer almaktadır. Yeni kriterlerdeki en belirgin farklılık, Perspektif ve Zorunlu kriterlerin

eklenmiş olmasıdır. Bu konuyla ilgili projelerde bulunması zorunlu olan kriterler ilgili listede bir asteriks (\*) ile belirtilmiştir. Aday kent tarafından geleceğe yönelik daha kesin ve imtiyazlı taahhütlerin benimsendiği kriterlerin yer aldığı ve uygulanması durumunda buldukları başlık içerisinde %15'lik bir puan artışı sağlayan Perspektif kriterler ise listede iki asteriks (\*\*) ile tanımlanmıştır (Cittaslow Türkiye, 2022).

### 3.4.1. Çevre Politikaları

- Hava temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi\*
- Su temizliğinin yasa tarafından belirtilen parametrelerde olduğunun belgelenmesi\*
- Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalama ile karşılaştırılması
- Kentsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması\*
- Endüstriyel ve evsel kompostlamanın desteklenmesi
- Kentsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması\*
- Binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufu
- Kamunun yenilebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi
- Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması
- Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması \*
- Hane başına düşen elektrik enerjisi tüketimi
- Biyoçeşitliliğin korunması.

### 3.4.2. Altyapı Politikaları

- Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları
- Mevcut bisiklet yollarının araç yollarıyla kilometre üzerinden karşılaştırılması\*
- Metro ve otobüs durakları gibi aktarma merkezlerinde bisiklet park yerleri
- Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması<sup>1</sup> \*
- Engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılması \*
- Aile hayatı ve hamile kadınlar için girişimler<sup>2</sup> \*

---

<sup>1</sup> Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.

<sup>2</sup> Kent merkezlerinde ve/veya hastanelerde hamileler için özel park yeri ayrılması gibi

- Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik
- Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı<sup>3</sup>
- Şehir dışında çalışan şehir sakinlerinin oranı \*

### 3.4.3. Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları

- Kentin direnci için planlama \*\* [1]
- Kente ait değerlerin iyileştirilmesi, kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerlerinin artırılması için programlar<sup>4</sup>\*

[1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilebilecek projeler yerel yönetimlerin yaratıcılıklarına bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir:

- Kamu binaların enerji tüketimini azaltmak ve özel binaların tüketimlerini azaltılmasını teşvik etmek.
- Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği çoğaltıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.
- Petrol bazlı ürünlerin kullanımını azaltmak.
- Yerel kompostlamayı teşvik etmek
- Verimli bitkiler dikmek (ceviz, elma, fındık, akça ağacı – karbon emisyonu emen yerel bitkiler)
- Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.
- Üretim/dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.
- Permakültür ilkelerini benimsemek.
- Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerden birinin durması sonucu alternatiflere sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durmasının kentin geneline olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar gibi).
- Mevcut kriz temalarında çözümlerinin tartışılmasını teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemli, bu sayede insanların gruplar oluşturarak toplumun kalanının farkındalıklarının artırılmasında aktif olarak çalışabilir. Günümüzdeki baskın hayat tarzının insan psikolojisinde gösterdiği etki hafife alınmamalı.

<sup>3</sup> Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi

<sup>4</sup> Sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması

- Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması \*\*
- Kentsel yaşanabilirliğin artırılması<sup>5</sup>
- Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması
- Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması \*
- Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması<sup>6</sup> \*
- Kentin internet ağına sahip olması<sup>7\*</sup>
- Kirleticilerin izlenmesi ve azaltılması<sup>8\*</sup>
- Tele çalışmanın geliştirilmesi<sup>9</sup>
- Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki<sup>10</sup>
- Sosyal altyapıyı desteklemek
- Kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki<sup>11\*</sup>
- Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi \*\*
- Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması \*
- Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması<sup>12\*</sup>

<sup>5</sup> Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidiş ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.

[2] Agroekoloji'den kastedilen tarımda ekolojik prensiplerin uygulanması. Bu bağlamda asıl amaç kimyasal ürünlere ve fosil yakıtlara mümkün olduğunca az bağımlı bir "agrosistem" oluşturmak. Bu metotlar ziraatın iklim değişikliklerine adapte olmasını sağlar, su ihtiyacını %30 azaltır ve enerji giderlerini %60 indirir. Güney Afrika gibi bazı örneklerde gelirin altına katlandığı gözlemlenmiştir. (Kaynak: Oliver De Shutter, "Agroecology UN Report", 2011).

<sup>6</sup> Biyomimari vb.

<sup>7</sup> Fiber optik, kablosuz sistemler

<sup>8</sup> Gürültü, elektrik sistemleri vb

<sup>9</sup> Bilgisayar bağlantısıyla evden çalışma

<sup>10</sup> Pasif ev vb

<sup>11</sup> Pasif ev vb

<sup>12</sup> Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi

- Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı<sup>13</sup>

#### **3.4.4. Tarımsal, Turistik, Esnaf ve Sanatkârlara Dair Politikalar**

- Agroekolojinin geliştirilmesi<sup>14</sup> \*\* [2]
- El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması \*
- Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin artırılması \*
- Kırsal bölgede yaşayanların hizmetlere erişimini artırarak kırsal bölgelerin değerini arttırmak<sup>15</sup> \*
- Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması<sup>16</sup> \*
- Kişisel kullanımda ve yemek sektöründe tat eğitimlerinin verilmesi ve mümkünse organik yerel ürünlerin kullanılmasının teşvik edilmesi \*
- Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması\*
- Otel kapasitelerinin artırılması<sup>17</sup> \*
- Tarımda GDO kullanımının yasaklanması
- Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı

#### **3.4.5. Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Politikalar**

- İyi karşılama<sup>18</sup> \*
- Esnafın ve operatörlerin farkındalıklarını arttırmak<sup>19</sup> \*

---

<sup>13</sup> Metre küp olarak

<sup>14</sup> Yerel ürünlerin sertifikalandırılması, kültür müzeleri kurulması

<sup>15</sup> Bölgedeki halkının hizmetlere ulaşımını arttırmak

<sup>16</sup> Mümkünse yerel organik ürünlerin kullanılması. Okul kantinleri vb

<sup>17</sup> Yatak sayısının nüfusa yıllık oranının değerlendirilmesi

<sup>18</sup>Kenti ziyaret edenlere yönelik çalışacak bir karşılama/tanıtım görevlisinin belirlenmesi, görevlendirilmiş kişilerin eğitimi, yönlendirme levhaları, ziyaretçilere uygun altyapı olanakları ve tanıtım ofisleri gibi bu alanda çalışan noktaların mesai saatlerinin düzenlenmesi

<sup>19</sup> Fiyatların ve tarifelerin açık bir şekilde sergilenmesi

- Yavaş güzergahların mevcut olması<sup>20</sup>
- Önemli yönetsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi
- Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi \*\*
- Sağlık eğitimleri<sup>21</sup>
- Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek
- Cittaslow üzerine yerel yönetim ile çalışan derneklerin aktif varlığı
- Cittaslow kampanyalarının desteklenmesi \*
- Cittaslow logosunun internet sayfasında ve antetli kâğıt üzerinde kullanımı \*

### 3.4.6. Sosyal Uyum

- Azınlıklara yönelik ayrımcılığa karşı çalışmalar
- Farklı etnik kökene sahip insanların aynı mahallede yaşaması<sup>22</sup>
- Engelli kişilerin entegrasyonu
- Çocuk bakımının desteklenmesi
- Genç neslin istihdam durumu
- Yoksulluk
- Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti
- Farklı kültürlerin entegrasyonu
- Politikaya katılım
- Belediyenin kamu konut yatırımı

<sup>20</sup> Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde

<sup>21</sup> Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar

<sup>22</sup> Azınlıkların veya farklı etnisiteye sahip kesimlerin yaşadıkları mahallelerde yaşayan insanların yerleşim yoğunluğu değerlendiriliyor. Örneğin şehrin “normal” bir mahallesinde kilometrekare başına 100 kişi düşerken şehrin “etnik” mahallesinde 300 kişi düşmesi, yerel yönetimin entegrasyon konusunda başarısız olduğu anlamına geliyor ve aday kentin bu kriterden düşük puan almasına neden oluyor.

- Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti

### **3.4.7. Ortaklıklar**

- Slowfood aktiviteleri ve kampanyaları için destek
- Doğal ve geleneksel yiyecekleri Slowfood veya diğer kurumlar ile desteklemek
- Eşleştirme projelerini desteklemek ve geliştirmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Slowfood felsefelerinin yayılmasını da sağlayacak şekilde gelişmeleri için iş birliği yapmak

## **3.5. Dünya’da ve Türkiye’deki “Sakin Şehir” (Cittaslow) Uygulamaları**

### **3.5.1. Dünya’da Cittaslow Örnekleri**

2022 yılı itibariyle dünyadaki Cittaslow’a üye ülke sayısı 32 ve şehir sayısı 282’dir. Bunlardan bazıları ve öne çıkan özellikleri aşağıda yer almaktadır.

#### **3.5.1.1. Greve in Chianti, İtalya**

İtalya sakin şehir sayısı en fazla olan ülkedir. Greve in Chianti şehri Floransa’nın yakınında bulunan ve geleneksel yiyecekleri, tarihi dokusu ve üzüm bağları ile dikkatleri çeken bir şehirdir (Yolcu360, 2020).

#### **3.5.1.2. Svendborg, Danimarka**

Güney Danimarka’da yer alan Svendborg kasabası, insanların yavaş yaşam felsefesini kabul ettiği bir kasaba olup, el yapımı ağaç ve cam işçiliği, doğası, sorumlu tüketim felsefesi ile yerel kaynakların kullanıldığı bir kasabadır (Skylife Business, 2020).

#### **3.5.1.3. Amalfi, İtalya**

İtalya’nın tarihi yerlerinden biri olan Amalfi tarihinde birçok uygarlığı bünyesinde bulundurmuş bir şehirdir. St. Andrea Katedrali gibi tarihi yerlerine ek olarak gastronomi, şarap gibi geleneksel tatları da misafirlerine sunmaktadır (Ekinay, 2020).

#### 3.5.1.4. Falköping, İsveç

Kuzey İsveç’te bulunan Falköping, yemyeşil doğası, geleneksel İsveç kültürü ile yavaş şehir unvanını yaşayan ve yaşatan bir şehirdir. İskandinav savaşları sonrasında yeniden yapılandırılan şehirde kuzey ışıkları görülebilir, geleneksel ve yerel birçok üretim yöntemi incelenebilir durumdadır (A.g.e).

#### 3.5.1.5. Sonoma, ABD

Kaliforniya Eyaletinde yer alan Sonoma, zeytinleri ve peynirleri ile ün yapmıştır. Birçok şarap fabrikası bulunan şehirde fabrikalara turistik geziler düzenlenmekte olup, birçok mahsül de yetiştirilmektedir. Ayrıca müzik, film, sanat festivalleri ile birçok ziyaretçiyi ağırlamaktadır (Tunçer, 2017).

#### 3.5.1.6. Katoomba-Avustralya

Avustralya’nın dünya mirası listesinde yer alan “Mavi Dağlar” bölgesinde yer alan şehir misafirlerini turistik doğal güzellikleri, geleneksel yiyecekleri, sakin şehir kapsamında geliştirilen projeleri, festivalleri ile ağırlamaktadır (A.g.e).

#### 3.5.1.7. Rezsels-Polonya

Kültürel zenginlikleri ile ünlü şehirde ayrıca yelken, rüzgâr sporları, yerel lezzetlerin yanında göller yöresinde birçok kuş türüne de ev sahipliği yapmaktadır (A.g.e).

Tüm şehirler aşağıdaki listede yer almaktadır (Cittaslow International, 2022).

**Tablo 3.1: Dünya’daki “Sakin Şehir”ler**

Ülke	Şehir	Adet
Australia	Goolwa, Katoomba, Yea	3
Austria	Enns, Hartberg, Horn	3
Belgium	Jurbise, Chaudfontaine, Enghien, Estinnes, Lens, Maaseik, Silly	7
Brazil	Socorro	1
Canada	Cowichan Bay, Lac-Mégantic, Naramata, Wolfville	4
China	Changjia (Gaoqing County), Changshan - Zigang _In progress, Erdaobaihe (Changbai Mountain), Fuli (Fuchuan Yao Autonomous County), Jingyang (Jingde County), Luzhi (Wuzhong District), Maolin (Yudong New District), Shimenshan (Qufu city), Songbai (Shennongjia Forest District), Yanyang (Meizhou city), Yaxi (Gaochun County), Yuhu (Wencheng County), Yingpan (Zhashui County)	13
Colombia	Pijao	1
Denmark	Mariagerfjord, Svendborg	2
Finland	Kristinestad	1
France	Cazaubon, Créon, Labastide d’Armagnac, Labouheyre, Lectoure, Loix, Mirande, Saint Antonin Noble Val, Samatan, Segonzac, Simorre, Valmondois	12

<b>Tablo 3.1: Dünya'daki "Sakin Şehir"ler (Devamı)</b>		
<b>Ülke</b>	<b>Şehir</b>	<b>Adet</b>
Germany	Bad Essen, Bad Schussenried, Bad Wimpfen, Berching, Bischofsheim, Blieskastel, Deidesheim, Hersbruck, Homberg (Efze), Lüdinghausen, Maikammer, Meldorf, Michelstadt, Nördlingen, Penzlin, Schneverdingen, Schwetzingen, Spalt, Überlingen, Stollberg, Waldkirch, Wirsberg, Zwingenberg	23
Great Britain	Aylsham, Berwick upon Tweed, Llangollen, Mold, Perth	5
Hungary	Hódmezővásárhely	1
Iceland	Djupavogshreppur	1
Ireland	Clonakilty	1
Italy	Abbiategrosso, Acqualagna, Acquapendente, Altomonte, Amalfi, Amelia, Anghiari, Asolo, Baiso, Barga, Belluno, Borgo Val di Taro, Bra, Brisighella, Caiazzo, Capalbio, Casalbeltrame, Castel Campagnano, Castelnuovo nè Monti, Castelnuovo Castel San Pietro Terme, Castiglione Olona, Castiglione in Teverina, Cerreto Sannita, Chiavenna, Chiaverano, Cisternino, Città della Pieve, Città Sant'Angelo, Civitella in Val di Chiana, Controguerra, Cortona, Cutigliano, Farra di Soligo, Ficulie, Follina, Fontanellato, Francavilla al Mare, Galeata, Gioi, Giuliano Teatino, Gravina in Puglia, Greve in Chianti, Grumes - Comune di Altavalle, Guardiagrele, Levanto, Marradi, Massa Marittima, Monte Castello di Vibio, Montefalco, Morimondo, Mulazzo, Novellara, Orsara di Puglia, Orvieto, Parrano, Pellegrino Parmense, Penne, Perito, Pianella, Pollica, Positano, Pratovecchio - Stia, Preci, Ribera, Salorno, San Miniato, San Potito Sannitico, Sant'Agata di Puglia, Santarcangelo di Romagna, San Vincenzo, Santa Sofia, Sperlonga, Stio, Suvereto, Teglio, Tirano, Todi, Tolfà, Torgiano, Trani, Travacò Siccomario, Trevi, Turbigio, Usseglio, Zibello - Comune di Polesine Zibello	86
Japan	Kesennuma, Maebashi-Akagi	2
Luxembourg	Clervaux	1
Netherlands	Alphen-Chaam, Borger-Odoorn, Echt-Susteren, Eijsden-Margraten, Gulpen-Witterm, Heerde, Midden-Delfland, Peel en Maas, Vaals, Westerwolde (Former Bellingwedde and Vlagtwedde Town Halls)	10
New Zealand	Matakana (Rodney District)	1
Norway	Sokndal, Ulvik	2
Poland	Barczewo, Bartoszyce, Braniewo, Biskupiec, Bisztynek, Działdowo, Dobrze Miasto, Głubczyce, Goldap, Górowo Iławeckie, Jeziorany, Kalety, Lidzbark, Lidzbark Warminski, Lubawa, Morąg, Murowana Goślina, Nidzica, Nowe Miasto Lubawskie, Nowy Dwór Gdański, Olecko, Olsztynek, Orneta, Pasym, Prudnik, Rejowiec Fabryczny, Reszel, Rzgów, Ryn, Sępólno, Sianów, Sierpc, Szczytno, Węgorzewo, Wydminy	35
Portugal	Sao Bras de Alportel, Silves, Tavira, Viana Do Castelo	4
Russia	Svetlogorsk	1
South Africa	Sedgefield	1
South Korea	Cheongsong County (Pacheon-myeon), Chuncheon City (Sille Village), Damyang County (Changpyeong-myeon), Gimhae (Bongha Village & Hwapocheon Wetland Eco Park), Hadong County (Akyang-myeon), Jecheon City (Susan-myeon & Bakdaljae), Jeonju City (Jeonju Hanok Village), Mokpo City (Oedal Island/ Dali Island /Modern historical & cultural area), Sangju City (Hamchang-eup, Gonggeom-myeon, Ian-myeon), Seocheon County (Hansan-Myeon), Shinan County (jeung-do island), Taean County (Sowon-myeon), Wando County (Cheongsando Island), Yeongwol County (Kimsatgat-myeon), Yeongyang County (Seokbo-myeon), Yesan County (Daeheung & Eungbong-myeon), Jangheung County (Yuchi-myeon & Bangchon Culture Village)	17
Spain	Artà (Isle of Majorca, Balmaseda, Begues, Begur, Benabarre, Bubiòn, Lekeitio, Mungia, Pals, Rubielos de Mora, Villa de La Orotava (Isle of Tenerife)	11
Sweden	Falköping	1
Taiwan	Dalin, Fonglin, Nanzhuang, Sanyi	4
Turkey	Ahlat, Akyaka, Arapgir, Eğirdir, Foça, Gerze, Gökçeada, Göynük, Gündül, Halfeti, İznik, Kemalije, Köyceğiz, Mudurnu, Perşembe, Şavşat, Seferihisar, Uzundere, Vize, Yalvaç, Yenipazar	21
Turkish Republic of Northern Cyprus	Geçitkale, Lefke, Mehmetçik, Tatlısu, Yeniboğaziçi	5
USA	Sebastopol, Sonoma	2
<b>TOPLAM</b>		<b>282</b>

**Kaynak:** Cittaslow International, 2022

### 3.5.2 Türkiye'deki "Sakin Şehir" (Cittaslow) Uygulamaları

Dünya'da evrensel olarak yayılmaya devam eden "sakin şehir" hareketine Türkiye, 2009 yılında Seferihisar'ın Türkiye'nin ilk dünyanın ise 121. Cittaslow'u unvanını

almasıyla dâhil olmuştur. İlk olmasıyla birlikte Seferihisar, aday diğer şehirler için de bir karar merkezi durumundadır. Şu an Türkiye’de 21 kentin üyeliği birlik tarafından kabul görmüştür. Seferihisar’dan sonra,

2011’de Taraklı (Sakarya-2022 listesinde yer almamaktadır), Gökçeada (Çanakkale), Yenipazar (Aydın), Akyaka (Muğla)

2012’de Yalvaç (Isparta), Perşembe (Ordu) ve Vize (Kırklareli),

2013’te Halfeti (Şanlıurfa),

2015’te Şavşat (Artvin),

2016’da Uzundere (Erzurum),

2017’de Gerze (Sinop), Göynük (Bolu) ve Eğirdir (Isparta),

2018’de Mudurnu (Bolu),

2019’da Ahlat (Bitlis) ve Köyceğiz (Muğla)

2020’de Güdül (Ankara)

2021’de İznik (Bursa), Foça (İzmir) ve Arapgir (Malatya)

2022’de Kemaliye (Erzincan) Türkiye’nin sakin şehirleri olarak kabul edilmişlerdir.

### **3.5.2.1. Seferihisar**

İzmir’in önemli ilçelerinden biri olan Seferihisar topraklarındaki en eski yerleşim yeri Teos olup, M.Ö. 2000’li yıllarda Akalardan kaçan Giritlilerin kurduğu, Karyalıların bir kentidir. Kuruluşu hakkındaki tezlerden ilkinde göre Roma –Kartaca Savaşları’nda Kartacalı Anibal’in Roma’ya yenilmesi sonucunda Suriye Selefkoslarına sığınmak için Anadolu’ya geçmesiyle, Roma donanmasının Teos önlerinde Myonnesos açıklarında Kartaca donanması ile savaşırken Romalı General Tysaferin’in konaklama yeri olarak askerlerine inşa ettirdiği üs olarak kurulmuş ve Tysaferinopolis adı verilmiştir. Yüzyıllar içerisinde Lidyalılar, İranlılar, Atinalılar ve Ispartalılar’ın da yaşadığı bölge, 1084 yılında Selçukluların hâkimiyetine girmiş, Selçukluların dağılması sonrasında Aydınogulları ve 1394’te Osmanlıların eline geçmiştir. Selçuklular dönemine kadar Tysaferinopolis olan bölge isminin Anadolu’nun Türkleşmesi döneminde hisar kelimesi eklenmesi ile Tysaferinhisar’a dönüştüğü

düşünülmektedir (Seferihisar Belediyesi, 2019). 1884 yılında ilçe olan Seferihisar'ın nüfusu 2021 yılındaki nüfusu 52.507'dir (TÜİK, 2022).

Seferihisar Türkiye'de 2009 yılında Cittaslow unvanını alan ilk şehir olduğundan hem Cittaslow başkenti hem de diğer aday kentler için karar merkezi durumundadır. Sığacık Kalesi, hamamları, tümülüsleri, antik kentleri, medrese ve çeşmeleri vb. birçok tarihi ve kültürel zenginliği bünyesinde yaşatan şehirde Cittaslow hareketi kapsamında birçok çalışma yapılmıştır. Program kapsamında oluşturulan organik pazarlar, sebze bahçeleri, slow food kapsamındaki faaliyetler, çeşitli turizm projeleri bu çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. Seferihisar'ın Cittaslow üyeliği sonucunda geliştirilen projelerle birlikte şehrin yurt içi ve yurt dışında bilinirliği artmış, kültürel ve tarihi değerleri korunarak turizmde önemli gelişmeler sağlanmıştır (Acuner, 2014). Şehre ait bir görüntü aşağıda yer almaktadır (Gezimanya, 2019).



**Şekil 3.1: Seferihisar**

**Kaynak:** Gezimanya, 2019

### **3.5.2.2. Akyaka**

Muğla'nın Ula ilçesine bağlı, Gökova Körfezinde yer alan ve ilk çağda İdyia Antik kenti adı ile anılan Akyaka'nın tarihi M.Ö. 2500 yıllarına kadar dayanır. Roma ve

Bizans İmparatorluklarından sonra, 13.yy'da Türklerin yönetimine geçerek 1420 yılında Osmanlı İmparatorluğu'nun eline geçmiştir. Mavi bayraklı plajı, Kadın Azmağı, yamaç paraşütü, su sporları, tarımsal ürünleri ve doğal güzellikleri ile önemli turistik merkezlerden biri olan Akyaka, 1971'de muhtarlık, 1992'de belediye teşkilatı olan bir mahalledir. Muğla merkeze uzaklığı 28 km.'dir (Coşkun, 2018).

Akyaka'nın 2021 nüfusu 3.047'dir (TÜİK, 2022). Sakin şehir unvanını 2011 yılında alan belde, bu konudaki vizyonunu "Doğaya saygılı, mimari yapısını koruyan, hizmet altyapısı güçlü, sürdürülebilir ve alternatif turizme odaklı, insanların birlik ve beraberlik içinde ortak hareket edebildiği Akyaka" olarak belirlemiştir. Muğla Ula'lı olan Mimar Nail Çakırhan'ın geleneksel ahşap mimari ve modern mimariyi birleştirerek Akyaka'ya has oluşturduğu evler ile Ağa Han Mimarlık Ödülü'nü kazanmıştır. Bu mimari yaklaşım ile yıllar içerisinde oluşan beldeye has doğal güzellikler halen dikkatle korunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022).

### **3.5.2.3. Kemaliye**

Eski adı Eğin olan şehir Kurtuluş Savaşı yıllarından gelen bir öneme sahiptir. Erzincan'a bağlı bir ilçedir. Tarihi İpek Yolu üzerinde bulunan ve farklı birçok medeniyeti barındırmış olan şehir, mimarisi ve kültürel değerleri açısından önemli bir yere sahiptir. Tarihi Kentler Birliği'nin kuran üyelerden bir tanesi olan şehir "7 Bölge 7 Kent" projesinde yer almakta olup, Tarihi Öncelikli Yöre Belediyesi olarak belirlenmiştir. Anadolu'da yaşayan birçok uygarlığın bıraktığı eserleri ile birlikte Kemaliye, Birleşmiş Milletlerin Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü'nün UNESCO Dünya Geçici Miras Listesi'nde bulunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022). 2022'de 21. Cittaslow kenti olarak belirlenen şehir, 2021 yılı verilerine göre 5.033 nüfusa sahiptir (TÜİK, 2022).



**Şekil 3.2: Kemaliye**

**Kaynak:** Cittaslow Türkiye, 2022

#### **3.5.2.4. Ahlat**

Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Murat-Van Bölümünde, Bitlis iline bağlı 42.131 nüfuslu bir ilçe olan Ahlat Asya'dan Anadolu'ya uzanan yollar üzerinde yer alması, iklimi, bereketli toprakları, su kaynakları ve ünlü Ahlat taşı ile tarihte dikkat çeken alanlardan bir tanesi olmuştur. Farklı medeniyetlerin elinde bulundurduğu ve Türklerin de yurt edinmelerinde oldukça önem taşıyan alan, her dönemde tarihi eserlerin yıkımlarına sahne olmuştur.

Varlığı M.Ö. 1500'lü yıllara dayanan bölge M.Ö 900'lü yıllarda Urartuların eline geçmiştir. Urartular döneminde "Halads", Ermeniler döneminde "Şaleat", Süryaniler döneminde "Kelath", Araplar döneminde "Hil'at", İranlılar ve Türkler döneminde ise "Ahlat" isimlerini almıştır. M.Ö 6.yy'dan sonra Med, sonra Perslerin eline geçen Ahlat'a sonrasında Büyük İskender (Grekli) hakim olmuştur. Partlardan sonra 395'te Ahlat Doğu Roma İmparatorluğu'nun (Bizans İmparatorluğu) hakimiyetine girmiştir. 639-640'tan sonra Hz.Ömer'in Bölgeyi Müslüman Arap hakimiyeti almak istemesiyle fethedilen ve yine birkaç defa hakimiyet değiştiren Ahlat, 1061 yılından itibaren Asya'dan Anadolu'ya gelerek yurt edinmek isteyen Türklerin eline geçmiştir.

1100'lü yıllarda Anadolu'da kurulmuş ve merkezi Ahlat olan ilk Türk-İslam beyliklerinden Ahlatşahlar, 1400'lü yıllarda Karakoyunlular ve Akkoyunlular, devamında Safeviler'in eline geçen bölgeye 1514 Çaldıran Savaşı ile Osmanlı hakimiyetine girmiştir. 1.Dünya Savaşı döneminde Rusların da talanına uğramış Milli

Mücadele döneminde önemli şehirlerden bir tanesi olmuştur. Tarih boyunca birçok tarihi esere ev sahipliği yapan şehir, aynı zamanda birçok istilaya, depreme maruz kalmıştır (Ahlat Belediyesi, 2019).

Yukarıda bir kısmından bahsedilen birçok önemli medeniyete ev sahipliği yaparak bilinen en büyük Türk İslam mezarlığı (Selçuklu Mezarlığı), kümbetleri, hamam, türbe, külliyesi; harse gibi birçok yöresel lezzeti ile birçok kültürel zenginliği bünyesinde barındıran ve UNESCO Dünya Kültür Miras Geçici Listesi'nde yer alan Ahlat, 23 Mart 2019 Cittaslow gerekliliklerini sağlayarak “sakin şehir” sertifikasını almaya hak kazanmıştır (Cittaslow Türkiye, 2022).

### **3.5.2.5. Eğirdir**

Isparta ili içerisinde yer alan ve ilk adının “Krozos” olduğu rivayet edilen Eğirdir kentinin Lidya'nın son hükümdarı Kroisos tarafından kurulduğu kabul edilmektedir. Yöredeki Türk yerleşiminin ise 1071'den birkaç yıl sonra olduğu sanılmaktadır. 1204 yılından sonra Selçuklu, 1423'te ise tam olarak Osmanlı egemenliğine girmiştir. Tanzimat sonrasında Konya Vilayeti Hamit Sancağına bağlı kaza olan Eğirdir, Cumhuriyet sonrasında da ilçe statüsünde yer almıştır.

2021 verilerine göre nüfusu 31.308 olan kent Isparta-Konya-Adana yolu üzerinde bulunmakta olup, ayrıca Isparta Demiryolu ve Süleyman Demirel Havalimanı'na ulaşımı bulunan ilçeye kolayca her yerden ulaşım sağlanabilmektedir (TÜİK, 2022). 2017 yılında “sakin şehir” olan Eğirdir, günün her saati farklı renklerdeki Türkiye'nin 4.büyük gölü olan Eğirdir Gölü, Yüce Önder Atatürk'te Eğirdir halkının tapusunu verdiği Can Adası, Yeşilada, Prostanna Antik Kenti, Dağ Komando Okulu, Kasnak Meşesi ve Sığla Ormanları, kervansarayı, 250 dönümlük alanda kurulu Rüya Parkı, mavi bayrak sahibi Altinkum Plajı, su kayağı, su altı dalışları, triatlon yarışları, briç turnuvaları, Oluklacı Şenliği, bisiklet ve motosiklet festivalleri, meşhur elması, sadece Eğirdir'de gözlenebilen Apollo Kelebeği ile tarihi, kültürel ve doğal güzellikler açısından çok zengin bir ilçemizdir (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Gezilmesi Gereken Yerler, 2019).



**Şekil 3.3: Eğirdir**

**Kaynak:** Gezilmesi Gereken Yerler, 2019

### **3.5.2.6. Gerze**

Karadeniz Bölgesinde Sinop iline bağlı Gerze'nin tarihi M.Ö. 1400'lü yıllarında Gaşgalılara dayanmaktadır. Bir köy olarak kurulan ilçe, tarih boyunca girdiği Paflagonya, Hitit, Frig, Kimmer, Lidya, Pers, Büyük İskender, Roma ve Bizans İmparatorluklarının hakimiyeti sonrasında, 1214'te Selçuklu, 1459'da da Fatih Sultan Mehmet'in fethi ile Osmanlı topraklarına katılmıştır. Farklı dönemlerdeki birçok yangın felaketi sonucunda yeniden imar edilerek bugünkü modern görünümüne kavuşmuştur (Cittaslow Türkiye, 2022).

2021 yılı nüfusu 27.027 olan Gerze "sakin şehir" ünvanını 2017 yılında almıştır (TÜİK, 2022). Karadeniz ikliminin hakim olduğu yemyeşil doğası, şelaleleri, Sökü Yaylası; 400 yıllık Derecuma Camii, Yakupağa Konağı, Çeçe Sultan Türbesi, Taş Han, Tümülüs Mezar gibi tarihi; mamelika (kaşık hamuru), tuzlu balık, nokul, zıbidık, kazıyak gibi yöresel tatları; her hafta yerel ürünlerin satıldığı üretici pazarları ile dikkat çekici şehirler arasında yer almaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Gerze Gündem Haber, 2019).



**Şekil 3.4: Gerze**

**Kaynak:** Gerze Gündem Haber, 2019

### **3.5.2.7. Göynük**

2021 yılı nüfusu 14.679 olan Göynük 2017’de “sakin şehir” olmuştur. Bolu ilçesine bağlı Göynük’ün tarihteki ilk yerleşimcileri İskitler ve Traklardır. Sonrasında Frigler, Romalılar’dan sonra Bizanslıların eline geçen bölgeyi Kutalmışoğlu Süleyman Bey Türk topraklarına katmıştır. 1323’te Osmanlı egemenliğine girerek bir “Osmanlı Kenti” ünvanına sahip olan bu şirin kasaba, 1987’de sit alanı ilan edilmiş ve mimari, tarihi, doğal ve kültürel güzellikleri günümüze kadar ulaşmıştır.

700 yıllık konutları, hamam, türbe, tarihi çınar ağaçları, halen doğallığını koruyan Sünnet ve Çubuk Gölleri, Şarlahan Şelalesi, Zafer Kulesi, Akşemseddin Hazretleri’nin Türbesi, Gazi Süleyman Paşa Camii ve Hamamı, Gürcüler Kent Müzesi, keşli-cevizli erişte, düğün çorbası, sütlü kabaklı yufkası, uğut, dik börek gibi yöresel yemekleri, dokumacılık, ağaç oymacılığı gibi el sanatları ile önemli tarihi şehirlerimizden biridir (Cittaslow Türkiye, 2022).



**Şekil 3.5: Göynük**

**Kaynak:** Cittaslow Türkiye, 2022

#### **3.5.2.8. Halfeti**

Hitit, Asur, Babil, Med, Pers, Bizans, Sasani, Emevi, Abbasi gibi birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Halfeti, Şanlıurfa'nın 2021 verilerine göre 41.663 nüfuslu bir ilçesidir (TÜİK, 2022). 1071 Malazgirt savaşı sonrasında Selçuklu, 1517 Mısır Seferi sonrasında ise Osmanlı hakimiyetine giren yöre birçok değerli tarihi esere sahiptir.

2000 yılından sonra saklı cennet olarak anılan ilçenin Birecik Barajı yapımı sonrasında 3/5'lik kısmı sular altında kalmıştır. 2013 yılında "sakin şehir" ünvanını alan ilçe Rum Kale, Kanterma Mezrası Hanı, Gürkuyu ve Aziz Nerses Kiliseleri, Barşavma Manastırı gibi tarihi eserleriyle her geçen gün turistlerin artan ilgisiyle karşı karşıya kalmaktadır. Su altında kalan evler, ağaçlar, camiler, mağaralar dikkat çekicidir. Yöresel olarak şabut balığı kebabı, erik tavası, kebat reçeli, dolma eziği, zahter suyu, isot biberi gibi yiyecekler bulunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Anadolu Ajansı, 2019).



**Şekil 3.6: Halfeti**

**Kaynak:** Anadolu Ajansı, 2019

### 3.5.2.9. Köyceğiz

Köyceğiz ilçesi Muğla ilimize bağlı ve 2021 verilerine göre 38.425 nüfuslu şirin bir ilçedir (TÜİK, 2022). Yöreye ilk olarak M.Ö. 3400’lerde Karyalılar hakim olmuş, sonrasında ise İskitler, Asurlular, İyonyalılar Dorlar, Akalar, Persler, Hellenler, Seleykoslar, Romalılar, Selçuklular, Menteşeoğulları ve Osmanlılar yörede yıllar içerisinde hakimiyet kurmuşlardır. Birçok medeniyete ev sahipliği yapan ilçenin önemli tarihi eserleri Kaunos Harabeleri ve Antik Kenti, Akropol, ünlü mabetler ile Harab ve Susan kaleleridir.

Kıyı kesimlerinde Akdeniz, dağlık kesimlerde karasal iklimin hakim olduğu ilçe Türkiye’nin Rize’den sonra en çok yağış alan yöresidir. En büyük gelir kaynağı tarım, diğeri gezginci arıcılıktır. Ayrıca kefal balığı ve alabalık üreticiliği yapılmaktadır. Ekincik Plajı, Sandraz Dağı, Gökçeova Göleti ile romatizma, siyatik yanında cilt ve kadın hastalıklarına iyi gelen Sultaniye Kaplıcaları bu bölgede yer almaktadır. Köyceğiz 2019 yılı itibariyle Cittaslow kriterlerini sağlayarak Türkiye’nin 16. “sakin şehri” olmuştur. Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Köyceğiz Belediye Başkanlığı, 2019).



**Şekil 3.7: Köyceğiz**

**Kaynak:** Köyceğiz Belediye Başkanlığı, 2019

### **3.5.2.10. Mudurnu**

Bolu ilimiz sınırlarında Anadolu Trakyası ve Bitinya adlarıyla anılan Bursa-İzmit-Bolu bölgesinin ortasında, önemli ticari ve askeri yolların kavşağında yer alan Mudurnu’da ilk yerleşimler M.Ö. 5000 yıllarda Prohititler ile başlamış, Frigyalılar, Lidyalılar, Persler, Romalılar, Bizanslılar, Selçuklular, Osmanlılar’ın kurduğu egemenlikler ile birçok tarihi esere ev sahipliği yapmıştır. UNESCO Dünya Miras Geçici Listesine dahil olan kent, Osmanlı döneminin önemli ahilik-esnaf kenti, kültür ve ticaret merkezi olmuştur.

2018 yılında “sakin şehir” seçilen Mudurnu’nun önemli tarihi eserleri Saat Kulesi, Yıldırım Bayazıt Camii ve Hamamı, Kanuni Sultan Süleyman Camii, Orhan Bey Camii, Samsa Çavuş Camii, Mudurnu Kalesidir. İlçenin tarih ve kültürünü yansıtan Mudurnu evleri koruma altındadır. Zengin el sanatları çeşitliliği bulunmakta olup, demircilik, bakırcılık, semercilik, sepetçilik, kalaycılık, ahşap oymacılığı, yemenicilik, dokumacılığı, iğne oyası yapılmaktadır (Mudurnu Belediyesi, 2019).



**Şekil 3.8: Mudurnu**

**Kaynak:** Mudurnu Belediyesi, 2019

### **3.5.2.11. Perşembe**

Perşembe, Ordu-Samsun yolu üzerinde, 2021 yılı verilerine göre 30.616 nüfusu bulunan Ordu'ya bağlı doğal liman kentlerinden bir tanesidir (TÜİK, 2022). Ordu ve yöresi, daha sonra Selçuklular tarafından sınır boylarına yerleştirilmiş, Oğuzların bir kolu olan Çepniler tarafından Türkleştirilmiştir. 200 yıllık bir geçmişe sahip olan Perşembe Pirzade Hacı Mustafa Kaptan'ın yaptırdığı bir Cami ve İskele ile yerleşime açılmış, zamanla etrafına yapılan denizci depoları, dükkanlar, kayık yapan atölyeler ile gelişmiştir. 1877 Osmanlı-Rus Savaşı'ndan sonra Gürcü vatandaşların da yerleşmesi ile nüfus artmıştır. 19.yy ilk yarısından sonra Vona olarak adlandırılan yörenin adı 1945'te Perşembe olarak değiştirilmiştir.

2012 yılında "sakin şehir" seçilen Perşembe'nin tarihi ve kültürel miraslarına Pontus Krallığı'nın yaptırdığı Koçboynuzu (Kral) Yolu, Medreseönü Afırlı Cami, Hoynat Adası, Yasonburnu Feneri, Çamburnu Feneri; turizm açısından ise, Yason Burnu Turizm Merkezi, Çaka Kumsalı, Çeşmeönü, Efirli ve Aktaş Plajları, Şenyurt Şelalesi örnek verilebilir. Hamsili pilav, hamsi buğulama, melocan kavurması, mısır ekmeği, pancar (karalahana) çorbası, sakarca kayganası, galdirik kavurması yerel tatlarından bazılarıdır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Perşembe Belediyesi, 2019).



**Şekil 3.9: Perşembe**

**Kaynak:** Perşembe Belediyesi, 2019

### **3.5.2.12. Şavşat**

Türkiye'nin kuzeydoğusunda Artvin ilimize bağlı ve 2021 yılı verilerine göre 16.975 nüfusa sahip bir ilçemizdir (TÜİK, 2022). Ortaçağ döneminde Şavşeti olarak anılan ve Gürcüce dilinde 'Siyah Yer' olarak tanımlanan yörede tarih içerisinde Yunan, Roma-Bizans, Sasani ve Abbasiler egemen olmuşlar ve bu dönemde alanda yerel beylikler etkin olmuştur. 16. yüzyılın ortalarında Osmanlı egemenliğine girmiş ve bu süreç 1860'lı yıllara kadar sürmüştür. Osmanlı-Rus Savaşı'nda ve sonrasında yaşanan süreçler sonucunda Şavşat, Türkiye Cumhuriyeti döneminde önce Ardahan'a, sonra ise Artvin iline bağlanmıştır.

2015 yılında Cittaslow üyelik başvurusu kabul görev Şavşat'ın tarihi ve turistik açıdan önemli yerleri Cevizli (Tibet) Mağarası, Şavşat (Satlel) Kalesi, Satlel Kilisesi ve Mezarlığı, Veliköy Eski Ahşap Cami, Karagöl, Meydancık Taş Kemer Köprüsü, Otluca Köyü Deposu, Tamara Odaları ve Suatan Şelalesi, Tepeköy Yaşam Kültürü Müzesi, Yavuzköy, Sahara ve Arsiyan Yaylaları'dır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Şavşat Belediyesi, 2019).



**Şekil 3.10: Şavşat**

**Kaynak:** Şavşat Belediyesi, 2019

### **3.5.2.13. Uzundere**

Erzurum iline bağlı ve 2021 verilerine göre 7.800 nüfusa sahip bir ilçemizdir (TÜİK, 2022). Erzurum-Artvin karayolu üzerinde, Tortum Çayı vadisinde kurulu olan Uzundere 3000 yıllık tarihi boyunca Etiler, İskitler, Sakalar, Persler, Çoruh Bulgarları (M.Ö. II.yy.), Doğu Romalılar, Suvarlar (IV.yy.), Abbasiler (VIII. yy.), Sasaniler (M.Ö. 400), Ardahan–Artvin Bağratlı Devleti (IX.–XII. yy.), Vaspurakan Krallığı, Selçuklular, Ata Beyler (1104–1233), Saltukoğulları (1071–1210), Moğollar, Karakoyunlular, Akkoyunlular, Osmanlı Devleti gibi birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ve bu medeniyetlerin halen izlerini taşımakta olan bir ilçedir (Uzundere Belediyesi, 2019).

Türkiye'nin 2016 yılında 11. Cittaslow'u olan Uzundere'de Türkiye'nin en yüksek şelalesi olan Tortum Şelalesi başta olmak üzere, Yedi Göller, Öşk Manastırı, Engüzek Kalesi, Sapaca Kalesi, İnçer Camii gibi önemli tarihi ve doğal güzellikler ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Su ve doğa sporları, dağcılık, bisiklet gibi sporların yapıldığı yörede geleneksel kırsal yaşam kültürü, tarım, hayvancılık, yaylacılık önemli faaliyetler olarak dikkat çekmektedir. 207 kuş türü bulunan Çoruh Havzasının bulunduğu yörede ayrıca endemik bitki türleri, Çoruh Havzası kelebek çeşitliliği ve daha birçok farklı hayvanın yaşam alanı bulunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022).

Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Uzundere Belediyesi, 2019).



**Şekil 3.11: Uzundere**

**Kaynak:** Uzundere Belediyesi, 2019

#### **3.5.2.14. Vize**

Vize, Kırklareli iline bağlı, 2021 verilerine göre 28.814 olan bir ilçemizdir (TÜİK, 2022). İlçe tarihi M.Ö 4000’li yıllarda Traklar ile başlar ve ilk ismi Byzia’dır. Zengin bir tarihi geçmişe sahip olan Vize, Bizans dönemi itibariyle önemli bir yönetim ve kültür merkezi olmuştur.

2012 yılında “sakin şehir” olan Vize ilçesi, Gazi Süleyman Paşa Camii (Küçük Ayasofya), Şerbetdar Hasan Bey Camii, Vize Kalesi ve Surlar, Antik Tiyatro, Ferhat Bey Hamamı, Ferhat Bey Çeşmesi, Karakoçak Tepe, Asmakayalar Mağara Manastırı gibi tarihi, Çiftekaynaklar, Cehennem Şelaleleri, Kıyıköy, Yenesu Mağarası gibi doğal güzelliklere ev sahipliği yapmaktadır. Oğlak çevirme, ısırgan otu çorbası, Vize peyniri, ıhlamur çiçeği balı, kiremitte mantarlı alabalık yöresel yemeklerindedir (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Vize Belediyesi, 2019).



**Şekil 3.12: Vize**

**Kaynak:** Vize Belediyesi, 2019

### 3.5.2.15. Yalvaç

Yalvaç, Isparta iline bağlı, 2021 verilerine göre 46.177 nüfusu ile Isparta'nın en büyük ilçesidir (TÜİK, 2022). Günümüzden 8 milyon yıl önce yaşamış “At, Fil ve Gergedan” fosilleri bulunan Tokmacık yöresi, kente ait en erken bulguları içerir. Zaman içerisinde birçok medeniyetin yerleşim yeri olan kentin en parlak dönemi, Roma egemenliği dönemi olmuştur. Bu dönemde birçok imar faaliyeti yapılmış ve bir kısmı günümüze kadar ulaşmıştır. Bizans döneminin de önemli bir dini merkezi olan fakat sonrasındaki savaşlar ile harabeye dönen Yalvaç, 1176 yılında Selçuklu Sultanı II. Kılıç Arslan'ın Bizans ordusunu yenmesiyle Türklerin eline geçmiş ve yeniden kültürel merkez olma özelliğini kazanmıştır. 2012'de “sakin şehir” olan ve bir günde 5000 yılı birden yaşatan Yalvaç'ın tarihi güzelliklerine örnek olarak, Pisidia Antiokheia Antik Kenti, Devlethan Camii, Ay Tanrısı Men Kutsal Alanı, Tıraşzade Konağı, Kaya Mezarları, Osmanlı Hamamı, Ayini Mağarası verilebilir. Yalvaç'ta dericilik, demircilik, semercilik, at arabası yapıcılığı, saraciye, keçecilik gibi el sanatları gelişmiştir. Türk mutfağı kültürü hakim olan yöresel yemekleri incelendiğinde ise başta pirinç ve buğday olmak üzere tahılın önemli yer tuttuğu görülmektedir. Yöreye has pastırma, kaymak ve kaymaktan edinilen yağ ile birlikte, sadece süt ve süt ürünlerinin satışının yapıldığı “Yoğurt pazarı” da Yalvaç'ta bulunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Isparta Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2019).



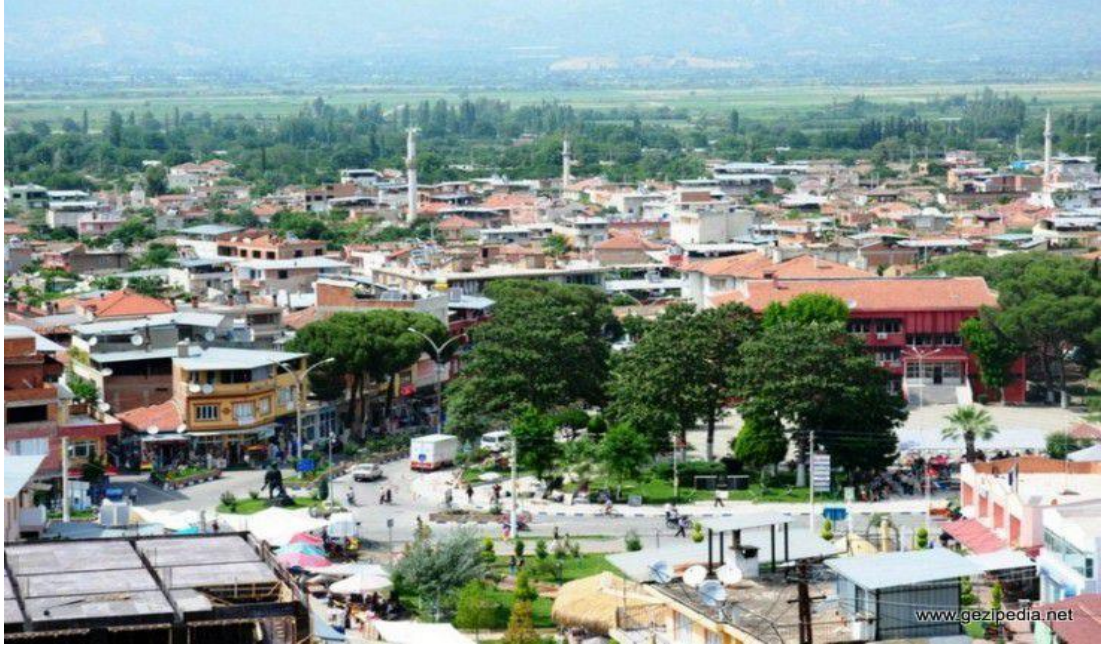
**Şekil 3.13: Yalvaç**

**Kaynak:** Isparta Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2019

### 3.5.2.16. Yenipazar

Aydın iline bağılı ve 2021 verilerine göre 11.983 nüfuslu bir ilçedir (TÜİK, 2022). Yenipazar'ın ilk yerleşim yeri olarak, M.Ö 2000'li yıllara dayanan Orthosia antik kenti civarı bilinmektedir. İlçenin adı, tarihte bu alanda kurulan yerleşim yerinin haftanın bir günü kurulan küçük bir pazar ve ticaret yeri olmasından gelmektedir.

2011 yılında Cittaslow olan Yenipazar'ın tarihi ve kültürel miraslarına örnek, Yörük Ali Efe ve Müzesi, Geleneksel Deve Güreşleri ve Yörük Şenliği, Aşağı Dip Gölü Tabiat Parkı, Çamlık Piknik Alanı ve Yel Değirmeni verilebilir. Et lelengisi, hurma (yuvarlama), ekmek dolması, Yenipazar pidesi, keşkek ve yavru kavurması yöresel yemekleridir. Bununla birlikte, yerel tohum ve doğal üretilen sebzeler açıdan önemli yere sahip ilçede üretilen doğal ürünler, hafta sonu kurulan üretici pazarında satılmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2022). Şehrin görüntüsü aşağıdaki gibidir (Gezipedia, 2019).



Şekil 3.14: Yenipazar

**Kaynak:** Gezipedia, 2019

### 3.5.2.17. Gdl

Ankara'ya bağlı 8.155 nüfuslu bir ilçedir (TK, 2022). Tarihi çok eski zamanlara dayanan Şehirde meŐur tiftik keçisi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kültürel ve doğal güzellikleri, Gdl evleri, yerel yemekleri ile Türkiye'nin son sakin Şehri olarak dikkatleri çekmektedir.

### 3.5.2.18. İznik

Bursa'nın ilçesi olan İznik, 2021 yılı itibariyle 44.050 nüfusa sahiptir (TK, 2022). M.. 4000 li yıllara dayanan bir tarihi geçmişe sahip olan Şehirde birçok medeniyet yaŐamıŐtır. 1080'li yıllarda Türkiye Selçuklu Devleti'nin ilk başkenti olarak Anadolu'nun ilk Türk başkenti unvanına sahip olmuştur. Bir dönem Bizans tarafından alınan Şehir 1331 yılı itibariyle Osmanlı Devleti'nin eline geçmiş ve Osmanlı döneminin ilk cami, medrese ve imaretine ev sahipliği yapan bir Türk Şehri haline gelmiştir.

inileri ile nl Şehir İznik'te Ayasofya Orhan Cami, Bazilika, Nilüfer Hatun İmaret, EŐref Rumi Cami, İsmail Bey Hamamı, İznik Yeşil Cami, İznik ini fırınları, Dört Tepeler Tümülüsü, Bayraklı Dede olarak bilinen Abdlvahab türbesi gibi birçok tarihi ve kültürel eser bulunmaktadır (İznik Belediyesi, 2022).



Şekil 3.15: İznik

**Kaynak:** İznik Belediyesi, 2022

### 3.5.2.19. Arapgir

Tarihte birçok mücadeleye ev sahipliği yapan Arapgir'in tarihi çok eskilere dayanır. M.Ö. dönemlerden itibaren Asurlular, Medler, Persler vb. birçok uygarlığın hakimiyetine giren bölge 1071 Malazgirt zaferi sonrası Selçukluların, 1515 yılında Çaldıran Savaşı ile de Osmanlıların eline geçmiştir.

Arapgir, Malatya'ya bağlı bir ilçe olup, 2021 yılı verilerine göre 10.119 nüfusa sahiptir (TÜİK, 2022). Ulu Cami, Şakir Paşa Cami gibi tarihi camileri, Kutanlı Peri Bacaları, Arapgir Kalesi, Meydan Köprüsü, Yusuf Kamil Paşa Köprüsü vb. birçok tarihi köprüleri, hamamları ile birçok kültürel değeri ve bumar dolması, bastuk, ekşili ekmek gibi birçok yöresel yemeği de bünyesinde barındırmaktadır (Arapgir Belediyesi, 2022).



**Şekil 3.16: Arapgir**

**Kaynak:** Arapgir Belediyesi, 2022

### 3.5.2.20. Foça

İzmir'in ilçesi olan Foça'nın 2021 yılı itibariyle nüfusu 33.611'dir (TÜİK, 2022). Geçmişi çok eski dönemlere dayanan Foça, Ağalar Konağı, Kybele Adak Nişleri ve Açık hava Tapınağı, Athena Tapınağı, surları, Fatih Cami, su kemerleri, Dış Kale, yeldeğirmenleri, Osmanlı Mezarları ile Pers Mezar Anıtı, mozaikleri, Şeytan Hamamı gibi birçok kültürel eseri bünyesinde barındıran etkileyici bir tarihi şehirdir (Foça Belediyesi, 2022).



**Şekil 3.17: Foça**

**Kaynak:** Foça Belediyesi, 2022

# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

## AKILLI ŞEHİR VE SAKİN ŞEHİR (CİTTASLOW) KRİTERLERİNİN İNCELENEREK KARŞILAŞTIRILMASI

### 4.1. CITYkeys Değerlendirme Yöntemi

Bu bölümde referans olarak H2020 Programı'nda Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilerek hazırlanan 24.01.2017 tarihli çalışma baz alınmıştır. Bu çalışmada amaç, akıllı şehir projelerinin değerlendirilmesinde kullanılacak göstergelerin seçilmesi ve şehir düzeyinde ilişkili göstergelerin tanımlanmasıdır. Göstergeler, akıllı şehir projelerindeki tekil projelerin değerlendirilmesine, uygulama öncesi-sonrası durumları kıyaslamaya ve projeler arasında benchmarking yapılmasına imkân tanımaktadır. Yıllar içerisindeki gelişim baz alınarak şehrin akıllı şehir özelliklerini artırma ve daha akıllı bir şehir olma yolundaki gelişime odaklanır.

Bu yöntem kapsamında şehir projelerini değerlendirmede kullanılacak ve detayları aşağıda belirtilen beş ana tema bulunmaktadır. Ana temaların detayında değerlendirme süreçlerinde farklı ağırlıklarda 99 proje ve 76 şehir göstergesi belirlenmiştir.

Akıllı Şehir CityKeys göstergeleri 5 ana temadan oluşmaktadır. Bunlar insanlar, gezegen, refah, yönetim ve yayılımdır. Bunların her biri farklı birkaç özel politika hedefini kapsamaktadır (Bosch ve diğerleri, 2017).

İnsanlar	Gezegen	Refah	Yönetişim	Yayılm
Sağlık	Enerji ve Azaltım	İş İmkânları	Organizasyon	Ölçeklenebilirlik
Güvenlik	Malzemeler, su ve Toprak	Eşitlik	Toplum Katılımı	Tekrarlanabilirlik
(Diğer) Hizmetlere Erişim	İklimsel Dayanıklılık	Yeşil Ekonomi	Çok Düzeyli Yönetişim	
Eğitim	Kirlilik ve Atık	Ekonomik Performans		
Çeşitlilik ve Sosyal Uyum	Ekosistem	İnovasyon		
Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi		Çekicilik ve Rekabet Gücü		

**Şekil 4.1: CITYkeys Gösterge Çerçevesi**

**Kaynak:** Bosch ve diğerleri, 2017

Ana ve ana temaları özelinde yer alan alt temaların açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

## **4.2 Akıllı Şehirler İçin CityKey Göstergeleri**

CITYKeys çerçevesinin odak noktası proje ve şehir arasındaki ilişkidir. Performans odaklı göstergeler şehrin stratejik planlaması ve ilerlemesini ölçmeyi hedefler. Politika, insan kaynağı, finansal kaynaklar gibi göstergeler girdi göstergeleridir ve faaliyetin uygulanması için gerekli olan kaynakları ifade ederler. Toplantıların, eğitimlerin düzenlenmesi gibi süreç göstergeleri planlanan faaliyetlerin gerçekleşme durumlarını belirtir. Dağıtılan akıllı sayaç sayısı, sistemdeki elektrikli otobüs sayısı vb. gibi çıktı göstergeleri ise faaliyetin ürününe ait detayları belirtir. Sonuç göstergeleri ise yapılan aktivitelerin hem niceliğini hem de kalitesini ölçmeye yarayan göstergelerdir.

Göstergelere ait detaylar aşağıda yer almaktadır.

### **4.2.1. İnsanlar Ana Teması**

Akıllı şehir göstergelerinden insanlar teması, **“Sağlık”**; **“Güvenlik”**, **“(Diğer) Hizmetlere Erişim”**; **“Eğitim”**, **“Çeşitlilik ve Sosyal Uyum”**, **“Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi”** alt temalarından oluşmaktadır. Ana tema insanlar, şehirlerde yaşayan farklı gruplardaki vatandaş ve şehir kullanıcıları için şehrin uzun vadede çekiciliğini tanımlamaktadır. Kriter savunmasız vatandaşlar başta olmak üzere tüm vatandaşın yaşam kalitesi, eğitim, sağlık vb. gibi hizmetleri içerir. Alt temaların açıklamaları aşağıdaki gibidir.

#### **4.2.1.1. Sağlık**

Vatandaşa sunulan halk sağlığı sistem kalitesinin ve erişilebilirliğinin iyileştirilmesi ve sağlıklı bir yaşam tarzını desteklemesi amaçlanır.

#### **4.2.1.2. Güvenlik**

Şehirlerde işlenen suç ve yaşanan kaza oranlarının azaltılması amaçlanır.

#### **4.2.1.3. (Diğer) Hizmetlere Erişim**

Taşımada herkes için kolay erişimi sağlamayı, fiziksel ve sanal alanda kolaylıklar ve uygun fiyatlı hizmetleri amaçlanır.

#### **4.2.1.4. Eğitim**

Eğitim kalitesinin ve herkes için erişilebilirliğinin iyileştirilmesi amaçlanır.

#### **4.2.1.5. Çeşitlilik ve Sosyal Uyum**

Topluluk duygusunun artması amacıyla çeşitliliği, topluluk katılımını ve sosyal uyumun desteklenmesi amaçlanır.

#### **4.2.1.6. Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi**

Karma gelirli alanların desteklenmesi, kamuya ait ve rekreasyon alanlarının fazla ve yüksek kalitede olmasının sağlanması ve herkesin iyi konut yerleşimi için uygun fiyat ve erişilebilirliğin iyileştirilmesi amaçlanır.

#### **4.2.2. Gezegen Ana Teması**

Akıllı şehir göstergelerinden gezegen temasının alt temaları “**Enerji ve Azaltım**”; “**Malzeme, Su ve Toprak**”; “**İklimsel Dayanıklılık**”, “**Kirlilik ve Atık**” “**Ekosistem**”dir. Gezegen teması, kaynak verimliliği ve biyoçeşitliliği daha yüksek olan ‘temiz’ bir şehrin oluşmasına katkı sağlamak ve (Avrupa’da) artan taşkın riski, daha sık görülen ısı dalgaları ve kuraklıklar gibi gelecekte yaşanabilecek iklimsel değişiklik etkilerine daha iyi adapte olabilmek gibi detayları içermektedir. Yani bu tema fosil yakıtların daha az kullanımı, daha az atık üretimi ve daha az hava kirliliğini de içermektedir.

##### **4.2.2.1. Enerji ve Azaltım**

Enerji tüketimini azaltmayı, atık enerji kullanımını ve yenilenebilir enerji üretimini baz alan temadır.

#### **4.2.2.2. Malzeme, Su ve Toprak**

Malzeme, yiyecek, su ve toprak gibi kaynakların tüketimi azaltarak, geri dönüşüm ve yenilenebilir üretimi arttırarak daha verimli ve sürdürülebilir şekilde işlenmesini amaçlamaktadır.

#### **4.2.2.3. İklimsel Dayanıklılık**

Savunmasız bölge ve unsurların esnekliğinin arttırılmasıyla iklim değişikliğine uyum sağlama amaçlanmaktadır.

#### **4.2.2.4. Kirlilik ve Atık**

Şehir ve/veya diğer alanlarda çevreye yönelik emisyonların (atık, gürültü, hava-su-toprak kirliliği vb. gibi) azaltılması

#### **4.2.2.5. Ekosistem**

Biyçeşitliliğin ve doğanın korunmasını teşvik edilmesi amaçlanır.

### **4.2.3. Refah Ana Teması**

Akıllı şehir göstergelerinde yer alan refah ana teması, “İş İmkânları”, “Eşitlik”, “Yeşil Ekonomi”, “Ekonomik Performans”, “İnovasyon”, “Çekicilik ve Rekabet Gücü” alt temalarından oluşmaktadır. Temanın özeti, refah düzeyi yüksek ve eşit bir toplum oluşumuna katkıda bulunulması ve akıllı ve yeşil şehir çözümlerinin desteklenmesidir. Akıllı şehir projelerinin ekonomik açıdan uygulanabilirliğini ve kullanıcıları, paydaşları ve hatta diğer kuruluşlar üzerindeki dolaylı etkisini ifade eder.

#### **4.2.3.1. İş İmkânları**

Yerel istihdam fırsatlarının ve becerilerinin geliştirilmesi

#### **4.2.3.2. Eşitlik**

Yoksulluk ve gelir eşitsizliğinin azaltılması

#### **4.2.3.3. Yeşil Ekonomi**

Döngünün iyileştirilmesi ve ekonomi ve sürdürülebilir/yerel tüketim ve üretimin paylaşılması

#### **4.2.3.4. Ekonomik Performans**

GSYİH ve proje dâhili performansının artırılması

#### **4.2.3.5. İnovasyon**

Açık veri, bilgi paylaşımı ve siber esneklik yolu ile yenilikçilik ve yaratıcılığın kolaylaştırılması

#### **4.2.3.6. Çekicilik ve Rekabet Gücü**

Şehrin içerisindeki sakinleri ve işletmeler için cazibesinin iyileştirilmesi

#### **4.2.4. Yönetişim Ana Teması**

Akıllı şehir göstergelerinde yer alan Yönetişim ana teması, “**Organizasyon**”, “**Toplum Katılımı**” ve “**Çok Düzeyli Yönetişim**” alt temalarından oluşmaktadır. Bu tema, etkili bir yönetime, iyi gelişme göstermiş yerel bir demokrasiye ek olarak başarılı bir proje uygulama sürecine de katkı sağlayarak vatandaşların proaktif olarak yenilikçi yöntemlere ilgisini çekmeyi ifade etmektedir.

##### **4.2.4.1. Çok Düzeyli Yönetişim**

Farklı hükümet seviyelerinde akıllı şehir politikaları ve bütçe sağlama yol ile akıllı şehir girişimlerine olan desteğin artırılmasını ifade eder.

##### **4.2.4.2. Organizasyon**

- Proje ekibi/şehir yönetiminin mahiyeti, yapısı ve kalitesi,
- Uygulama sürecinin kalitesi,
- Proje liderleri ve şehrin politikacılarının göstermiş olduğu sağlam liderlik ile bağlantılı olarak, akıllı şehir politikalarının hayata geçirilmesine olanak sağlamayı

- Kuruluşun şeffaflığını içerir.

#### **4.2.4.3. Toplum Katılımı**

Vatandaş katılımının yükseltilmesini ve son kullanıcı, toplum ve profesyonel paydaşların şehir gelişimine aktif olarak dâhil olma durumlarının arttırılmasını içerir.

#### **4.2.5. Yayılım Ana Teması**

Akıllı şehir ana göstergelerinden Yayılım, “Ölçeklenebilirlik” ve “Tekrarlanabilirlik” alt temalarını içerir. Bu kavram akıllı şehir proje çözümlerinin daha geniş şehir ölçeğinde tekrarlanabilirliğini ve ölçeklenebilirliğini ifade eder. Yayılım, diğer alan, lokasyon ve şehirlere yayılım potansiyeli ile ilgilidir. Hem diğer lokasyonlara hem diğer ülkelere transfer hem de küçük ve özel projelerden daha fazla ölçeklendirmeyi içeren yayılım kavramı, öncelikli olarak akıllı şehir projesinin doğal özelliklerine dayanır. Uygulamada ise ayrıca piyasa şartları gibi dış faktörlere de bağlıdır.

##### **4.2.5.1. Ölçeklenebilirlik**

Şehirde daha geniş bir etki oluşturmak amacıyla başarılı olmuş akıllı şehir çözümlerinin hem coğrafi hem de tematik entegrasyon potansiyeli dikkate alınarak ölçeklendirilme potansiyelinin arttırılması

##### **4.2.5.2. Tekrarlanabilirlik**

Başarılı akıllı şehir çözümlerinin farklı şehirlerde yinelenebilmesi potansiyelinin arttırılması

### **4.3. Akıllı Şehir ve Sakin Şehir Kriterlerinin Karşılaştırmalı İncelemesi**

Çalışmanın bu bölümünde dünyada her geçen gün önemi ve insan yaşamına etkisi artan ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda sürekli bir gelişim alanına sahip olan akıllı şehir uygulama ve projelerinin başarı derecesini gösteren akıllı şehir kriterleri ve

diğer bir yandan küresel değişimlerin getirdiği hız ve dönüşüme tepki olarak doğmuş ve “yavaş şehir” felsefesi ile şehirlerde sürdürülen yaşamın sakinleştirilmesi ve yavaşlatılmasını hedefleyen sakin şehir (Cittaslow) kriterlerinin karşılaştırması yapılmıştır. Bu kapsamda Akıllı Şehir Kriterleri olarak H2020 Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından ortaklaşa finanse edilen 2017 tarihli “CITYkeys Indicators For Smart City Projects And Smart Cities” raporunda yer alan kriterler referans alınmıştır. Detaylı bazı açıklamalar için indikatörlere ait listeden de yararlanılmıştır (Bosch, ve diğerleri, 2017). Cittaslow kapsamında ise Uluslararası Cittaslow Birliği tarafından belirlenmiş ve “yavaş şehir” olmak için yerine getirilmesi gereken genel kriterler olan Cittaslow Üyelik Kriterleri referans alınmıştır. Burada temel amaç,

- Akıllı şehir ve sakin şehir kriterlerini karşılaştırarak iki kavram arasındaki ara kesit ve ayrışma noktalarının incelenmesi,
- Küreselleşmenin getirdiği hızlı değişime karşın, sakin ve yavaş yaşamların sürdürüldüğü Cittaslow özelliği taşıyan şehirlerin bu yapısını bozmadan nasıl teknolojiye uygun şekilde akıllı uygulamalar ile donatılabileceği,
- Karşılaştırma kapsamında yapılan tespitlerle ilgili değerlendirmelerden hareketle Cittaslow üyelik kriterlerini sağlayarak “sakin şehir” ünvanı alan ilk ada olan Gökçeada’nın bu sakin şehir yapısını bozmadan hangi akıllı şehir uygulamalarına uygun olduğunun araştırılmasıdır.

Karşılaştırma çalışmasında akıllı şehir kriter incelemesinde CITYkeys raporunda belirlenen beş ana tema olan İnsanlar, Gezegen, Refah, Yönetişim ve Yayılım temalarının 22 alt teması ve bunların detayında yer alan 76 detay teması kriter olarak baz alınmıştır. Buna karşılık, sakin şehir kısım incelemesinde ise Cittaslow bünyesinde belirlenmiş Çevre Politikaları, Altyapı Politikaları, Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları, Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkârlara Dair Politikalar, Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar, Sosyal Uyum ve Ortaklıklar ana tema altında yer alan 72 detay alt tema baz alınmıştır. Aşağıda yer alan bölümde akıllı şehir alt temalarının detayları ve Cittaslow kriterleri ile olan ilişkileri incelenerek yorumlanmaya çalışılmıştır.

#### **4.3.1. İnsanlar Temasının Karşılaştırılması**

Akıllı şehir göstergelerinin ilki olan İnsanlar ana temasının temeli, şehirlerdeki yaşam kalitesi, sağlık, eğitim vb. gibi imkanların iyileştirilerek şehri sakinleri için daha çekici ve daha yaşanabilir hale getirmeye dayanmaktadır. Bu tema “Sağlık”, “Güvenlik”, “(Diğer) Hizmetlere Erişim”, “Eğitim”, “Çeşitlilik ve Sosyal Uyum” ve “Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi” alt başlıklarına ait göstergelerden oluşmakta olup, bu tema bazında Cittaslow kriterleri ile olan ilişkilendirilme tablosu aşağıda yer almaktadır.



**Tablo 4.1: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ	
İnsanlar	Sağlık	Temel sağlık bakım hizmetlerine erişim	2.7. Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik	
		Sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik etmek	5.6. Sağlık eğitimleri 21 (21 Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar)	
	Güvenlik	Trafik kazaları		
		Suç oranı		
		Siber güvenlik		
		Veri güvenliği		
	(Diğer) Hizmetlere erişim	Toplu taşıma araçlarına erişim		2.5. Engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılması *
				5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde)
		Şehir gezileri için araç paylaşım çözümlerine erişim		2.1. Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları
				2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak ulaşım planlanması 1 * [1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.]
				2.6. Aile hayatı ve hamile kadınlar için girişimler 2 * (2 Kent merkezlerinde ve/veya hastanelerde hamileler için özel park yeri ayrılması gibi)
				2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtım 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtım için hava taşıma araçları yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirli olmayan taşıtların tercih edilmesi)
				3.4. Kentel yaşamabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidiş ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.)
				5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde)
				2.1. Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları
				2.2. Mevcut bisiklet yollarının araç yollarıyla kilometre üzerinden karşılaştırılması *
			2.3. Metro ve otobüs durakları gibi aktarma merkezlerinde bisiklet park yerleri	
	Kamu olanaklarına erişim		3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması *	
			3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler)	
	Ticari olanaklara erişim		5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde)	
		6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu		
Yüksek hızlı internete erişim		6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi		
		3.15. Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması *		
Halka açık ücretsiz WiFi erişimi		3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler)		
		3.10. Tele çalışmanın geliştirilmesi 9 (9 Bilgisayar bağlantısıyla evden çalışma)		
Teslimat hizmetlerinde esneklik		3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler)		
Eğitim	Eğitim kaynaklarına erişim		5.6. Sağlık eğitimleri 21 (21 Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar)	
			5.5. Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi **	
	Çevresel eğitim		5.7. Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek	
			4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması	
		5.5. Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi **		
		5.7. Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek *		
Dijital okuryazarlık		5.8. Cittaslow üzerine yerel yönetim ile çalışan derneklerin aktif varlığı		
		5.9. Cittaslow kampanyalarının desteklenmesi *		
		5.10. Cittaslow logosunun internet sayfasında ve antetli kağıt üzerinde kullanımı *		
		3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması *		
Çeşitlilik ve Sosyal Uyum	Şehir düzeyinde hiçbir gösterge tanımlanmadı			
	Konut çeşitliliği		3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki 10 (10 Pasif ev vb)	
Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi	Kültürel mirasın korunması		3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki 11* (11 Pasif ev vb)	
	Zemin kat kullanımı		3.2. Kente ait değerlerin iyileştirilmesi, kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerlerinin artırılması için programlar 4* (4 Sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması)	
	Kamu açık rekreasyon alanı		3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması *	
	Yeşil alan		3.2. Kente ait değerlerin iyileştirilmesi, kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerlerinin artırılması için programlar 4* (4 Sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması)	
			3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki 11* (11 Pasif ev vb)	
			4.10. Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı	
		6.10. Belediyenin kamu konut yatırımı		
		3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması **		
		3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması *		
		3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi **		
		3.17. Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı 13 (13 Metre küp olarak)		

İnsanlar temasının “Sağlık” alt temasının “Temel Sağlık Bakım Hizmetlerine Erişim” ve “Sağlıklı Bir Yaşam Tarzını Teşvik Etmek” şeklinde iki adet göstergesi bulunmaktadır. “Temel Sağlık Bakım Hizmetlerine Erişim”, 500 m içerisinde yer alan temel sağlık hizmetlerine erişime sahip nüfusun payını tanımlamaktadır. Sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik etmek kriteri ise sağlıklı yaşamı destekleyen politika oluşturma çabalarının ne derecede üstlenildiği hakkında fikir vermektedir. Sağlıkla alakalı

göstergelerin Cittaslow kriterleriyle olan ilişkisine bakıldığında Altyapı Politikaları'nda yer alan "Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik" ve Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar bölümünde yer alan ve Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmaları içeren "Sağlık Eğitimleri" ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Akıllı şehir hizmetlerinde gerek mobil gerekse şehir içi hizmetler şeklinde ortaya konulan sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırıcı çeşitli uygulamalar, şehir yönetiminin sağlık konusunda hazırladığı politikalar ve sağlıklı yaşamı destekleyen çözümlerin, sakin şehir felsefesi içerisinde de temel sağlık hizmetlerine rahatlıkla ulaşılabilmesi, halk sağlığını koruyucu ve sağlık sorunlarının yaşanmasını önleyici bilinçlendirme çalışmaları şeklinde yer bulduğu değerlendirilmektedir.

**Tablo 4.2: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Sağlık Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
İnsanlar	Sağlık	Temel sağlık bakım hizmetlerine erişim	2.7. Sağlık hizmetlerine onaylanmış ulaşılabilirlik
		Sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik etmek	5.6. Sağlık eğitimleri 21 (21 Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar)

Akıllı şehirler için Güvenlik alt teması, "Trafik Kazaları", "Suç Oranı", "Siber Güvenlik" ve "Veri Gizliliği" göstergelerinden oluşmaktadır. "Trafik Kazaları" kriteri, trafik akışı esnasında 100.000 kişi başına düşen ölüm adedi ile, "Suç Oranı" kriteri 100.000 kişi başına düşen şiddet, sıkıntı ve suç adedi ile, "Siber Güvenlik" kriteri şehirlerin sistemlerinde siber güvenlik düzeyi ile, "Veri Gizliliği" kriteri ise şehrin veri koruma düzeyi ile ölçümlenmektedir. Bu ölçüm kriterlerine karşılık sakin şehirlerde yaşayan halkın modern yaşamın hızı ve karmaşasından uzak, daha huzurlu bir hayat sürdürmesi, hayattan zevk alınan aktivitelerde bulunulması hedeflendiğinden, Cittaslow kriterleri arasında güvenlik kavramını içerdiği düşünülen bir kriter bulunmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 4.3: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Güvenlik Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
İnsanlar	Güvenlik	Trafik kazaları	
		Suç oranı	
		Siber güvenlik	
		Veri gizliliği	

“(Diğer) Hizmetlere Erişim” alt temasından kastedilen göstergeler daha çok, şehir halkının ulaşım başta olmak üzere şehir hizmetlerine ne derece kolay ulaşabildiğini içeren göstergeler olduğu görülmektedir. Bunlar, “Toplu Taşıma Araçlarına Erişim”, “Şehir Gezileri İçin Araç Paylaşım Çözümlerine Erişim”, “Bisiklet Yolu Ağı Uzunluğu”, “Kamu Olanaklarına Erişim”, “Ticari Olanaklara Erişim”, “Yüksek Hızlı İnternete Erişim”, “Halka Açık Ücretsiz Wifi Erişimi” ve “Teslimat Hizmetlerinde Esneklik”tir. Toplu taşıma araçlarına erişim 500 m içerisinde toplu taşımaya erişebilir durumda olan nüfus payı ile, Şehir gezileri için araç paylaşım çözümlerine erişim 100.000 kişi başına düşen paylaşım araç adedi ile, Bisiklet yolu ağı uzunluğu sokak uzunlukları ile ilişkili olarak bisiklet yolları ve şeritlerinin %’si ile, Kamu olanaklarına erişim 500 m içerisinde en az bir tür halka açık tesise erişebilen nüfus oranı ile, Ticari olanaklara erişim 500 m içerisinde en az altı tür günlük kullanıma yönelik malzeme sağlayan ticari tesise erişebilen nüfus oranı ile, Yüksek hızlı internete erişim 100 kişi başına düşen sabit (kablolu) genişbant aboneliği ile, Halka açık ücretsiz WiFi erişimi halka açık WiFi kapsama alanı %si, Teslimat hizmetlerinde esneklik ise dağıtım hizmetlerindeki esnekliğin boyutu ile ölçümlenmektedir. Bu göstergeler, Cittaslow politikaları içerisinde daha çok altyapı politikalarına yönelik kriterler ile ortak amaçları kapsamaktadır.

“Toplu Taşıma Araçlarına Erişim” göstergesi, sakin şehir için Altyapı Politikalarında yer alan “Engellilere Yönelik Mimari Engellerin Kaldırılması” ve “Yavaş Güzergâhların Oluşturulması”na yönelik politikalar içerisinde yer bulmaktadır. Buna karşılık engelliler dışındaki halk için oluşturulmuş toplu ulaşım faaliyetlerine yönelik bir kriter tespit edilememiştir. Altyapı politikaları kapsamında engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılarak yaşama daha kolay katılmalarının sağlanması ve Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlarda yer alan, basılı veya web

üzerinde belirtilen yavaş güzergâhların mevcut olması, kent içerisinde toplu taşıma çözümlerini ve kullanım durumunu etkileyecek kriterler olduğu düşünülmektedir.

“Şehir Gezileri İçin Araç Paylaşım Çözümlerine Erişim” kriterine karşılık gelen sakin şehir çözümleri incelendiğinde yavaş ve temiz ulaşımaya yönelik kriterlerin bulunduğu belirlenmiştir. Şöyle ki, “Kamu Binalarına Bağlı Verimli Bisiklet Yolları”nın oluşturulması, “Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Elektrikli Otobüs, Dik Yokuşlarda Yürüyen Merdivenler vb. Gibi Eko Ulaşımın Planlanması”, “Kent Merkezlerinde ve/veya Hastanelerde Hamileler İçin Özel Park Yeri Ayrılması” gibi örnekleri içerebilecek “Aile Hayatı ve Hamile Kadınlar İçin Girişim”ler yapılması, “Kent Merkezlerinde Malların Sürdürülebilir Dağıtımı (Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi)”, kentin daha yaşanabilir kılınmasına yönelik “İşe Gidiş ve Çıkış Saatlerinde Oluşan Trafik Sıkışıklığını Azaltmak İçin Okulların veya Kamu Kurumlarının Mesai Saatlerini Kaydırmak veya İş Yerlerinde Kreş Açılmasını Teşvik Etmek” gibi faaliyetler ve yine basılı veya web üzerinde belirtilen “Yavaş Güzergâhların Mevcut Olması” gibi uygulamaların, akıllı şehir göstergesinin içerdiği araç paylaşımına ek olarak, trafik yoğunluğunu ve ulaşım durumlarını da karşılayacağı düşünülmektedir.

“Bisiklet Yolu Ağı Uzunluğu”, şehir içerisinde bisiklet yolu ağı uzunluğunun yüzdesel artışının hedeflendiği, bisiklet kullanımını teşvik eden, hava kirliliği, gürültü kirliliği vb. gibi olumsuzlukları azaltacağı düşünülen bir akıllı şehir göstergesi olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda sakin şehir kriterleri ile benzerliği yine altyapı politikaları içerisinde yer alan gereklilikler arasındadır. Cittaslow faaliyetleri kapsamında yapılması beklenen “Kamu Binalarına Bağlı Verimli Bisiklet Yolları” oluşturulması, “Mevcut Bisiklet Yollarının Araç Yollarıyla Kilometre Üzerinden Karşılaştırılması” ve “Metro ve Otobüs Durakları Gibi Aktarma Merkezlerinde Bisiklet Park Yerleri”nin oluşturulması kriterleri ile akıllı şehir bisiklet yolu ağı uzunluğu göstergesi etkilenebileceğinden dolayı ilişkilendirilebilecektir. Bu bağlamda her iki şehir uygulamasında şehir yönetimi olarak hava kirliliği vb. sebep olmayan temiz ulaşımı destekleyen araçların kullanımının ve bisiklet ulaşımının artırılması yönünde uygulamaların desteklendiği görülmektedir.

500 m içerisinde en az bir tür halka açık tesise erişebilen nüfus oranı ile ölçümlenen “Kamu Olanaklarına Erişim”, akıllı şehir içerisinde şehir yönetimi tarafından halka

sunulan hizmetlere erişimi içeren bir göstergedir. Bu kapsamda sakin şehir kriterleri arasında da yerel yönetim ve halk arasındaki ilişkiyi güçlendirmek amaçlı belirlenen kriterler bulunmaktadır. Bunlar, Cittaslow'un Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları içerisinde yer alan "Vatandaşlara ve Turistlere Yönelik İnteraktif Hizmetlerin Geliştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Faydalanılması" ve "Kent'in İnternet Ağına Sahip Olması (Fiber Optik, Kablosuz Sistemler)" Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar içerisinde yer alan "Yavaş Güzergahların Mevcut Olması" ve Sosyal Uyum politikaları içerisinde bulunan "Engelli Kişilerin Entegrasyonu" ve "Çocuk Bakımının Desteklenmesi" kriterleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu kapsamda şehir yönetimleri tarafından halkın hayatını daha rahat şekilde sürdürmesi için kullanıma sunduğu hizmetlerin yaygınlığı ve halk tarafından kolay ulaşılabilirliğinin her iki şehir uygulamasında da önemli olduğu görülmektedir.

"Ticari Olanaklara Erişim" göstergesi, 500 m içerisinde en az altı tür günlük kullanıma yönelik malzeme sağlayan ticari tesise erişebilen nüfus oranı ile ölçümlenmekte olup, yerel ve doğal üretimin desteklediği Cittaslow Kentsel Yaşam Kalitesi politikaları içerisinde yer alan "Yerel Ürünlerin Ticarileşmesi İçin Alanların Yaratılması" kriteri ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. Teslimat hizmetlerinde esneklik kriteri ile ilgili ise Cittaslow kapsamında ilişkili bir kriter tespit edilmemiştir.

100 kişi başına düşen sabit (kablolu) geniş bant aboneliği ile ölçümlenen "Yüksek Hızlı İnternete Erişim" kriteri, sakin şehirler için belirlenmiş ve Kentsel Yaşam Kalitesi politikaları içerisinde yer alan "Kent'in İnternet Ağına Sahip Olması (Fiber optik, kablosuz sistemler)" ve "Tele Çalışmanın Geliştirilmesi (Bilgisayar bağlantısıyla evden çalışma)" ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde "Halka Açık Ücretsiz WiFi Erişimi" kriterinin yine "Kent'in İnternet Ağına Sahip Olması (Fiber optik, kablosuz sistemler)" kriteri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda küresel gelişmeler sonucunda önemi her geçen gün artarak akıllı şehir uygulamalarının temeli olan teknolojinin şehir sakinlerince etkin şekilde kullanılmasının büyük önem taşıdığı görülmektedir.

**Tablo 4.4: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-(Diğer) Hizmetlere Erişim Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
İnsanlar	(Diğer) Hizmetlere erişim	Toplu taşıma araçlarına erişim	2.5. Engellilere yönelik mimari engellerin kaldırılması * 5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde)
		Şehir gezileri için araç paylaşım çözümlerine erişim	2.1. Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları 2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.) 2.6. Aile hayatı ve hamile kadınlar için girişimler 2 * (2 Kent merkezlerinde ve/veya hastanelerde hamileler için özel park yeri ayrılması gibi) 2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirillik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi) 3.4. Kenttsel yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidiş ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.) 5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde)
		Bisiklet yolu ağı uzunluğu	2.1. Kamu binalarına bağlı verimli bisiklet yolları 2.2. Mevcut bisiklet yollarının araç yollarıyla kilometre üzerinden karşılaştırılması * 2.3. Metro ve otobüs durakları gibi aktarma merkezlerinde bisiklet park yerleri
		Kamu olanaklarına erişim	3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması * 3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler) 5.3. Yavaş güzergahların mevcut olması 20 (20 Basılı olarak veya internet sayfasında ve web üzerinde) 6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu 6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi
		Ticari olanaklara erişim	3.15. Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması *
		Yüksek hızlı internete erişim	3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler) 3.10. Tele çalışmanın geliştirilmesi 9 (9 Bilgisayar bağlantısıyla evden çalışma)
		Halka açık ücretsiz WiFi erişimi	3.8. Kentin internet ağına sahip olması 7* (7 Fiber optik, kablosuz sistemler)
		Teslimat hizmetlerinde esneklik	

İnsanlar faktörü dahilindeki bir diğer tema olan “Eğitim Teması Kaynaklara Erişim”, çevresel ve dijital bilgi düzeyleri içeren üç göstergeden oluşmakta olup bunlar “Eğitim Kaynaklarına Erişim”, “Çevresel Eğitim” ve “Dijital Okuryazarlık”tır. Eğitim Kaynaklarına Erişim Göstergesi geniş çerçevede fiziksel veya dijital eğitim kaynaklarına ne derece kolay erişim sağlandığı ile, Çevresel Eğitim göstergesi çevresel eğitim programlarını içeren okulların yüzdesel oranı ile ve Dijital Okuryazarlık ise ulaşılan hedef kitlenin oranı ile ölçümlenmektedir. Bu başlıkta yer alan göstergeler Cittaslow politikaları içerisinde daha çok sağlık ve sakin şehir farkındalığına yönelik eğitimleri içeren Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar ile ilişkilidir. “Eğitim Kaynaklarına Erişim” göstergesi, sakin şehirde verilmesi istenen “Sağlık Eğitimleri (Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar)”, “Eğitimciler, Yöneticiler ve Çalışanların Cittaslow Temaları Hakkında Sürekli Eğitim Görmesi” ve “Yöre Halkına Cittaslow’un Anlamı Hakkında Sistemik ve Kalıcı Eğitim Vermek” kriterleri ile ilişkilendirilmiştir. “Dijital Okuryazarlık” da “Vatandaşlara ve Turistlere Yönelik İnteraktif Hizmetlerin Geliştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Faydalanılması” ile ilişkili değerlendirilmiştir. Bu durum, eğitim kavramının önemini

vurgulamaktadır. Akıllı şehir uygulamaları içerisinde halkın eğitim kaynaklarına etkin şekilde erişebilmesi ve yine teknolojik gelişmelere paralel olarak dijital bilgiye ulaşım düzeyi önemli göstergelerdendir. Bir diğer gösterge olan “Çevresel Eğitim”, okullarda çevresel eğitim düzeyinin önemini gösteren bir kriterdir. Sakin şehirlerde eğitim kavramı ise daha çok sağlık ve Cittaslow kavramlarının önemi düzeyinde sınırlandırılmıştır. Halk arasında Cittaslow ve gerekliliklerinin bilinirliği ve bu hassasiyetin sürekliliğinin sağlanması konusunda düzenli bilgilendirmelerin yapılması ile sakin şehirlerdeki sağlıklı yaşam konusunda bilinçlendirme faaliyetleri kriter olarak belirlenmiş aşağıdaki gibi ilişkilendirilmiş durumdadır.

**Tablo 4.5: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Eğitim Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
İnsanlar	Eğitim	Eğitim kaynaklarına erişim	5.6. Sağlık eğitimleri 21 (21 Obezite, diyabet vb. sorunlara yönelik çalışmalar) 5.5. Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi ** 5.7. Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek
		Çevresel eğitim	4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması 5.5. Eğitimciler, yöneticiler ve çalışanların Cittaslow temaları hakkında sürekli eğitim görmesi ** 5.7. Yöre halkına Cittaslow'un anlamı hakkında sistematik ve kalıcı eğitim vermek * 5.8. Cittaslow üzerine yerel yönetim ile çalışan derneklerin aktif varlığı 5.9. Cittaslow kampanyalarının desteklenmesi * 5.10. Cittaslow logosunun internet sayfasında ve antetli kağıt üzerinde kullanımı *
		Dijital okuryazarlık	3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması *

İnsanlar ana temasında yer alan “Çeşitlilik ve Sosyal Uyum” konusunda şehir düzeyinde herhangi bir gösterge belirlemesi yapılmamıştır.

“Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi” alt teması yine İnsanlar ana temasında yer alan bir tema olup, beş göstergeden oluşmaktadır. Bunlar “Konut Çeşitliliği”, “Kültürel Mirasın Korunması”, “Zemin Kat Kullanımı”, “Kamu Açık Rekreatyon Alanı” ve “Yeşil Alan” göstergeleridir. Konut Çeşitliliği göstergesinin proje alanında bulunan toplam konut stoğunun Simpson Çeşitlilik Endeksi ve proje alanında bulunan toplam stoğun payı niteliğinde olan sosyal konutların yüzdesi şeklinde iki tanımı bulunmaktadır. “Kültürel Mirasın Korunması”na yönelik değerlendirme ise kentsel planlamalarda kültürel mirasın korunmasının ne derece dikkate alındığı ile ilgili bir konudur. “Zemin Kat Kullanımı”, ticari ve kamu amaçlı kullanılmakta olan binaların zemin kat yüzdesinin toplam zemin kat yüzeyi içerisindeki payı ile ölçümlenmektedir. Kişi başına düşen açık rekreatyon alanı m<sup>2</sup>'si ise bir diğer gösterge olan “Kamu Açık Rekreatyon Alanı” için tanımlanmıştır. “Yeşil Alan” göstergesi önemli göstergelerde

biri olmakla birlikte, hektar olarak 100.000 kişi başına düşen yeşil alanların büyüklüğü ile değerlendirilmektedir.

Bu göstergelerin sakin şehir kriterleri arasında benzerliği incelendiğinde “Konut Çeşitliliği” ile “Pasif Ev vb. Uygulamalar İle Kişisel Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşvik Edilmesi” ve “Kamusal Sürdürülebilir Kentsel Planlamanın Teşviki” konusu kısmen ilişkili bulunmuştur. Çünkü akıllı şehir göstergesi sosyal konutların oranı ile ilgilenirken, sakin şehirler için daha çok kişisel ve sürdürülebilir bir kentsel planlamanın önemli olduğu görülmektedir.

Şehirlere ait “Kültürel Mirasın Korunması” ve gelecek nesillere aktarılması konusunun her iki şehir uygulamasında da önemli bir gösterge olduğu görülmektedir. Akıllı şehirlerde bu durum şehir yönetimleri tarafından şehirlerde yer alan kültürel değerlerin korunacak şekilde kent planlamalarının yapılmasının önemi vurgulanmaktadır. Diğer taraftan Cittaslow için yavaş yemek felsefesi kadar şehirlerde yaşayan tarihin ve bu tarihe tanıklık etmiş olan tüm kültürel mirasların korunması önemli bir gerekliliktir. Bu da “Kente Ait Değerlerin İyileştirilmesi, Kent Merkezlerinin ve Kamu Binalarının Değerlerinin Arttırılması İçin Programlar (sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması)”, “Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması” politikaları ile vurgulanmış ve tarihi eserleri koruyucu ve iyileştirici sakin şehir kriterleri olarak öne çıkmıştır. Bu da gerek teknolojiyi en etkin şekilde insan hayatını kolaylaştırıcı şekilde kullanan şehirlerde, gerekse küreselleşmenin getirdiği hızlı yaşamı yavaşlatmayı amaçlayan şehirlerde kültürel miras ve tarihimizin korunmasının her durumda büyük önem taşıdığını göstermektedir.

“Zemin Kat Kullanımı”na yönelik gösterge içeriğine bakıldığında sakin şehirler için benzer bir değerlendirmenin yapılmadığı ve benzer bir göstergenin bulunmadığı tespit edilmiştir.

“Kamu Açık Rekreasyon Alanları” şehirlerde yaşayan halkın sosyalleşebilmeleri ve dinlenmeleri için önemli alanlardır. Bu kapsamda akıllı şehirler için önem taşıyan bu konuya karşılık, sakin şehirlerde birebir rekreasyon alanlarına yönelik bir çalışma politikası bulunmamaktadır. Yalnız “Kente Ait Değerlerin İyileştirilmesi, Kent Merkezlerinin ve Kamu Binalarının Değerlerinin Arttırılması İçin Programlar (sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması)”, “Kamusal Sürdürülebilir

Kentsel Planlamanın Teşviki”, “Belediyenin Kamu Konut Yatırımı” ve “Önceden Tarım İçin Kullanılmış Alanların Kullanımı Hakkındaki İmar Planları İçin Yeni Fikirlerin Varlığı” konuları içerisinde dolaylı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Şehirlerdeki “Yeşil Alan”ların varlığı, her şehrin yaşanabilirliği başta olmak üzere sağlık, çevre vb. birçok konuda önemli etkileri olan bir husustur. Şehirlerde çevresel faktörlerin korunması, sağlıklı yaşam alanlarının oluşması amacıyla kişi başına düşen yeşil alanların artırılması hedeflenmektedir. Benzer şekilde sakin şehir politikalarına bakıldığında da yeşil alanların artırılmasına yönelik faaliyetlerin teşvik edildiği görülmektedir. “Verimli Bitkiler ve Meyve Ağaçları Kullanılarak Sosyal Yeşil Alanların İyileştirilmesi ve/veya Oluşturulması”, “Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması”, “Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi” ve “m<sup>3</sup> Düzeyinde Yeşil Alanlarda Kullanılan Beton Miktarı”nın takibi kriterleri ile sakin şehirler düzeyinde de yeşil alanların artırılması ve kentleşme faaliyetlerinde bu konuya hassasiyet gösterilmesinin dikkatle izlenen bir husus olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.6: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (İnsanlar-Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
İnsanlar	Konut ve İnşa Edilmiş Çevre Kalitesi	Konut çeşitliliği	3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki 10 (10 Pasif ev vb) 3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki 11 * (11 Pasif ev vb)
		Kültürel mirasın korunması	3.2. Kente ait değerlerin iyileştirilmesi, kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerlerinin artırılması için programlar 4* (4 Sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması) 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması *
		Zemin kat kullanımı	
		Kamu açık rekreasyon alanı	3.2. Kente ait değerlerin iyileştirilmesi, kent merkezlerinin ve kamu binalarının değerlerinin artırılması için programlar 4* (4 Sokak mobilyaları, turizm levhaları, kentsel peyzaj ve korunması) 3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlamanın teşviki 11 * (11 Pasif ev vb) 4.10. Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki İmar planları için yeni fikirlerin varlığı 6.10. Belediyenin kamu konut yatırımı
	Yeşil alan	3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması ** 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi ** 3.17. Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı 13 (13 Metre küp olarak)	

#### 4.3.2. Gezegen Temasının Karşılaştırılması

Gezegen ana temasına ait detayların tümü çevresel faktörleri içermekte olup enerji yönetimi, temiz kaynakların kullanımı ve iklimsel faktörlere yönelik çalışmaların izlendiği bir temadır. Alt temaları “Enerji ve Azaltım”, “Malzeme, Su ve Toprak”, “İklimsel Dayanıklılık”, “Kirlilik ve Atık”, “Ekosistem” olan ölçümlendirmeler ile kaynakların verimli kullanılması, atıkların ve yenilenemez enerji kaynak kullanımının

azaltılmasına yönelik çalışmaların etkinliği değerlendirilmektedir. Cittaslow politikalarına bakıldığında da enerji ve kaynakların etkin kullanımı ve çevrenin korunmasına yönelik faaliyetlerin uygulamalar dahilinde önem taşıdığı tespit edilmiş olup, çoğunlukla evre Politikaları ve Altyapı Politikaları içerisinde planlanmış durumdadır.



**Tablo 4.7: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ	
Gezegen	Enerji ve azaltım	Enerji tüketimi / talep	Yıllık nihai enerji tüketimi	1.7. Binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufu 1.10. Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması * 1.11. Hane başına düşen elektrik enerjisi tüketimi
		Yenilenebilir enerji üretimi	Şehir içinde üretilen yenilenebilir enerji	1.8. Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi
		CO2 emisyonları	CO2 emisyonları	2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüten merdivenler vb.) 2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtım 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi)
	Malzemeler, Su ve Toprak	Malzeme	Yerli malzeme tüketimi	2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtım 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi) 3.15. Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması * 3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi) 4.1. Agroekolojinin geliştirilmesi 14 (Yerel ürünlerin sertifikalandırılması, kültür müzeleri kurulması) ** [2] ([2] Agroekoloji'den kasdedilen tarımda ekolojik prensiplerin uygulanması. Bu bağlamda asıl amaç kimyasal ürünler ve fosil yakıtlara minimum az olduğunca az bağlı bir "agrosistem" oluşturmak. Bu metotlar zamanın iklim değişikliklerine adapte olmasını sağlar, su bütüncüsü %30 azaltır ve enerji giderlerini %60 indirir. Örneğin Afrika gibi bazı bölgelerde gelirin altyapı kullanıldığı gözlemlenmiştir. (Kaynak: Oliver De Shutter, "Agroecology UN Report", 2011). Birleşik Milletler Gıda ve Tarım Örgütü de son 50 yılda dramatik bir şekilde artan gıda talebini karşılamak için endüstriyel makinelerin kullanılarak üretimin arttırıldığı "Yeşil Devrim" eleştirmeye başladı. Bu yoğun üretimden bize miras olacak: çevre kirliliği, biyoçeşitliliğin kaybı ve toprağın fakirleşmesi kalıcıdır. Yoğun, kimyasal madde kullanılan ve mono kültür (tek türün kullanıldığı) tarım sınırlandırmayı ve rastgele kaynak sömürmeyi terk etmeliyiz. Küçük boyutlu tarımı ve sebze bşçülerinin değerlerini arttırmalı ve tarım koruma metotlarını tekrar canlandırmalıyız. Bunlar arasında toprağın çok derinine inmeden yapılan tarım, yer örtücü bitkilerin strekli mevcudiyetini sağlamak, tarımdan kalan organik atıkları toprakta bırakmak, ekini belirli aralıklarla değiştirerek toprağa doğal zenginlik kazandırmak, sulama sistemlerini verimli ve dikkatli bir şekilde kurarak su tüketimini azaltmak, gübre kullanımını sınırlandırmak dâhil edilebilir
			Su tüketimi	Su tüketimi
		Su	Gri ve yağmur suyu kullanımı Su İstihdam Endeksi	1.3. Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamaya karşılaştırılması 1.2. Su temizliğinin yasa tarafından belirlenen parametrelerde olduğunu belgelemesi *
		Toprak	Nüfus yoğunluğu	1.3. Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamaya karşılaştırılması 1.6. Kenttsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması * 2.9. Şehir dışında çalışan şehir sakinlerinin oranı * 4.4. Kırsal bölgede yaşayanların hizmetlere erişimini arttıran kırsal bölgelerin değerini arttırmak 15 * (15 Bölgedeki halkın hizmetlere ulaşımını arttırmak)
	Kirlilik ve atık	Hava Kalitesi	Hava kalitesi endeksi	3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi) 4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması * 4.5. Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması 16 * (16 Mümkünse yerel organik ürünlerin kullanılması. Okul kantinleri vb) 7.1. Slowfood aktivite ve kampanyaları için destek 7.2. Doğal ve geleneksel yiyecekleri Slowfood veya diğer kurumlar ile desteklemek 7.3. Eyleşime projelerini desteklemek ve geliştirmek olan illelerin Cittaslow ve Slowfood felsefelerini yaymasını da sağlayacak şekilde gelişmeleri için işbirliği yapmak
			Çeşitli	Gürültü kirliliği
	Ekosistem	Atık	Belediye Katı Atığı	4.10. Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki inar planları için yeni fikirlerin varlığı
Çeri dönüşüm oranı			1.9. Çevresel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması 3.9. Kirleticilerin izlenmesi ve azaltılması 8* (8 Çürütür, elektrik sistemleri vb.) 1.4. Kenttsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması * 1.5. Endüstriyel ve evsel kompostlanmanın desteklenmesi 1.6. Kenttsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması * 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi ** 3.17. Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı 13 (13 Metre ktp olarak)	
Ekosistem	Yeşil ve suak alanların payı	Yeşil ve suak alanların payı	1.12. Biyoçeşitliliğin korunması. 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması	
		Yerli tür sayısındaki değişim		
İklimsel Dayanıklılık		İklimsel Dayanıklılık stratejisi		
Kentsel İsu Adası		Azot oksit emisyonları (NOx) İnce partikül madde emisyonları (PM2.5)	1.1. Hava temizliğinin yasa tarafından belirlenen parametrelerde olduğunu belgelemesi * 2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüten merdivenler vb.) 2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtım 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi)	

Enerji tüketimlerinin azaltılmasını, atıklardan ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin kullanımını hedefleyen “Enerji ve Azaltım” alt teması, “Enerji Tüketimi/Talep”, “Yenilenebilir Enerji Üretimi” ve “CO<sub>2</sub> Emisyonları” kısımlarından oluşmaktadır. “Enerji Tüketimi / Talep” kısımları içerisinde bulunan “Yıllık Nihai Enerji Tüketimi” göstergesi tüm enerji türlerindeki her türlü kullanımı kapsar ve buna göre hesaplanır. Buna karşılık sakin şehirlerde bulunan “Binalarda ve Kamu Kullanım Alanlarında Enerji Tasarrufu” yapılması, “Kamusal Işık Kirliliğinin Azaltılması”na yönelik çalışmalar yapılması ve “Hane Başına Düşen Elektrik Enerjisi Tüketimi” kriterleri sakin şehir uygulamalarında da enerji tasarrufu konusunun önem olduğunun bir göstergesidir.

**Tablo 4.8: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Enerji ve Azaltım Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Gezegen	Enerji ve azaltım	Enerji tüketimi / talep	1.7. Binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufu 1.10. Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması * 1.11. Hane başına düşen elektrik enerjisi tüketimi
		Yenilenebilir enerji üretimi	1.8. Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi
		CO <sub>2</sub> emisyonları	2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yitriyen merdivenler vb.) 2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi) 2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtımı 3 (3 Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi)
		Yıllık nihai enerji tüketimi	
		Şehir içinde üretilen yenilenebilir enerji	
		CO <sub>2</sub> emisyonları	
		Yerel yük taşımacılığı yakıt karışımlarındaki yenilenebilir yakıtların oranı	

“Yenilenebilir Enerji Üretimi” göstergesinin alt detayı “Şehir İçinde Üretilen Yenilenebilir Enerji” olarak tanımlanmış olup, şehrin toplam enerji tüketimine karşılık yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan toplam enerji yüzdesi olarak hesaplanır. Şehirlerdeki enerji tüketimlerinin büyüklüğü göz önüne alındığında gerek teknolojinin etkin kullanıldığı akıllı şehirlerde gerekse sakin yaşamın temel alındığı sakin şehirlerde enerjinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi ve toplam tüketimin azaltılmasına yönelik çalışmaların önemli olduğu tespit edilmiştir. Öyle ki sakin şehir politikaları incelendiğinde bu şehirlerde de “Kamunun Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi” konusu Çevre Politikaları içinde yer almış önemli bir kriter olduğu görülmüştür.

Akıllı şehir yönetimlerinde CO<sub>2</sub> emisyonları konusu, “CO<sub>2</sub> Emisyonları” ve “Yerel Yük Taşımacılığı Yakıt Karışımlarındaki Yenilenebilir Yakıtların Oranı” kriterleri ile takip edilmektedir. Şehrin hava kalitesinin önemli bir göstergesi olan CO<sub>2</sub> emisyonu ton bazında yıllık kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyon değeri ile ölçümlenir. Sakin şehirlerdeki hava kalitesi için de bu konuyu kapsayıcı politikalar belirlenmiştir. Bu kapsamda Altyapı Politikaları içerisinde “Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Eko Ulaşım Planlanması (Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.)” ile desteklenmektedir. Ayrıca “Kent Merkezlerinde Malların Sürdürülebilir Dağıtımı (Tarihi kent merkezlerinde mal dağıtımı için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi)” kriterleri ile araçlardan oluşan hava kirliliğinin önüne geçilebilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Diğer taraftan akıllı şehirlerde “Yerel Yük Taşımacılığı Yakıt Karışımlarındaki Yenilenebilir Yakıtların Oranı”nın takibi de yapılmakta olup, yine sakin şehir politikalarında yer alan kirlilik yaratmayan taşıtların tercih edilmesi ile “Kent Merkezlerinde Malların Sürdürülebilir Dağıtımı” politikası ile bu konunun aynı kapsamda değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

“Malzemeler, Su ve Toprak” alt teması bu kaynakların etkin kullanımına yönelik göstergelerin ayrı ayrı takip edilerek daha verimli şekilde kullanılmasına yönelik kullanımını kapsamaktadır. “Malzeme” detayındaki temel parametre kişi başına düşen yıllık değeri ile hesaplanan “Yerli Malzeme Tüketimi” olarak belirlenmiştir. Bu konu sakin şehirlerin yerel üretime yönelim temel felsefesiyle oldukça örtüşmektedir. Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları ve Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkârlara Dair Politikalarda yer alan birçok kriterde yerel üretimi destekleyici detaylar mevcuttur.

**Tablo 4.9: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Malzemeler, Su ve Toprak Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ	
Gezegen	Malzemeler, Su ve Toprak	Malzeme	Yerli malzeme tüketimi	<p>3.15. Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması *</p> <p>3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)</p> <p>4.1. Agroekolojinin geliştirilmesi 14 (Yerel ürünlerin sertifikalandırılması, kültür ürünleri korunması) ** [1][2]</p> <p>Agroekoloji den kastedilen tarımda ekolojik prensiplerin uygulanması. Bu bağlamda asıl amaç kimyasal ürünlere ve fosil yakıtlara münhak olmaksızın az bağımlı bir "agrosistem" oluşturulması. Bu metotlar ziraatın iklim değişikliklerine adapte olmasını sağlar, su bütayına %30 azaltır ve enerji giderlerini %60 indirir. Güney Afrika gibi bazı örneklerde gelirin altya katlanıp gösterilmiştir. (Kaynak: Oliver De Shutter, " Agroecology UN Report", 2011). Birleşik Milletler Gıda ve Tarım Örgütü de son 50 yılda dramatik bir şekilde artan gıda talebini karşılamak için endüstriyel makinelerin kullanılarak üretimin artırıldığı "Yeşil Devrim" eleştirmeye başladı. Bu yoğun üretimden bize miras olarak, çevre kirliliği, biyoçeşitliliğin kaybı ve toprağın fakirleşmesi kalmıştır. Yoğun, kimyasal madde kullanılan ve mono kültür (tek türün kullanıldığı) tarım sürdürülebilir ve rastgele kaynak sömürmeyi terk etmelidir. Küçük boyutlu tarım ve sebze bahçelerinin değerlerini arttırmak ve tarım koruma metodlarını tekrar canlandırılmalıdır. Bunlar arasında toprağın çok derinine inmeden yapılan tarım, yer örtücü bitkilerin sürekli mevcudiyetini sağlamak, tarımdan kalan organik atıkları toprağa bırakmak, ekini belirli aralıklarla değiştirerek toprağa doğal zenginlik kazandırmak, sulama sistemlerini verimli ve diktafi bir şekilde kurarak su tüketimini azaltmak, gübre kullanımını sınırlandırmak düşünülebilir</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin artırılması *</p> <p>4.5. Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması 16 * (16 Mümkünse yerel organik ürünlerin kullanılması. Okul kantinleri vb)</p> <p>4.6. Kişisel kullanımda ve yemek sektöründe tat eğitimlerinin verilmesi ve mümkünse organik yerel ürünlerin kullanılmasının teşvik edilmesi *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması *</p> <p>4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması</p>
		Su	Su tüketimi Gri ve yağmur suyu kullanımı Su İstihdam Endeksi Su kayıpları	<p>1.3. Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamayla karşılaştırılması</p> <p>1.2. Su temizliğinin yasa tarafından belirlenen parametrelerde olduğunun belgelenmesi *</p> <p>1.3. Halkın içme suyu tüketiminin ulusal ortalamayla karşılaştırılması</p> <p>1.6. Kenttsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması *</p>
		Toprak	Nüfus yoğunluğu	<p>2.9. Şehir dışında çalışan şehir sakinlerinin oranı *</p> <p>4.4. Kırsal bölgede yaşayanların hizmetlere erişimini artırarak kırsal bölgelerin değerini arttırmak 15 *(15 Bölgedeki halkın hizmetlere ulaşımını arttırmak)</p>
		Toprak	Yerel yemek tüketimi	<p>3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması *</p> <p>4.5. Kamuya ait restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb) yerel, mümkünse organik ürünlerin kullanılması 16 * (16 Mümkünse yerel organik ürünlerin kullanılması. Okul kantinleri vb)</p> <p>7.1. Slowfood aktiviteleri ve kampanyaları için destek</p> <p>7.2. Doğal ve geleneksel yiyecekleri Slowfood veya diğer kurumlar ile desteklemek</p> <p>7.3. Eyleşirime projelerini desteklemek ve geliştirmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Slowfood felsefelerinin yayılmasına da sağlayacak şekilde gelişmeleri için işbirliği yapmak</p>
		Brownfield kullanımı (mevcutta kullanılmayan alanlarda yapılan gelişmeler)	<p>3.17. Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı 13 (13 Metre ktp olarak)</p> <p>4.10. Önceden tarım için kullanılmış alanların kullanımı hakkındaki imar planları için yeni fikirlerin varlığı</p>	

“Yerel ürünlerin ticarileşmesi için alanların yaratılması” ve “Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması (Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)” faaliyetleri sakin şehirlerde belediyeler tarafından ciddi şekilde desteklenen bir konudur. Tarımda ekolojik prensiplerin uygulanmasını temel alan “Agroekolojinin Geliştirilmesi” politikaları oldukça detaylı olarak tanımlanmıştır. Ekolojik tarımdan kastedilen kimyasal ürün ve fosil yakıt kullanımından mümkün olduğunca bağımsız bir “agrosistem” oluşturulmasıdır. Artan gıda talebinin karşılanması amacıyla artan endüstriyel üretimin getirdiği çevresel ve kimyasal olumsuzluklara karşın tarımı koruyucu önlemlerin alınmasının ve koruyucu metodların geliştirilmesinin desteklenmesi gerektiği savunulmaktadır. Yine “Yerli Malzeme Tüketimi” göstergesi ile örtüşecek sakin şehirlere yönelik “El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması”, “Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması”, “Kamuya Ait Restoranlarda

(okul kantinleri, aş evleri vb.) Yerel, Mümkünse Organik Ürünlerin Kullanılması” “Kişisel Kullanımda ve Yemek Sektöründe Tat Eğitimlerinin Verilmesi ve Mümkünse Organik Yerel Ürünlerin Kullanılmasının Teşvik Edilmesi”, “Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması” ve “Tarımda GDO Kullanımının Yasaklanması” kriterleri de bu konuda önemli çalışmalara yol açan politikalar olduğu görülmektedir.

“Su” en temel enerji kaynaklarımızdan biri olup, her şehir ve her şehir sakini için önemli bir ihtiyaçtır. Akıllı şehirler için “Su” alt teması, kişi başına düşen günlük “Su Tüketimi”, “Gri ve Yağmur Suyu Kullanımı”na imkân sağlayan evlerin % oranı, şehre su sağlayan coğrafi alanda bulunan uzun vadeli tatlı su kaynaklarının yıllık toplam su çekim yüzdesi ile tanımlanan “Su İstihdam Endeksi” ve toplam su tüketimi içerisindeki “Su Kayıpları”nın yüzdesi göstergeleri ile ölçümlenmektedir. Tüm bu detaylı göstergelerle takip edilen su tüketimleri sakin şehirlerde Çevresel Politikalar ile kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda “Halkın İçme Suyu Tüketiminin Ulusal Ortalamayla Karşılaştırılması” ve “Su Temizliğinin Yasa Tarafından Belirtilen Parametrelerde Olduğunun Belgelenmesi” ile su tüketimlerinin yakından takibi sağlanabilmektedir. Yine “Su Kayıpları”na yönelik faaliyetlere bakıldığında “İçme Suyu Tüketimlerinin Ulusal Ortalama İle Karşılaştırılması” ve “Kentsel ya da Toplu Kanalizasyon İçin Atık Su Arıtma Tesisinin Bulunması” çalışmaları bu konuyu destekleyici politikalar olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, “Su İstihdam Endeksi” ile tanımlanan uzun vadeli tatlı su kaynaklarının yıllık toplam su çekim yüzdesi ve “Gri ve Yağmur Suyu Kullanımı”na yönelik herhangi bir sakin şehir politikası tespit edilememiştir.

Akıllı şehir düzeyinde “Toprak”, arazi kullanımına yönelik faaliyetler de km<sup>2</sup> başına düşen kişi adedi ile ölçülen “Nüfus Yoğunluğu”, 100 km yarıçap içerisinde üretilen gıda tüketiminin oranı ile ölçülen “Yerel Yemek Üretimi” ve geçmiş dönem içerisinde yeniden iyileştirilen browfield alanların toplam brownfield alanlar içindeki oranı ile ölçülen “Brownfield Kullanımı” göstergeleri ile takip edilebilmektedir. Akıllı şehirlerdeki nüfus yoğunluğuna karşın, sakin şehirler için Altyapı Politikaları içerisinde “Şehir Dışında Çalışan Şehir Sakinlerinin Oranı” ve Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkarlara Dair Politikalar içerisinde yer alan “Kırsal Bölgede Yaşayanların Hizmetlere Erişimini Arttırarak Kırsal Bölgelerin Değerini Arttırmaya Yönelik Faaliyetler (Bölgedeki halkının hizmetlere ulaşımını arttırmak)”

kavramlarının ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda sakin şehir kapsamında kırsal alanlardaki halkın şehrin temel hizmetlerine ulaşabilirliğinin arttırılmasına yönelik faaliyetlerin önemi görülmektedir. Akıllı şehirler için bir gösterge olarak tanımlanmış olan “Yerel Yemek Üretimi” kavramı, sakin şehirlerdeki “yavaş yemek” felsefesi ile büyük oranda örtüşen bir kavram olarak değerlendirilmektedir. Bu konu özelinde sakin şehirler için de belirlenmiş birçok politika mevcuttur. Bunlara bakılacak olursa, “Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması (Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)”, “El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması”, “Kamuya Ait Restoranlarda (okul kantinleri, aş evleri vb) yerel, Mümkünse Organik Ürünlerin Kullanılması (Mümkünse yerel organik ürünlerin kullanılması. Okul kantinleri vb.)”, Slowfood aktiviteleri ve kampanyaları için destek”, “Doğal ve Geleneksel Yiyecekleri Slowfood veya Diğer Kurumlar İle Desteklemek”, “Eşleştirme Projelerini Desteklemek ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Cittaslow ve Slowfood Felsefelerinin Yayılmasını da Sağlayacak Şekilde Gelişmeleri İçin İş Birliği Yapmak” gibi politikalarla sakin şehirlerdeki yavaş yemek felsefesi yaşatılmaya ve geliştirilmeye çalışılmaktadır.

“Brownfield Kullanımı” göstergesi, mevcutta kullanımda olan alanlarda yapılan iyileştirmeler olarak yorumlanmış olup, sakin şehirler için oluşturulan politikalara bakıldığında buna karşılık gelen “Yeşil Alanlarda Kullanılan Beton Miktarı (m<sup>3</sup> olarak)” ve “Önceden Tarım İçin Kullanılmış Alanların Kullanımı Hakkındaki İmar Planları İçin Yeni Fikirlerin Varlığı” konularının bu konu ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir.

“İklimsel Dayanıklılık” teması, savunmasız bölge ve unsurların esnekliğinin arttırılarak oluşan iklimsel değişikliklere adaptasyon ve uyumun sağlanmasını amaçlamaktadır. Bu kapsamda şehrin geliştirdiği ve uyguladığı “İklimsel Dayanıklılık Stratejisi” ve yaz aylarında şehir içi ve kırsal alandaki hava sıcaklıkları arasındaki maksimum fark ile tanımlanan “Kentsel Isı Adası” göstergeleri belirlenmiştir. Sakin şehirler için oluşturulan politikalara bakıldığında ise iklimsel dayanıklılık sağlamaya yönelik bu düzeyde bir politika belirlenmediği tespit edilmiştir.

**Tablo 4.10: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-İklimsel Dayanıklılık Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Gezegen	İklimsel Dayanıklılık	İklimsel Dayanıklılık stratejisi	
		Kentsel Isı Adası	

“Kirlilik ve Atık” alt teması, şehirde veya şehri etkileyen çevrede emisyonu neden olan atık, gürültü, hava-su-toprak kirliliği gibi faktörlerin azaltılmasına yönelik faaliyetleri içermekte ve ölçümlenmektedir. Alt temaları “Hava Kalitesi”, “Çeşitli” ve “Atık” göstergelerinden oluşur. İlgili sakin şehir kriterlerine bakıldığında özel taşıt kullanımı, hava temizliği, atık yönetimi, endüstriyel ve evsel kompostlamayı destekleyen çalışmalar vb. gibi kriterlerin bu temalara yakınsadığı değerlendirilmektedir.

**Tablo 4.11: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Kirlilik ve Atık Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Gezegen	Kirlilik ve atık	Azot oksit emisyonları (NOx)	1.1. Hava temizliğinin yasa tarafından belirlenen parametrelerde olduğunun belgelenmesi *
		İnce partikül madde emisyonları (PM2.5)	2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüten merdivenler vb.)
		Hava Kalitesi	2.8. Kent merkezlerinde malların sürdürülebilir dağıtım 3 (3 Tarhli kent merkezlerinde mal dağıtım için havayı kirleten araçlar yerine elektrikli veya motorsuz taşıtlar gibi kirlilik yaratmayan taşıtları tercih edilmesi)
	Çeşitli	Hava kalitesi endeksi	1.9. Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması
		Gürültü kirliliği	3.9. Kirlenmelerin izlenmesi ve azaltılması 8* (8 Gürültü, elektrik sistemleri vb)
	Atık	Belediye Katı Atığı	1.4. Kentsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması *
Geri dönüşüm oranı		1.5. Endüstriyel ve evsel kompostlamamın desteklenmesi	
		1.6. Kentsel ya da toplu kanalizasyon için atık su arıtma tesisinin bulunması *	
		3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması *	

Gezegen ana temasının bir diğer alt teması “Ekosistem”dir. Ekosistem temasında yer alan göstergeler ile biyoçeşitliliğin ve doğanın korunması özendirilmeye çalışılır. Bunun için ölçülen alt göstergeler “Yeşil ve Sulak Alanların Payı” ve “Yerli Tür Sayısındaki Değişim”dir. Toplam alan içerisindeki Yeşil ve sulak alanların payı ve yerli tür sayısındaki net değişim ile ölçümlenir.

**Tablo 4.12: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Gezegen-Ekosistem Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Gezegen	Ekosistem	Yeşil ve sulak alanların payı	3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi ** 3.17. Yeşil alanlarda kullanılan beton miktarı 13 (13 Metre küp olarak)
		Yerli tür sayısındaki değişim	1.12. Biyoçeşitliliğin korunması. 3.5. Marjinal alanların tekrar değerlendirilip kullanılması * 4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması

Sakin şehirler için de ekosistem, korunması gereken önemli bir kavramdır. Bu bağlamda Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları içinde bulunan “Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması”, “Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi” ve “Yeşil Alanlarda Kullanılan Beton Miktarı” ile “Yeşil ve Sulak Alanların Payı” kriterine paralel olarak ekosistemin korunmasına çalışılır. Benzer şekilde “Yerli Tür Sayısındaki Değişim” ise çevre politikalarında yer alan “Biyoçeşitliliğin Korunması”, Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları içinde bulunan “Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması” ve Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkarlara Dair Politikalar içerisinde yer alan “Tarımda GDO Kullanımının Yasaklanması” kriterleri ile hem akıllı ve hem de sakin şehirlerde yaşamını sürdüren canlı türlerinin ve tüm canlılara ev sahipliği yapan doğanın korunmasının politikalar ve göstergeler nezdinde ciddi şekilde önemsendiği görülmektedir.

#### 4.3.3. Refah Ana Temasının Karşılaştırılması

Refah teması toplumsal bir olgu olup, şehrin ekonomisi, çekiciliği ve yaşanabilirliği konularına vurgu yapmaktadır. Alt temaları incelendiğinde “İş İmkânları”, “Eşitlik”, “Yeşil Ekonomi”, “Ekonomik Performans”, “İnovasyon”, “Çekicilik ve Rekabet Gücü” alt temalarından oluştuğu görülmektedir. Bu tema kapsamında amaç şehirde yaşayan halkın eşit ve refah anlamında yeterli düzeyde olması ve şehrin akıllı fakat doğa dostu olan çözümler ile projelendirilmesinin teşvik edilmesidir.

**Tablo 4.13: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Refah	İş İmkanları	İşsizlik oranı	6.5. Genç neslin istihdam durumu
		Genç işsizlik oranı	6.6. Yoksulluk
	Eşitlik	Yakıt yoksulluğu	
		Konutun Uygun Fiyatlılığı	
	Yeşil Ekonomi	Sertifikalı firmaların payı (ISO 14001 )	
		Yeşil Kamu ihale Payı	
		Yeşil İşler (Çevresel kalitenin korunmasına veya depolanmasına büyük ölçüde katkıda bulunan çevresel hizmet faaliyetleri)	1.8. Kamunun yenilenebilir kaynaklarından enerji üretimi 1.9. Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması 1.10. Kamusal işk kirliliğinin azaltılması * 2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb. 3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması ** 3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi ** 4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması
		Yük hareketi (bir alana taşınan yük araçlarının sayısı )	
	Ekonomik Performans	Gayri safi yurtiçi hasıla	6.6. Yoksulluk
		Yeni kayıtlı işler (100.000 nüfus başına yeni iş sayısı)	6.5. Genç neslin istihdam durumu
		Tek kullanımlık medya gelir (Tek kullanımlık medya yıllık hane geliri)	6.6. Yoksulluk
	Çekicilik ve rekabet gücü	Tikanlılık (Serbest akış durumuna göre genel seyahat sürelerinde artış)	
		Toplu taşıma kullanımı	2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.)
		Net göç (1000 kişi başına düşen göç nedeniyle nüfus değişim oranı)	6.1. Azınlıklara yönelik ayrımcılığa karşı çalışmalar 6.2. Farklı etnik kökenli insanları aynı mahallede yaşamaya 22 (22 Azınlıkların veya farklı etnik kökenli insanların yaşadıkları mahallelerde yaşayan insanların yerleşim yoğunluğunu değerlendiriyor. Orneğin şehrin "normal" bir mahallesinde kilometre kare başına 100 kişi düşerken şehrin "etnik" mahallesinde 300 kişi düşmesi, yerel yönetimin entegrasyon konusunda başarısız olduğu anlamına geliyor ve aday kent bu kriterden düşük puan almama neden oluyor.) 6.8. Farklı kültürlerin entegrasyonu
		Nüfus Bağımlılığı Oranı	
		Uluslararası Etkinlikler (100.000 kişi başına düşen uluslararası etkinlik sayısı)	
	Turizm yoğunluğu		3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması * 4.8. Otel kapasitelerinin artırılması 17 * (17 Yatak sayısının nüfus başına yıllık oranının değerlendirilmesi) 5.1. İyileştirme 18 * (18 Kenti ziyaret edenlere yönelik yapılacak bir karşılama/tanıtım görevi için belirlenmesi, görevlendirilmiş kişilerin eğitimi, yönlendirme levhaları, ziyaretçilere uygun altyapı olanakları ve tanıtım ofisleri gibi bu alanda çalışılan noktaların mesai saatlerinin düzenlenmesi) 5.2. Esnafın ve operatörlerin farkındalıklarını arttırmak 19 * (19 Fiyatların ve tarifelerin açık bir şekilde sergilenmesi)
İnovasyon	Yaratıcı endüstri	6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti	
	Şehirdeki inovasyon merkezleri	3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.)	
	Açık veri setlerinin erişilebilirliği		
	Araştırma yoğunluğu		
		Açık veri	

Akıllı şehirler için “İş İmkanları” teması ile şehrin bünyesinde istihdam fırsatlarının sağlanması ve bu yönde gerekli becerilerin artırılması hedeflenmektedir. “İşsizlik Oranı” ve “Genç İşsizlik Oranı” göstergeleri ile takip edilir. Sakin şehirlere bakıldığında ise bu konunun “Genç Neslin İstihdam Durumu” ve “Yoksulluk” başlıkları altında değerlendirildiği görülmektedir.

**Tablo 4.14: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-İş İmkanları Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Refah	İş İmkanları	İşsizlik oranı	6.5. Genç neslin istihdam durumu
		Genç işsizlik oranı	6.6. Yoksulluk

Diğer bir alt tema olan “Eşitlik” teması, yoksulluk ve gelirden yaşanan eşitsizlik düzeyinin azaltılmasını hedefleyen bir temadır. “Yakıt Yoksulluğu” ve “Konutun Uygun Fiyatlılığı” göstergelerinin ölçülmesi ile değerlendirilir. “Yakıt Yoksulluğu”, en temel enerji seviyelerini edinemeyen hane halkı oranı ve “Konutun Uygun Fiyatlılığı” ise uygun fiyatlı konutlarda ikamet eden halk % si ile ölçülür ve “Eşitlik” kavramı için bir sonuç oluşturur. Buna karşılık sakin şehir göstergelerine bakıldığında enerji kaynaklarının edinimi veya uygun konutlarda yaşam konularında herhangi bir değerlendirme veya bir politika ile desteklenen bir yaklaşım tespit edilememiştir.

**Tablo 4.15: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-Eşitlik Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Refah	Eşitlik	Yakıt yoksulluğu	
		Konutun Uygun Fiyatlılığı	

“Yeşil Ekonomi” kavramı çevresel konuları farklı noktaları ile ele alan ve son dönemde oldukça önem kazanan bir kavramdır. Döngünün daha iyi hale getirilmesini, ekonomik ve sürdürülebilir/yerel tüketim ve üretimlerin paylaşımını esas alır. Akıllı şehirler düzeyinde ölçülmesi, “ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Sertifikalı Firmaların Payı”, şehir yönetiminin yıllık olarak yaptığı tedarik faaliyetleri içerisinde çevresel kriterleri kullandığı tedariklere göre değerlendirilen “Yeşil Kamu İhale Payı”, çevre kalitesinin korunması ve geri dönüşümüne yönelik yapılan faaliyetler bütünü temsil eden “Yeşil İşler” kavramı ve yük araçlarının sayısı ile tanımlanan “Yük Hareketi” göstergeleri ile yapılır. Buna karşılık sakin şehir politikaları incelendiğinde daha çok yeşil işler göstergesi ile benzerlik oluşturabilecek kriterlerin olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda sakin şehirlerdeki enerji tüketiminin kontrol altına alındığı ve yenilenebilir enerji üretiminin desteklediği çalışmalar, “Kamunun Yenilebilir Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi”, şehirdeki “Görsel Kirliliğin ve Trafik Gürültüsünün Azaltılması”, “Kamusal Işık Kirliliğinin Azaltılması”, “Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Eko Ulaşım (Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.) Planlanması”, “Verimli Bitkiler ve Meyve Ağaçları Kullanılarak Sosyal Yeşil Alanların İyileştirilmesi ve/veya Oluşturulması”, “Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil

Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi” ve “Tarımda GDO Kullanımının Yasaklanması” kriterleri ile desteklenmektedir. Fakat diğer yandan “Yük Hareketi”ni karşılayacak herhangi bir çalışma politikası tespit edilmemiştir.

**Tablo 4.16: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah-Yeşil Ekonomi Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Refah	Yeşil Ekonomi	Sertifikalı firmaların payı (ISO 14001 )	
		Yeşil Kamu İhale Payı	
		Yeşil işler (Çevresel kalitenin korunmasına veya depolanmasına büyük ölçüde katkıda bulunan çevresel hizmet faaliyetleri)	1.8. Kamunun yenilebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi 1.9. Görsel kirliliğin ve trafik gürültüsünün azaltılması 1.10. Kamusal ışık kirliliğinin azaltılması * 2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dık yokuşlarda yürüten merdivenler vb. 3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması ** 3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi ** 4.9. Tarımda GDO kullanımının yasaklanması
		Yük hareketi (bir alana taşınan yük araçlarının sayısı )	

Refah ana temasının bir diğer konusu “Ekonomik Performans”ın takibidir. Bu konuda belirlenen akıllı şehir göstergeleri “Gayri Safi Yurtiçi Hasıla”, “Yeni Kayıtlı İşler (100.000 nüfus başına yeni iş sayısı)” ve “Tek Kullanımlık Medyan Yıllık Hane Geliri” kavramları ile tanımlanmıştır. “Ekonomik Performans” ile GSYİH ve proje dahili performansının artırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda sakin şehir politikaları dahilinde aşağıdaki ilişkilendirme yapılmıştır.

**Tablo 4.17: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- Ekonomik Performans Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Refah	Ekonomik Performans	Gayri safi yurtiçi hasıla	6.6. Yoksulluk
		Yeni kayıtlı işler (100.000 nüfus başına yeni iş sayısı)	6.5. Genç neslin istihdam durumu
		Tek kullanımlık medyan gelir (Tek kullanımlık medyan yıllık hane geliri)	6.6. Yoksulluk

Bu ilişkilendirmeye bakıldığında bir ülkeye ait ekonomik büyüme, gelişme ve ilerleme performansının önemli ölçütlerinden biri olan “Gayri Safi Yurtiçi Hasıla” kavramını tam olarak karşılamamasına rağmen sakin şehir “Yoksulluk” kriteri ile ilişkilendirilmiştir. 100.000 nüfus başına “Yeni İş Sayısı” kavramının “Genç Neslin

İstihdam Durumu” ile ve “Tek Kullanımlık Medyan Yıllık Hane Geliri” göstergesinin de “Yoksulluk” değerlendirmesi ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir.

Refah temasının diğer bir alt teması “Çekicilik ve Rekabet Gücü” olup şehirde yaşayanlar ve şehre hizmet veren kurum ve kuruluşlar için şehrin daha cazip ve çekici hale getirilmesi, bu anlamda gerekli iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi konularını içerir. Serbest akış durumuna göre genel seyahat sürelerinde artış ile tanımlanan “Tıkanıklık”, kişi başına yıllık olarak ölçülen “Toplu Taşıma Kullanımı”, 1000 kişi başına göç nedeniyle oluşan nüfus değişiminin belirlediği “Net Göç”, 100 üretici başına düşen tüketici oranını gösteren “Nüfus Bağımlılığı Oranı”, 100.000 kişi başına düşen adetle ölçülen “Uluslararası Etkinlikler” ve yine 100.000 kişi başına düşen turist gece adedi ile tanımlanan “Turizm Yoğunluğu” göstergelerinden oluşmaktadır. Sakin şehirlere yönelik ilgili kriterlere bakıldığında, öncelikli olarak “Tıkanıklık” düzeyinde benzer bir kriter belirlenmediği tespit edilmiştir.

**Tablo 4.18: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- Çekicilik ve Rekabet Gücü Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KİTERLERİ
Refah	Çekicilik ve rekabet gücü	Tıkanıklık (Serbest akış durumuna göre genel seyahat sürelerinde artış)	
		Toplu taşıma kullanımı	2.4. Özel taşıt kullanımına alternatif olarak eko ulaşım planlanması 1 * (1 Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.)
		Net göç (1000 kişi başına düşen göç nedeniyle nüfus değişim oranı)	6.1. Azınlıklara yönelik ayrımcılığa karşı çalışmalar 6.2. Farklı etnik kökene sahip insanların aynı mahallede yaşaması 22 (22 Azınlıkların veya farklı etnisiteye sahip kesimlerin yaşadıkları mahallelerde yaşayan insanların yerleşim yoğunluğu değerlendiriliyor. Örneğin şehrin “normal” bir mahallesinde kilometrekare başına 100 kişi düşerken şehrin “etnik” mahallesinde 300 kişi düşmesi, yerel yönetimin entegrasyon konusunda başarılı olduğu anlamına geliyor ve aday kentin bu kriterden düşük puan almasına neden oluyor.) 6.8. Farklı kültürlerin entegrasyonu
		Nüfus Bağımlılığı Oranı	
		Uluslararası Etkinlikler (100.000 kişi başına düşen uluslararası etkinlik sayısı)	
		Turizm yoğunluğu	3.6. Vatandaşlara ve turistlere yönelik interaktif hizmetlerin geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması * 4.8. Otel kapasitelerinin artırılması 17 * (17 Yatak sayısının nüfusa yıllık oranının değerlendirilmesi) 5.1. İyi karşılama 18 * (18 Kenti ziyaret edenlere yönelik çalışacak bir karşılama/tanıtım görevlisinin belirlenmesi, görevlendirilmiş kişilerin eğitimi, yönlendirme levhaları, ziyaretçilere uygun altyapı olanakları ve tanıtım ofisleri gibi bu alanda çalışan noktaların mesai saatlerinin düzenlenmesi) 5.2. Estafin ve operatörlerin farkındalıklarını arttırmak 19 * (19 Fiyatların ve tarifelerin açık bir şekilde sergilenmesi)

“Toplu Taşıma Kullanımı” konusunda benzer kriterler olarak Altyapı Politikaları içerisinde yer alan “Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Eko Ulaşım Planlanması (Elektrikli otobüs, dik yokuşlarda yürüyen merdivenler vb.)” kriterinin

aynı doğrultuda toplu taşıma kullanımını destekleyici bir kriter olduğu düşünülmektedir.

Şehirlerdeki iş, eğitim, sağlık vb. imkânların fazlalığından dolayı kırsaldan şehirlere doğru bir göç olmasından hareketle, “Net Göç (1000 kişi başına düşen göç nedeniyle nüfus değişim oranı)” kavramı önemli bir göstergedir. Buna karşılık sakin şehirlerde kırsal ve şehir ayrımı yapılmamakla birlikte bu konu daha çok şehirde yaşayan farklı kültürlerin kaynaşmasına yönelik şekilde incelenmektedir. Örneğin “Net Göç” göstergesi düzeyinde dolaylı olarak ilişkilendirilen ve Sosyal Uyum politikaları içerisinde yer alan “Azınlıklara Yönelik Ayrımcılığa Karşı Çalışmalar”, “Farklı Etnik Kökene Sahip İnsanların Aynı Mahallede Yaşaması” ve “Farklı Kültürlerin Entegrasyonu” kriterleri ile sakin şehirlerde yaşayan farklı kültür ve etnisiteye sahip grupların şehre entegrasyonunun yerel yönetimler tarafından dikkate alınmasını sağlamaktadır.

Şehirlerin çekiciliğinin artırılması noktasında belirlenen “Nüfus Bağımlılığı Oranı” ve “Uluslararası Etkinlikler (100.000 kişi başına düşen uluslararası etkinlik sayısı)” göstergelerine benzer bir ölçüm kriterinin sakin şehir politikaları içerisinde yer almadığı tespit edilmiştir.

“Turizm Yoğunluğu” ile şehirlerin turistler tarafından ne ölçüde tercih edildiğine yönelik bir değerlendirme yapılabilmektedir. Sakin şehirler için de turizm konusu önemli bir değerlendirme konusudur. Zira yerel faaliyetlerin teşvik edilmesi yoluyla tarihi, doğal ve kültüre mirasların korunarak bunların hem günümüz hem de gelecek nesillere tanıtımı yavaş turizm ile sağlanacağı kabul edilmiştir. Bu kapsamda akıllı şehirler için belirlenen “Turizm Yoğunluğu” göstergesine karşılık, sakin şehirler için “Vatandaşlara ve Turistlere Yönelik İnteraktif Hizmetlerin Geliştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Faydalanılması”, “Otel Kapasitelerin Arttırılması”, kente ziyaretçi olarak gelenlerin iyi karşılanması bu konuda gerekli eğitim, tanıtım ve bilgilendirmelerin yapılmasını içeren “İyi Karşılama” ve “Esnafın ve Operatörlerin Farkındalıklarını Arttırmak” kriterleri, turizmin teşvik edilerek geliştirilmesi amacıyla belirlenmiş kriterler olarak öne çıkmaktadır.

Refah ana temasının sonuncu alt teması günümüzde her konuda önemle üzerinde durularak veri, bilgi yönetimi, siber esneklik vb. farklı yol ve yöntemler ile desteklenen İnovasyon’dur. Bu kapsamda belirlenen akıllı şehir düzeyinde “Yaratıcı Endüstri”,

“Şehirdeki İnovasyon Merkezleri”, “Açık Veri Setlerinin Erişilebilirliği”, “Araştırma Yoğunluğu” ve “Açık Veri” göstergeleri tanımlanmıştır. Sırasıyla bu göstergeler “Yaratıcı Endüstri”lerde çalışanların oranı, 100.000 kişi başına düşen inovasyon merkezleri adedi, açık şehir verilerinin kullanım kolaylığının derecesi, GSYH'sinin yüzdesi şeklinde şehirde yapılan Ar-Ge harcamaları ve 100.000 kişi başına düşen devlet açık veri kümesi adedi ile ölçümlenir. Bu göstergeler ile akıllı şehirlerdeki inovatif faaliyetler ve bu faaliyetlere halkın katılım oranı düzeyinde değerlendirme yapılabilir.

**Tablo 4.19: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Refah- İnovasyon Alt Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Refah	İnovasyon	Yaratıcı endüstri	6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti
		Şehirdeki inovasyon merkezleri	3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.)
		Açık veri setlerinin erişilebilirliği	
		Araştırma yoğunluğu	
		Açık veri	

Sakin şehirler için ise bu konuda bu derece etkili bir ölçümleme kriteri bulunmamaktadır. Yalnızca “Yaratıcı Endüstri” faaliyetlerine karşılık sakin şehirlerde Sosyal Uyum düzeyindeki “Gençlik Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Bir Alanların ve Bir Gençlik Merkezinin Mevcudiyeti” kriteri ve Şehirdeki inovasyon merkezlerine karşılık sakin şehirlerdeki “Sürdürülebilir Mimari İçin Hizmet Masası Oluşturulması (biyomimari vb.)” kavramlarının kısmen bu göstergeler ile uyumlu olduğu düşünülmektedir.

#### 4.3.4. Yönetişim Ana Temasının Karşılaştırılması

Yönetişim teması, şehirlerin değişimine ve gelişimine yön veren yerel yönetimlerle ilgili konuların yer aldığı bir temadır. Etkili yönetim, gelişmiş bir demokratik yapı ile başarılı projeler ve proaktif çözümler ile şehirde yaşayan halkın dikkatini çeken bir yönetim şeklini ihtiva eder. Bu kapsamda “Organizasyon”, “Toplum Katılımı” ve “Çok Düzeyli Yönetişim” adında üç alt tema tanımlanmıştır.

**Tablo 4.20: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim Teması)**

SCANATEMASI	SCALITEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Yönetişim	Stratejiler ve politikalar	Akıllı şehir politikası	<p>3.8. Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi</p> <p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilecek projeler yerel yönetiminin yetiştirilmesine bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamu binasının enerji tüketimini azaltmak ve özel binanın tüketimini azaltmasını teşvik etmek.</li> <li>• Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği teşvik etme, işlebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.</li> <li>• Petrol baki ürünlerin kullanımını azaltmak.</li> <li>• Yerel kompostlamayı teşvik etmek.</li> <li>• Verimli bitkiler dikmek (zeytin, elma, fındık, ağaç - karbon emisyonu emen yerel bitkiler)</li> <li>• Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.</li> <li>• Üretim/dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.</li> <li>• Farklı ürünleri benimsenmek.</li> <li>• Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerin binin durması sonucu alternatifte sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durması kentin geneline olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar vb.)</li> <li>• Mevcut kriz zamanında çözümlerinin tartışılması teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemlidir. Bu süreçte insanları gruplar oluşturarak toplumun kalabın faydalanmalarını arttırmada aktif olarak çalışabilir. Günümlüdeki basın hayat tararını insan psikolojisinde gösterdiği etki hafifletilebilir.</li> <li>3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanarak sosyal yeşil alanları iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması **</li> <li>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 3 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</li> <li>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 10 (10 Pasif ev vb)</li> <li>3.12. Sosyal altyapıyı desteklemek</li> <li>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 11</li> <li>3.14. Kent içindeki kullandığı yeşil alanları verimli bitkiler ile değerlendirmesi **</li> <li>3.16. Atölyelerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması - doğa/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihli kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</li> <li>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin kurulumu *</li> <li>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin arttırılması *</li> <li>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması *</li> <li>6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu / 6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi/ 6.10. Belediyenin kamu konut yapımı</li> </ul>
	Bütçe	Belediye tarafından akıllı bir şehre geçiş için yapılan harcamalar	<p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilecek projeler yerel yönetiminin yetiştirilmesine bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamu binasının enerji tüketimini azaltmak ve özel binanın tüketimini azaltmasını teşvik etmek.</li> <li>• Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği teşvik etme, işlebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.</li> <li>• Petrol baki ürünlerin kullanımını azaltmak.</li> <li>• Yerel kompostlamayı teşvik etmek.</li> <li>• Verimli bitkiler dikmek (zeytin, elma, fındık, ağaç - karbon emisyonu emen yerel bitkiler)</li> <li>• Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.</li> <li>• Üretim/dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.</li> <li>• Farklı ürünleri benimsenmek.</li> <li>• Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerin binin durması sonucu alternatifte sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durması kentin geneline olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar vb.)</li> <li>• Mevcut kriz zamanında çözümlerinin tartışılması teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemlidir. Bu süreçte insanları gruplar oluşturarak toplumun kalabın faydalanmalarını arttırmada aktif olarak çalışabilir. Günümlüdeki basın hayat tararını insan psikolojisinde gösterdiği etki hafifletilebilir.</li> <li>3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanarak sosyal yeşil alanları iyileştirilmesi ve/veya oluşturulması **</li> <li>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 3 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</li> <li>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 10 (10 Pasif ev vb)</li> <li>3.12. Sosyal altyapıyı desteklemek</li> <li>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 11</li> <li>3.14. Kent içindeki kullandığı yeşil alanları verimli bitkiler ile değerlendirmesi **</li> <li>3.16. Atölyelerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması - doğa/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihli kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</li> <li>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin kurulumu *</li> <li>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin arttırılması *</li> <li>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması *</li> <li>6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu / 6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi/ 6.10. Belediyenin kamu konut yapımı</li> </ul>
	Çok düzeyli	Çok düzeyli hükümet	<p>5.4. Önemli yönetimsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p> <p>6.8. Farklı kültürlerin entegrasyonu</p> <p>7.3. Eylem ve projelerin desteklenmesi ve gelişmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Slowfood felsefelerinin yayılmasına da sağlayacak şekli ile gelişmelerini için işbirliği yapmak</p>
Yönetişim	Organizasyon	Departmanlar arası entegrasyon	<p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1]</p> <p>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 5 (Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p> <p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1]</p> <p>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.)</p> <p>3.12. Sosyal altyapıyı desteklemek</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p>
		İdare bünyesinde kuruluşlar (Akıllı şehir stratejisinin bir departmana / yönetmene ve personel kaynaklarına ne ölçüde atandığı)	<p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1]</p> <p>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 5 (Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.)</p> <p>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 10 (10 Pasif ev vb)</p> <p>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 11</p>
		İzleme ve değerlendirme	<p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1]</p> <p>3.4. Kentin yaşanabilirliğinin arttırılması 5 (Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılması teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.)</p> <p>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 10 (10 Pasif ev vb)</p> <p>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşvikli 11</p>
Yönetişim	Toplum katılımı	Hükümet verilerinin kullanılabilirliği (Hükümet verilerinin yayınlanma derecesi)	<p>3.16. Atölyelerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması - doğa/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihli kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin kurulumu *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin arttırılması *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması *</p> <p>5.4. Önemli yönetimsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p> <p>6.9. Politikaya katılım</p> <p>6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti</p>
		Vatandaş katılımı (yürütülen toplum projelerinin yüzdesi olarak vatandaşların aktif olarak katıldığı proje sayısı)	<p>3.16. Atölyelerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması - doğa/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihli kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin kurulumu *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin arttırılması *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması *</p> <p>5.4. Önemli yönetimsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p> <p>6.9. Politikaya katılım</p> <p>6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti</p>
		Halka açık katılım	<p>3.16. Atölyelerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması - doğa/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihli kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin kurulumu *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerlerinin arttırılması *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin kurulumu ve değerlerinin arttırılması *</p> <p>5.4. Önemli yönetimsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi</p> <p>6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti</p> <p>6.12. Sosyal altyapıyı desteklemek</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşlarının mevcudiyeti</p> <p>6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti</p>
		Seçmen katılımı	<p>6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti</p>

“Çok Düzeyli Yönetişim” alt teması ile hükümetlerin akıllı şehir uygulamalarındaki politika yaklaşımı ve bütçe sağlama konularındaki desteğinin arttırılmasını belirtir ve “Stratejiler ve Politikalar”, “Bütçe” ve “Çok Düzeyli” şeklinde üç alt temadan oluşur. “Stratejiler ve Politikalar” nezdinde belirlenen gösterge “Akıllı Şehir Politikası”dır. Bu gösterge şehrin destekleyici bir akıllı şehir politikasına ne ölçüde sahip olduğu ile

ölçülür. Kentsel olarak verilen tepkilerin yönlendirilmesindeki başarıda bu destekleyici çerçevenin önemi büyüktür. Bu çerçeve, uzun vadeli hedefler ile donanmış bir vizyon içerir. Gelecekte şehrin akıllı uygulamalar ile gelişimi/değişimi ve halkın bu değişime göstereceği tepkinin uzun vadeli hedefler ile şekillenmiş vizyon ile yönlendirilmesi mümkün olacaktır. Kentsel gelişimin sağlanabilmesi ve projelerin başarılı olabilmesi için kısa vadeli politikalardan ziyade, hedeflerin şehir için oluşturulmuş güçlü bir akıllı şehir stratejisine ve uzun vadeli vizyonuna entegre edilmesi önemlidir (Bosch, ve diğerleri, 2017).

Sakin şehirlerdeki bu kapsamda yer alan politikalar incelendiğinde kentlerin yaşanabilirliğinin arttırılmasına odaklı bir yaklaşımın olduğu görülmektedir. Örneğin yerel yönetimlerin enerji tüketiminin azaltılmasına, yenilenebilir kaynakların kullanımının arttırılmasına, yerel üretimin teşvik edilmesine, sürdürülebilir tarım faaliyetlerinin desteklenmesine, petrol türevi ürün kullanımının azaltılmasına yönelik projeler geliştirmesini teşvik eden “Kentin Direnci İçin Planlama” kriteri, “Kamunun Yenilebilir Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi”, “Verimli Bitkiler ve Meyve Ağaçları Kullanılarak Sosyal Yeşil Alanların İyileştirilmesi ve/veya Oluşturulması”, kent içerisindeki yaşamı düzenleyici tedbirler alınması yoluyla kenti daha yaşanabilir kılmaya yönelik “Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması” kriteri, “Kişisel Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki (Pasif ev vb.)”, “Sosyal Altyapıyı Desteklemek”, “Kamusal Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki”, “Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi”, “Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması (Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)”, “El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması”, “Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması”, “Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması”, “Engelli Kişilerin Entegrasyonu”, “Çocuk Bakımının Desteklenmesi” ve “Belediyenin Kamu Konut Yatırımına Yönelik Oluşturulan Politikalar” ile sakin şehirlerde oluşturulan yerel uygulamaların, akıllı şehirleri yöneten yerel yönetimlerin/hükümetlerin oluşturduğu akıllı şehir politikalarına benzer uygulamaların desteklendiği görülmektedir.

“Çok Düzeyli Yönetişim” temasının diğer bir alt teması “Bütçe”dir. Bütçe temasının detayında “Belediyenin Akıllı Bir Şehre Geçiş İçin Yapmış Olduğu Harcamalar”

kavramı gösterge olarak belirlenmiş olup, bu geçiş sürecinde yıllık yapılan harcamalar baz alınmıştır. Belediyelerin akıllı şehir geçişinde yaptığı harcama kalemleri düşünülerek sakin şehirler için belirlenen politikalar incelendiğinde, akıllı şehir politikası göstergelerinde benzer olarak değerlendirilen tüm politika maddelerinin bu madde için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Belediyelerin bütçesel desteği ve yapmış olduğu harcamalar düşünüldüğünde, sürdürülebilir kentsel planlama faaliyetleri, enerji yönetimi ve yenilenebilir enerji kullanımı, sosyal altyapının desteklenmesi ve buna yönelik faaliyetler, engellilerin şehir uygulamalarına entegrasyonu, ulaşım uygulamalarına yönelik yukarıda sıralanan tüm politika maddelerinin gerçekleştirilmesinde etkin rol oynadığı görülmektedir.

“Çok Düzeyli” temasının detay göstergesi, şehrin farklı düzeylerdeki diğer otoriteler ile yapmış olduğu iş birliğinin boyutu ile tanımlanan “Çok Düzeyli Hükümet”tir. Bu kapsamda sakin şehir düzeyindeki politikalar incelendiğinde Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar içinde “Önemli Yönetimsel Kararlara Tabandan Tavana Katılım Sürecini Sağlayacak Aktif Tekniklerin Benimsenmesi”, Sosyal Uyum politikaları içinde “Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti” ve “Farklı Kültürlerin Entegrasyonu” ve Ortaklıklar Politikaları İçinde “Eşleştirme Projelerini Desteklemek ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Cittaslow ve Slowfood Felsefelerinin Yayılmasını Da Sağlayacak Şekilde Gelişmeleri İçin İşbirliği Yapmak” konuları, akıllı şehirlere yönelik “Çok Düzeyli Hükümet” göstergesi ile benzer şekilde değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

**Tablo 4.21: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Çok Düzeyli Yönetişim Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ	
Yönetişim	Stratejiler ve politikalar	Akıllı şehir politikası	<p>1.8. Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi</p> <p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilebilecek projeler yerel yönetimlerin yaratıcılıklarına bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kamu binaların enerji tüketimini azaltmak ve özel binaların tüketimlerin azaltılmasını teşvik etmek.</li> <li>Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği çoğaltıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.</li> <li>Petrol bazlı ürünlerin kullanımını azaltmak.</li> <li>Yerel kompostlamayı teşvik etmek.</li> <li>Verimli bitkiler dikmek (ceviz, elma, fındık, akça ağacı – karbon emisyonu emen yerel bitkiler)</li> <li>Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.</li> <li>Üretim dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.</li> <li>Permakültür ilkelerini benimsemek.</li> <li>Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerden birinin durması sonucu alternatifine sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durması kent genelinde olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar gibi).</li> <li>Mevcut kriz temalarında çözümlerinin tartışılmasını teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemli, bu sayede insanların gruplar oluşturarak toplumun kalmasını farkındalıklarının artırılmasına aktif olarak çalışabilir. Günümüzdeki baskın hayat tarzının insan psikolojisinde gösterdiği etki hafife alınmamalı.</li> </ul> <p>3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve veya oluşturulması **</p> <p>3.4. KentSEL yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın tepki 10 (10 Pasif ev vb)</p> <p>3.12. Sosyal altyapı desteklemek</p> <p>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın tepki 11</p> <p>3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi **</p> <p>3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin artırılması *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması *</p> <p>6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu</p> <p>6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi</p> <p>6.10. Belediyenin kamu konut yatırımı</p>	
	Çok düzeyli yönetim	Belediye tarafından akıllı bir şehir geçişi için yapılan harcamalar	Belediye tarafından akıllı bir şehir geçişi için yapılan harcamalar	<p>1.8. Kamunun yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi</p> <p>3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilebilecek projeler yerel yönetimlerin yaratıcılıklarına bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kamu binaların enerji tüketimini azaltmak ve özel binaların tüketimlerin azaltılmasını teşvik etmek.</li> <li>Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği çoğaltıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.</li> <li>Petrol bazlı ürünlerin kullanımını azaltmak.</li> <li>Yerel kompostlamayı teşvik etmek.</li> <li>Verimli bitkiler dikmek (ceviz, elma, fındık, akça ağacı – karbon emisyonu emen yerel bitkiler)</li> <li>Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.</li> <li>Üretim dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.</li> <li>Permakültür ilkelerini benimsemek.</li> <li>Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerden birinin durması sonucu alternatifine sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durması kent genelinde olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar gibi).</li> <li>Mevcut kriz temalarında çözümlerinin tartışılmasını teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemli, bu sayede insanların gruplar oluşturarak toplumun kalmasını farkındalıklarının artırılmasına aktif olarak çalışabilir. Günümüzdeki baskın hayat tarzının insan psikolojisinde gösterdiği etki hafife alınmamalı.</li> </ul> <p>3.3. Verimli bitkiler ve meyve ağaçları kullanılarak sosyal yeşil alanların iyileştirilmesi ve veya oluşturulması **</p> <p>3.4. KentSEL yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidip ve çıkış saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.)</p> <p>3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın tepki 10 (10 Pasif ev vb)</p> <p>3.12. Sosyal altyapı desteklemek</p> <p>3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın tepki 11</p> <p>3.14. Kent içindeki kullanışlı yeşil alanların verimli bitkiler ile değerlendirilmesi **</p> <p>3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin artırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi)</p> <p>4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkâr ürünlerinin korunması *</p> <p>4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin artırılması *</p> <p>4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin artırılması *</p> <p>6.3. Engelli kişilerin entegrasyonu</p> <p>6.4. Çocuk bakımının desteklenmesi</p> <p>6.10. Belediyenin kamu konut yatırımı</p>
	Çok düzeyli	Çok düzeyli hükümet	Çok düzeyli hükümet	<p>6.10. Belediyenin kamu konut yatırımı</p> <p>6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti</p> <p>6.8. Farklı kültürlerin entegrasyonu</p> <p>7.3. Ekleştirmeye projelerini desteklemek ve geliştirmekte olan ülkelerin Cittaslow ve Slowfood felsefelerinin yayılmasını da sağlayacak şekilde uygulamaları için işbirliği yapmak</p>

Yönetişim temasının diğer alt teması olan “Organizasyon” temelde akıllı şehirler için belirlenen politikaların uygulamaya konulmasını sağlayan ekip ve yönetim yapısı, gösterilen liderlik ve sürecin kalitesinin düzeyini ifade eder.

**Tablo 4.22: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Organizasyon Teması)**

SC TEMASI	ANASOR TEMASI	ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CİTTASLOW KRİTERLERİ
Yönetişim	Organizasyon	Departmanlar arası entegrasyon		3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] [1] Kentlerin çağımızda karşılaştığı krizlere karşı dirençlerini arttırmak Cittaslow hareketinin odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilebilecek projeler yerel yönetimlerin yaratıcılıklarına bağlıdır. Bir fikir vermesi açısından aşağıdaki örnekler dikkate alınabilir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kamu binaların enerji tüketimini azaltmak ve özel binaların tüketimlerini azaltılmasını teşvik etmek.</li> <li>Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliği çoğaltıp, içilebilir suyun gereksiz kullanımını azaltmak.</li> <li>Petrol bazı ürünlerin kullanımını azaltmak.</li> <li>Yerel kompostlamayı teşvik etmek</li> <li>Verimli bitkiler dikmek (ceviz, elma, fındık, akça ağacı – karbon emisyonu emen yerel bitkiler)</li> <li>Yerel yiyecek üretimini teşvik etmek.</li> <li>Üretim/dağıtım zincirini kısaltabilmek için her ekonomik sektörde yerel üretimi teşvik etmek.</li> <li>Permakültür ilkelerini benimsemek.</li> <li>Kentin kendine yeterliliğini göz önüne almak (Örneğin kentin bağımlı olduğu sistemlerden birinin durması sonucu alternatiflere sahip olup olmaması. Ulaşım sisteminin bir arıza sonucu birkaç gün durmasının kentin geneline olan etkisinin azaltılmasına yönelik çalışmalar gibi.</li> <li>Mevcut kriz temalarında çözümlerinin tartışılmasını teşvik etmek ve sonuçları plan haline getirilmeden halka sunarak düşüncelerini değerlendirmek. Halkın aktif katılımı çok önemli, bu sayede insanların gruplar oluşturarak toplumun kalanını farkındalıklarının artırılmasında aktif olarak çalışabilir. Günümüzdeki baskın hayat tarzının insan psikolojisinde gösterdiği etki hafife alınmamalı.</li> </ul>
				3.4. Kentsel yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidis ve çıkis saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.)
				6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti
				3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] 3.4. Kentsel yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidis ve çıkis saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.) 3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.) 3.12. Sosyal altyapıyı desteklemek 6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti
İzleme ve değerlendirme				3.1. Kentin direnci için planlama ** [1] 3.4. Kentsel yaşanabilirliğin artırılması 5 (5 Kentin daha yaşanabilir olması için çalışmalar yapmak. Örnek olarak işe gidis ve çıkis saatlerinde oluşan trafik sıkışıklığını azaltmak için okulların veya kamu kurumlarının mesai saatlerini kaydırmak. İş yerlerinde kreş açılmasını teşvik etmek de örnek verilebilir.) 3.7. Sürdürülebilir mimari için hizmet masası oluşturulması 6 * (Biyomimari vb.) 3.11. Kişisel sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki 10 (10 Pasif ev vb) 3.13. Kamusal sürdürülebilir kentsel planlanmanın teşviki 11
				Hükümet verilerinin kullanılabilirliği (Hükümet verilerinin yayınlama derecesi)

“Departmanlar Arası Entegrasyon”, “İdare Bünyesindeki Kuruluşlar”, “İzleme ve Değerlendirme” ve “Hükümet Verilerinin Kullanılabilirliği” adında dört göstergeden oluşur. “Departmanlar Arası Entegrasyon” göstergesi ile idari birimlerin akıllı şehir faaliyetlerine ve yönetime ne derecede destek verdiği ölçümlenmektedir. Bu kapsamda sakin şehir uygulamaları dahilinde yerel yönetimlerin kapsamlı çalışmalarını içeren “Kentın Direnci İçin Planlama”, “Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması” ve “Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti” kriterleri büyük oranda birimler arası entegrasyon ile ilgili olduğu düşünüldüğünden akıllı şehir göstergelerinden “Departmanlar Arası Entegrasyon” göstergesi ile eşleştirilmiştir.

“İdare Bünyesindeki Kuruluşlar” göstergesi, akıllı şehir stratejisinin bir birim, yönetim ve insan kaynağına ne derecede atandığı ile ilgili bir göstergedir. Bu konuda sakin şehir politikalarından “Kentın Direnci İçin Planlama”, “Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması”, “Sürdürülebilir Mimari İçin Hizmet Masası Oluşturulması”, “Sosyal Altyapıyı Desteklemek” ve “Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti” konularının ilişkili olduğu düşünülmektedir.

“İzleme ve Değerlendirme” göstergesi, yapılan faaliyetler dahilinde şehrin akıllı bir şehre dönüşümündeki ilerleme ve ihtiyaçlara uygunluğunun izlenerek rapor edilmesini kapsar. Sakin şehir uygulamalarına bakıldığında izlenerek takip edilebilecek uygulamaların “Kentın Direnci İçin Planlama”, “Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması”, “Sürdürülebilir Mimari İçin Hizmet Masası Oluşturulması”, “Kişisel Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki” ve “Kamusal Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki” politikaları dahilinde yapılan faaliyetler olabileceği düşünülmektedir. “Organizasyon” alt teması içerisinde yer alan son “Hükümet Verilerinin Kullanılabilirliği”dir. Hükümet verilerinin yayımlanma derecesi ile tanımlanır. Bu kapsamda sakın şehirler düzeyinde veri paylaşımına yönelik benzer bir kriter tespit edilememiştir.

“Yönetişim” temasının diğer bir alt teması “Toplum Katılımı”dır. Bu, şehirde yaşayan halkın ve diğer paydaşların şehrin gelişimine ve dönüşümüne katkı düzeyinin yükseltilmesini içerir. “Vatandaş Katılımı”, “Halka Açık Katılım” ve “Seçmen Katılımı” göstergelerini içerir.

**Tablo 4.23: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yönetişim-Toplum Katılımı Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Yönetişim	Toplum katılımı	Vatandaş katılımı (yürütülen toplam projenin yüzdesi olarak vatandaşların aktif olarak katıldığı proje sayısı)	3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin arttırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi) 4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkar ürünlerinin korunması * 4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin arttırılması * 4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin arttırılması * 5.4. Önemli yönetsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi 6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti 6.9. Politikaya katılım 6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti
		Halka açık katılım	3.16. Atölyelerin korunması ve değerlerinin arttırılması – doğal/yerel alışveriş merkezlerinin yaratılması 12 *(12 Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkanların desteklenmesi) 4.2. El yapımı ve etiketli veya markalı esnaf/sanatkar ürünlerinin korunması * 4.3. Geleneksel iş tekniklerinin ve zanaatların değerinin arttırılması * 4.7. Yerel ve geleneksel kültürel etkinliklerin korunması ve değerlerinin arttırılması * 5.4. Önemli yönetsel kararlara tabandan tavana katılım sürecini sağlayacak aktif tekniklerin benimsenmesi 6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti 3.12. Sosyal altyapıyı desteklemek 6.7. Toplumsal ortaklıklar/sivil toplum kuruluşların mevcudiyeti 6.11. Gençlik faaliyetlerinin yürütüldüğü bir alanların ve bir gençlik merkezinin mevcudiyeti
		Seçmen katılımı	

“Vatandaş Katılımı”, vatandaşların şehirde yürütülen projelere aktif katılımlarının yüzdesel olarak ölçümlendiği bir göstergedir. Sakin şehir politikaları ile kıyaslaması

yapıldığında, daha çok vatandaşların katılım gösterdiği sosyal çalışma konuları baz alınmıştır. Bunlar “Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması (Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)”, “El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması”, “Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması”, “Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması”, “Önemli Yönetimsel Kararlara Tabandan Tavana Katılım Sürecini Sağlayacak Aktif Tekniklerin Benimsenmesi”, “Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti”, “Politikaya Katılım” ve “Gençlik Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Bir Alanların ve Bir Gençlik Merkezinin Mevcudiyeti” kriterleridir.

“Halka Açık Katılım” göstergesinde, yıllık olarak 100.000 kişi başına halkın katılım süreci adedine göre ölçümlenir. Buna karşılık sakin şehirler kapsamında halkın katılımına yönelik politikalar incelendiğinde, “Atölyelerin Korunması Ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması (Tarihi kent merkezlerinde yer alan geleneksel kasap, fırın, bakkal vb. dükkânların desteklenmesi)”, “El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkâr Ürünlerinin Korunması”, “Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması”, “Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması”, “Önemli Yönetimsel Kararlara Tabandan Tavana Katılım Sürecini Sağlayacak Aktif Tekniklerin Benimsenmesi”, “Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti”, “Sosyal Altyapıyı Desteklemek” ve “Gençlik Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Bir Alanların ve Bir Gençlik Merkezinin Mevcudiyeti” kriterlerinin halkın katılımına yönelik çalışmalar olduğu ve akıllı şehirler için halka açık katılım kriteri ile benzerlik gösterdiği düşünülmektedir.

“Seçmen Katılımı” göstergesi, oy kullanma hakkı olanların son belediye seçiminde oy kullanma yüzdesi ile ölçülür. Bu kapsamda sakin şehirler için hazırlanmış politikalarda bu gösterge ile benzerlik gösteren bir kriter bulunmamaktadır.

#### **4.3.5. Yayılım Ana Temasının Karşılaştırılması**

“Yayılm” teması “Ölçeklenebilirlik” ve “Tekrarlanabilirlik” alt temalarından oluşmaktadır. Bu tema ile akıllı şehirler için oluşturulan çözümlerin daha geniş şehir

ölçekleri (lokasyon ve/veya ülkeler bazında) için tekrarlanabilme ve ölçeklenebilme potansiyelini analiz eder. Bu kapsamda “Tekrarlanabilirlik” ve “Ölçeklenebilirlik” kavramlarına benzerlik göstererek bu şekilde bir potansiyeli analiz eden, sakin şehirler nezdinde bir kritere rastlanmamıştır.

**Tablo 4.24: Akıllı Şehir Göstergeleri ve Cittaslow Kriterleri Arasındaki İlişkilendirme (Yayılım Teması)**

SC ANA TEMASI	SC ALT TEMASI	SMART CITY GÖSTERGELERİ	CITTASLOW KRİTERLERİ
Yayılım	Ölçeklenebilirlik	Akıllı şehir projelerinin diğer bağlamlara veya diğer şehirlere yayılması potansiyeli sadece proje düzeyinde geçerli olduğundan, yayılım göstergeleri şehir düzeyinde yer almamaktadır.	
	Tekrarlanabilirlik		

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **ENERJİ KAYNAKLARI; DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARININ DURUMU**

Bu bölümde yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları hakkında bilgiler verilerek, dünyadaki ve ülkemizdeki mevcut enerji kaynakları ve kullanım durumlarına değinilmiştir.

#### **5.1. Enerji Kaynakları**

Enerji temel terim olarak iş yapabilme yeteneği, bu enerjinin herhangi bir şekilde elde edildiği kaynaklar ise enerji kaynakları olarak tanımlanır. Endüstri Devriminin getirdiği ve giderek daha büyük boyutlara ulaşan küreselleşme ve sanayileşme, hızla artan dünya nüfusu ve şehirleşme hareketleri, dünyadaki enerji tüketiminin her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Yaşamsal tüm faaliyetlerin sürekliliği büyük oranda enerji kullanımı ile sağlanır hale gelmiştir. Teknolojik gelişmeler ve artan talepler her geçen gün üretim süreçlerinin gelişmesini sağlamış, diğer taraftan ise insanlığın enerji ihtiyacının büyüyen bir hızla artışına neden olmuştur. Bu da akıllı şehirlerin ortaya çıkmasında başlıca amaçlardan biri olan dünyamıza ve insan sağlığına zarar vermeyecek yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanıldığı çözümlerin geliştirilmesini sağlamıştır. Çünkü kaynakların kısıtlı olduğu ve çevre kirliliği, sera gazı etkisi, küresel ısınma vb. birçok tehditle karşı karşıya olan dünyamızda yenilenemez fosil kaynak kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum düzeyde istifade edilmesi insanlığın mevcudiyeti açısından bir zorunluluk haline gelmiştir. Artık tüm hükümetler hazırladıkları politika ve projeler ile sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kullanımını teşvik edici şehir uygulamalarına yönelmişlerdir. Akıllı şebekeler, akıllı aydınlatmalar, atık yönetim hizmetleri, yeşil bina uygulamaları, temiz teknoloji vb. gibi yenilenebilir enerji ile entegre edilmiş uygulamalar ile kaynak verimliliğini destekleyici faaliyetler yürütmektedir.

Enerji kaynakları dönüştürülebilirliklerine göre birincil ve ikincil; kullanımına göre ise yenilenebilir (tükenmez) ve yenilenemez (tükenir) olarak ikiye ayrılır. Birincil enerji kaynakları kömür, petrol, doğalgaz, hidrojen, jeotermal, rüzgâr, güneş, nükleer, dalga, biyokütle vb. gibi dışarıdan herhangi bir müdahaleye ve değişime uğramamış

enerji kaynaklarıdır. Birincil kaynaklara yapılan müdahaleler sonucunda yeni oluşan enerji kaynakları ise ikincil enerji kaynakları olarak adlandırılır. Bunlara örnek olarak elektrik, kok, benzin, LPG, hava gazı verilebilir. Kullanılışlarına göre enerji kaynakları aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.

### **5.1.1. Yenilenemez (Tükenir) Enerji Kaynakları**

Yenilenemez (tükenir) enerji kaynakları kullanımları sonucunda gelecekte tükenmesi öngörülen fosil kaynaklardır. Kullanıldıklarında doğaya zararlı atıklar bırakan ve sınırlı bir rezerve sahip olan bu kaynaklar petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji olarak gruplandırılır.

### **5.1.2. Temiz ve Yenilenebilir (Tükenmez) Enerji Kaynakları**

Yenilenebilir (tükenmez) enerji kaynakları ise tükenebilir kaynaklar kadar doğaya zararlı atıkları olmayan, doğal yollar ile elde edilerek doğada yenilenebilme özelliğine sahip olan enerji kaynaklarıdır. Başlıca kaynaklar güneş, rüzgâr, hidrolik, dalga, jeotermal, hidrojen ve biyokütle enerjisi olarak gruplandırılır.

#### **5.1.2.1. Güneş Enerjisi**

Dünya'mızdan 150 milyon km uzaklıkta bulunan güneş, yerküremizin en büyük enerji kaynaklarından bir tanesidir. 1.4 milyon km çapı ve yoğun gaz yapısı olan güneşin yüzey sıcaklığı 6000K'dir. Kendisi ile birlikte birçok yenilenebilir enerji kaynağının temelini oluşturmakla birlikte güneşten yılda yaklaşık 173 MW enerji gelmekte ve bu enerji miktarı dünyadaki fosil enerji kaynaklarının 160 katına denk gelmektedir (Sayın, 2006: 18). İklimsel değişiklik, küresel ısınma, çevre kirliliğine neden olan fosil yakıtların aksine güneş enerjisi, en bol ve en temiz enerji kaynaklarının başında gelmektedir. Buna rağmen dünyamıza gelen güneş enerjisi potansiyelinin çok küçük bir miktarı etkin şekilde kullanılabilir.

Güneş enerji sistemlerinde kullanılan teknolojiler giderek daha tercih edilir teknolojiler olarak öne çıkmaktadır. İşletilmeleri esnasında sera gazı düzeylerinin düşük olması, çevre dostu olması ve doğaya zarar verici partiküller oluşturmaması, kurulum ve kullanım kolaylığı, maliyetlerinin giderek düşmesi ve verimliliğinin

artıyor olması gibi avantajları ile yaşama ve verimliliğe birçok açıdan değer katmakta, her geçen gün kullanımları artmaktadır. Kullanılan yöntemlere göre bunlar, güneş ışınlarından ısı ve elektrik elde edilmesi prosesinde mekanik ve elektrik ekipmanının kullanıldığı aktif ve ısı/ışık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşmeden güneş enerjisinin toplandığı pasif teknolojiler olabilir (Türkiye Bilimler Akademisi, 2018).

Güneş enerjisinin hane/bina elektrik ihtiyaçlarının karşılanması, mekân ısıtımları, soğutma/kurutma faaliyetleri, trafik işaretlerinin ışıklandırması, sokak/bahçe vb. alan aydınlatması, taşınabilir cihaz şarj işlemleri, yeni teknoloji araçlar vb. gibi birçok alanda kullanımı söz konusudur.

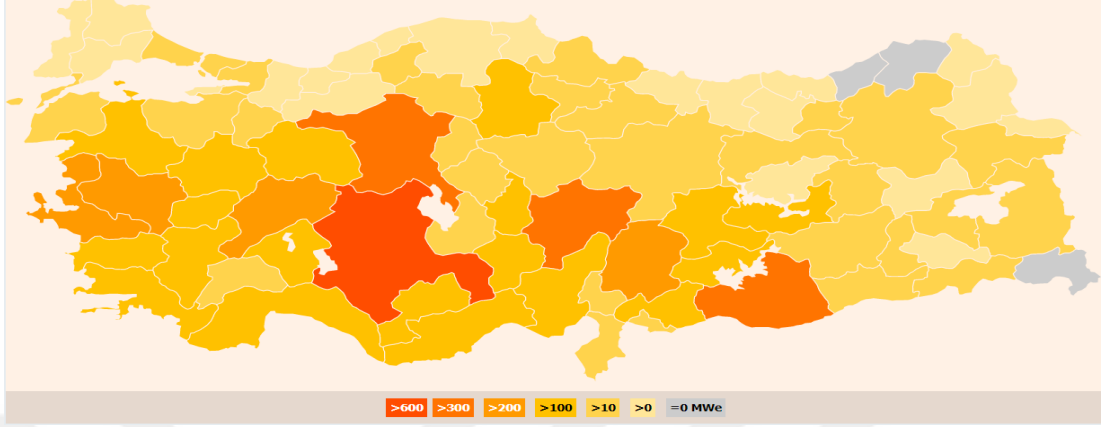
Türkiye, güneş kaynağından azami düzeyde yararlanılabilecek avantajlı bir coğrafi konumda bulunmaktadır. Aşağıda Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulmuş olan harita, ülkemizin güneş enerji potansiyelini göstermektedir. Haritadan da görüldüğü üzere yüksek derecede güneş enerjisinden faydalanan güney bölgelerimiz iken, kuzey bölgelerimiz daha az güneşlenme potansiyeli bulunduğu görülmektedir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).



**Şekil 5.1: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA)**

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021

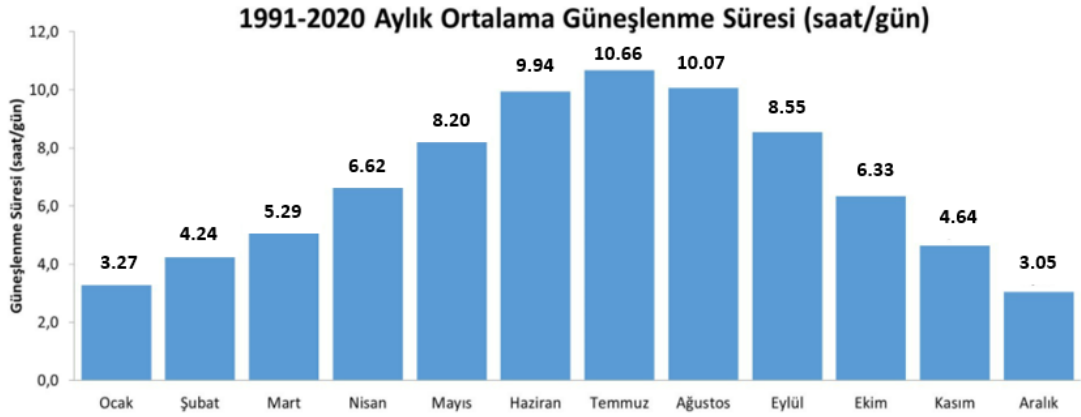
Ülkemiz güneş enerji santrallerinin dağılımı aşağıdaki gibidir. (Enerji Atlası, 2021)



**Şekil 5.2: Türkiye'deki Güneş Enerji Santrallerinin Dağılımı**

**Kaynak:** Enerji Atlası, 2021

Ayrıca ülkemize ait güneşlenme süreleri de aşağıda verilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2022).



**Şekil 5.3: Türkiye Güneşlenme Süreleri (saat)**

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021

Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA)'ya göre yıllık toplam güneşlenme süresi 2741 saat (günlük ortalama 7.5 saat), ortalama yıllık toplam ışınlam

şiddeti 1527 kWh/m<sup>2</sup>.yıl (günlük ortalama 4.18 kWh/m<sup>2</sup>.gün) olduğu belirlenmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020). Ülkemizin yıllık güneş toplam güneş enerjisi potansiyelinin aylara ve bölgelere göre dağılımları aşağıdaki gibidir (Kılıç, 2015).

**Tablo 5.1: Türkiye Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Aylara Göre Dağılımı**

Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi		Güneşlenme Süresi (Saat/ay)
	(kcal/cm <sup>2</sup> -ay)	(kwh/m <sup>2</sup> -ay)	
Ocak	4.45	51.75	103
Şubat	5.44	63.27	115
Mart	8.31	96.65	165
Nisan	10.51	122.23	197
Mayıs	13.23	153.86	273
Haziran	14.51	168.75	325
Temmuz	15.08	175.38	365
Ağustos	13.62	158.40	343
Eylül	10.60	123.28	280
Ekim	7.73	89.90	214
Kasım	5.23	60.82	157
Aralık	4.03	46.87	103
<b>Toplam</b>	<b>112.74</b>	<b>1311.00</b>	<b>2640</b>
<b>Ortalama</b>	<b>308.0 Cal/cm<sup>2</sup>-gün)</b>	<b>3.6 kWh/m<sup>2</sup>-gün)</b>	<b>7.2 saat/gün</b>

**Kaynak:** Kılıç, 2015

Ülkemizin yıllık 110 gün gibi yüksek denilebilecek düzeyde enerji potansiyeline sahip olduğundan hareketle, aylık enerji dağılımlarına bakıldığında haziran, temmuz ve ağustos aylarının bu konuda en verimli aylar olduğu görülmektedir. Yapılacak yatırımlar ile birlikte bu enerjinin verimli şekilde değerlendirilmesi sağlanabilecektir.

**Tablo 5.2: Türkiye Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı**

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi kwh/m <sup>2</sup> -Yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/ay)
Güneydoğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

**Kaynak:** Kılıç, 2015

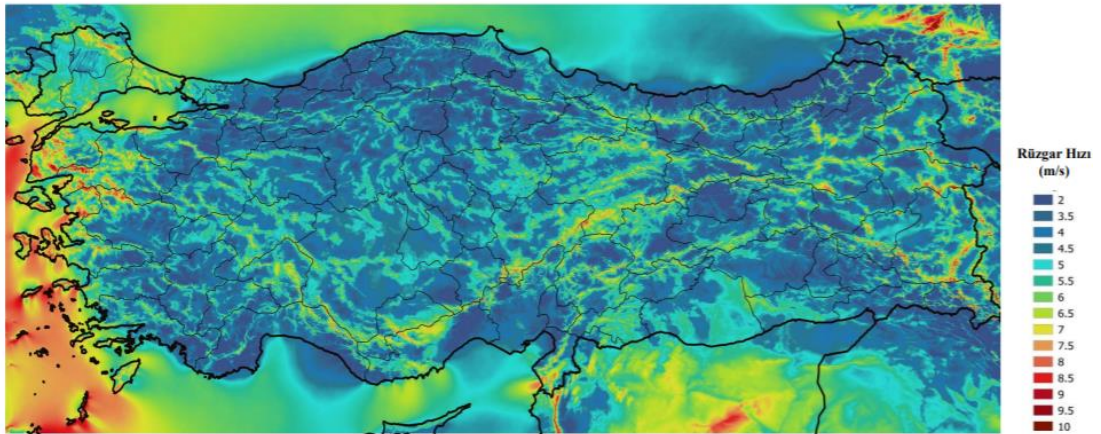
Bölge dağılımları incelendiğinde kuzey kesimlere nazaran güney bölgelerimizin yıllık ışıınım açısından daha avantajlı olduğu görülmektedir. Karadeniz Bölgesi 1120 kWh/m<sup>2</sup>-yıl ile sonuncu iken, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 1460 kWh/m<sup>2</sup>-yıl ile en yüksek ışıınıma sahip olan bölge olduğu görülmekte, Akdeniz Bölgesi ise 1390 kWh/m<sup>2</sup>-yıl Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden sonra ikinci sırada gelmektedir. Bu bağlamda Akdeniz ve Ege bölgelerinde yoğun kullanımı söz konusu olan güneşli su ısıtıcılarına ek olarak, fotovoltaik pil kullanımları da endüstri ve elektrik üretimlerinde gitgide artış göstermektedir.

#### **5.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi**

Temiz enerji kaynaklarından yoğun kullanıma sahip bir diğer enerji kaynağı da rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr, atmosferdeki ısınma-soğumadan kaynaklı oluşan sıcaklık ve basınç farkının sonucunda oluşan kinetik enerjidir. Kaynağı güneş olan rüzgâr enerjisinin, yeryüzüne gelen güneş enerjisinin yaklaşık %2'sinin rüzgâr kinetik enerjisine dönüşümü sonucunda olduğu düşünülmektedir. Bu enerji kaynağı hızı ve yönü ile ifade edilmekte olup, elektrik üretimleri açısından çevre dostu, yenilenebilir, tükenme riski olmayan, ilk kurulumu maliyetli fakat bakım/işletme maliyetleri düşük, teknolojik açıdan kurulumu basit ve kısa sürede işletmeye alınabilecek uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021).

Rüzgâr enerjisinin elde edilmesinde kullanılan ve yatay/dikey eksenli şekilde olan rüzgâr türbinlerinin avantajları olduğu kadar dezavantajları da mevcuttur. Sera gazı, radyoaktif atık ve asit yağmurları gibi olumsuz sonuçlarının olmaması, karbondioksit emisyonlarını azaltıcı etkisinin bulunması, yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımını azaltması, verimli ve temiz şekilde elektrik üretim uygulamalarından olması gibi avantajlarının yanında; gürültülü ve görselliğinin estetik olmaması, kazalara, kuş ölümlerine neden olabilen bir sistem olması, haberleşme/tv sistemlerini olumsuz etkileyebilmesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Enerji üretimlerinde kullanılacak rüzgâr türbinleri sistemlerinin kurulumlarında rüzgâr hızının verimli şekilde kullanılabilmesi alanların seçimi ve bölgeye ait potansiyelin biliniyor olması önem taşımaktadır (Kurban, Hocoğlu, & Kantar, 2007).

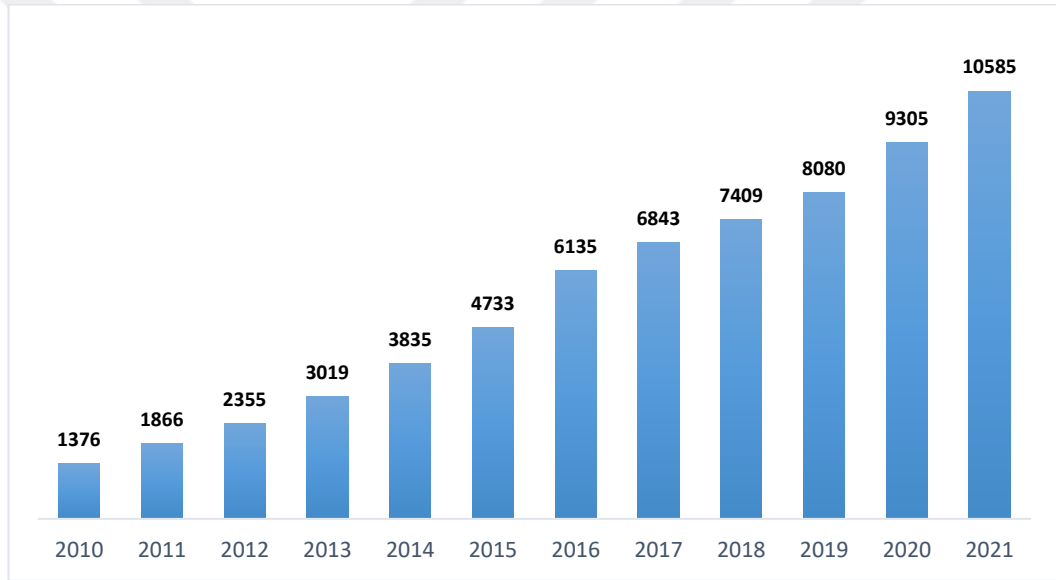
Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli yaklaşık 48.000 MW olup, ülkemizde 5 MW'lık rüzgâr santrali kurulumu için kabul edilmiş kriter, yer seviyesinden 50 m yükseklik ve 7.5 m/s üzeri rüzgâr hızıdır. Bu kapsamdaki çalışmaların yürütülebilmesi amacıyla orta-ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro-ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak üretilen rüzgâr kaynak bilgilerinin verildiği Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) oluşturulmuştur. 100 metrede yıllık ortalama rüzgâr hızı dağılım haritası aşağıdaki şekilde görülmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021).



**Şekil 5.4: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası**

**Kaynak:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021

Rüzgâr güç yoğunluğu ve rüzgâr hızı haritalarına bakıldığında, ülkemizin Marmara ve Ege Bölgelerinin diğer bölgelere nazaran çok daha fazla rüzgâr aldığı görülmektedir. TÜREB'in Temmuz 2021 tarihli raporuna istinaden, Türkiye'de yılın ilk yarısında 1280 MW'lık (+%13.76) yeni devreye alımlar ile rüzgâr kurulu gücü toplam 10585 MW'a, santral sayısı ise 272'ye yükselmiştir. Üretilen elektrik miktarı toplamın %9.22'sini oluşturarak 13.751.842 MWh olmuştur. Her geçen gün yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin önemi ve bu kapsamda ülkemizde de mevcut rüzgâr potansiyelinin etkin kullanılabilmesi amacıyla elektrik üretiminde kullanılmakta olan rüzgâr türbinlerinin sayısı ve kullanım yaygınlığı her geçen gün artış göstermektedir. 2021 yılında kurulu güç %13.7 artarak 10585.1 MW'a yükselmiştir (TÜREB, 2021).



**Şekil 5.5: Türkiye'nin Yıllara Göre RES Kurulu Gücü (MW)**

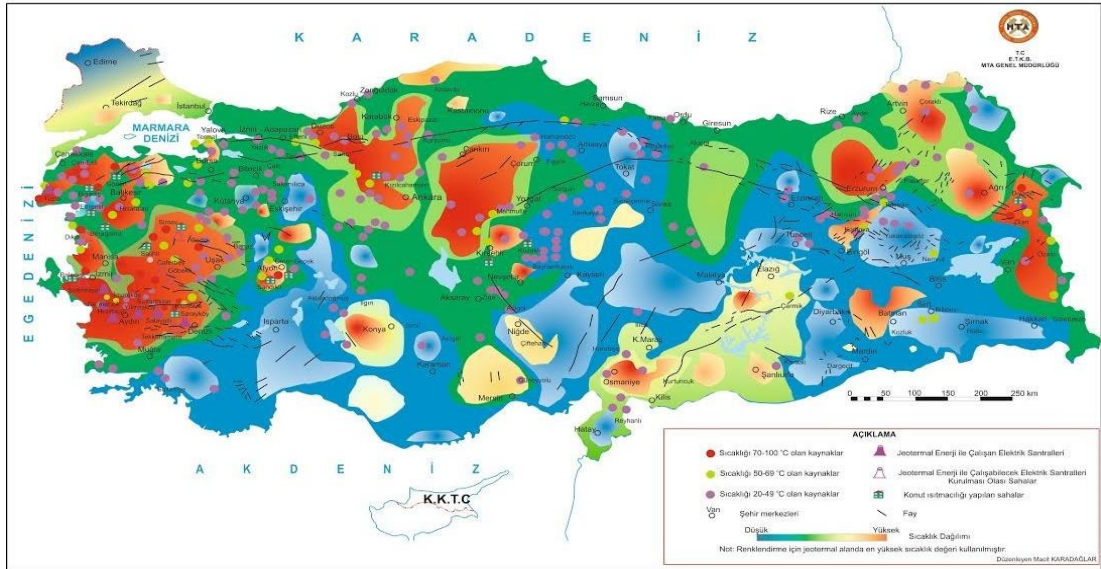
**Kaynak:** TÜREB, 2021

### 5.1.2.3. Jeotermal Enerji

Yenilenebilir, çevreye zararsız ve temiz enerji kaynaklarımızdan bir tanesi de jeotermal enerjidir. Yerkürenin derinliklerindeki iç ısısından kaynaklı oluşur. Bu enerji sıcaklığın 200 °C üzerinde olduğu, içerisinde erimiş madde, tuz ve gazlar içeren, doğal veya sondaj yoluyla yeryüzüne ulaşan sıcak su kaynağından elde edilir. Jeotermal enerji santralleri de jeotermal enerjiyi elektrik enerjisiye dönüştürür (Yılmaz, 2015).

Jeotermal enerji sürekli, doğal, verimliliği yüksek, kullanım alanı çeşitli, alan ihtiyacı düşük, uluslararası fiyatlandırmalardan etkilenmeyen, risksiz ve fosil yakıtlardan ucuz bir enerji kaynağıdır. Bunun yanında bazı faktörlerden dolayı maliyetinin değişebilir olması, kaynak uzaklığından dolayı oluşabilecek ek tesisler, kuyuların gürültü kirliliğine neden olabilmesi ve bazı durumlarda kimyasalların bitkilere verdiği zararlar gibi dezavantajları bulunmaktadır (A.g.e).

Jeotermal enerji; ısıtma, sağlık ve termal turizm, elektrik üretimi, endüstriyel uygulamalar, balıkçılık gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Yaklaşık 1000 adet jeotermal kaynağın bulunduğu ülkemiz, bu enerji potansiyelinde de gayet avantajlı durumdadır. Potansiyelin %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer alanlarda bulunur. 2020 itibarıyla ülkemiz jeotermal kurulu enerji gücü 1613 MW olup, toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %3.25 civarındadır. Aşağıdaki şekil kaynaklarımızın durumunu göstermektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021).



**Şekil 5.6: Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası**

**Kaynak:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021

#### 5.1.2.4. Hidroelektrik Enerjisi

Dünya üzerindeki yenilenebilir enerji kaynaklarından uzun yıllardır ve en yaygın olarak kullanılan enerji, hidroelektrik enerjisidir. Bu enerjinin kaynağı sudur ve enerji,

suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşümü ile üretilir. Suyun debisi ve düşü, enerjinin miktarını belirleyici özelliklerdir. Hidroelektrik santrallerinde (HES) suyun hareketi ile oluşan kinetik enerji türbinlerin dönmesini sağlar, türbin ile ilişkili olan jeneratör de bu enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Dünya üzerindeki kaynak tüketimi ve kirliliğin oluşmadığı tesisler HES'lerdir. Dünya toplam elektrik enerji kullanımının %20'ye yakını hidroelektrik santrallerinden elde edilmektedir (Yılmaz, 2015).

Ülkemiz yapısı ve su kaynakları açısından hidroelektrik enerjisi üretimi avantajlı durumdadır. Türkiye'de bulunan 685 hidroelektrik santrallerinin toplam kurulu gücü 31.336 MWe'dir (Enerji Atlası, 2021). Mevcut potansiyelin değerlendirilmesi amacıyla çevreye dost, risk potansiyeli düşük, ekonomik ömrü uzun, sürekliliği fazla, işletme/bakım giderleri düşük ve yüksek verimlilik gibi birçok avantaja sahip hidroelektrik santrallerinin artırılması, enerji yönetimi açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır.

#### **5.1.2.5. Hidrojen Enerjisi**

Hidrojen, evrende en çok bulunan, havadan daha hafif, zehir içermeyen, rengi ve kokusu olmayan, yanıcı bir gazdır. Güneş ve yıldızların termonükleer tepkimesiyle oluşan ısı temelli olan hidrojen, mevcut yakıt kaynakları arasında en yüksek enerji içeriğine sahip ve petrol yakıtlarına nazaran %33, fosil yakıtlara nazaran ise %39 daha verimli olan önemli bir enerji kaynağıdır.

Hidrojen enerjisi temiz ve kolay kullanılabilir bir enerji çeşidi olup, üretimi sonucunda yalnız su ve/veya su buharı açığa çıkmaktadır. Bu yüzden hidrojen enerjisi üretimi sırasında hava kirliliğine neden olabilecek herhangi bir zararlı atık/gaz ortaya çıkmamaktadır. Henüz geniş kullanım sahası bulunmayan hidrojen enerjisinin üretimi, depolanması, güvenli şekilde iletimi konularında problemler yaşanmaktadır. Teknolojisinin gelişmesiyle birlikte üretim maliyetlerinin düşeceği ve bu verimli enerji kaynağının kullanım alanlarının genişleyeceği öngörülmektedir (Yılmaz, 2015). Karadeniz tabanında depolanmış halde hidrojen bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizde hidrojen enerjisi üretimi kapsamında sülfür kaynaklarından (Kuzey Anadolu ve Karadeniz), güneş ve (Güneydoğu Anadolu), rüzgâr enerjisinden (Çanakkale-İzmir

hattı), kömürden (Yatağan-Afşin Elbistan) hidrojen elde edilmesine yönelik bazı çalışmalar yapılması öngörülmüştür (Torunoğlu Gedik, 2015).

#### **5.1.2.6. Biyokütle Enerjisi**

Biyogaz, organik (bitki-hayvan atıkları), tarımsal, endüstriyel, kentsel atıkların bu atıkların havasız ortamlarda fermantasyonu sonucu oluşan, içerisinde %60-70 metan, %30-40 Karbondioksit ve hidrojen, azot, hidrojen sülfür, su buharı gibi farklı gazlar içeren yanıcı bir gazdır (Ertürk & Erdinç Ertürk, 2018). Biyokütle enerjisinin kaynakları bitkiler, hayvan gübre ve artıkları, ormanlarda bulunan odun vb. atıklar, bataklıklar, besinler, organik çöpler, şehirlerdeki atıklar vb.'dir. Tarım kaynaklı bitkilerden edinilerek yakıt olarak kullanılan biyodizel, şeker, nişasta, mısır, buğday gibi ürünlerden elde edilen biyoetanol, biyogaz gibi çeşitleri vardır ve bunlar katı, sıvı, gaz halde olabilir. Aydınlatma, ısıtma, ulaşım gibi kullanım alanları olan biyogaz üretiminin, atıkların dönüşümü sonucunda enerji oluşumuna ek olarak, çevrenin daha sağlıklı ve atık yönünden temiz hale gelmesi, kötü kokudan arındırılması, havaya zararlı etkisi bulunan emisyonların azaltılması, suya karışabilecek atıkların önlenmesi, bu yollarla elde edilen gübrelerin daha verimli olması gibi olumlu etkileri de bulunmaktadır (Yılmaz, 2015).

Avrupa Biyogaz Derneği'nin 2021 yılı raporuna istinaden yenilenebilir gaz sektörü her geçen gün büyümektedir. Bu kapsamda çalışmalara göre, Avrupa biyometan üretiminin 2050 yılına kadar sektöründe biyometan üretiminin 95 bcm'ye ulaşacağı öngörülmektedir. Bu değer 2020 yılı Avrupa doğal gaz tüketiminin %24'ünü oluşturmakta olup, bunun azalacağı varsayımı ile 2050'ye kadar oranın %30-40'lara çıkacağı tahmin edilmektedir (European Biogas Association, 2022). Yenilenebilir enerjiye verilen önem ve biyogaz teknolojilerinin zaman içerisindeki gelişimi ile birlikte hayvancılığın da yaygın olduğu ülkemiz için biyogaz üretimi, geleceğin önemli bir enerji üretim kaynağı olarak görülmektedir.

Tahminlere göre Türkiye'nin biyokütle atıklarına ait toplam ekonomik enerji eşdeğeri 3.9 MTEP/yıl'dır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2021). Türkiye'nin biyokütle potansiyeli incelendiğinde Enerji İşleri Genel Müdürlüğü'nce oluşturulmuş bilgi platformu olan Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası (BEPA)'da ülkemize ait bilgilerin il ve ilçe bazlı biyokütle veri detaylarına ulaşılabilmektedir. Bu kapsamda

BEPA verilerine göre biyokütle kaynaklı elektrik üretim santral adedi 199 ve hayvansal, bitkisel, kentsel ve orman atıkları ile hesaplanmış toplam biyokütle potansiyeli 34.002.549 TEP/yıl'dır (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).

**Tablo 5.3: Türkiye'nin Biyokütle Potansiyeli (TEP/yıl)**

<b>Kaynak</b>	<b>Potansiyel</b>
Hayvansal Atıkların Enerji Değeri (TEP/yıl )	4.385.371
Bitkisel Atıkları Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	25.384.268
Kentsel Organik Atıkların Enerji Değerleri (TEP/yıl)	3.373.011
Orman Atıklarının Enerji Değeri (TEP / yıl)	859.899
<b>Atıkların Toplam Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)</b>	<b>34.002.549</b>

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021

TEİAŞ tarafından Aralık 2021 için yayınlanan bilgilere göre ise biyokütle santral adedi 380, kurulu güç ise 1644.5 MW'tır (TEİAŞ, 2022).

#### **5.1.2.7. Dalga Enerjisi**

Rüzgâr vasıtasıyla meydana gelen dalgaların önünü kesebilecek ve dalga gücüne karşılık verebilecek yapıların enerjisiyi dönüştürücü etkisiyle elde edilen enerjiye verilen isimdir. Hareketli dönüştürücülerin ürettikleri enerji mekanik, sabit dönüştürücülerin ürettikleri enerji ise potansiyel enerji şeklindedir. İlk yatırım maliyetleri hariç tutulduğunda diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi temiz ve sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır (Sayın, 2006: 18).

#### **5.1.2.8. Nükleer Enerji**

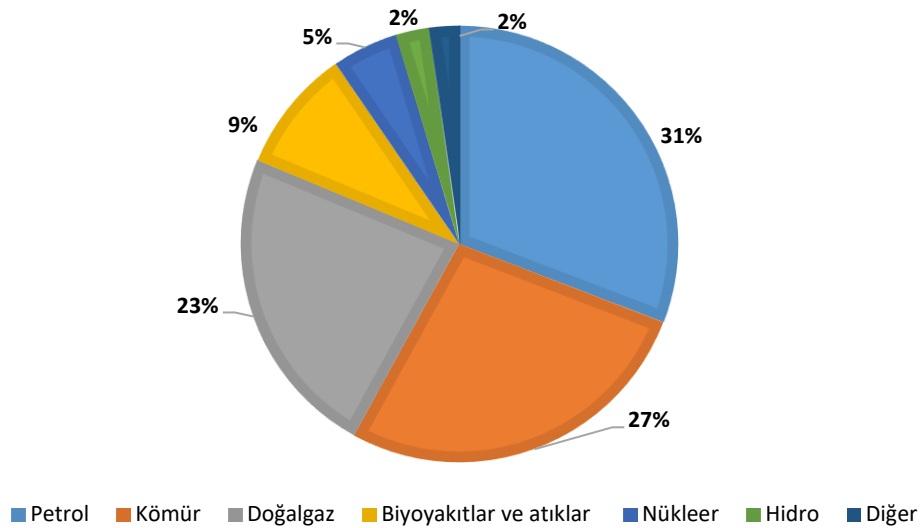
Nükleer enerji, 1789 yılında uranyumun keşfedilmesi ve 1934'te atomun parçalanması ile dikkatleri çekmiştir. Bu konuda yapılan yoğun çalışmalar sonucunda kurulan nükleer santrallerde atomun parçalanması ile ortaya ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Nükleer yakıtlar maliyet açısından ucuz, hava ve fiyat değişikliklerinden bağımsız ve sera gazı etkisi bulunmayan, yerleşik ve doğal hayata sınırlı etkisinden dolayı ülkeler nezdinde önemli bir enerji kaynağı durumundadır. Bununla beraber, nükleer santrallerin tüm dünyada yaygınlaşması, yaşanan Fukuşima benzeri önemli nükleer kazalar sonucunda güvenlik kavramının önemini arttırmış ve bu konudaki teknolojinin gelişmesini sağlamıştır. Ülkemizde de Sinop ve Akkuyu Nükleer Santralleri için çalışmalar devam etmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2019).

## 5.2. Enerji Kaynaklarının Dünyada ve Türkiye’de Kullanım Durumları

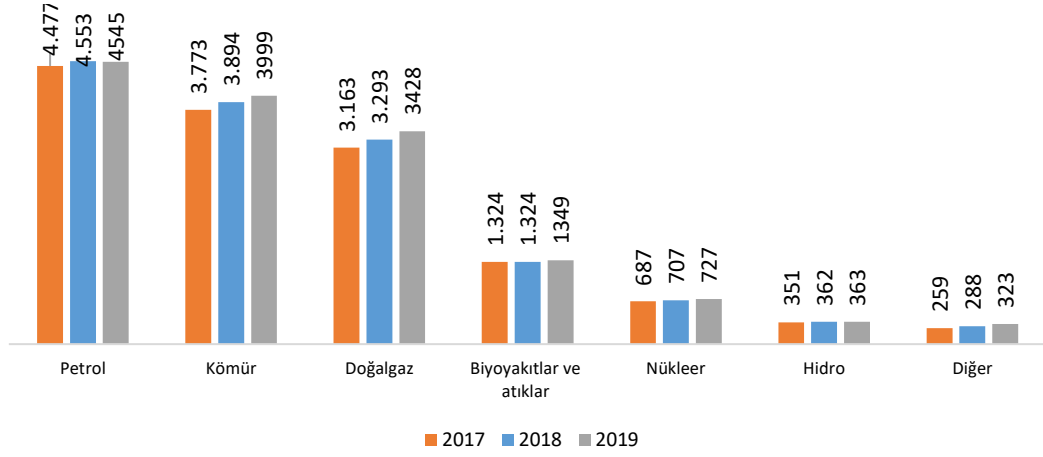
### 5.2.1. Birincil Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu

2021 raporunda dünyadaki birincil enerji üretimi miktarları incelendiğinde küresel üretim miktarının 2019 yılında toplam 617.338 EJ (exajoule) olduğu tespit edilmiştir. Enerji üretimlerinin kaynaklar bazındaki dağılım paylarına bakıldığında fosil yakıtların petrol (%30.8) ve kömürün (%27.1) ilk sıralarda yer aldığı görülmekte olup, tüm oran ve üretim miktarları aşağıdaki gibidir (International Energy Agency, 2021).



**Şekil 5.7: Kaynaklara Göre 2019 Yılı Dünya Enerji Üretim Miktarları (Mtoe)**

**Kaynak:** International Energy Agency, 2021



**Şekil 5.8: Yıllar Bazında Dünya Enerji Üretim Miktarları (Mtoe)**

**Kaynak:** International Energy Agency, 2021

Üretim miktarları MToe olarak hesaplanıp kıyaslandığında 2018 yılına göre petrol %0.1 azalmış olup, kömür %2.8; doğalgaz %4.2; nükleer %3.1; hidro %0.3 oranında artış gösterirken, biyoyakıtlar ve atıklar üretiminin ise %2 oranında artış gösterdiği görülmektedir. Yenilenebilir kaynaklara bakıldığında biyoyakıtlar ve atıkların dünya enerji üretimindeki payının %9.2'sini, hidro ise %2.5'ini oluşturmuştur. Diğer kaynaklar başlığında jeotermal, güneş, rüzgâr, ısı ve elektrik enerji kaynakları yer almakta olup, üretiminde %12.1'lik artış gözlenmiştir. Buna rağmen fosil yakıtlar 2018'nin benzeri şekilde üretimin %81'inden fazlasını oluşturmaktadır (International Energy Agency, 2021).

BP'nin yayınlamış olduğu "Statistical Review of World Energy 2021" raporuna göre COVID-19'dan dolayı yaşanan sokağa çıkma kısıtlamaları, ülkelerin ekonomileri üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerle birlikte birincil enerji tüketimi 2020 yılında %4.5 oranında düşüş gösterdiği tahminlenmektedir (BP, 2022). Petroldeki düşüş ise toplam düşüşün  $\frac{3}{4}$ 'ünü oluşturmuştur. Bu düşüşlerde ABD, Hindistan ve Rusya'nın önemli etkisi olmuştur. Çin'de ise artış kaydedilmiştir. Gaz ve kömürdeki azalmalara ek olarak karbon emisyonları da %6'lık bir düşüş kaydetmiştir. Kısıtlamalarla ulaşım ihtiyacının azalması, petrol talebinde düşüşe neden olmuştur. Doğal gaz, Çin'deki güçlü büyümenin de etkisi ile esneklik göstermiştir.

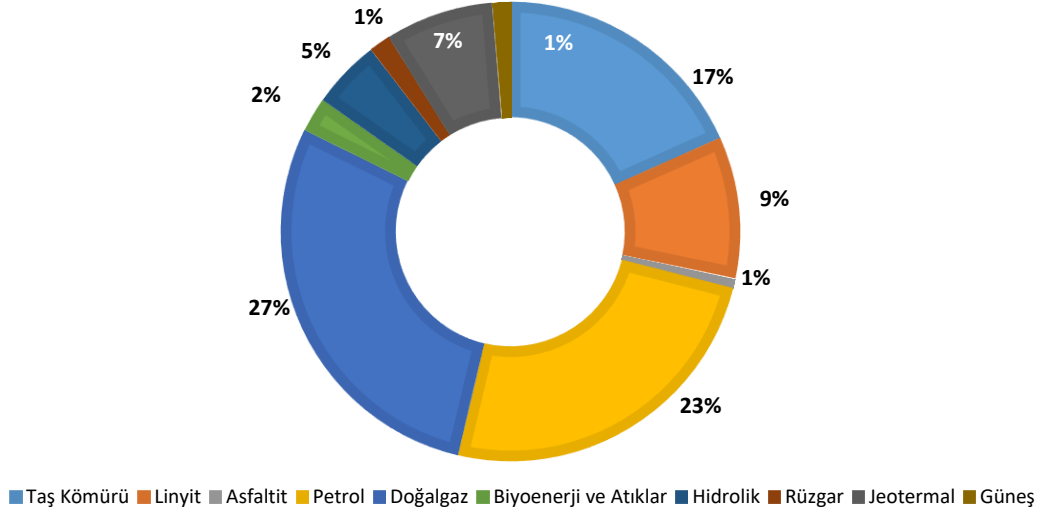
Petrol tüketimi, %9.3'lük bir düşüş ile 2011 yılından beri en düşük seviyeye inmiştir. Doğal gaz tüketimi %2.3 oranında azalırken birincil enerjideki payı artış göstermiştir.

Kömür tüketiminin azalma oranı ise %4.2 olmuş, ayrıca üretiminde de azalış gözlenmiştir.

Biyoyakıt dahil, hidro hariç olarak değerlendirilen yenilenebilir enerji 10 yıllık ortalamadan daha yavaş bir artış olmasına rağmen %9.7'lik bir artış göstermiştir. Rekor %20 ile güneş enerjisinde olmasına rağmen yenilenebilir enerji büyümesine en büyük katkıyı rüzgâr enerjisi göstermiştir. Rüzgâr ve güneş kapasitesi, %50'ye karşılık gelen 238 GW'lık bir büyüme ile önceki dönemlere göre büyük bir artış göstermiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının büyümesindeki en büyük etki Çin'e aittir, onu ABD takip etmektedir. Hidroelektrik %1 büyürken, nükleer enerji ise %4.1 oranında küçülme göstermiştir.

Elektrik üretimine bakıldığında ise %0.9'luk düşüş gözlenmiştir. Yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki etkisi ise %11.7'ye yükselmiş, kömürün payı ise %35.1'e gerilemiştir (BP, 2022).

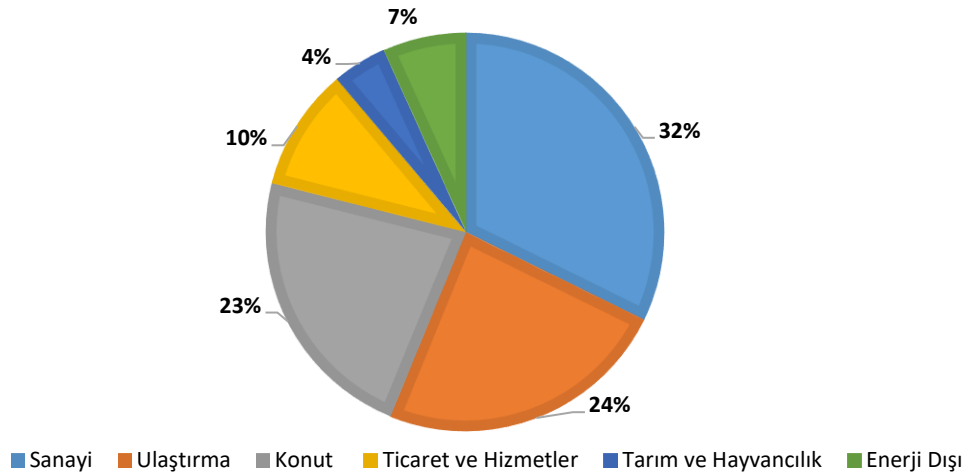
Türkiye'de enerji durumu incelendiğinde ise 2020 yılı birincil enerji arzı toplam 147.168 bin TEP'dir. Bu arzın 44.069 bin TEP'i yerli üretim iken, 114.285 bin TEP'i ise ithal edilmektedir. En fazla ithal edilen enerji kaynağı doğalgaz ve petroldür. Yerli üretimde ise en büyük pay linyite aittir. Enerji kaynakları bazında en büyük payın %27 ile doğalgazda olduğu görülmektedir. Bunu %23.4 ile petrol, %17.3 ile taş kömürü izlemektedir. Yenilenebilir kaynaklar ise sırasıyla %7.2 jeotermal, %4.6 hidrolik, %2.3 biyoenerji ve atıklar, %1.5 rüzgâr ve %1.2 güneş enerjisidir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022).



**Şekil 5.9: 2020 Yılı Türkiye'nin Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı**

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022

Türkiye’de enerji tüketimleri sektörel açıdan incelendiğinde sektörler bazında 2020 yılı enerji tüketimi 112.888 bin TEP olarak hesaplanmıştır. Birincil enerji tüketim miktarlarında başı çeken sektör %32 ile sanayi olup, bunu %24 ile ulaştırma, %23 ile konut, %10 ile ticaret ve hizmetler, %7 ile enerji dışı ve %4 ile tarım ve hayvancılık sektörleri izlemektedir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022).

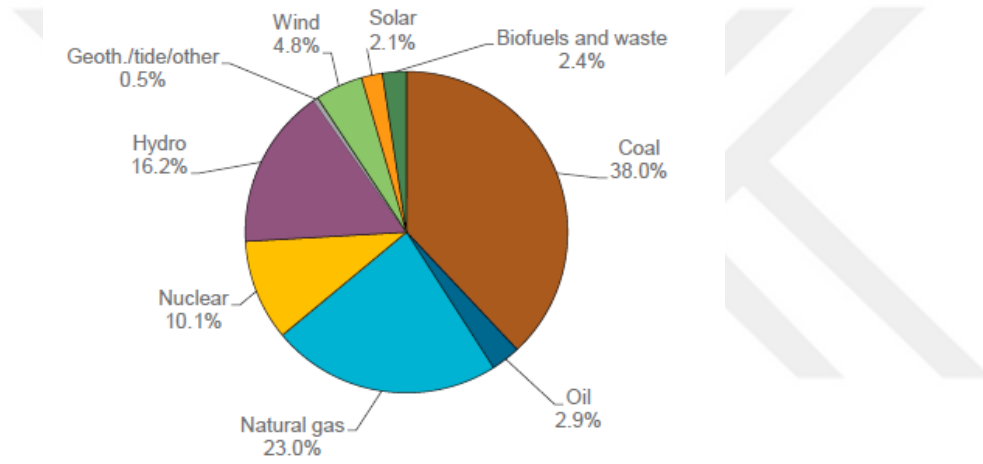


**Şekil 5.10: 2020 Yılı Türkiye Sektör Bazında Birincil Enerji Tüketim Oranları**

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022

### 5.2.2. Dünya’da ve Türkiye’de Elektrik Üretim ve Tüketimleri

Ulusal Enerji Ajansı’nın 2020 elektrik istatistikleri raporuna istinaden yıllar bazında sürekli artış göstermekte olan dünya geneli elektrik üretimi 2018 yılı itibariyle 2017’ye göre %3.9 artış göstererek 26.730 TWh olarak gerçekleşmiştir. Aşağıdaki şekilden de görüldüğü üzere %66.3’lük oranda kömür, yağ, doğalgaz vb. gibi yanıcı yakıtlardan elde edilmiş olan üretimin (bunun %63.9’u fosil, %2.4’ü biyoyakıt/atık); %16.2’si hidroelektrik ve %10.1’i nükleer santrallerden; %4.8’i rüzgâr; %2.1’i güneş ve %0.5’i jeotermal, gelgit ve diğer kaynaklardan sağlanmış olduğu görülmektedir (International Energy Agency, 2020).

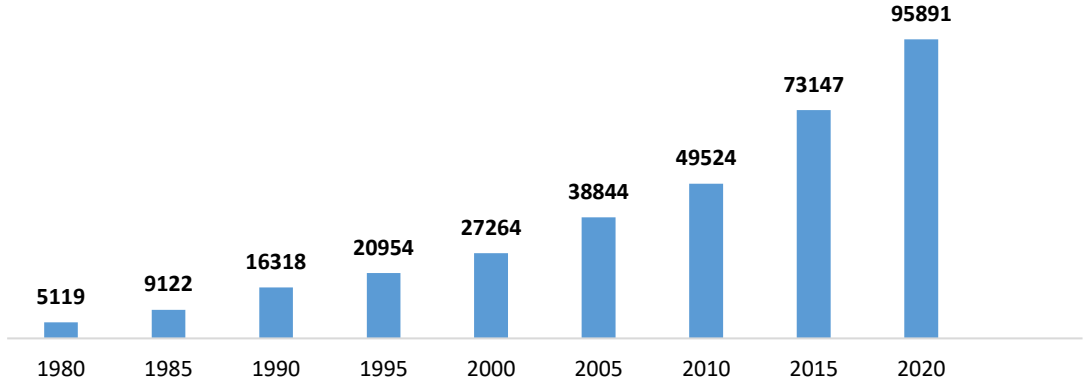


**Şekil 5.11: 2018 Yılı Kaynaklar Bazında Dünya Elektrik Üretimi (Brüt)**

**Kaynak:** International Energy Agency, 2020

Aynı raporda yer alan 2018 yılı dünya geneli elektrik tüketim değerleri ise yine bir önceki yıla göre %4.4’lük bir artış ile 22.315 TWh olarak gerçekleşmiştir. Sektörler bazındaki tüketimlere bakıldığında endüstri sektörü, en yoğun kullanımın gerçekleştiği sektör olarak öne çıkmaktadır (International Energy Agency, 2020)

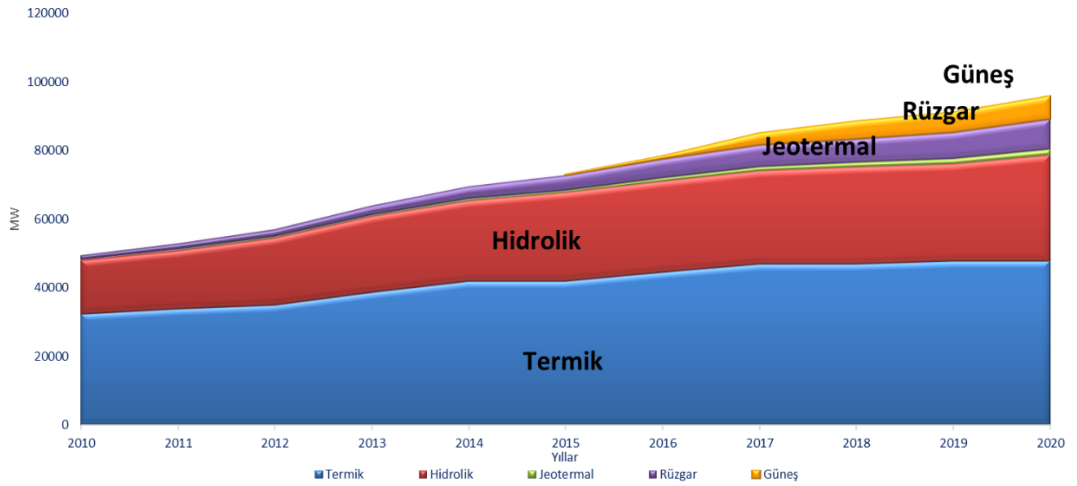
Türkiye’nin elektrik üretim ve iletim değerleri raporuna göre sürekli yükseliş trendine sahip olan 2020 yılı itibariyle kurulu gücü 95890.6 MW olarak gerçekleşmiştir. Yıllara göre kurulu güç gelişimi grafiği aşağıda yer almaktadır. 2020 yılına ait üretimin %27.3’ü katı ve sıvı yakıtlar, %22.5’i doğalgaz, %32.3’ü hidrolik, %9.2’si rüzgâr, %6.9’u güneş ve %1.7’si jeotermal kaynaklıdır.



**Şekil 5.12: Türkiye Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi Grafiği (MW)**

**Kaynak:** TEİAŞ, 2022

Türkiye'nin 95890.6 MW'lık 2020 kurulu gücünün birincil enerji kaynaklarına göre dağılımları ise aşağıdaki şekilde yer almaktadır. En büyük pay 47793.7 MW (%49.8) ile termik enerjisi iken, bunu sırasıyla 30983.9 (%32.3) hidrolik; 8832.4 MW (%9.2) rüzgâr, 6667.4 MW (%6.9) güneş ve 1613.2 MW (%1.7) jeotermal enerji izlemektedir (TEİAŞ, 2022).



**Şekil 5.13: 2020 Yılı Türkiye Kurulu Gücünün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Oranları (MW)**

**Kaynak:** TEİAŞ, 2022

### 5.2.3. Yenilenemez Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu

Petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji gibi gelecekte tükenmesi beklenen, rezervi sınırlı olan ve sürdürülebilirliği olmayan fosil kaynaklar yenilenemez kaynaklar olarak tanımlanmıştır. Dünya'daki petrol rezervleri incelendiğinde 2020 yıl sonu itibariyle 1732.4 bin milyon varil olarak açıklanmış olup, kalan rezervin yeterli olacağı süre olarak 53.5 yıllık bir süre öngörülmüştür (BP, 2022). Petrol rezervleri bir önceki yıla göre %0.1'lik bir azalış göstermiş ve 1734.8'den 1732.4 bin milyon varile düşmüştür. 2020 yılı petrol üretimi ise %7'lik azalış göstererek 4165.1 Milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Petrol rezervi konusunda en büyük pay 303.8 bin milyon varille Venezuela ve 297.5 bin milyon varille Suudi Arabistan'dır.

Dünya doğalgaz rezervleri bir önceki yıla oranla %1.2'lik düşüş ile 190.3 trilyon m<sup>3</sup>'ten 2020 yılında 188.1 trilyon m<sup>3</sup>'e düşmüştür. Yeterli rezerv yılı yaklaşık 48.8 yıl olarak öngörülen doğalgazın 2020 yılı üretimi 3853.7; tüketimi ise 3822.8 milyar m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir.

Dünya kömür rezervleri bir önceki yıla göre %0.4'luk artış ile 2020 yılı itibariyle 1.074.108 milyon ton olarak hesaplanmıştır. 139 yıllık öngörülen kömür rezervinin neredeyse yarıya yakını Asya Pasifik ülkelerinde yer almakta olup, ikinci sırada %23.9'luk oran ile Kuzey Amerika bulunmaktadır. 2020 yılı sonu itibariyle kömür üretimi 159.61, tüketimi ise 151.42 exajoules'dur. Nükleer kaynaklı enerjide 2019 yılına göre %3.8'lik bir azalış ile 23.98 exajoules tüketim gerçekleşmiştir (A.g.e).

Türkiye'deki fosil kaynaklı yakıt rezerv ve üretimlerinin dünya ölçeğinde değerlendirilmesi yapıldığında ülkemizin linyit rezervinin çoğunluğu Afşin-Elbistan bölgesinde, taşkömürü ise daha çok Zonguldak civarında bulunmaktadır. 2020 yılı kurulu gücünün %20.5'i kömür kaynaklı olup, güç değeri 19613 MW'tır. Bunun yaklaşık %10'u ithal kömürden elde edilmektedir. Doğalgaz kurulu gücümüzün %22.5'lik kısmını ve 21599.4 MW'lık güç değerini oluşturmaktadır (TEİAŞ, 2022). Ülkemiz petrol rezervleri açısından zengin bir bölgede bulunmakla birlikte, geleceğe yönelik enerji çalışmalarında etkin şekilde yer almaktadır. 2019'da 31 milyon ton ham petrol, 13.7 milyon ton petrol ürünü ithali, 14.3 milyon ton petrol ürünü ihracı gerçekleştirilmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022). Nükleer enerji faaliyetleri kapsamında ise Akkuyu Nükleer Santrali'nin önümüzdeki dönemde

devreye alınması ve Sinop Nükleer Santrali yapımı için de Japonya ile iş birliği anlaşması imzalanmıştır.

#### **5.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanım Durumu**

Yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya genelindeki durumuna bakıldığında pandemi etkisine rağmen güç kapasitesi artarak, toplam kapasitede artış gösteren tek elektrik üretim kaynağı olmuştur. Ülkelerin büyüme stratejilerine dahil ederek güneş, rüzgâr vb. yenilenebilir ve sürdürülebilir kaynaklardan daha fazla yararlanmayı sağlayacak teknolojilere yapmakta oldukları yatırımlar, 2020 yılında artmaya devam etmektedir. Buna rağmen sektörün ilerlemesini olumsuz etkileyen durumların varlığı devam etmiştir.

Toplam nihai enerji tüketimindeki %17'lik oranı elektrik son kullanımları oluşturmasına karşın, yenilenebilir enerji kaynağının elektrik sektöründeki payı %26 olarak gerçekleşmiştir. %3.3 ile yenilenebilir kaynaklardaki en düşük orana sahip ulaşım sektörü ise toplam nihai enerji tüketiminin %32'sini oluşturmaktadır. Toplam kullanımın %51'ini oluşturan ve alan, su, endüstriyel alan ısısında kullanılan termal enerji, yenilenebilir kaynakların %11'ini oluşturmuştur (REN21, 2022).

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olması neticesi ile, yenilenebilir kaynakların Türkiye'deki birincil enerji kaynakları içerisindeki payı yaklaşık %50'dir. Yıllar bazındaki güç gelişim durumuna bakıldığında yenilenebilir kaynakların gelişme göstermiş olduğu görülmektedir. 2020 yılında kaynaklar içerisinde 30984 MW güç ve %32.3 ile en büyük oran hidroliğe aittir. Bunu 8832.4 MW ve %9.2 oranla rüzgâr; 6667.4 MW güç ve %6.9 oranla güneş ve 1613.2 MW güç ve %1.7 oranla jeotermal takip etmektedir (TEİAŞ, 2022).

## **ALTINCI BÖLÜM**

### **ANA KARADAN UZAK ADALARDA AKILLI VE SAKİN ŞEHİR ÖZELLİKLERİNİN KORUNARAK YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMINA YÖNELİK SİSTEM ÖNERİSİ**

Bu bölümde sakın şehir özelliği taşıyan adalar incelenmiş ve bu adalara sakın şehir özelliklerini koruyarak akıllı şehir özellikleri kazandırılması amacıyla sahip oldukları yenilenebilir enerji kaynaklarının efektif kullanımına yönelik bir sistem önerisi geliştirilmiştir.

#### **6.1. Sakin Şehir Özelliği Taşıyan Adalar**

Dünya'daki sakın şehir özelliği taşıyan Türkiye'de Gökçeada'ya ek olarak, Güney Kore'nin Wando şehrinde yer alan Cheongsando ve Shinan şehrinde Jeungdo adaları vardır. Cheongsando Yeşil Dağ Adası olarak bilinir ve 2007 yılında Asya'da yavaş şehir özelliği alan ilk topluluktur. Her yıl bahar aylarında yapılan "Yavaş Yürüyüş Festivali"ne ev sahipliği yapmaktadır (Kim & Lee, 2019). Ülkenin en büyük tuz alanlarına sahip Jeungdo adası da 2007 yılında sakın şehir unvanı almış olup tarihi anıt kalıntısı, çamur hunisi köprüsü gibi yapıtları ile dikkat çekici özelliklere sahiptir (The Korea Times, 2021). Ayrıca Loix de Fransa'nın Re Adası'nda yer alan köy niteliğinde bir sakın şehirdir. Kore'de yer alan adalar nezdinde bazı açık rüzgâr çiftliği çalışmaları yapılmış olsa da belirtilen adalar özelinde bu araştırmaya yakınsayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer şekilde sakın adalarda yer alan enerji kaynaklarının etkin yönetimi nezdinde yapılmış kapsamlı çalışma da tespit edilmemiştir.

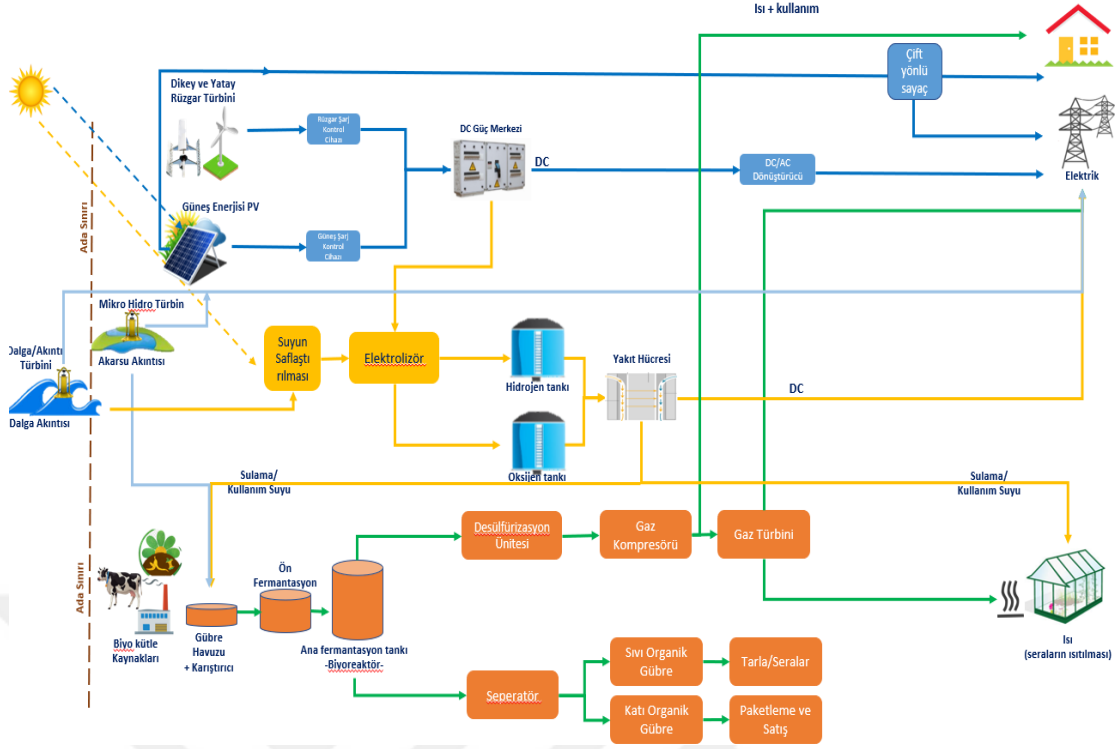
#### **6.2. Adaların Enerji İhtiyacının Yenilenebilir Kaynaklardan Sağlanması İçin Öngörülen Hibrit Enerji Sistemi Şeması**

Dünya nüfusundaki yoğunluk ve gelişmekte olan ülkelerin üretimlerindeki artış ile paralel olarak enerjiye olan ihtiyacındaki yükseliş sürdükçe, mevcuttaki global enerji talebi artmaya devam edecektir. Bu enerji talebi hali hazırda daha kolay elde edilebildiği ve kullanılmaya daha uygun olduğu için sıklıkla fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Fakat incelenen verilerin de doğruladığı üzere günümüzde dünya

enerji ihtiyacını büyük oranda karşılayabilmekte olan fosil kaynaklar hızla tükenmektedir. Diğer yandan kullanılan bu yakıtların kullanımı ve yanması sonucunda dünyamızda su, hava, toprak vb. çevre üzerinde geri dönülmez kirliliğe neden olmakta, canlı yaşamına büyük zararlar vermektedir. Bu tezin temel amacı, dünyamıza bu denli zarar veren tükenbilir yakıtlara alternatif olabilecek enerji kaynaklarının kullanımına yönelik incelemeler yapmak, bu kapsamda ana karaya uzak ve enerjiye ulaşım bakımından dezavantajlı durumda bulunan adalarda, şehir enerjisine alternatif olabilecek yenilenebilir kaynakların kullanım alanlarını incelemektir. Bu kaynakların adalar nezdinde kullanımlarını arttırarak akıllı ve sakin şehirlere yönelik yapılacak modelleme çalışması ile enerji açısından ana karaya bağımlı bu alanları kendine yetebilecek düzeyde enerji üretimi yapabilecek şekilde geliştirmektir. Bu çalışmanın sonucunda adalarda potansiyel olarak bulunan güneş, rüzgâr, jeotermal, biyogaz vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin olarak kullanımının sağlanması ve ana karaya uzak fakat enerji bakımından anakaraya bağımlı olan bu gibi adaların kendi kaynaklarını kullanarak, kendine yetebilen bir yapıda enerji ihtiyacını karşılayabileceği bir hibrit sistem oluşturulması amaçlanmıştır.

Adalarda yer alabilecek potansiyel yenilenebilir enerji kaynakları incelendiğinde, yararlanılabilecek kaynakların daha sıklıkla olmak üzere güneş ve rüzgâr, farklı entegre sistemler ile hayvansal ve bitkisel kullanımlar sonucunda elde edilebilecek biyogaz, adada bulunan yer altı akarsulardan elde edilebilecek jeotermal, yer üstü ve çevresindeki denizden sağlanabilecek hidrojen, akarsu ve dalga vb. olduğu tespit edilmiştir. Bu kaynakların toplanması, işlenmesi vb. çalışmaları sonucunda sisteme dahil edilmesi ile adaların şehirden sağlanan ve herhangi bir hat kopması, kaza vb. sorunlar nedeniyle kesintiye uğrayabilen enerji kaynaklarına bağımlılığı minimize edilebilecektir. Böylelikle adalarda hem mevcut fakat belli nedenlerden ötürü henüz değerlendirilmemiş kaynakların daha verimli şekilde kullanılması sağlanacak ve tükenbilir kaynaklardan doğaya salınan olumsuz etkilerin önüne geçilebilecek hem de adalardaki enerji sürekliliği sağlanabilecektir.

Bu kapsamda adaların enerji yönetimine fayda sağlayacağı öngörülen öneri entegre yenilenebilir enerji sistemi aşağıdaki görselde yer almaktadır.



**Şekil 6.1: Ana Karaya Uzak Adalar İçin Öngörülen Potansiyel Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemi**

### 6.2.1. Rüzgâr Enerjisine Yönelik Kullanım

Yenilenebilir enerji sürekliliğini sağlayabilecek dünyamızdaki en bol ve verimli kaynaklardan biri olmakla birlikte adalar için de en etkili doğal enerji kaynaklarından biri olan rüzgâr enerjisi büyük önem taşımaktadır. Önerilmiş olan hibrit sistemde detaylı bilgilendirmelerin önceki bölümlerde yapıldığı rüzgâr enerjisi de sisteme dahil edilmiştir. Adalar için yoğun olarak hâkim enerji kaynağı olan rüzgâr potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla dikey ve/veya yatay rüzgâr türbinleri kullanılacak şekilde bir tasarım planlanarak rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi ve kullanıma sunulması hedeflenmiştir.

Bu sistemlerde enerji eldesi türbinler vasıtasıyla sağlanmaktadır. Rüzgâr enerjisini elektriksel ve mekanik enerjiye dönüştürmek amaçlı kullanılan türbinler yatay ve dikey şekilde olabilmektedir. Dikey ve yatay ayrımı türbin eksenlerinin rüzgârın akışına yatay ve dikey olmasına göre yapılır. Ticari veya yerelde kullanım amaçlarına göre farklı güç ve özelliklerde türbin çeşitleri mevcuttur. Yatay eksenli türbinler 1-100 W arasında değişen büyüklüklere sahip olmakla birlikte, ticari amaçla kurulan

tesislerde daha çok güç bakımından güçlü olan yatay türbinler tercih sebebidir. Dikey türbinler ise yatay türbinlere göre kurulumu basit ve ucuz sistemler olup, çatı, yüksek alan vb. yerlerde rahatça kurulabilir. Bu da yerleşim alanlarına yakın noktalarda kurulması söz konusu olacak rüzgâr türbinlerinin oluşturabileceği sesin önemini arttırmaktadır. Ayrıca çok daha az miktarlarda akü vb. şarjı için kullanılan mikro türbinler de vardır. Özellikle bu çalışmada da önemli bir yer tutan sakin şehirlerde gürültü kirliliğinin olmaması gerekliliğinden hareketle, verimliliğin azami düzeyde olmasına ek olarak, kurulduğu yer oluşturduğu ses miktarı açısından kritik bir husustur. Yerleşim yerlerine uzaklığı en yakın 250-300 m civarında olması gereken rüzgâr türbinlerinin teknolojik gelişmelerle birlikte bu gürültü riski oldukça azalmıştır. Örneğin 600 kW'lık bir türbinin 200 m uzaklıkta oluşturduğu gürültü seviyesi 46.5 dB iken aynı mesafedeki 2 MW'lık türbinin oluşturduğu gürültü seviyesi 47 dB olarak ölçülmüştür. 500 m'lik mesafede ise bu seviyeler sırasıyla 37.4 ve 37.9 olarak belirlenmiştir (Şenel & Koç, 2016: 12).

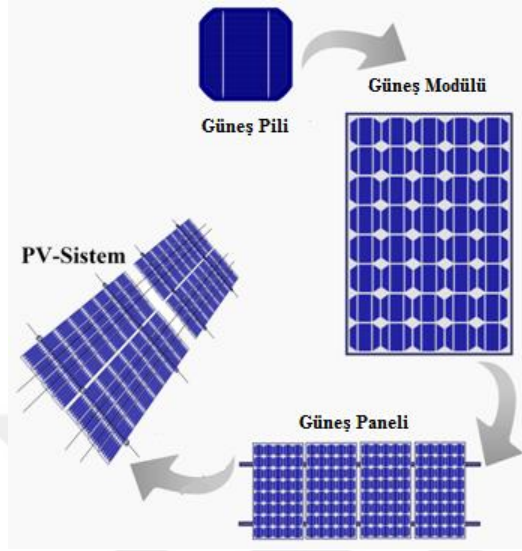
Öneri hibrit enerji sistemi dikey ve yatay sistemlerin her ikisinin de kullanımı için uygun bir sistem olup, türbinler vasıtasıyla elde edilecek rüzgâr enerjisi, kontrol cihazı vasıtasıyla önce DC güç merkezine iletilecek ve elde edilen elektrik enerjisi dönüştürücüler yardımıyla şehir şebekesine verilebilecektir.

### **6.2.2. Güneş Enerjisine Yönelik Kullanım**

Ülkemiz güneş enerjisinden yararlanabilme kapasitesine bakıldığında bu konuda şanslı ülkelerden bir tanesidir. Diğer kaynaklara göre çok daha pahalı olan ve kullanımına başladığı dönemlerin başında nadir alanlara kurulan güneş enerjisi sistemleri son dönemlerde tüm dünyada oldukça yaygınlaşmış olup, maliyetler de bu teknolojilerin gelişmesi ile birlikte düşmeye başlamıştır. Başlangıçtaki kurulum maliyeti yüksek olabilen bu sistemler, uzun vadeli fayda düşünüldüğünde tasarruflu ve bütçeye olumlu etkisi olan sistemlerdir. Tükenmeyecek kaynaklarımızdan biri olan güneş enerjisi bugün dünyada endüstri, enerji santralleri, su ısıtma vb. günlük kullanımlar, binalar vb. birçok alanda farklı teknolojiler yardımıyla işlenip değerlendirilerek ihtiyaç alanlarına uygun şekilde kullanılmaktadır.

Güneş enerjisinden faydalanılmak üzere Türkiye'de sıklıkla kullanılan teknolojiler ısı güneş teknolojileri ve güneş pilleridir. Güneş pilleri fotovoltaik prensibi ile çalışan

sistemler olup, üzerinde güneş enerjisinin toplanması ve elektrik enerjisine dönüştürülebilmesi mantığı ile çalışır (Çevik, 2017).



**Şekil 6.2: Fotovoltaik (PV) Sistem Tasarımı**

**Kaynak:** Çevik, 2017

Şebekeye bağlı ve şebekeden bağımsız (akülerde depolanan) olabilen bu sistemler uzun ömürlü sistemlerdir. Piyasada kullanım amacına göre farklı kapasitelerde çeşitli güneş panelleri bulunmaktadır. Bu sistemler DC akımı ile güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren, yüzeylerine gelen güneş ışığı sayesinde güneş ışınını toplayabilecek iletkenliğe sahip, daha çok dikdörtgen olmakla birlikte farklı şekillerde olabilen enerji sistemleridir. Güneşten gelen ışınlar ortalama 25-30 cm<sup>2</sup>'lik alana sahip güneş hücreleri ile soğurularak elektrik enerjisine çevrilir. Bu sistemlerde hücreler bir araya gelerek modülleri, modüller de fotovoltaik panelleri oluşturur. Üretilmek istenen güç miktarına göre de panel sayıları artırılarak PV güneş sistemleri oluşturulur (A.g.e). Kurulumu planlanan hibrit sistemin de benzer şekilde uygun güneş panelleri ile güneş ışınlarının soğurulması ve DC akımı ile elektrik enerjisi elde edilmesi öngörülmektedir.

### 6.2.3. Hidrojen Enerjisine Yönelik Kullanım

Hidrojen, dünya üzerinde en çok bulunan elementlerden biri olmakla birlikte doğada saf halde bulunmamaktadır. Birincil enerji kaynaklarının değerlendirilmesiyle temiz ve verimli bir enerji kaynağı olan hidrojen enerjisi de elde edilebilmektedir. Yaşamın sürekliliği için elzem olan çeşitli kaynaklardan elde edilen bu enerji çeşidi son kullanıcılara ‘yakıt’ veya ‘elektrik’ formunda ulaşır. Yakıt/Elektrik eldesi için birincil enerji kaynaklarının dönüşümü yoluyla oluşan ve hidrojenin de içinde bulunduğu ikincil enerji kaynaklarının yani enerji taşıyıcılarının en önemlilerinden bir tanesi de hidrojendir.

Dönüşümün sağlanarak hidrojen elde edilen hidrojen enerji sistemi şeması aşağıdaki şekilde gösterilir (Veziroğlu, 2015).



Şekil 6.3: Hidrojen Enerji Sistemi Şeması

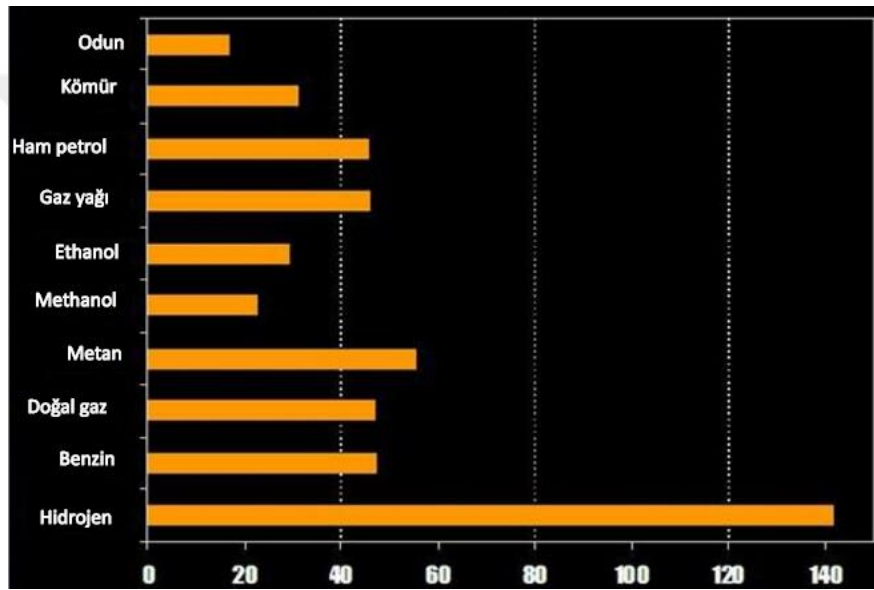
Kaynak: Veziroğlu, 2015

#### 6.2.3.1. Hidrojen Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları

Dünya üzerindeki diğer tükenen kaynaklarla (petrol gibi) kıyaslandığında hidrojen enerjisi aşağıdaki kıyaslama tablosunda da görüldüğü üzere içeriği bakımından çok daha büyük bir verimliliğe sahiptir (Çevik, 2017). Yakıt olarak kullanıldığında ise su ve su buharı çıkışı söz konusu olduğundan, diğer kaynaklara göre çok daha doğa dostu

ve temiz bir enerji kaynağıdır. Hidrojen birçok farklı enerji kaynaklarından elde edilebilen, farklı formlarda depolanabilen ve taşınabilen sentetik bir yakıttır. Zehirleyicilik ve yangın tehlikesi açısından en güvenilir yakıt hidrojen olmasına rağmen, hava ile temasında düşük konsantrasyonlarda yanabilmesi nedeniyle güvenlik önlemleri konusu önem kazanmaktadır. Ayrıca sıvı halde depolanması için çok düşük sıcaklık gerekliliği söz konudur (Torunoğlu Gedik, 2015).

Dünya bu doğa dostu enerji kaynağının üretimini arttırmak üzere yoğun faaliyetler sürdürmektedir.



Şekil 6.4: Yakıtların Enerji Kıyaslamaları (MJ/kg)

Kaynak: Çevik, 2017

### 6.2.3.2. Hidrojen Üretiminde Kullanılan Yöntemler

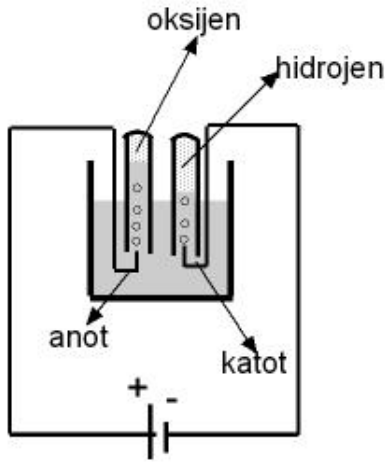
Hidrojenin çok çeşitli üretim alanları mevcuttur (Çevik, 2017). Bunların başında su, kömür, hava, doğalgaz gibi fosil ve yenilenebilir kaynaklar gelmektedir.

Maliyeti yüksek olan kömürün gazlaştırılması yönteminde toz formdaki kömür, belli bir sıcaklık ve basınçta hava/su buharı veya oksijen ile oksidasyon işlemine tabi tutulur ve bu işlem sonucunda gaz üretilir. Kömürün gazlaştırılması sonucunda hacimsel olarak en çok hidrojen ( $H_2$ ), bunun yanında çeşitli oranlarda metan ( $CH_4$ ), etilen ( $C_2H_4$ ), karbon monoksit ( $CO$ ), karbondioksit ( $CO_2$ ) ve azot ( $N_2$ ) ortaya çıkar. Bu yöntemle benzer olan şekilde biyokütleden de  $H_2$  üretimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bir diğerk yöntem olan bor mineralinden hidrojen elde edilmesidir. Enerji potansiyeli yüksek olan bor ÷lkemizde bol miktarda bulunmakta ve çeşitli alanlarda kullanımını her geçen gün artmaktadır. Hidrojen üretimi, bor hidrürün su ile tepkimesi sonucunda oluşmaktadır.

Hidrojenin bir diğerk üretim yöntemi sudan hidrojen üretimidir. Üretim elektroliz, buhar elektrolizi, foto ve termokimyasal yöntemler ve yapay yaprak denilen çeşitli şekillerde olabilmektedir. Suyun hidrojen ve oksijene ayrılması ile %65 oranında verimliliğı olan elektroliz yöntemi ile eldesi, en sık kullanılan ve çevre açısından en temiz yöntemdir.

Elektrolit içeren suyun içerisinde elektrik akımı geçirildiğinde su iyonlarına ayrılarak iki elektrottan birinde hidrojen (katot) diğerkinde ise oksijen (anot) üretilir. Kimyasal bir reaksiyon olan bu yönteme elektroliz adı verilir. Akım miktarının artması, hidrojen üretim hızını da arttıracaktır.



**Şekil 6.5: Elektroliz Yöntemi**

**Kaynak:** Çevik, 2017

Buhar elektrolizinde hidrojen kaynağını sağlayacak olan kaynak doğalgaz olmaktadır. Basınç ve sıcaklığın yüksek olduğu ortamda metan ve su buharının tepkimesi sonucunda karbondioksit ve hidrojen oluşur.

Fotokimyasal olarak hidrojen üretiminde güneşin mor ötesi ışınları kullanılarak suyun ayrıştırılması sağlanmaktadır. Termokimyasal yöntemlerde ise hidrojen ve oksijen oluşumunda oldukça yüksek derecede ısı kullanılmaktadır.

Güneş enerjisinin depolanmasını da sağlayabilecek bir pil yapısına benzeyen yapay yaprak yönteminde kimyasal bir reaksiyon vasıtasıyla güneş enerjisinin depolanması ile hidrojen üretimi sağlanmaktadır. Su içerisinde bulunan yapay yaprak güneş ışığını soğurarak suyu oksijen ve hidrojen olarak ayrıştırır (A.g.e).

### **6.2.3.3. Hidrojen Depolama Yöntemleri**

Hidrojen sıvı veya gaz halde tanklar içerisinde, metal hidrürler şeklinde katı/sıvı halde veya nanotüplerde depolanması mümkündür. Genel olarak depolama maliyetleri yüksektir. Hidrojen 20K sıcaklıkta ve 2 bar basınç altında sıvı hale gelmektedir. Isı yalıtımı iyi olan çift cidarlı büyük hacimli depolama alanları kullanılmaktadır. Gaz halde büyük ölçekli depolamada ise doğal gaz ve petrol yatakları depolama alan olarak kullanılmaktadır. Büyük kapasiteli depolamalar için basınçlı tanklar tercih edilmektedir. Metal hidrürler şeklinde depolama ise daha çok küçük hacimli depolama ihtiyacı söz konusu olduğunda tercih edilmektedir. Kimyasal bileşik veya metal alaşımlar şeklinde depolanan hidrojen ısı verildiğinde yeniden hidrojen gazına dönüşmektedir. Fiziksel ve kimyasal olarak nanotüplerde depolama da hidrojen depolamada kullanılan bir yöntemdir. Kimyasal depolamada yeniden hidrojen kazanımı için çok yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyulmakta iken, fiziksel depolamada tamamı yeniden elde edilmektedir.

Adalar için yukarıda önerilen sistem içerisinde su kaynaklarından hidrojen üretimi de öngörülmüştür. Dalga akıntıları ve akarsular ile elde edilen dalga enerjisi dalga/akıntı türbini yardımıyla toplanarak saflaştırılır, elektrolizör yardımıyla su hidrojen ve oksijene ayrılır. Ayrıştırılan hidrojen ve oksijen uygun şartların sağlanmış olduğu tanklarda depolanır. Biyokütle, su, kömür gibi kaynaklardan elde edilebilen; sıvı, daha sıklıkla gaz vb. formlarda ve farklı yöntemlerde depolanabilen hidrojenin verimli şekilde depolanabilmesi önem taşımakta olup depolama maliyeti yüksektir (Çevik, 2017). Yakıt olan hidrojen ile oksijenin tepkimeye girmesi ile elektrik enerjisi, verimliliği yüksek olan ve çeşitli özelliklerde bulunabilen yakıt hücresi tarafından üretilir. Yakıt pili olarak da bilinen yakıt hücresi bir tür batarya olup, hidrojen ve oksijen arasındaki elektrokimyasal reaksiyon sayesinde güç üretimi gerçekleşir. Yakıt hücreleri doğru akıma bağlı olarak (DC) bir gerilim ortaya çıkarır. Bu hücreler ortaya çıkardıkları ısı ve güç, kullanılan elektrolit gibi özelliklerine göre farklılık gösterir. Ticari uygulamalardan elektrik santrallerine, sanayiden uzay çalışmalarına kadar

birçok alanda kullanılan birçok farklı yakıt hücre teknolojisi bulunmaktadır (Kocaman, 2014). Yakıt hücresinden elde edilen elektrik enerjisi kullanılmak üzere şebekeye aktarılır. Açığa çıkan su kaynağı, adada sulama ve kullanım suyu, biyogaz eldesinde ihtiyaç duyulan su kaynağı olarak kullanılabilir.

#### **6.2.4. Dalga Enerjisine Yönelik Kullanım**

Dalga enerjisi daha çok açık deniz, okyanuslardaki dalgaların oluşturduğu güçten faydalanılarak elde edilen, diğer yenilenebilir enerji kaynakları gibi fazla tercih sebebi olan bir enerji kaynağıdır. Rüzgarların ve suyun içerisindeki oluşturduğu dalgaların gücü ile dalga türbinlerinin hareket ettirilmesi ve elde edilen enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi sağlanır. Dört tarafı sularla çevrili karaya uzak adalar için tercih edilebilirliği yüksek bir enerji kaynağıdır. Şu an çok yaygın kullanım alanı bulunmayan, kurulum maliyeti diğerlerine kıyasla yüksek olan dalga enerjisi üretiminin, alternatif enerji kaynaklarından biri olarak gün geçtikçe önemi ve kullanım alanının artacağı öngörülmektedir.

Rüzgâr deniz ve okyanusların yüzeyinde eser ve yüksek enerjili dalgaları oluşturur. Dalga enerjisi yüzeydeki hareketlerle ve/veya içte dalganın oluşturduğu basınçtan elde edilir veya sistemler tarafından üretilir. Dalganın durumuna veya dönüştürüldükleri enerjinin çeşidine göre farklılık gösterebilmektedirler (Torunoğlu Gedik, 2015).

Dalga enerjisinin yoğunluk açısından rüzgâr enerjisinden 4-30 kat fazla olduğu değerlendirilmektedir. Dalgalar tiplerine ve etken parametrelerine göre çeşitli şekilde isimlendirilmiştir. Güneşin ve ayın günlük/aylık hareketlerine bağlı olarak suyun altında oluşan dalgalar gel-git dalgalarıdır. Deprem hareketleriyle denizde oluşan dalgalar tsunami dalgalarıdır. Yüksek periyotlu dalgalar küçük su kütlelerinin rezonansa girmesi ile oluşur. Soluğan tipi dalgalar ise açık denizlerde fırtınalar sonucunda etkisini gösterir. Ender tip dalga ise iki dalga birleşimi ile düzensiz bir oluşumdur ve soluğan dalga benzer şekilde fırtına sonrasında ortaya çıkar (Karaköse, 2019).

Dalga enerji dönüştürücü sistemlerin tasarımında dalgaların yapısal özellikleri ve geometrik yapıları ile oluşacak güç miktarı yakın ilişkilidir. Aktif sistemlerde kullanılan teçhizatlar dalga hareketinin oluşturduğu kuvvet ile hareket ederek mekanik enerji üretilir. Pasif sistemler ise mekanik yapıları olmayan sabit sistemler olup, dalga

hareketinin önce hidrolik yükseltiye çevrilerek arkadaki havuz su seviyesinin yükselip potansiyel enerjiye dönüşmesi prensibi ile çalışır.

Dalgaya yönelik modeller belirlenirken dalga yüksekliği, periyodu ve suyun derinliği önemli kriterler olarak ön plana çıkmaktadır. Aşağıda dalga profiline örnek görülmektedir. Burada,

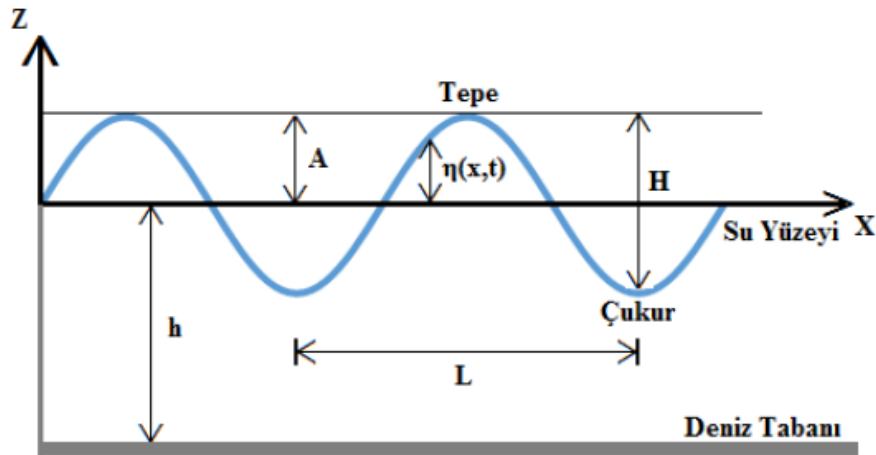
h: su derinliğini,

L: dalga boyunu,

H: dalganın yüksekliğini,

A: dalga genliğini,

$\eta$  : t anında ortalama su seviyesi itibariyle su yüzeylerinin düşey doğrultudaki değişimi göstermektedir.



**Şekil 6.6: Basit Bir Dalga Profili**

**Kaynak:** Karaköse, 2019

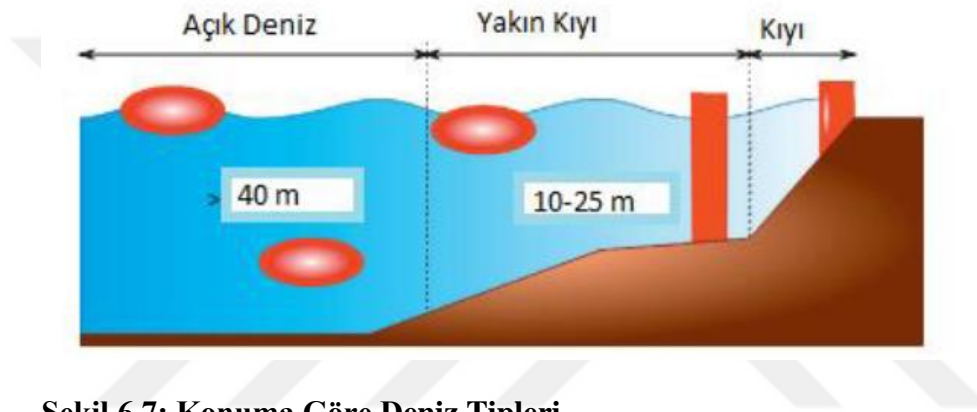
#### 6.2.4.1. Dalga Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları

Her enerji kaynağı gibi dalga enerjisinin de pratikte kullanımında bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Dünyamız,  $\frac{3}{4}$ 'ü su ile kaplı olduğundan dolayı yüksek bir dalga enerjisi potansiyeline sahiptir. Ayrıca yenilenebilir, çevreye zararsız ve hatta ekolojii koruyan bir enerji kaynağıdır. İşletme ve yatırım maliyetleri açısından uygulanabilir bir kaynaktır ve şebekeye uzak alanların elektrik ihtiyacı için tercih edilebilir bir enerji çeşididir. Diğer taraftan ise her çevreye özgü dalga çeşitliliği farklı

olabileceği için alana özgü doğru tasarımın yapılarak azami düzeyde verimliliğin sağlanması önem kazanmaktadır. Ayrıca dalgadan yararlanılan alanda askeri hususlar, gemi güzergahları, balık çiftlikleri gibi özel durumlara da dikkat edilmelidir (Karaköse, 2019).

#### 6.2.4.2. Dalga Enerjisi Dönüşüm Sistemleri

Dalga enerjisi dönüşüm sistemleri verimliliğinde konum, çalışma modeli, dalga emilim yönü gibi parametreler önem taşımaktadır. Sistemler, konumları açısından kıyı, yakın kıyı ve açık deniz tipi olarak ayrıştırılmaktadır (A.g.e.).



Şekil 6.7: Konuma Göre Deniz Tipleri

**Kaynak:** Karaköse, 2019

Kıyı tipi uygulamalar kıyı veya deniz tabanında kurulmuş, yatırım, kurulum ve bakım maliyetleri açısından uygun fakat dalgaların kıyıya az enerji taşımamasından dolayı yüksek verimliliği olmayan uygulamalardır. Yaygın şekilde kullanılan ve salımlı su sütunu, daralan kanal sistemi ve sarkaç tipi adı verilen olan üç sistem vardır. Bu sistemlerdeki çalışma prensibi, dalga hareketi ile suyun bir hazneye dolması, deniz seviyesinin altında bulunan kapağın hareket ederek basıncın artması ile türbinin dalga enerjisini hareket enerjisine çevirmesidir. Sonrasında ise jeneratör vasıtasıyla hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür. Daralan kanal sisteminde dalga ile gelen su, deniz seviyesinin biraz üzerinde kurulan rezervuara bağlı daralan bir kanal yardımıyla yükselir ve rezervuar içine akar. Rezervuardaki su türbine gelir ve potansiyel enerjinin hareket enerjisine dönüştürülmesi sağlanır. Sonrasında yine jeneratör yardımıyla hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür. Sarkaçlı sistemde denize açık bir sarkaç şeklinde olan kapak gelen dalga ile ileri geri hareket eder ve hidrolik pompayı

tetikler. Pompanın oluşturduğu enerji de yine jeneratör yardımıyla elektrik enerjisine çevrilir (Alpdoğan, 2009).

Yakın kıyı tipi uygulamalarda kıyıdan uzaklaşılması ile dalga etkisi artış göstermektedir. Bu sistemlerde dalganın alçalıp yükselmesi ile mekanik enerjinin oluşturulduğu şamandıralar kullanılmakta, bu enerji ise kıyıda veya deniz tabanında konumlandırılan dönüştürücüler vasıtasıyla kullanıma hazır enerji haline getirilmektedir. En yaygın kullanılanları dalga motoru enerji dönüşüm sistemi ile Danimarkalı dalga şamandırası tasarımlarıdır (Karaköse, 2019).

Açık denizlerde dalga yüksekliği, düzenliliği ve etkisi artar. Yüksek güçlü ve düzenli dalganın varlığı bu uygulamaları tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Sistemin çalışma prensibi suyun üzerine konumlandırılmış şamandıralar vasıtasıyla silindirlerin hareketi ve elektrik enerjisine çevrilmesi mantığına dayanır. Diğer taraftan bakım, kurulum maliyetlerinin yüksek olması ve üretilmiş olan elektriğin ihtiyaç noktalarına taşınabilmesindeki zorluklar bu sistemlerin dezavantajlarıdır. Wave Dragon, Büyük Balina vb. gibi tipleri mevcuttur (A.g.e).

#### **6.2.5. Küçük (Mikro) Hidroelektrik Enerjisine Yönelik Kullanım**

Ülkemiz su kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Birçok ülke akarsu gücünden yararlanılarak üretilen hidroelektrik enerjisi teknolojisini uzun süredir kullanılmakta ve her geçen arttırmaktadır. Ülkemizde de yenilenebilir enerji kaynaklarından bir tanesi olan hidroelektrik santrallerinden elektrik enerjisi elde edilmesine yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir.

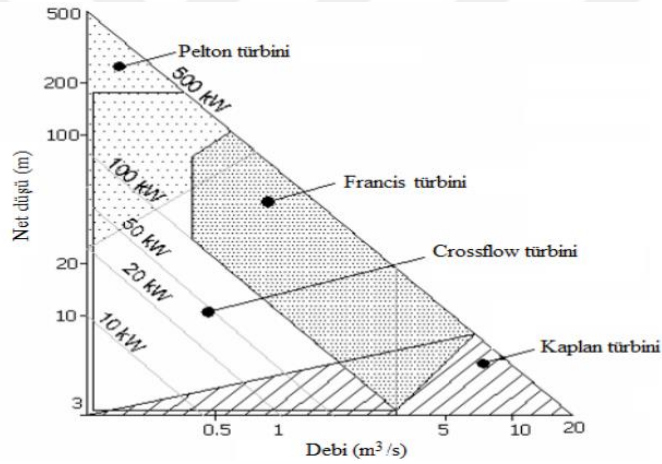
Hidroelektrik enerjisinde depolanan suyun türbine akıtılıp türbini hareket ettirmesi sağlanarak oluşan potansiyel enerjiden mekanik enerji elde edilir. Mekanik enerji de generatör milini döndürerek gerilim oluşturur. Kurulacak hidroelektrik santrallerinde (HES) akarsu debisi ve hidrolik düşü değerleri önemli iki ana faktördür ve bu değerler HES kurulacak akarsuyun alacağı yağış miktarı ile alanına göre değişkenlik gösterir (Kocaman, 2014).

Mikro HES'ler çok yüksek debisi ve düşüsü olmayan küçük akarsular üzerinde kurulabilen güç değeri 100kW'tan düşük santrallerdir. Mikro santraller yüksekliklerine göre 100 m'den büyükse yüksek düşülü, 30-100 m arasında ise orta

düşülü, 2-30 m arasında ise düşük düşülü şeklinde sınıflandırılırlar (Suay & Yönetken, 2021).

Mikro HES'ler debisi küçük ve düşüsü yüksek suyun bol olduğu yüksek kesimlerde, yaz aylarında kalabalıklaşan yerlerde kullanılabilir. Merkezi sistemden bağımsız işletilebilen bu sistemler, ana merkezi şebekeden elektrik sağlanmasının zor olduğu, suyun bol olduğu alanlarda kullanılabilir. Çevresel kirliliğe neden olmayan bu sistemlerin kurulum ve bakım maliyetleri de düşük olduğundan mevcut su kaynağından faydalanılmak amacıyla tercih edilebilecek sistemlerdir.

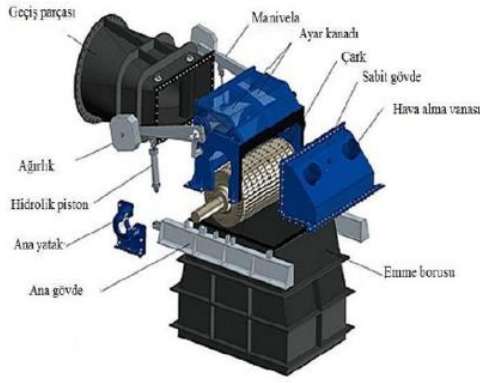
Mikro HES'lerde kullanılan türbin çeşitleri crossflow, kaplan, francis ve pelton'dur. Net düşü yüksekliği ve debisi bilinen enerji üretimi yapılacak alanlarda akarsular için uygun su türbinini belirlemek amacıyla aşağıdaki grafik kullanılmaktadır.



**Şekil 6.8: Mikro HES'lerde Türbin Tip ve Gücü Belirleme Şeması**

**Kaynak:** Kocaman, 2014

Ülkemizde daha sıklıkla kullanılan crossflow ve pelton çeşitleri kullanılmaktadır. Crossflow, Banki türbini olarak da bilinir, 8-80 m arasındaki su düşüsü ve 20-800 litre debilerde tercih edilen kullanımı kolay bir türbin çeşididir. %80 civarı verimlilik sağlayabilir. Pelton ise 20-120 m su düşüsü ve 0.5-100 l/sn'lik debiler için uygundur. Pelton türbini yatay ve dikey olabilir, türbine gelen suyun şaftı döndürmesi ile çalışır. Türbin örnekleri aşağıda yer almaktadır.



**Şekil 6.9: Sırasıyla Crossflow ve Pelton Türbin Çeşitleri**

**Kaynak:** Suay & Yönetken, 2021

Önerilen sistemde su kaynaklarınca zengin olan adalarda bulunan akarsu akıntılarının düşü ve debi özelliklerinin uygun olduğu durumda mikro HES'lerin kullanılacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda merkeze uzak adaların uygun akarsuları üzerinde oluşturulabilecek mikro düzeyde hidroelektrik enerji sistemleriyle yerelde söz konusu olan elektrik ihtiyacının karşılanmasında fayda sağlanacaktır. Bu kapsamda uygun olan akarsuların debi ve düşü özelliklerine göre uygun türbin çeşitlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

### 6.2.6. Biyogaz Enerjisine Yönelik Kullanım

Bu çalışmada önemli yer tutan ve şehirdeki hayvansal, şehirsal, bitkisel atıklardan yoğun şekilde elde edilebilme potansiyeli bulunan biyokütleler de biyogaz enerjisi elde etmeyi sağlayarak adaların enerji bağımsız alanlar olabilmesi açısından önemli etkiler oluşturacaktır. Enerji sistemleri içerisinde önemli bir yere sahip olan biyokütle kaynağı olan organik atıklar toplanarak depolanır, elde edilen gübreler havuzlarda su katılarak seyreltilip akışkan forma getirilir. Organik atıklar daha sonrasında biyoreaktörlerde oksijensiz ve belirli bir sıcaklığın sağlandığı bir ortamda bakteriler tarafından fermantasyon işlemine tabi tutulur. Desülfürizasyon ve diğer işlemler sonucunda elde edilen metan gazı ve karbondioksit işlenerek elektrik enerjisine dönüştürülür ve şebekeye verilir. Biyogazın içeriği %60-70 metan, %20-25 karbondioksit, %5-10 hidrojen ve nitrojenden oluşmaktadır. Biyogaz üretiminde metan ve karbondioksit ortadan kaldırıldığından çevreye faydalı, temiz ve doğalgaza

alternatif önemli bir enerji kaynağıdır (Osman, 2021). Biyogaz üretimi sonucunda elde edilen ve organik olarak zengin olan gübre ise sıvı gübre formunda tarlalarda değerlendirilebilir veya katı gübre formunda paketlenerek satışa uygun hale getirilebilir.

### **6.3. Enerji Yönetiminin Ülkelerin Ekonomik Gelişimine Etkileri**

Gelişmiş ve/veya gelişmekte olan ülke ekonomilerinin gitgide büyümesi, tüketim ve üretimin artış göstermesi nedeniyle enerjiye olan ihtiyaçlarının artmasına yol açar. Ekonomik büyüme üretimin artmasıyla mümkün olacak, bu da üretimi sağlayacak temel faktörü olan enerjiye olan ihtiyacı arttıracaktır. Bu da ülkelerin ekonomik gelişim planlarının içerisinde enerji yönetimine yönelik politikalarına önemli derecede yer vermeleri ihtiyacını oluşturmaktadır. Sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi ve refahı arttırmayı hedefleyen Türkiye gibi ülkelerin mutlaka ürün ve hizmetler açısından üretim potansiyelini arttırabilmek için enerji tüketimini arttırması gerekmekte olup, bu ise enerji açısından dış faktörlere bağımlılığın artmasına sebep olmaktadır.

Küreselleşme ve teknolojinin gelişmesi ile ülkeler arası ticari, sosyal, ekonomik vb. alışveriş her geçen gün gitgide artmaktadır. Bu da ülkelerin birbirleri ile olan etkileşimi önemli düzeyde arttırmıştır. Diğer açıdan bu etkileşime ek olarak, özellikle gelişmekte olan ülkelerin enerjiye olan ihtiyacının artması ile enerji bağımlılıkları da artış göstermektedir. Dünya üzerindeki enerjinin dengesiz ve eşit olmayan dağılımı düşünüldüğünde temel insani ihtiyaçlar için elzem olan enerji için ülkeler arası güç savaşları söz konusu olabilmektedir. Ülkeler enerji kaynaklarına daha fazla sahip olarak enerji bağımlılıklarını azaltmak, güç kazanabilmek ya da güçlerini muhafaza edebilmek adına yenilenebilir enerji kaynaklarını daha etkin kullanımını sağlamak gibi alternatif çözümler geliştirmektedir (Akçiçek, 2015).

### **6.4. Enerji Arz Güvenliği ve Enerji Arz Güvenliğine Etki Eden Faktörler**

Ülkelerin enerji politikalarında önemli bir yere sahip olan ve yaşanan petrol krizlerinden sonra önemi artan enerji arz güvenliği, sürekli olarak artış gösteren enerjiye olan talebin ve tedarikin güvencesini sağlayabilmek amacıyla ortaya çıkan bir kavramdır. Kriz dönemlerinde enerji arzı açısından olumsuz etkilenen ülkeler

yaşadıkları sorunların çözümü için çeşitli uluslararası örgütlenmeler gerçekleştirerek çözüm arayışlarına girmişlerdir. Çözüm önerileri arasında Uluslararası Enerji Ajansı'nın kurulması, enerji kaynaklarının depolanması ve çeşitlendirilmesi, bu alandaki yeniliklerin teşvik edilmesi, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin kullanılması gibi köklü kararlar alınmıştır. Devletlerin enerji sürekliliğinin ve güvenliğinin sağlanabilmesi, enerji altyapılarında yaşanılması muhtemel afet, terör faaliyeti, kesinti vb. aksaklıklara karşı etkin önlemler alınabilmesi enerji arz güvenliğini kapsamında dikkate alınması gereken önemli hususlardır (Ergin, 2020).

Enerji kaynaklarının belirli alanlarda yoğunlaşmış olması ve enerjiye ihtiyacın artmasından kaynaklı olarak, günümüzde tüm ülkeler tükenbilir kaynakların enerji arz güvenliğinde olumsuzluklara yol açabileceği öngörüsü ile fosil kaynaklara olan bağımlılıklarını azaltabilecek sürdürülebilir enerji politikalarına yönelmektedir. Bu kapsamda yenilenebilir kaynaklara yapılacak yatırımlarını arttırmakta ve enerjide kaynak çeşitliliğini sağlayacak stratejik oluşumlar gerçekleştirmeye yönelmektedir.

### **6.5. Enerji Sektörünün Geleceği**

Enerji sektörünün 2019 yılı trend başlıklarına bakıldığında sürekliliğin sağlanmasında önemli bir paya sahip olan enerjinin depolanmasının, hava koşullarının elverişli olmayan durumlarında yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılarak yapılması dikkati çekmektedir. Bir diğer trend olarak mevcut operasyonların iyileştirilmesine fırsat tanıyan mikro şebekelerin ve yapay zeka içeren uygulamaların kullanılması, enerji verimliliğini arttırabilmek için kripto para işlemleri ile geliştirilmiş dijital defterler olan blockchain teknolojisinin enerji piyasalarına uyarlanması ve benzer şekilde enerji alım satım, tüketim performansının izlenmesi vb. konularda yine Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisinden yararlanılması da sektörü etkileyen hususlar olarak belirlenmiştir. Rüzgâr ve güneş enerjisi kurulum maliyetlerinin azalması ve üretim kapasitelerinin artış göstermekte olması ve dünya üzerindeki birçok ülke ve şehrin iklim eylem planlarında emisyon azaltım, yenilenebilir kaynak kullanımı, iklim değişikliğine karşı çeşitli müdahale yöntemlerinin geliştirilmesi gibi taahhütleri duyurması da 2019 yılındaki enerji yönelimine etki eden konular olmuştur (Forbes, 2018).

2022 trendlerine bakıldığında ise Covid-19'un etkileri ile yine enerjinin depolanması ve verimliliğinin sağlanmasına yönelik planlamalar, yenilenebilir enerji kaynak kullanımının artışına yönelik yeşil enerji kullanımı konusu ve bu alanda yapılan yatırımların yükselmesi, finansal performans ve maliyet takibi amacıyla altyapı şirketleri için önemli kavramlar olan dijital dönüşüm, siber güvenlik ve blockchain teknolojisi, santral verimliliğini artmasına yönelik olarak hibrit elektrik santrallerin artışı ve yeşil sertifika süreçleri, 2022'ye etki edecek trendler olarak öne çıkmaktadır (KPMG, 2021).



## YEDİNCİ BÖLÜM

### GÖKÇEADA’NIN TANITIMI, ENERJİ KAYNAKLARI VE CİTTASLOW AÇISINDAN İNCELENMESİ

Çanakkale’nin önemli turizm yerlerinden olan ve son dönemde gerek İstanbul’a yakınlığı gerekse doğal güzellikleri ile popülaritesi her geçen gün artan Gökçeada hakkında enerji kaynaklarının kullanımına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırma çalışmalarının büyük çoğunluğu rüzgâr enerjisinin incelenmesi üzerine yapılmış olup, güneş ve biyogaz enerjisi ile ilgili de bazı değerlendirmelerin yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada detayları verilmekte olan adaların enerji açısından bağımsız yapılar haline getirebilecek hususlar Gökçeada’nın enerji kaynakları açısından incelenmiştir. Ayrıca sakin şehir özelliği taşıyan ada olarak özel bir yapıya sahip şehrin cittaslow açısından incelemeleri sunulmuştur.

#### **7.1. Gökçeada’nın Tarihsel ve Kültürel Yapısı**

Çanakkale Boğazı’nın kuzeybatısında yer alan Antik adı İmbros (İmroz) olan Gökçeada ilçesi, Marmara Bölgemizde yer alan Çanakkale iline bağlı olup 289.5 km<sup>2</sup>’lik yüzölçümü, 95 km.’lik kıyı şeridi ile Türkiye’nin en büyük adasıdır. Deniz yolu ile ulaşılan adanın kuzey kısmında Semadirek Adası, güneybatıda Limni Adası, güney kısmında Bozcaada, doğusunda ise Gelibolu yer almaktadır. Çanakkale’ye 51.5 km, Gelibolu’daki Kabatepe Limanı’na 22.5 km uzaklıkta yer almaktadır. İlçe merkezine ek olarak Eski Bademli, Yeni Bademli, Kaleköy, Tepeköy, Uğurlu, Zeytinliköy, Şirinköy, Eşelek, Şahinkaya ve Dereköy olmak üzere 10 köy bulunmaktadır (Google Earth, 2020).



- 1992’de Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’na yürürlüğe konulan kırsal kalkınma programı ile ada tarımı iyileştirilmesi ve halkın ekonomik olarak geliştirilmesine çalışılması,
- 2002 yılında organik tarım uygulamaları kapsamında mevcut zeytin ağaçlarının ıslahına ve şarap üretimine başlanması,
- 2006 yılında Slowfood Conviniun kurulmasıyla geleneksel ada mutfağı çalışmalarının başlatılması,
- 2008-2009 yıllarında Organik Yaşamı Ada’da Öğrenmek Projesi ile tarım turizmi stratejisi oluşturulma çabaları kapsamında ada kanaat önderlerinin kültürel değerlerin korunması amacıyla ortak hareket etmelerinin sağlanması,
- 2008’de Çanakkale 18 Mart Üniversitesi’ne bağlı olarak kurulan Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu tarafından ada gastronomisinin bilimsel olarak incelenmesi ve bu konuda kongreler düzenlenmesi,
- Adaya özgü taş mimarisinin geliştirilerek yaygınlaştırılması,
- Azınlıklara yönelik eğitim kurumlarının açılması (Zeytinli Rum İlkokulu) ve Türk-Yunan dostluğunun artırılması amaçlı kültürel faaliyetler düzenlenmesi,
- Birçok çevresel proje ile yenilenebilir enerji kullanımının özendirilmesi, plastik poşet kullanımının sınırlandırılması, atık pillerin toplanması gibi birçok faaliyet gerçekleştirilmiştir (Gökçeada Belediyesi, 2016).

Gökçeada’da arkeolojik, mimari, doğal ve kentsel açıdan korunmasına yönelik koruma alanları bulunmaktadır. Bunlar sit alanları, kilise, manastır, çamaşırhane gibi tarihi yapılar ve köylerdir. En eski köylerin başında Kaleköy gelir ve birçok tarihi kalıntıya ev sahipliği yapar. Ayrıca Dereköy, Eski Bademli, Zeytinliköy, Tepeköy’de de tarihi yapı ve alanlar bulunmaktadır (Musil vd., 2016).

## **7.2. Gökçeada’nın Ekonomik Durumu**

Devlet Planlama Teşkilatı’nın 2004 tarihli “Türkiye İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması” Raporu’ndaki Gökçeada’ya ait göstergeler aşağıdaki gibidir. Gelişmişlik sırasına göre Gökçeada bu raporda incelenen 872 ilçe içerisinde gelişmişlik durumuna göre 118. sırada, gelişmişlik grubu olarak da ikinci grupta yer almaktadır. Şehirleşme ve okuryazar oranında üst sıralarda yer alan adanın gelişmişlik endeksi 0.99118 olarak açıklanmıştır. Ayrıca rapora göre tarım ve sanayi

sektöründe çalışanların oranı düşük olmasına rağmen, hizmet sektöründe çalışanların oranında birinci sırada konumlanmıştır (Dinçer & Özasan, 2004).

**Tablo 7.1: Gökçeada Sosyo-Ekonomik Göstergeleri**

Göstergeler	Değer	Sıralama (872 İlçe Arasında)
Şehirleşme Oranı (%)	81.74	32
Nüfus Artış Hızı (%o)	11.03	317
Nüfus Yoğunluğu (kişi/km <sup>2</sup> )	31	608
Nüfus Bağımlılık Oranı (%)	28.72	869
Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü (kişi)	3.52	814
Tarım Sektöründe Çalışanlar Oranı (%)	17.13	865
Sanayi Sektöründe Çalışanlar Oranı (%)	2.53	587
Hizmet Sektöründe Çalışanlar Oranı (%)	80.33	1
İşsizlik Oranı (%)	5.11	439
Okur Yazar Oranı (%)	94.24	16
Bebek Ölüm Oranı (%o)	52.29	163
Fert Başına Genel Bütçe Geliri (Bin TL)	77.917	209
Vergi Gelirlerinin Ülke İçindeki Payı (%)	0.00417	490
Tarım Üretiminin Ülke İçindeki Payı (%)	0.00971	785

**Kaynak:** Dinçer & Özasan, 2004

Gökçeada'nın ekonomisine bakıldığında daha çok organik tarım ve turizme dayalı olup, bunun yanında balıkçılık, arıcılık ve hayvancılık da yapılmaktadır. Adada zeytinyağı üretimi gelişmiştir, ayrıca organik tarım ve gıda açısından sakin şehir kriterleri dâhilinde ön planda yer almaktadır. Türkiye'de yalnız Foça ve Gökçeada'da bulunan Yeryüzü Pazarları (Earth Markets), yerel üreticilerin üretmiş oldukları ürünlerin sergilendiği pazarlardır. Ayrıca kültürel zenginliği, havası, denizi, spor imkânları, doğal güzellikleri ve sakinliği ile yaz aylarında turistler tarafından oldukça tercih edilen bir yer olan Gökçeada önemli turizm merkezlerinden biri haline gelmiştir (Savaş Yavuzçehre & Donat, 2017).

### 7.3. Gökçeada'da Yapılan Sporlar ve Turizm

Adanın sınırlı ulaşımına sahip olması doğal açıdan korunaklı olmasını sağlamaktadır. 2021 yılı nüfusunun 10.377 kişi olduğu ada yoğunluğu, yaz aylarında 20.000'li rakamlara çıkmaktadır (TÜİK, 2022). Turizm açısından çekiciliği gün geçtikçe artmakta olan adada pansiyon ve misafirhanelerde de artış gözlenmektedir. Gökçeada'da en çok deniz, kum ve güneş turizmi yaygın olmakla birlikte, rüzgâr açısından elverişli konumda olduğundan önemli sörf merkezleri arasına girme yolunda

hızla gelişmektedir. Doğal yapısı ve konumu neticesiyle Gökçeada'da doğa yürüyüşleri, sörf, dalış, kamp, bisiklet vb. gibi farklı spor aktiviteleri de yapılabilmektedir.

Ege rüzgâr koridorunun başlangıcı olarak kabul edilen ve 300 günü rüzgâr sörfüne elverişli olan Gökçeada, rüzgâr ve kite sörfü açısından da dikkat çekicidir. Yaklaşık 12 km. sahil uzunluğu bulunan adada özellikle Aydıncık Plajı, Türk ve yabancı birçok sporcuyu ağırlamaktadır. Eşelek Plajı da kite sörfü için tercih edilen yerlerden bir tanesidir. Yıldızköy Yelkenkaya bölgesindeki güzelliklerden dolayı 1999'da Türkiye Deniz Araştırmaları Vakfı tarafından Türkiye'nin ilk ve tek su altı parkı ilan edilen Gökçeada aynı zamanda bir dalış merkezi konumundadır. Dalışlar esnasında Akdeniz Foku başta olmak üzere balıklar, mercanlar, süngerler, deniztavşanları ve deniz altı bitkileri gibi 180 tür deniz canlısı keşfedilebilmektedir.

Doğal su kaynaklarının ve bakir koyların bol olduğu ada aynı zamanda kamp severler için de çok tercih edilen bir bölgedir. Özellikle Kefalos, Eşelek ve Yıldız koylarında kamp imkânları bulunmaktadır (A.Boneval, 2019).

#### **7.4. Gökçeada'da Yetiştirilen Ürünler ve Organik Tarım**

Gökçeada'da 2002 yılında hayata geçirilen Organik Tarım Projesi ilk olarak zeytincilik ile başlamış olup, temelde hayvancılık, arıcılık, zeytinyağı ve bağcılık önemli organik tarım kaynaklarıdır. Tarımsal faaliyetlerin (alansal olarak) %30'u organik tarım ile gerçekleştirilmektedir. Sağlıklı üretim açısından eşsiz imkânları barındıran Gökçeada'nın katkısız çam, çiçek ve kekik balları meşhurdur. Arıcılığın yanında organik sebze üretimi ve organik bağcılık (şarap üretimi) da desteklenmektedir (Musil vd., 2016). Adada gelirin önemli bir miktarına sahip yüzlerce yıllık zeytin ağaçları bulunmaktadır. Dünyanın en kaliteli yağının kaynağı Landolia ağaçlarından elde edilen ve Türkiye'de bir eşi daha olmayan bir zeytinyağı çeşidi Gökçeada'da üretilmektedir (Ada Rüzgarı, 2019).

Pilot ekolojik tarımsal üretim merkezi olan adada yetişen başlıca tahıl ürünleri buğday, arpa, yulaf, mısır olup bunların yanında organik ve yöresel meyveler, sebze, endüstriyel bitkiler de yetiştirilmektedir (İmroz Gökçeada, 2019). Üretilen yerel organik ürünler Yeryüzü Pazarları (Earth Markets)'nda satışa sunulmaktadır.

2020 yılı verilerine göre Gökçeada'nın tarıma elverişli işlenebilir arazisi 3.350 ha, orman ve fundalık arazisi 4.423 ha, çayır ve meralar 9.002 ha ve yerleşim arazisi ise 11.896 ha.'dır. Tarım arazisinin %69 tarla, %3'ü sebze, %3'ü bağ, %3'ü meyve, %23'ü ise zeytin arazisidir. Organik üretim alanı 7.194 ha olan adada 137 üretici vardır ve en çok üretilen organik ürünler başta zeytin, üzüm olmak üzere sebze, antepfıstığı, elma, incir, kayısı, ahududu, incir, erik, kayısı, fındık, arpa, yulaf, yem bitkileridir. Üretim değerlerine bakıldığında Gökçeada 43.3 MTL hayvansal, 50.1 MTL bitkisel, 6.3 MTL su ürünleri olmak üzere 99.8 MTL'lik üretim ile il üretimine %1.1 oranında katkı sağlamaktadır. İnsan, hayvan sağlığı ve çevreye zararsız tarımsal üretimin desteklenmesi amacıyla 2020 yılında 317 işletmeciye 285.815 TL'lik destek ödemesi yapılmış, Organik Tarım Projesi kapsamında 131 üretici yaklaşık 2733 ha.'lık zeytin, yem ve meyve alanında Organik Tarım Sertifikası almıştır (Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2022).

Gökçeada'nın güneydoğusunda, Tuz Gölü (Gökçeada Lagünü)'nde ekonomik anlamda önemli baharat, meyve, sebze özelliğinde 11 bitki çeşidi yetiştirilmektedir. 48 cins, 133 tür ve 161 bitki bulunmakta olup, endemik tür rapor edilmemiştir (Musil vd., 2016).

### **7.5. Gökçeada'da Hayvan Çeşitliliği**

Gökçeada'da organik küçükbaş-büyükbaş hayvancılık gelişmiş olup, organik yemlerle beslenen ve serbest şekilde doğal ortamda yaşayarak beslendiği küçükbaş hayvanlardan alınan sütler yoğurt ve peynir yapımında kullanılmaktadır. Adaya özgü bir tür olan ve doğal ortamda yaşam imkânı sunularak yetiştirilen İmbros koyunu Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2005 yılından beri koruma programı kapsamında yer almaktadır (Musil vd., 2016). 2021 yılı verilerine göre Gökçeada'da 5.650'i kümes hayvanı, 54 tek tırnaklı, 56.335'i koyun, 24.105'i kıl keçisi toplam 80.440 küçükbaş ve 1.313 büyükbaş olmak üzere toplamda 87.457 adet hayvan bulunmaktadır (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).

Bunun yanında arıcılık ve balıkçılığın üretim potansiyelinin yüksek olduğu ada, bazı açık deniz balıklarının göç yolları üzerinde yer alan ve iyi balık potansiyeline sahip olduğundan hem avlanma hem de balık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Adada farklı

zamanlarda göç eden pelikan, kaz, yaban ördeği ve flamingolar da görülebilmektedir (Musil vd., 2016).

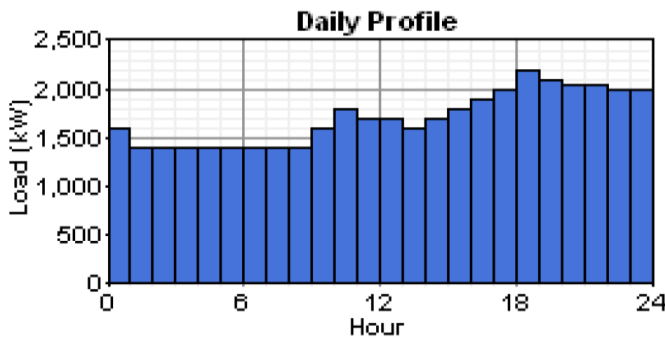
## 7.6. Gökçeada'da Sanayi

Sanayi alanındaki faaliyetlerin çok gelişme göstermediği adada üretim ve ihtiyaçlara yönelik dört adet zeytinyağı fabrikası, şarap üretim tesisi, mezbahane, bal dolum tesisi, zeytinyağı ve bal paketleme tesisleri, çiğ süt toplama ve soğutma merkezleri ve mandıra bulunmaktadır (Musil vd., 2016).

## 7.7. Gökçeada Ulaşım ve Enerji Altyapısı

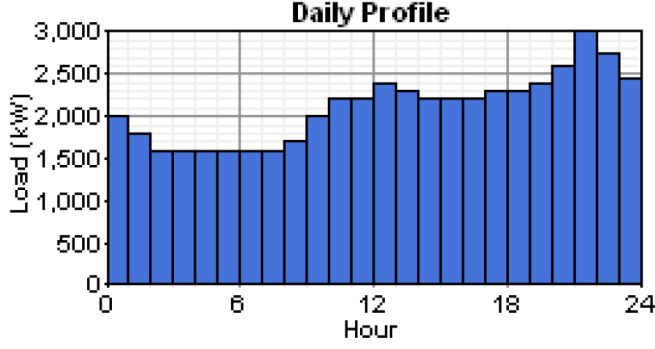
Ada'ya ulaşım 2006'dan itibaren GESTAŞ Ulaşım A.Ş. tarafından feribotlar ile sağlanmaktadır. Günde 2-5 civarında sefer yapılmakta ve Çanakkale-Kabatepe arasındaki seferler 115 dk. sürmektedir. Ulaşım hava koşulları nedeniyle sık sık aksamaktadır. Bozcaada ile arasında direk ulaşım bulunmamaktadır. Adada biri askeri olmak üzere iki havalimanı da bulunmaktadır.

Gökçeada'nın elektrik ihtiyacı Kumlimanı-Gökçeada arasında kurulu 34.5 kV'luk iletim hattı ile karşılanmaktadır (Haber7.com, 2020) . Adanın yaz ve kış ayları için talep edilen elektrik değerlerine ait bilgiler aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır (Şengül vd., 2014).



Şekil 7.2: Kış Ayları İçin Talep Edilen Elektrik Yük Değerleri

Kaynak: Şengül vd., 2014



**Şekil 7.3: Yaz Ayları İçin Talep Edilen Elektrik Yük Değerleri**

**Kaynak:** Şengül vd., 2014

Denizaltı kabloları ile beslenen Gökçeada'da enerji nakil hatlarında oluşan kopma vb. nedenlerden dolayı günlerce süren elektrik kesintileri yaşanabilmektedir. Örneğin, 31 Aralık 2009 günü yaşanan kesinti 5 gün sonra giderilmiş ve jeneratör yardımıyla çözülmüştür (Hürriyet, 2020). 6 Ocak 2012 yılında benzer şekilde elektrik kesintisi yaşanmış ve yine jeneratörler vasıtasıyla adaya elektrik sağlanmaya çalışılmıştır (Haberler.com, 2020). Ada halkı ile yapılan görüşmelerde bu kesintilerin zaman zaman yaşandığı ve denizaltı nakil hatlarının yenilenmesi gerektiği talepleri olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Yine 2015 yılı aralık ayında Gökçeada'da Kefoloz mevkisinden yaklaşık bin 300 m mesafedeki denizaltı kablolarında meydana gelen arızadan kaynaklanan 3 saatlik bir elektrik kesintisi meydana gelmiştir. Denizaltında oluşan bu arızanın tamiri özel donanımlı gemi ile yapılabildiği için özel bir firma ile anlaşılmıştır. Kesinti süresince elektrik ihtiyacı 6 jeneratör ile karşılanmıştır (Haber7.com, 2020).

## 7.8. Gökçeada'nın Jeolojik Durumu

Coğrafi olarak lav kayaları, su altı mağaraları, dev kazanları, ponza taşlarının çokça bulunduğu volkanik ve engebeli bir yapıya sahip olan adanın %77'si dağlık, %12'si engebeli, %11'i ise ovalık yapıdadır. En yüksek noktası 673 m.'lik Doruktepe'dir (Aktepe, 2020).

Adanın sahil kesimlerinde sarp kayalıklar, kuzeyinde ise doğal liman oluşumları yer alır. Adanın jeolojik durumundan kaynaklı olarak özellikle kuzey bölgeleri erozyona yatkın bir yapıdadır. Konuyla ilgili harita aşağıdaki gibidir. Kuzey Anadolu aktif fay

hattının üzerinde bulunan ve deprem riski yüksek olan adada ayrıca demir cevheri, granit yatakları, linyit ocakları bulunmaktadır (Musil vd., 2016).

### **7.9. Gökçeada Haberleşme Sistemleri**

Gökçeada ilçesi ada olması sebebiyle haberleşmesi denizaltı fiber optik kablo üzerinden sağlanmaktadır. Denizaltı fiber optik kablonun kopması-hasar görmesi kısacası görevini yerine getirememesi durumuna karşı long haul radyoyla koruma yolları mevcuttur.

Adada haberleşme hizmetlerinde kullanılan telekomünikasyon şirketine ait santral mevcuttur. Aynı zamanda mobil iletişim için operatörlere ait baz istasyonları bulunmaktadır.

### **7.10. Gökçeada'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu**

#### **7.10.1. Su Enerjisi**

Gökçeada, tatlı su kaynakları fazla olması açısından Ege Denizi'nin birinci, dünyanın dördüncü adasıdır. Adada mevcut olan volkanik coğrafi yapı, içme suyu açısından zenginliği sağlamakta olup, iyi nitelikli birçok su kaynağı bulunmaktadır (Aktepe, 2020).

Tarımsal sulama amaçlı kullanılan göletler (Şahinkaya, Uğurlu, Şirinköy, Eşelek); Ayaon, Armegut, Ayayorgi gibi evsel kullanım/içme amaçlı kullanılan kaynak suları ve adanın temel içme suyu kaynağı olan Zeytinli Baraj gölü başta olmak üzere Gökçeada, dünya üzerindeki birçok adanın aksine su kaynakları bakımından yeterli bir potansiyele sahip adalardan bir tanesidir. Adada akarsu bulunmamakta olup, Büyükdere ve Aperotos adlı iki dere yer almaktadır. 1977-1983 tarihleri arasında Büyükdere çayı üzerine kurulan Zeytinliköy (Gökçeada) Barajı, (13.4 hm<sup>3</sup> 'lük kısmı kullanılabilir, 1.9 hm<sup>3</sup>'lük kısmı belediyeye tahsisli olmak üzere) 14.4 m<sup>3</sup>'lük su hacmi ve yıllık 1 hm<sup>3</sup>'lük içme-kullanma suyu kapasitesi ile adanın içme ve sulama amaçlı ihtiyacını önemli ölçüde sağlamaktadır.

Yeraltı suyu açısından zengin bir potansiyele sahip olmayan adanın düşük rakımlı yerlerinde bazı yeraltı su kaynakları bulunmaktadır. Adanın güneydoğusunda deniz suyunun taşması ile oluşmuş 2 m<sup>2</sup>'lik bir Tuz Gölü bulunmaktadır. Eski dönemde adanın tuz ihtiyacını karşılamasına ek olarak, günümüzde kuşlar için barınak,

beslenme ve sedef, kireçlenme, romatizma gibi bazı hastalıklara iyi gelen mineralleri ile ada halkı için önemli yerlerden biridir. Şu an adada elektrik üretimine yönelik bir HES bulunmamaktadır (Musil vd., 2016).

### **7.10.2. Rüzgâr Enerjisi**

Yazın sıcak ve ılık, kışın soğuk ve yağışlı bir iklime sahip olan Gökçeada'nın güneyinde daha çok Akdeniz, kuzeyde Marmara iklimi görülmektedir. Yazları sıcaklık ortalama 25 °C, kışları ise 7°C'dir. Kar ve don genelde görülmeyen, buharlaşmanın az, nemin düşük olduğu adada yazlar serin geçmekte, yağış ise en çok aralık-ocakta, en az haziran-ağustos aylarında düşmektedir. Gökçeada'nın rüzgâr enerjisi potansiyeli oldukça yüksektir ve yılın ortalama 300 günü rüzgârlı olan bir bölgemizdir. Hâkim rüzgâr yönü poyraz olmakla birlikte, lodos rüzgârı da adada etkilidir (Aktepe, 2020).

Gökçeada'nın Aydıncık Bölgesi, yerleşim alanlarından uzak, rüzgârlı ve düzgün bir topografik yapıya sahip bir bölgedir. Yarımada şeklindeki bu alanın mülkiyeti hazineye aittir. Bu alanda yer alan Aydıncık Rüzgâr Ölçüm İstasyonu deniz seviyesinden 25 m; hızı ölçümleyen anemometreler ise 10 m ve 30 m yüksekliktedir (Şengül vd., 2014).

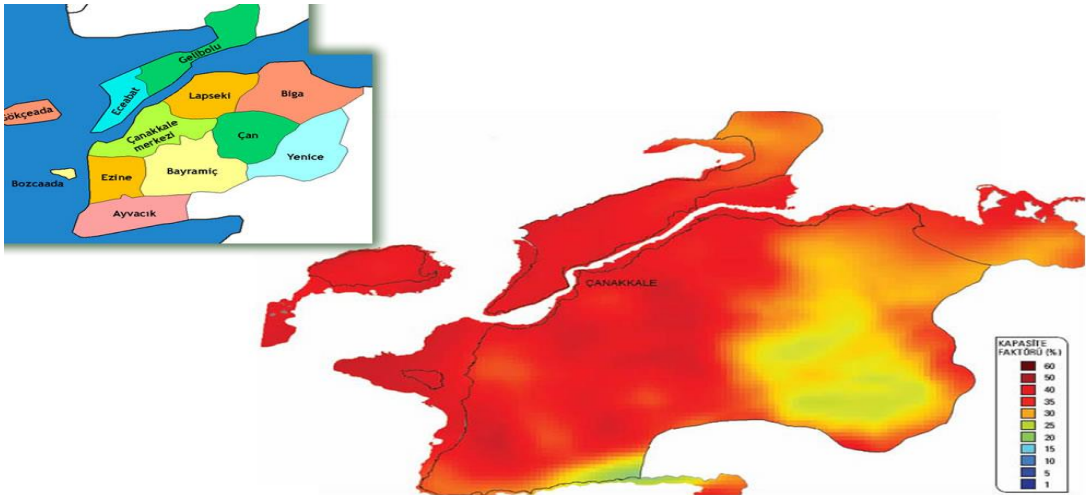
Çanakkale ilinde ise hali hazırda işletmede olan 23 (797 MWe), yapım aşamasında 7 (9.81 MWe) ve üretim lisansı ve ön lisans alınan 8 rüzgâr enerji santrali bulunmaktadır. Devreye alınmış santrallerden olan, kurulu güçleri 0.90 MW olan Çahan RES ve Gökçe RES Gökçeada'da yer almaktadır (Enerji Atlası, 2021). Rüzgâr santrallerinin bulunduğu yerler aşağıdaki şekilde kırmızı ile renklendirilerek belirtilmiştir (Google Earth, 2020).



**Şekil 7.4: Gökçeada’da Rüzgâr Santrallerinin Bulunduğu Alanlar**

**Kaynak:** Google Earth, 2020

Aşağıda bulunan Çanakkale iline ait ilçeleri de gösteren rüzgâr haritasına bakıldığında yılın neredeyse tümünde etkili rüzgâra maruz kalan adanın rüzgâr potansiyeli de net şekilde görülmektedir (Enerji Atlası, 2019).

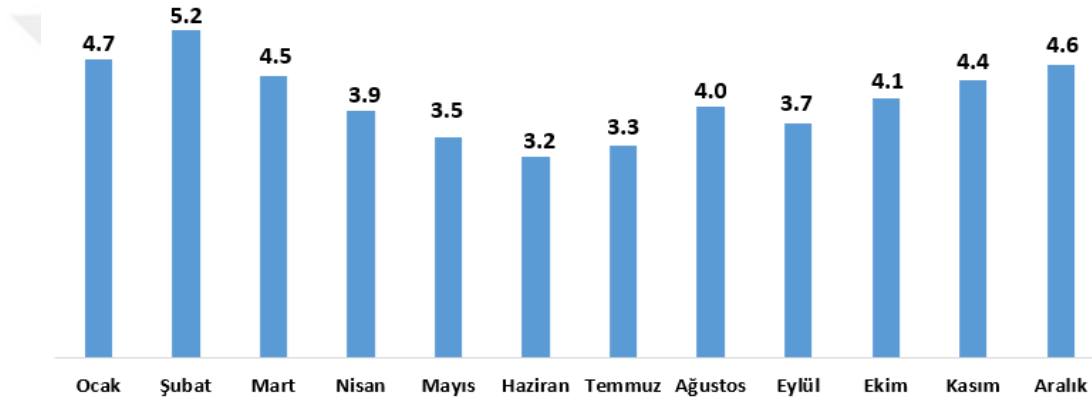


**Şekil 7.5: Çanakkale Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası**

**Kaynak:** Enerji Atlası, 2019

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Gökçeada Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından edinilen 2010-2019 yılı arasında Gökçeada'daki rüzgâr hızları incelenmiştir. Verilere 2019'un son 3 aylık verileri dâhil değildir. Son on yılın rüzgâr hızlarını içeren bu tabloya bakıldığında ortalama rüzgâr hızlarına göre en rüzgârlı ayların aralık, ocak ve şubat olduğu, hatta en çok rüzgârın şubat ayında alındığı görülmektedir. Diğer taraftan rüzgâr hızının en düşük olduğu aylar ise mayıs, haziran, temmuz olarak ölçümlenmiş, Haziran en düşük rüzgâr hızının olduğu ay olarak tespit edilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019).

**Tablo 7.2: Gökçeada 2010-2019 Yılları Aylık Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)**

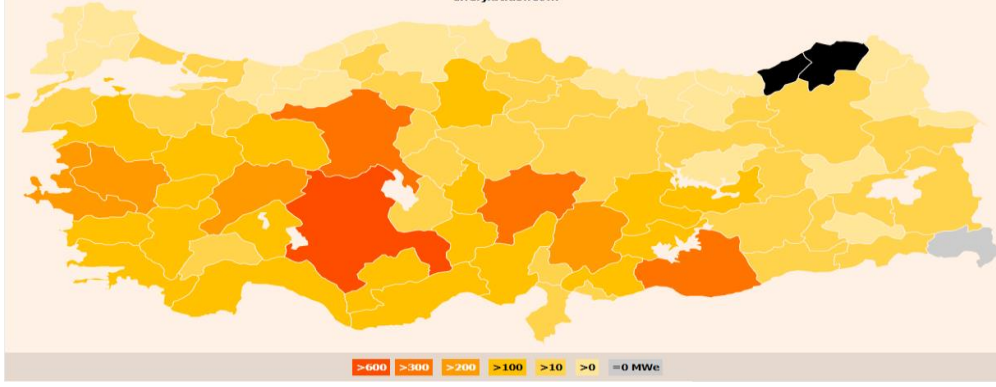


**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019

### 7.10.3. Güneş Enerjisi

Türkiye'de bulunan Güneş Enerji Santrallerinin sayısı 667, toplam kurulu gücü 7.325 MW'dır. 2019 yılında Güneş Enerji Santralleri ile 9.620.335.000 kWh elektrik üretilmiştir.

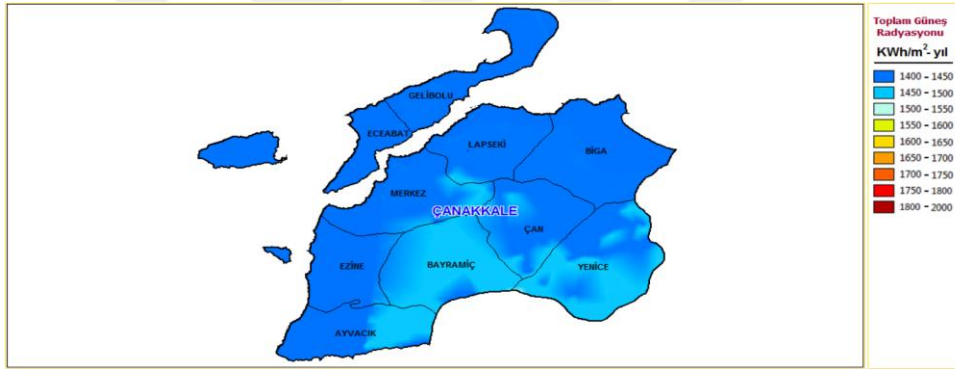
Çanakkale'de işletmede 3 (14 MWe), yapım aşamasında 2 (3 MWe) olmak üzere 5 güneş enerjisi santrali bulunmaktadır (Enerji Atlası, 2021) . Gökçeada'da ise 0.2 MW'lık santral bulunmaktadır. (Anadolu Ajansı, 2021) Ayrıca Gökçeada'da ev tipi su ısıtma amaçlı ve sokak lambaları için güneş panelleri bulunmaktadır. Ülkemizdeki enerji santrallerinin dağılımı aşağıdaki şekilde görülmektedir (Enerji Atlası, 2021).



**Şekil 7.6: Türkiye'deki Güneş Enerji Santrallerinin Dağılımı**

**Kaynak:** Enerji Atlası, 2021

Çanakkale iline ait güneş enerjisi potansiyel haritası ise aşağıda yer almaktadır (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).



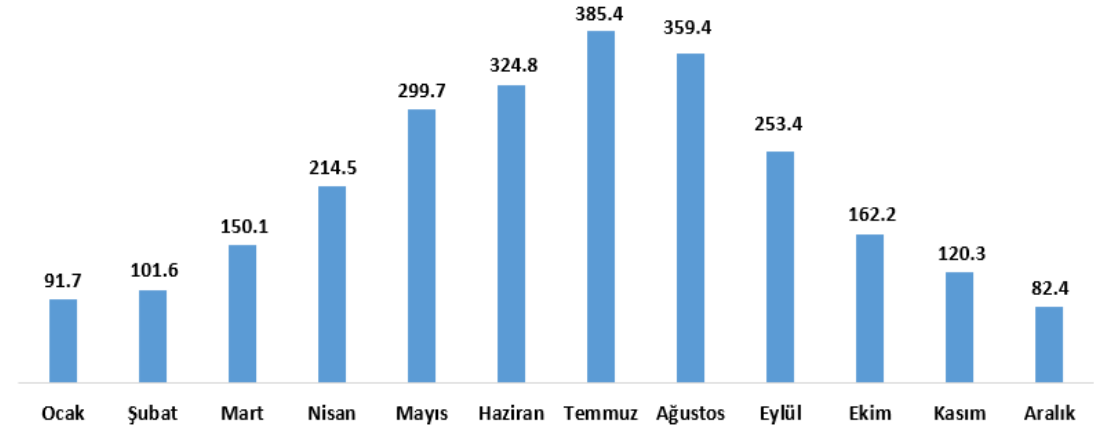
**Şekil 7.7: Çanakkale Güneş Enerjisi Potansiyel Haritası**

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021

Birleşmiş Milletlerin mali desteği ile Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü (EÜ-GEE) ve Gökçeada Belediyesi arasında yapılan iş birliği çerçevesinde adanın meydan aydınlatması şebekeden bağımsız bir fotovoltaik güç sisteminden sağlanmıştır (Çubukçu & Çolak, 2013).

Gökçeada'nın yıllar bazında toplam ortalama güneşlenme değerleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019).

**Tablo 7.3: Gökçeada 2010-2015 Yılları Aylık Toplam Güneşlenme Süresi (saat)**



**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019

#### 7.10.4. Biyoyakıt Enerjisi (Atık Durumu)

Adanın kanalizasyon sistemi 1986 yapımı olup atıklar Kaleköy yakınlarında derin deniz deşarj sistemi ile deşarj edilmektedir. Farklı alanlar atık su arıtma tesisleri bulunmakta fakat evsel atık sular için bir arıtma tesisi henüz bulunmamaktadır. Katı atık sistemleri incelendiğinde ise adada yaz aylarında turizmin hareketlenmesiyle artan katı atıklar için depolama alanları ve bertaraf sistemleri kurulumları yapılmıştır. Düzenli depolama alanı yetersizliği nedeniyle katı atıklardan kaynaklanan sızıntı sularının su ve biyoçeşitlilik kirliliğine neden olabileceği değerlendirilmektedir.

Sebze meyvelerin üretimi işlenmesi, hasatlardan sonra tarlada kalan ürünlerin artıkları, zeytinyağı ve şarap fabrikalarının oluşturduğu tarımsal artıklar ise genelde çiftçiler tarafından gübreye dönüştürülerek toprak gübresi olarak kullanılmaktadır. Hayvansal atıklar, atıkların büyük bir yüzdesini oluşturmaktadır olup bunun sebebi serbest yetiştirilen küçükbaş hayvan sayısının çok fazla olmasıdır. Atıkların yüzdesel dağılımı aşağıdaki gibidir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).

**Tablo 7.4: Çanakkale ve Gökçeada Temel Atık Miktarları**

İlçe Adı	Tür	Toplam Atık Miktarı (ton)
Ayvacık	Bitki	38.300
	Hayvan	182.397
<b>Toplam Ayvacık</b>		<b>220.697</b>
Bayramiç	Bitki	79.429
	Hayvan	202.489
<b>Toplam Bayramiç</b>		<b>281.919</b>
Biga	Bitki	283.532
	Hayvan	785.219
<b>Toplam Biga</b>		<b>1.068.751</b>
Bozcaada	Bitki	5.178
	Hayvan	1.705
<b>Toplam Bozcaada</b>		<b>6.883</b>
Çan	Bitki	41.184
	Hayvan	312.732
<b>Toplam Çan</b>		<b>353.916</b>
Eceabat	Bitki	45.969
	Hayvan	24.759
<b>Toplam Eceabat</b>		<b>70.729</b>
Ezine	Bitki	76.495
	Hayvan	244.405
<b>Toplam Ezine</b>		<b>320.900</b>
Gelibolu	Bitki	152.005
	Hayvan	139.947
<b>Toplam Gelibolu</b>		<b>291.951</b>
Gökçeada	Bitki	3.377
	Hayvan	91.118
<b>Toplam Gökçeada</b>		<b>94.495</b>
Lapseki	Bitki	44.992
	Hayvan	166.921
<b>Toplam Lapseki</b>		<b>211.912</b>
Merkez	Bitki	107.703
	Hayvan	176.680
<b>Toplam Merkez</b>		<b>284.383</b>
Yenice	Bitki	94.669
	Hayvan	417.350
<b>Toplam Yenice</b>		<b>512.018</b>
	Bitki	<b>972.833</b>
	Hayvan	<b>2.745.720</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>3.718.553</b>

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021

Gökçeada'nın engebeli yapısından dolayı büyük oranda bulunan gübrelerin bir kısmı kurutulmakta olsa bile diğer kısmı ise yağışla birlikte nehirlere akmakta ve akarsularda kirlilik oluşturabilmektedir. Bu riskin azaltılması amacıyla kapalı sistem meraların kurulmasının faydalı olduğu değerlendirilmektedir.

#### 7.10.5. Jeotermal Enerji

Yer kabuğunun iç kısımlarındaki doğal ve sıcak yer altı sularının kullanımı ile elde edilmiş olan jeotermal enerji kapsamında Gökçeada'nın Çınar Mahallesi, Kapıkaya

Yolu Üstü, Kefaloz ve Aydıncık Barajı mevkiilerinde jeotermal kaynak araması için sondaj yapılma kararı alınmıştır (Yeni Yaşam Gazetesi, 2020).

#### **7.10.6. Dalga Enerjisi**

Gökçeada'nın çevresi rüzgârlı olduğundan dalga enerji potansiyelinin yüksek olduğu değerlendirilen bir alandır. Buna rağmen şu ana kadar dalga enerjisine yönelik yapılan detaylı bir çalışmaya rastlanmamış olup, bu konunun araştırmaya açık olduğu düşünülmektedir.

#### **7.11 Gökçeada'da Cittaslow Kriterleri Dâhilinde Yapılan Çalışmalar**

Gökçeada Haziran 2011 yılında İtalya'da oluşturulan ve sakin şehir anlamına gelen "cittaslow" unvanını alan dünyanın ilk "Cittaslow adası"dır. Tek olma özelliğini zaman içerisinde farklı adaların da cittaslow özelliği kazanması ile kaybetmiştir. Cittaslow olarak kabul edilmesinde Gökçeada'nın yukarıda bahsedilen çok kültürlü yapıya sahip ve bu yapıdan kaynaklanan değerlerin özenle korunduğu özel bir alan olmasının etkisi büyüktür. Bu yüzden adaya özel olarak en çok önemsenen boyut, farklı kültürlerin ortam yaşam alanlarına sahip olması ölçütü olarak öne çıkmaktadır. Temel ekonomisini turizm ve tarımın oluşturduğu adada organik tarım uygulama sonuçlarının turizm argümanı olarak kullanılıp tarım turizmi kavramı ile adanın geleceğinin şekillendirilmesi de genel bir ölçüttür. Geleneksel üretim şekillerinin günümüze uyarlanması ve yeniden hayata kazandırılması da önemli bir konudur. Bu ölçütler göz önünde bulundurularak geliştirilecek stratejiler geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Tüm ölçütler kapsamında Gökçeada'da yapılan faaliyetlerle ilgili edinilen bilgiler aşağıda yer almaktadır (Gökçeada Belediyesi, 2016). Ayrıca yapılan araştırma çalışmalarından faydalanılarak bilgilerde güncellemeler yapılmıştır (Özdemir & Kaptan Ayhan, 2020).

##### **7.11.1 Çevre Politikaları**

###### **7.11.1.1. Hava Temizliğinin Yasa Tarafından Belirtilen Parametrelerde Olduğunun Belgelenmesi**

Hava temizliği ile ilgili kamu kurumları tarafından rutin denetimler yapılmaktadır.

### **7.11.1.2. Su Temizliğinin Yasa Tarafından Belirtilen Parametrelerde Olduğunun Belgelelmesi**

Su temizliği ile ilgili kamu kurumları tarafından rutin denetimler yapılmaktadır.

### **7.11.1.3. Halkın İçme Suyu Tüketiminin Ulusal Ortalamayla Karşılaştırılması**

Doğal içme suyu kaynakları açısından önemli potansiyele sahip olan adanın içme suyu kaynakları devlet laboratuvarları tarafından denetlenmektedir. Ayrıca son dönemde belediye tarafından içme suyu hatlarında iyileştirmeler yapılmıştır.

### **7.11.1.4. Kentsel Katı Atıkların Ayrıştırılarak Toplanması**

Ada içerisinde katı atıkların ayrıştırılması için projelendirme çalışmaları tamamlanmış olup, finansal kaynak arayışı devam etmektedir. Bu kapsamda evsel atıkları gübreye eviren cihaz alımı ve elde edilecek gübrenin ücretsiz dağıtımı hedeflenmiştir. Ayrıca proje kapsamında 2019 yılında atıkların Gelibolu'da bulunan geri dönüşüm merkezine taşınması planlanmakta iken, son dönemde iki katı atık tesisi yapılmıştır. Ayrıca adada çevresel kirliliğin ve atık üretiminin azaltılması amacıyla plastik poşet kullanımı ve plastik masa kullanımı yasaklanmıştır.

### **7.11.1.5. Endüstriyel ve Evsel Kompostlamanın Desteklenmesi**

Adada endüstriyel üretim bulunmamakta olup, evsel kompos çalışmaları özellikle organik tarım çalışmaları kapsamında desteklenmektedir.

### **7.11.1.6. Kentsel Ya Da Toplu Kanalizasyon İçin Atık Su Arıtma Tesisinin Bulunması**

İçe merkezi için aktif olarak derin deniz deşarj uygulaması bulunmakta olup, ayrıca aktif bir adet atık su tesisi bulunmaktadır.

### **7.11.1.7. Binalarda ve Kamu Kullanım Alanlarında Enerji Tasarrufu**

Binaların Enerji Kimlik Belgesi düzenlemesi çalışmaları ile başta kamu binaları olmak üzere tüm binaların enerji tasarrufu yapar şekilde yapılanması sağlanmaya çalışılmaktadır.

#### **7.11.1.8. Kamunun Yenilebilir Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi**

Adada güneş enerjisi kullanımının özendirilmesi amacıyla 2007’de Gökçeada Belediyesi ve Turizm Koruma Geliştirme ve Yaşatma Derneği ortaklaşa bir proje gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 2015’te RES için çalışmalar başlatılmış olup, iki adet rüzgârgülünün kullanımına başlanmıştır. Şehir merkezindeki aydınlatmalar güneş enerjisiyle çalışmaktadır.

#### **7.11.1.9. Görsel Kirliliğin ve Trafik Gürültüsünün Azaltılması**

Adada görsel açıdan kirlilik oluşmaması için imar planlarında bina dış estetiğine özen gösterilmekte, tabelaların düzenlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Trafik gürültüsü konusunda belirgin bir sorun bulunmamaktadır.

#### **7.11.1.10. Kamusal Işık Kirliliğinin Azaltılması \***

Gökçeada’da yerleşim yerlerinin az olmasından dolayı bahse konu bir kirlilik bulunmamaktadır.

#### **7.11.1.11. Hane Başına Düşen Elektrik Enerjisi Tüketimi**

Hane başına düşen elektrik oranı ülke ortalamasının altındadır.

#### **7.11.1.12. Biyoçeşitliliğin Korunması**

Adada uygulanan organik tarım uygulamaları ile biyoçeşitlilik sağlanmaya ve Türkiye Denizleri Araştırma Vakfı (TÜDAV)’ın girişimleri sonucunda alınan avlanma yasakları ile sualtı biyoçeşitliliği korunmaya çalışılmaktadır.

### **7.11.2. Altyapı Politikaları**

#### **7.11.2.1. Kamu Binalarına Bağlı Verimli Bisiklet Yolları**

Ada içerisinde doğal bisiklet parkurları belirlenmiş fakat betonlaşmanın önlenmesi amacıyla zemin işaretlemesi yapılmamıştır. Hali hazırda kullanımda olan betonlaşmış alanlarda ise bisiklet yolu işaretlemelerine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

#### **7.11.2.2. Mevcut Bisiklet Yollarının Araç Yollarıyla Kilometre Üzerinden Karşılaştırılması \***

Bu konuda detaylı bir açıklamaya ulaşılamamıştır. Kaleköy –Merkez arasında 5 km’lik bir bisiklet yolu olduğu bilgisi edinilmiş olup, şehir merkezinde halkın kullanımına sunulmuş bisikletler bulunmaktadır.

#### **7.11.2.3. Metro ve Otobüs Durakları Gibi Aktarma Merkezlerinde Bisiklet Park Yerleri**

Gökçeada’da yoğun ihtiyaç durumu olmamasından dolayı toplu taşıma faaliyetleri sınırlı olduğundan bu konuda herhangi bir aksiyon alınmamıştır.

#### **7.11.2.4. Özel Taşıt Kullanımına Alternatif Olarak Eko Ulaşım Planlanması \***

Adada nüfus azlığından dolayı özel taşıt kullanımı sınırlı olduğundan bu konuda herhangi bir aksiyon alınmamıştır. Bununla birlikte adada 2020 yılında başlanmak üzere, kömür gibi katı yakıt kullanımı yerine doğal kaynakların kullanımına başlanması yönelik proje önerisi yapılmış olup, son durumu hakkında bilgiye ulaşılamamıştır.

#### **7.11.2.5. Engellilere Yönelik Mimari Engellerin Kaldırılması \***

Gökçeada’da başta kamu binaları olmak üzere tüm binalara engellilerin erişimini kolaylaştırıcı önlemler alınmaktadır. Bununla birlikte ada genelinde engellilerin hayatını kolaylaştıracak uygulamalara rastlanmamıştır.

#### **7.11.2.6. Aile Hayatı ve Hamile Kadınlar İçin Girişimler\***

Adada toplum sağlığı ve aile sağlığı merkezlerinin faaliyetleri belediye tarafından desteklenmektedir.

#### **7.11.2.7. Sağlık Hizmetlerine Onaylanmış Ulaşılabilirlik**

Gökçeada’nın özel durumundan ötürü sağlık hizmetlerine ulaşımında yaşanabilecek aksaklıklarda belediye desteği sağlanmakta, adaya hizmet veren helikopter ambulans ile bu konudaki sıkıntılar en alt düzeye indirilmektedir.

### **7.11.2.8. Kent Merkezlerinde Malların Sürdürülebilir Dağıtım**

Konuyla ilgili herhangi bir sorun bulunmadığından bir çalışma yapılmamıştır.

### **7.11.2.9. Şehir Dışında Çalışan Şehir Sakinlerinin Oranı \***

Gökçeada, şehre uzak bir ada olduğundan ve geliş gidiş yaklaşık 4 saat sürdüğünden dolayı günübirlik seyahatlere uygun bir ada değildir. Bilgi edinildiği kadarıyla şehir dışında çalışan bir şehir sakini bulunmamaktadır.

### **7.11.3. Kentsel Yaşam Kalitesi Politikaları**

#### **7.11.3.1. Kentin Direnci İçin Planlama \*\***

Kentin kendine has geleneksel özelliklerinin korunması amacıyla başta imar planlamaları olmak üzere kentsel yaşama, tarımsal faaliyetlere, tarihi alanlardaki restorasyon çalışmalarına, sağlıklı ve organik gıda üretimine, turizmi geliştirici faaliyetlere yönelik gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

#### **7.11.3.2. Kente Ait Değerlerin İyileştirilmesi, Kent Merkezlerinin ve Kamu Binalarının Değerlerinin Arttırılması İçin Programlar \***

Gökçeada Belediyesi Yel Değirmeni ve Kent Müzesi olarak düzenlenen hamam binası örnek olmak üzere, kentteki özellikli alanların restorasyonuna yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte adanın dokusuna uygun yapılanma yeterli düzeyde değildir.

#### **7.11.3.3. Verimli Bitkiler ve Meyve Ağaçları Kullanılarak Sosyal Yeşil Alanların İyileştirilmesi ve/veya Oluşturulması \*\***

Özellikle Cumhuriyet Mahallesi'nde yer alan yeşil alanların ağaçlandırılması için ada halkı ile birlikte çalışmalar gerçekleştirilmiş, önemli meyvelik alanlar oluşturulmuştur. Bununla birlikte ada kapsamında bu iyileştirme çalışmaları henüz yeterli düzeyde değildir.

#### **7.11.3.4. Kentsel Yaşanabilirliğin Arttırılması**

Ada içindeki doğal ve yeşil alanların korunması sağlanarak başta kent merkezi olmak üzere tüm adada yaşamın arttırılması yolundaki çalışmalar devam etmekte olup, ulaşım sorunu gibi olumsuzluklar söz konusu değildir.

#### **7.11.3.5. Marjinal Alanların Tekrar Değerlendirilip Kullanılması \***

Adada tarihi ve doğal alanların korunarak kullanıma kazandırılmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

#### **7.11.3.6. Vatandaşlara ve Turistlere Yönelik İnteraktif Hizmetlerin Geliştirilmesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Faydalanılması \***

Adanın etkin tanıtımını sağlayan önemli internet siteleri bulunmakla birlikte adanın içerisinde yazın yoğunlaşan turistler için iletişimi ve bilgi akışını kolaylaştırıcı çözümler bulunmamaktadır. Ek olarak, birçok kamusal hizmetin e-devlet anlayışı ile hayata geçirilmesi içinse çalışmalar devam etmektedir.

#### **7.11.3.7. Sürdürülebilir Mimari İçin Hizmet Masası Oluşturulması \***

Belediye Fen İşleri Müdürlüğü bünyesindeki mimar ve teknikerler ile il merkezindeki Koruma ve Denetleme Bürosu (KUDEB) ile Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu çalışmaları ile sürdürülebilir mimari hizmetleri verilmeye çalışılmaktadır.

#### **7.11.3.8. Kentin İnternet Ağına Sahip Olması \***

Ada içerisinde fiber optik kablolar ile internet hizmeti verilmektedir.

#### **7.11.3.9. Kirleticilerin İzlenmesi ve Azaltılması \***

Adada sanayi gelişmemiş olduğundan etkin kirletici kaynakları bulunmamaktadır. Gürültü kirliliği de ada için söz konusu değildir. Bununla birlikte adada çevresel kirliliğin ve atık üretiminin azaltılması amacıyla plastik poşet kullanımı ve plastik masa kullanımı yasaklanmıştır.

#### **7.11.3.10. Tele Çalışmanın Geliştirilmesi**

Son dönemde bir çalışma modeli haline gelmiş evden çalışma modeli Gökçeada için oldukça uygun bir çalışma modelidir. Şehirde çalışan ada halkı veya misafirler, pandemi şartlarında Gökçeada'da uzaktan çalışabilmektedir.

#### **7.11.3.11. Kişisel Sürdürülebilir Kentsel Planlanmanın Teşviki**

Konu hakkında gerekli çalışmalar belediye tarafından yürütülmektedir.

#### **7.11.3.12. Sosyal Altyapıyı Desteklemek**

Başta ekonomik farklılıkların azaltılması ve ekonomik gücü olmayan kişilerin meslek sahibi olması yolunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda Gökçeada Belediyesi Halı Dokuma Atölyesi ve Gökçeada Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifi ile sosyal altyapı desteklenmeye çalışılmaktadır. Onun dışında sinema, sportif veya kültürel hizmet gibi hizmetler bulunmamaktadır.

#### **7.11.3.13. Kamusal Sürdürülebilir Kentsel Planlamanın Teşviki \***

Bu konuda belediye öncülüğünde gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

#### **7.11.3.14. Kent İçindeki Kullanışlı Yeşil Alanların Verimli Bitkiler İle Değerlendirilmesi \*\***

Özellikle Cumhuriyet Mahallesi'nde yer alan yeşil alanların ağaçlandırılması için ada halkı ile birlikte çalışmalar gerçekleştirilmiş, önemli meyvelik alanlar oluşturulmuştur.

#### **7.11.3.15. Yerel Ürünlerin Ticarileşmesi İçin Alanların Yaratılması \***

Gökçeada Belediyesi öncülüğünde kurulan S.S. Gökçeada İlçe Merkezi Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifi bünyesinde adaya özgü yerel ürünlerin üretilmesi ve ticari marka altında satılması çalışmaları başlamıştır. Gökçeada Earth Market bünyesinde yer alan bir işyeri bahsi geçen kooperatife tahsis edilerek ürün satışları kısıtlı da olsa yapılmaktadır.

### **7.11.3.16. Atölyelerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması – Doğal/Yerel Alışveriş Merkezlerinin Yaratılması \***

Gökçeada Earth Market Alanı, Kaleköy Satış Standları Alanı, Gökçeada Belediyesi Halı Dokuma Atölyesi ve Gökçeada İlçe Merkezi Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifinin kurulması ile Gökçeada İlçe Merkezi Tarımsal Kalkınma Kooperatifinin satış binası yer tahsis çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bunlara ek olarak yıllar içerisinde adada yaşayan kadınlara yönelik avukat, psikologlar tarafından seminerlerin verilmesi, ürün geliştirilmesine yönelik (reçel yapımı, kilim motifleri, halı dokuma vb.) eğitimlerin verilerek ürün satışlarının desteklenmesi, taş baskı gibi el sanatlarının canlandırılmasına yönelik faaliyetlerin yapılarak üretilen bu ürünlerin Kent Müzesinde sergilenmesi sağlanmaktadır. Kent Müzesi ayrıca eski söz ve deyişlerin, fotoğrafların da şehir halkı tarafından tanınması amaçlı sergiler için de kullanılmaktadır. Yine de bu gibi çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı değerlendirilmektedir.

### **7.11.3.17. Yeşil Alanlarda Kullanılan Beton Miktarı**

Söz konusu değer ülke ortalamasından düşüktür.

## **7.11.4. Tarımsal Turistik, Esnaf ve Sanatkarlara Dair Politikalar**

### **7.11.4.1. Agroekolojinin Geliştirilmesi \*\***

2002 yılından bu yana devlet desteğiyle uygulanan Organik Tarım çalışmaları ile organik ve doğal ürünlerin yetiştirilmesi çalışmaları desteklenmektedir.

### **7.11.4.2. El Yapımı ve Etiketli veya Markalı Esnaf/Sanatkar Ürünlerinin Korunması \***

Gökçeada Earth Market Alanı, Kaleköy Satış Standları Alanı, Gökçeada Belediyesi Halı Dokuma Atölyesi ve Gökçeada İlçe Merkezi Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifinin kurulması ile Gökçeada İlçe Merkezi Tarımsal Kalkınma Kooperatifinin satış binası yer tahsis çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bireysel yerel üreticiler de desteklenmektedir.

#### **7.11.4.3. Geleneksel İş Tekniklerinin ve Zanaatların Değerinin Arttırılması \***

Gökçeada Belediyesi Halı Dokuma Atölyesi ve S.S. Gökçeada İlçe Merkezi Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifi bu konudaki çalışmaların başında gelmektedir.

#### **7.11.4.4. Kırsal Bölgede Yaşayanların Hizmetlere Erişimini Arttırarak Kırsal Bölgelerin Değerini Arttırmak \***

Gökçeada özelinde kent ve kırsal ayrımı bulunmamaktadır. Bununla birlikte ada içerisinde ve liman ve diğer köylere ulaşım sağlanmaktadır.

#### **7.11.4.5. Kamuya Ait Restoranlarda (Okul Kantinleri, Aş Evleri vb.) Yerel, Mümkünse Organik Ürünlerin Kullanılması \***

Böyle bir zorunluluk bulunmamakta olup, konuyla ilgili çalışmalar devam etmektedir.

#### **7.11.4.6. Kişisel Kullanımda ve Yemek Sektöründe Tat Eğitimlerinin Verilmesi ve Mümkünse Organik Yerel Ürünlerin Kullanılmasının Teşvik Edilmesi \***

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Gastronomik Bölümü tarafından gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Slowfood felsefesi olan yerler tanıtım amaçlı platformlarda desteklenmekte, gastronomi eğitimleri verilmektedir.

#### **7.11.4.7. Yerel ve Geleneksel Kültürel Etkinliklerin Korunması ve Değerlerinin Arttırılması \***

Yerel ve kültürel etkinlikler belediye tarafından hayata geçirilmektedir. Tanıtıcı broşürler, kitaplar, yapılan etkinliklerle yerel ve geleneksel kültürün yaşatılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

#### **7.11.4.8. Otel Kapasitelerin Arttırılması \***

Son dönemlerde yoğun turist akımına uğrayan Gökçeada'da 2000'li yıllarda yalnız ev pansiyonları ile sürdürülen turizm faaliyetleri günümüzde Yeni bademli, Kaleköy, Dereköy, Zeytinliköy, kent merkezinde açılan butik oteller, çadır kampları gibi çözümler ile devam etmektedir.

#### **7.11.4.9. Tarımda GDO Kullanımının Yasaklanması**

2002 yılından itibaren uygulanan organik tarım projesi ile ada içerisindeki tarım üretiminde GDO kullanılmamakta iken son edinilen bilgiler nezdinde bazı münferit durumlarda minimum düzeyde olduğu ve Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından adanın “organik ada” olmasına yönelik çalışmaları bulunduğu bilgisi alınmıştır.

#### **7.11.4.10. Önceden Tarım İçin Kullanılmış Alanların Kullanımı Hakkındaki İmar Planları İçin Yeni Fikirlerin Varlığı**

Bu konuda gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

#### **7.11.5. Misafirperverlik, Farkındalık ve Eğitim İçin Planlar**

##### **7.11.5.1. İyi Karşılama \***

Gökçeada'nın temel ekonomisi turizme dayanmaktadır fakat adaya ilk gelen alanlarda şehrin veya Cittaslow özelliğinin tanıtımına veya adaya yönelik bilgilendirme hizmetine rastlanmamıştır. Bununla birlikte Halk Eğitim Merkezi ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu tarafından bazı eğitimler düzenlenmektedir. Aynı zamanda belediyenin düzenlediği anketler ile adaya gelen misafirlerin beklentileri ölçümlenmekte ve bu yönde gerekli aksiyonlar belirlenmektedir.

##### **7.11.5.2. Esnafın ve Operatörlerin Farkındalıklarını Arttırmak \***

Adadaki birçok üretici Slowfood dostu işletme niteliğindedir.

##### **7.11.5.3. Yavaş Güzergâhların Mevcut Olması**

Ada içinde doğal bisiklet ve trekking parkurları belirlenmiş, ayrıca geleneksel üretimlerin yapıldığı alanlar ile geleneksel konaklama şekli olan ev pansiyonculuğu desteklenmiştir. Buna rağmen yavaş güzergâh için kapsamlı bir çalışma mevcut değildir.

#### **7.11.5.4. Önemli Yönetimsel Kararlara Tabandan Tavana Katılım Sürecini Sağlayacak Aktif Tekniklerin Benimsenmesi**

Gökçeada Kent Konseyi başta olmak üzere çeşitli oluşumlarla katılım sürecinin aktifleştirilmesi için çalışmalar yürütülmektedir. Gökçeada Çocuk Meclisi'nin kuruluş çalışmaları devam etmektedir. Çocukların projeler geliştirebildikleri, sosyalleşebildikleri bir alan oluşturulmaya çalışılmaktadır.

#### **7.11.5.5. Eğitimciler, Yöneticiler ve Çalışanların Cittaslow Temaları Hakkında Sürekli Eğitim Görmesi \*\***

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu'nun akademik desteğiyle eğitimlere yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

#### **7.11.5.6. Sağlık Eğitimleri**

Gökçeada Toplum Sağlığı Merkezi Müdürlüğü'nün öncülüğü ve yönlendirmesi ve belediyenin sağlamış olduğu destekler ile gerekli sağlık eğitim çalışmaları (göğüs kanseri teşhisi vb. gibi) yürütülmektedir.

#### **7.11.5.7. Yöre Halkına Cittaslow'un Anlamı Hakkında Sistemik ve Kalıcı Eğitim Vermek \***

2011'den itibaren başta Gökçeada Belediyesi olmak üzere çeşitli kamu kurum ve kuruluşları ve sivil toplum örgütleri tarafından eğitim çalışmaları devam etmektedir. Turizm ve rehberlik eğitimleri bunlara örnek olarak verilebilir.

#### **7.11.5.8. Cittaslow Üzerine Yerel Yönetim İle Çalışan Derneklerin Aktif Varlığı**

Cittaslow Gökçeada'nın Değerlerini Koruma Derneği aktif olarak çalışmalarına devam etmektedir. Bu kapsamda tango, yoga, pilates, zumba, dans gibi kadınlara ve çocuklara bazı çalışmalar devam etmektedir.

#### **7.11.5.9. Cittaslow Kampanyalarının Desteklenmesi \***

Cittaslow kampanyalarının desteklenmesinin yanı sıra birçok kampanya adanın cittaslow ve “organik ada” özellikleri ortaya çıkarılarak belediye tarafından yerine getirilmektedir.

#### **7.11.5.10. Cittaslow Logosunun İnternet Sayfasında ve Antetli Kâğıt Üzerinde Kullanımı \***

Gökçeada Belediyesi tarafından hazırlanan her türlü görselde cittaslow logosu kullanılmaktadır. Buna rağmen belediyenin internet sitesinde ve antetli kağıtlarda yer almamaktadır.

### **7.11.6. Sosyal Uyum**

#### **7.11.6.1. Azınlıklara Yönelik Ayrımcılığa Karşı Çalışmalar**

Gökçeada tarihsel süreçte Rum asıllı azınlıkların rahatça yaşayabildikleri bir alandır. 2011 yılından bu yana adada açılan azınlık eğitim kurumları ile yaşam kaliteleri arttırılmaktadır.

#### **7.11.6.2. Farklı Etnik Kökene Sahip İnsanların Aynı Mahallede Yaşamaları**

Ada içerisinde farklı etnik kökenlere sahip kişi topluluklarına ayrılmış yaşam alanları bulunmamaktadır. Adanın tamamı çok kültürlü yapıya sahip olmakla birlikte ada içindeki bu kültür sahiplerinin dağılımı homojen şekildedir.

#### **7.11.6.3. Engelli Kişilerin Entegrasyonu**

Engellilerin aktif hayata katılımlarını kolaylaştırmak ve erişilebilirliklerini sağlamak için başta kamu binaları olmak üzere gerekli önlemler alınmaktadır fakat bu önlemlerin henüz yeterli düzeyde olmadığı değerlendirilmektedir.

#### **7.11.6.4. Çocuk Bakımının Desteklenmesi**

Belediye tarafından çocuk sahibi olan ailelere doğum paketi desteği verilmekte, ayrıca adada yaşayan çocukların bakım ve eğitimleri için anaokulu hizmeti verilmektedir.

#### **7.11.6.5. Genç Neslin İstihdam Durumu**

Gençlere yönelik düzenlenen eğitimler ile adanın temel ekonomisini oluşturan tarım ve turizm sektörlerinde yer almaları desteklenmektedir.

#### **7.11.6.6. Yoksulluk**

Gökçeada Belediyesi tarafından hayata geçirilen Sosyal Market Projesi kapsamında ada halkı arasındaki ekonomik farklılıkların azaltılmasına çalışılmaktadır.

#### **7.11.6.7. Toplumsal Ortaklıklar/Sivil Toplum Kuruluşların Mevcudiyeti**

Adanın yerleşik kişi nüfusu 10.000 civarında olmasına karşılık ve adada aktif faaliyette bulunan dernekler bulunmasına rağmen, sivil toplum kuruluşu bulunmamaktadır.

#### **7.11.6.8. Farklı Kültürlerin Entegrasyonu**

Gökçeada'nın özel demografik yapısı nedeniyle çok kültürlü bir yaşam alanıdır. Bu kapsamda temelde Türk-Rum kültürü olmak üzere çok çeşitli kültürlerin bir arada yaşamasını amaçlayan kültürel etkinlikler düzenlenmektedir.

#### **7.11.6.9. Politikaya Katılım**

Gökçeada Belediyesi farklı kesimlerin politika üretimine katılımını artırmak üzere başta sivil toplum örgütlerini desteklemektedir. Adada gerçekleştirilecek önemli organizasyonlar öncesinde ilgili tarafların görüşleri alınmaktadır.

#### **7.11.6.10. Belediyenin Kamu Konut Yatırımı**

Gökçeada Belediyesi tarafından dar gelirli ailelere yönelik sosyal konut inşaatı tamamlanmış ve hak sahiplerine teslim edilmiştir.

#### **7.11.6.11. Gençlik Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Bir Alanların ve Bir Gençlik Merkezinin Mevcudiyeti**

Belediye çalışmaları dâhilinde bir gençlik merkezinin hayata geçirilmesi yolunda projelendirme çalışmaları tamamlanmış, kamu kurumlarına ait atıl binaların bu amaca

tahsisi için gerekli yazışmalar yapılmıştır. Kültür merkezinin yapılmasıyla hayata geçirilecektir. Henüz gençlere yönelik bir gençlik merkezi bulunmamaktadır.

#### **7.11.7. Ortaklıklar**

##### **7.11.7.1. Slowfood Aktiviteleri Ve Kampanyaları İçin Destek**

Ada içerisinde gerçekleştirilen kültürel ve sosyal etkinliklerin asıl yürütücüsü Gökçeada Belediyesi'dir. Yöresel yemek yarışmaları, ot festivali, slow beach parti, Earth Market projesi, konferanslar gibi çeşitli etkinliklerle slowfood aktiviteleri hayata geçirilmektedir.

##### **7.11.7.2. Doğal ve Geleneksel Yiyecekleri Slowfood veya Diğer Kurumlar İle Desteklemek**

Belediye öncülüğünde kurulmuş olan Gökçeada İlçe Merkezi Kadın Emeği Tarımsal Kalkınma Kooperatifi vasıtasıyla adanın doğal ve geleneksel yiyecekleri ekonomiye kazandırılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca cittaslow kriterleri ile "organik ada" çalışmaları birbirini destekleyici çalışmalardır.

##### **7.11.7.3. Eşleştirme Projelerini Desteklemek ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Cittaslow ve Slowfood Felsefelerinin Yayılmasını Da Sağlayacak Şekilde Gelişmeleri İçin İş Birliği Yapmak**

Başta Türkiye'nin Cittaslow başkenti Seferihisar olmak üzere bu kapsamda gelen tüm destek taleplerine Gökçeada Belediyesi olumlu cevap vermektedir. Onun dışında son dönemde yavaş yemek felsefesinin yayılımına yönelik iş birliği, ziyaret veya farklı bir aktivite yapılmamıştır.

## SEKİZİNCİ BÖLÜM

### GÖKÇEADA’NIN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, amaç olarak belirlenen ana kıtadan uzak sakin ve akıllı adalarda sağlanabilecek enerji yönetimi analizi kapsamında, Gökçeada’nın önceki bölümlerde detaylı olarak belirtilen sakin şehir özelliklerinin korunarak, mevcut enerji potansiyelinden azami düzeyde yararlanılabilmesi amaçlı analiz çalışmalarına yer verilecektir. Şehirde belirli düzeyde faydalanılmakta olan güneş ve rüzgâr enerjilerine ek olarak, adada potansiyeli yüksek fakat adanın farklı alanlarında dağınık şekilde bulunan hayvan ve tarım atıklarından elde edilebilecek biyogaz kaynağından da yararlanılmasına yönelik değerlendirmeler sunulacaktır.

Adanın enerji talebinin çoğu UEDAŞ tarafından sağlanmakta olup, talep yıllar bazında daimî olarak artış göstermektedir. 2015-2019 yılları arasındaki talep artışı %31, 2020 yılındaki talep artışı ise 2019’a oranla %6’dır. 2020 bilgileri aşağıdadır. (UEDAŞ, 2021);

**Tablo 8.1: Gökçeada’nın Aylık Enerji Tüketimi (kWh)**

2020 Yılı Gökçeada’nın Aylık Enerji Tüketimi (kWh)	
Aylar	Enerji Talebi
Ocak	1824905.86
Şubat	1937004.29
Mart	1789919.27
Nisan	2004988.13
Mayıs	1509572.96
Haziran	1996440.85
Temmuz	1907268.70
Ağustos	3024320.73
Eylül	1953946.51
Ekim	2271691.07
Kasım	1971770.42
Aralık	2751374.64
<b>Toplam</b>	<b>24943203.42</b>

**Kaynak:** UEDAŞ, 2021

### 8.1. Gökçeada'nın Yenilenebilir Kaynaklardan Sağlanan Enerji Durumu

Gökçeada'da sınırlı da olsa elektrik şebekesi dışında yenilenebilir kaynaklardan da enerji sağlanabilmektedir. 300 günü rüzgârlı olan adanın yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerjisi, rüzgâr kurulu gücü 2 adet 900 kW'lık rüzgâr türbini ile sağlanmakta olup 1.8 MW'tır. Güneş enerji kurulu gücü ise 0.2 MW'tır (Anadolu Ajansı, 2021). Güneş fotovoltaik sistemlerden ve rüzgâr türbinlerinden elde edilen enerji miktarları da yıllar içerisinde artış göstermektedir. Güneşten elde edilen enerji miktarı 2018 yılında 90867.2 kWh iken 2019 yılında bu rakam 195338.4 kWh'e yükselerek ciddi bir artış göstermiştir. 2020 yılında ise %36 artarak **266287.20** kWh'a yükselmiştir.

Rüzgâr enerjisi ise 2016'dan 2019'a kadar %44 artarak 5607919.8 kWh olmuştur. 2020'de ise bir önceki yıla göre %9 artarak **6125378.4** kWh'a yükselmiştir (UEDAŞ, 2021). Belirli imkanlar dahilinde kullanılmakta olan güneş ve rüzgâr enerji kaynaklarının yanında bu çalışmada değerlendirmelerde kullanılacak diğer bir enerji kaynağı organik atıklardan elde edilen ve ülkemizde kullanım alanı her geçen gün daha da önem kazanmakta olan biyogazdır. Atıklardan elde edilmesiyle çevre açısından da faydalı olan bu enerji kaynağına ait potansiyel incelendiğinde, Gökçeada'nın hayvansal ve tarımsal atık potansiyelinin kayda değer düzeyde bir durumda olduğu ve bu bölgede biyogaz enerjisinin de faydalanılabilecek önemli enerji kaynaklardan bir tanesi olarak dikkat çektiği değerlendirilmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın uhdesinde bulunan Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası (BEPA) ile hayvan sayısı, atık miktarları, bitkisel üretim, atık, orman varlığı vb. ülkemize ait biyokütle enerjisi büyüklüğüne etki eden birçok veriye ulaşılabilmektedir. Bu çalışmada da oluşturulması öngörülen entegre enerji sisteminde kullanılmak üzere Gökçeada'nın büyükbaş, küçükbaş, kümes hayvan adedi, bitkisel üretim miktarı verileri BEPA'dan elde edilmiştir. Adanın organik atıkları büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarından elde edilen hayvansal atıklar ve sebze, meyve, mısır, buğday vb. bitkilerden elde edilen tarımsal atıklardan oluşmaktadır. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yalnız bir adet büyük çiftlik var olmakla birlikte daha çok aile tipi yetiştiricilik mevcuttur. Bu yüzden biyogaz tesisi kurulumu planlanması durumunda bu çiftliğe yakın çevrede kurulumunun, lojistik açısından oluşacak ek maliyeti minimize etmek adına efektif olacağı değerlendirilmektedir. Adaya ait güncel atık miktarları aşağıda yer almaktadır. Tek tırnaklılara ait veriler hesaplamalara dahil edilmemiştir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021).

**Tablo 8.2: Gökçeada Hayvansal ve Bitkisel Atık Kaynakları ve Miktarları**

İlçe Adı	Kaynak Cinsi	Hayvan/Bitki Adı	Hayvan Sayısı (adet) / Bitkisel Üretim (ton)	Atık Miktarı (ton)
Gökçeada	Büyükbaş	SİĞİR (KÜLTÜR)	1098	10019.3
Gökçeada	Büyükbaş	SİĞİR (MELEZ)	99	650.4
Gökçeada	Büyükbaş	SİĞİR (YERLİ)	116	635.1
Gökçeada	Küçükbaş	KEÇİ (KIL)	24105	17596.7
Gökçeada	Küçükbaş	KOYUN (YERLİ)	56335	61686.8
Gökçeada	Kümes Hayvanı	ET TAVUĞU		0
Gökçeada	Kümes Hayvanı	HİNDİ	2100	78.8
Gökçeada	Kümes Hayvanı	KAZ	500	23.4
Gökçeada	Kümes Hayvanı	ÖRDEK	50	2.3
Gökçeada	Kümes Hayvanı	YUMURTA TAVUĞU	3000	164.3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Arpa	903	586.4
Gökçeada	Tarımsal Atık	Bakla (Hayvan Yemi)	8	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Buğday	461	389
Gökçeada	Tarımsal Atık	Fasulye	2	3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Fig (Dane)	2200	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	İtalyan çimi	3520	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Mısır (Dane)	325	390
Gökçeada	Tarımsal Atık	Mısır (Silajlık) - 1.Ekiliş	2236	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Mısır (Silajlık) - 2.Ekiliş	7266	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Sorgum (Dane)	360	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Yonca (Yeşil Ot)	22000	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Yulaf	158	40
Gökçeada	Tarımsal Atık	Armut	123	1.8
Gökçeada	Tarımsal Atık	Ayva	179	1
Gökçeada	Tarımsal Atık	Badem	198	19.2
Gökçeada	Tarımsal Atık	Ceviz	50	15
Gökçeada	Tarımsal Atık	Çilek	12	0.3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Dut	39	0.3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Elma (Golden)	169	2.3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Erik	74	0.7
Gökçeada	Tarımsal Atık	İğde	17	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	İncir	101	0.1
Gökçeada	Tarımsal Atık	Kayısı	61	2
Gökçeada	Tarımsal Atık	Kiraz	119	1.5
Gökçeada	Tarımsal Atık	Kivi	35	2
Gökçeada	Tarımsal Atık	Muşmula	3	0
Gökçeada	Tarımsal Atık	Nar	19	0.6
Gökçeada	Tarımsal Atık	Şeftali	247	3.9
Gökçeada	Tarımsal Atık	Üzüm	1064	402.8
Gökçeada	Tarımsal Atık	Vişne	32	0.1
Gökçeada	Tarımsal Atık	Zeytin	1542	292.4
Gökçeada	Tarımsal Atık	Bakla (Taze)	2	3
Gökçeada	Tarımsal Atık	Bamya	3	1.2
Gökçeada	Tarımsal Atık	Bezelye (Taze)	7	10.5
Gökçeada	Tarımsal Atık	Biber (Dolmalık)	30	12
Gökçeada	Tarımsal Atık	Biber (Salçalık, Kapyra)	225	90
Gökçeada	Tarımsal Atık	Biber (Sivri)	97	38.8
Gökçeada	Tarımsal Atık	Brokoli	33	6.6
Gökçeada	Tarımsal Atık	Domates (sofralık, salçalık)	1520	501.6
Gökçeada	Tarımsal Atık	Fasulye (Taze)	16	24
Gökçeada	Tarımsal Atık	Hıyar (Sofralık, turşuluk)	75	75
Gökçeada	Tarımsal Atık	Kabak (Sakız ve çerezlik)	4	1.6
Gökçeada	Tarımsal Atık	Karnabahar	48	9.6
Gökçeada	Tarımsal Atık	Karpuz	735	220.5
Gökçeada	Tarımsal Atık	Kavun	385	115.5
Gökçeada	Tarımsal Atık	Lahana	17	0.9
Gökçeada	Tarımsal Atık	Patlıcan	170	110.5
Gökçeada	Tarımsal Atık	Pırasa	21	1.1
<b>Toplam</b>				<b>94233.9</b>

**Kaynak:** Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2021

Atık miktarlarına göre elde edilebilecek biyogaz enerji potansiyelini tespit etmek üzere, ada ile ilgili atık verileri ve bu verilere yönelik literatürde yer alan ve aşağıdaki tabloda verilen hesaplama kabulleri kullanılarak ihtiyaç duyulan gübre miktarı, biyogaz miktarı, elektrik enerjisi vb. hesaplamalar yapılmıştır (Ilgar, 2016: 102).

**Tablo 8.3: Hayvan Cinsine Göre Gübre ve Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarları**

Hayvan Cinsi	Yaş Gübre Miktarı (Ton/Yıl)	Ton Başına Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)
Büyükbaş	3.6	33
Küçükbaş	0.7	58
Kümes Hayvanı	0.022	78

**Kaynak:** Ilgar, 2016

BEPA verilerinden alınan Gökçeada'nın güncel hayvan sayıları ile bu kabuller üzerinden yıllık gübre miktarları ve biyogaz potansiyeli hesaplanmıştır.

**Tablo 8.4: Hayvan Sayısı ve Gübre Miktarına Göre Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı**

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı	Yaş Gübre Miktarı (Ton/Yıl)	Ton Başına Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)
Büyükbaş	1.313	4.727	155.984
Küçükbaş	80.440	56.308	3.265.864
Kümes Hayvanı	5.650	124	9.695
<b>Toplam</b>	<b>87.403</b>	<b>61.159</b>	<b>3.431.544</b>

Adanın sahip olduğu biyogaz potansiyeli ile birlikte bu verilerin elektrik enerjisi eşdeğeri, “1m<sup>3</sup> biyogazın ortalama kalorifik değeri 6 kWh enerjiye eşdeğerdir ve elektriğe dönüştürüldüğünde 2 kWh kullanılabilir enerji elde edilir” kabulü ile hesaplanmıştır. Gerisi ısıtmalar için kullanılabilir ısıya dönüşür (Biogas World, 2021).

**Tablo 8.5: Hayvan Miktarına Göre Elde Edilebilecek Elektrik Enerjisi Eşdeğeri**

Hayvan Cinsi	Ton Başına Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /gün)	Elektrik Enerjisi Eşdeğeri (kWh/gün)	Elektrik Enerjisi Eşdeğeri (kWh/yıl)
Büyükbaş	427	855	311.969
Küçükbaş	8.948	17.895	6.531.728
Kümes Hayvanı	27	53	19.391
<b>Toplam</b>	<b>9.401</b>	<b>18.803</b>	<b>6.863.088</b>

Hayvansal atıkların yanında Gökçeada'da tarımsal ve sebze meyve atıkları da bulunmakta olup, verileri BEPA'da yayınlanmaktadır. Bu kapsamda benzer şekilde organik atıklara yönelik kabuller ile birlikte yukarıda detayları bulunan tarımsal atıkların elde edilebilecek biyogaz miktarları da hesaplanmıştır. Buna verilere göre sebze ve meyve atıklarının biyogaz verimi 45-110 m<sup>3</sup> /ton, tarımsal atıkların biyogaz verimi de 20 m<sup>3</sup> /ton kabul edilmiştir (Şenol, Elibol, Açıklak, & Şenol, 2017 :19 ).

Gökçeada'nın BEPA'dan alınan verilerine göre tarımsal ve sebze meyve atıklarına ait miktarlar aşağıdaki gibidir.

**Tablo 8.6: Gökçeada Tarımsal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı**

Atık Cinsi	Adadaki Organik Atık Miktarı (ton)	Biyogaz Verimi (m <sup>3</sup> /ton)	Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)
Tarımsal Atıklar	1.408	20	28.160
Sebze ve Meyve Atıkları	1.968	45-110	88.560
<b>Toplam</b>	<b>3.376</b>		<b>116.720</b>

Kabullere göre yapılan hesaplamalarda görüldüğü üzere tarımsal atıklardan yıllık 28.160 m<sup>3</sup>, sebze meyve atıklarında ise yıllık 88.560 m<sup>3</sup> (biyogaz verimi kabulünde minimum değer olan 45 m<sup>3</sup>/ton baz alınmıştır) toplamda 116.720 m<sup>3</sup> biyogaz elde edilebileceği öngörülmektedir.

Hayvansal ve bitkisel organik atıklardan elde edilebilecek toplam biyogaz miktarı 3.548.264 m<sup>3</sup>'tür. Buradan hareketle 1 m<sup>3</sup> biyogaz 2 kWh elektrik enerjisine eşdeğerdir

kabulü ile Gökçeada'nın toplam biyogaz kaynaklı elektrik enerjisi eşdeğeri **7.096.528 kWh** olarak hesaplanmıştır.

Gökçeada'nın talep ve enerji potansiyeline bütünsel olarak bakıldığında yıllık 24.943.203 kWh talebin %1'lik kısmı güneşten, %25'lik kısmı 2 adet rüzgâr türbininden elde edilmektedir. Şu an yukarıda detayları belirtilen biyogaz potansiyeline ait bir kullanım söz konusu olmamakla birlikte, talebin geri kalanı şebekeden sağlanmaktadır.

Altıncı bölümde detayları verilen hibrit sistemde ana karadan uzak bir adanın enerji talebinin anakaradan bağımsız şekilde karşılanabilmesi için adada mevcut olan enerji kaynakları gösterilmektedir. Gökçeada'nın değerlendirilebilecek mevcut doğal enerji kaynakları güneş, rüzgâr, dalga, biyokütle, jeotermal ve akarsu akıntısıdır. Bu mevcut durumda güneş ve rüzgâr enerjileri kurulan enerji sistemleriyle sınırlı bir düzeyde kullanılmakta olup, diğer kaynakların henüz adada bir etkin kullanım alanı bulunmamaktadır. Bu yüzden oluşturulan hibrit enerji sisteminin etkinliğine yönelik sayısal analizler, veriler elde edilemediğinden şu an için tümüne yönelik değerlendirme sonuçları gerçekleştirilememektedir. Bunun yerine Gökçeada'ya ait enerji talebinin tümünün kendi kaynakları ile karşılayabilecek hibrit sistemin ilk fazı olarak hali hazırda etkin şekilde kullanılan güneş, rüzgâr ve biyogaz potansiyeline yönelik bir değerlendirme yapılmıştır.

Bu hibrit enerji sistemine ait öngörü çalışmasında güneş ve rüzgâr enerjisine ek olarak adada bulunan ve yukarıda detayları verilen mevcut biyogaz kaynağının kısmi olarak %40'nın ile %60'nın ve tümünün yani %100'ünün potansiyel olarak toplanabileceği kabul edilen durumlara göre analizler yapılmıştır. Bu kabullerde tesis kapasiteleri de dikkate alınarak güneş ve rüzgâr enerji tesisi ihtiyacına yönelik inceleme yapılmıştır. Adada şu an için hayvansal ve organik atıkların düzenli bir toplanabilmesini sağlayacak bir sistematik bulunmamakta olup, bertarafı da gerçekleştirilememektedir. Bu da hem çevre kirliliğine hem de enerjiye dönüşüm amaçlı bu potansiyelin değerlendirilememesine neden olabilmektedir. Bu kabullerde atıkların ada içerisinde düzensiz dağılmış olduğu, atıkların toplanabilirliğin sınırlı olması ve zorluğu da gözlemlenmiştir. Bu sistemlerin kurulabilmesi sağlanabilirse düzensiz ve çevrede kirliliğe neden olan atıkların enerjiye dönüştürülmesi ile enerji talebinin karşılanmasına fayda sağlanacak; tarımsal ve hayvansal atıkların çevrede oluşturduğu kirliliğin ve enerji potansiyeline ait kaybın önüne geçilmesi sağlanabilecektir. Yukarıda bahsi geçen

kabuller kullanılarak oluşturulan matematiksel modelde, Gökçeada'da var olan güneş ve rüzgâr üretim tesislerinde üretilen enerji kullanıldıktan sonra karşılanması gereken net talep **18.551.538 kWh** olacaktır. Bu modelleme çalışmasında biyogaz atıklarının iki faz olarak %40 ve %60 oranlarında kısıtlı toplanabilir ve kullanılabilir olduğu; diğer fazda ise tüm atıkların %100 kullanılabilir ve toplanabilir olduğu ideal duruma yönelik analizler yapılmıştır.

1.8 MW'lık 2 türbin tarafından sağlanan enerji miktarı kış aylarında artıp yaz aylarında azalırken, 0.2 MW'lık güneş sisteminden elde edilen enerji yaz aylarında artıp, kış aylarında azalmaktadır. Bu da bu iki sistemin birbirini tamamlayıcı olabilecek sistemler olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Biyogaz kaynaklarına bakıldığında ise aylık atık toplama konusunda sistematik bir kabul yapılmadığından aylık düzenli dağılım olacağı, diğer kaynakların ve talebin ise gelecek yıllarda aynı potansiyelde olduğu kabul edilmiştir. Gelecek yıllarda talebin artması söz konusu olduğu durumda yeni kaynak ihtiyaçları söz konusu olabilecektir. Bu kabuller ile birlikte aylık net talep aşağıdaki tablodaki şekilde hesaplanmıştır.

**Tablo 8.7: Mevcut Kaynaklardan Elde Edilemeyen Net Enerji Talebi**

Aylar	Adanın Toplam Enerji Talebi (KWh)	Mevcut Kaynaklardan Sağlanan Enerji (kWh)		Mevcut Kaynaklardan Elde Edilemeyen Net Enerji Talebi	
		Güneş (0.21 MW)	Rüzgâr (1.8 MW)	KWh	MWh
Ocak	1824905.86	9004.80	633682.20	1182218.86	1182.22
Şubat	1937004.29	14987.20	615217.80	1306799.29	1306.80
Mart	1789919.27	19133.60	609076.80	1161708.87	1161.71
Nisan	2004988.13	24556.00	638167.20	1342264.93	1342.26
Mayıs	1509572.96	34491.20	318007.20	1157074.56	1157.07
Haziran	1996440.85	34799.20	202763.40	1758878.25	1758.88
Temmuz	1907268.70	29576.80	437377.20	1440314.70	1440.31
Ağustos	3024320.73	31388.00	411543.60	2581389.13	2581.39
Eylül	1953946.51	26683.20	556678.20	1370585.11	1370.59
Ekim	2271691.07	19741.60	276013.80	1975935.67	1975.94
Kasım	1971770.42	13219.20	741556.80	1216994.42	1216.99
Aralık	2751374.64	8706.40	685294.20	2057374.04	2057.37
<b>Toplam</b>	<b>24943203.42</b>	<b>266287.20</b>	<b>6125378.40</b>	<b>18551537.82</b>	<b>18551.54</b>

Çalışma kapsamında kullanılacak kaynaklara ait tesis maliyetleri incelenmiştir. Güneş enerjisi sistem kurulum maliyetleri her ne kadar kullanımı her geçen gün yaygınlaşmakta olsa da halen yüksek seviyededir. Ortalama fiyatlar incelendiğinde 1 MW Lisanssız GES Yaklaşık Maliyeti: 1.218.000 USD'dir (Power Enerji, 2021). Rüzgâr enerjisi maliyetlerine bakıldığında ise 1 MW gücünde bir rüzgâr türbininin kurulum maliyeti 1.200.000 Euro, bakım ve işletme maliyeti ise her 1 MW üretim başına 48.000 Dolar civarındadır (Cazip Enerji T.A.Ş, 2021). Biyogaz tesis maliyetleri incelendiğinde ise bu maliyetlerin de oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmalardan elde edinilen bilgilere bakıldığında 1 MW gücünde bir biyogaz tesisinin maliyeti ise yaklaşık 3.373.214 Euro olabileceği hesaplanmıştır (Fırat Kalkınma Ajansı, 2020). Gerçek maliyet bilgileri bulunmadığından yaklaşık olarak hesaplanan bu veriler tahmini verilerdir. Bu çalışmada maliyetlerin kapasite ile birlikte doğrusal olarak arttığı varsayılmıştır.

Güneş, rüzgâr ve biyogaz kaynaklarının kullanımı ile tüm adanın enerji talebini karşılamaya yönelik oluşturulan hibrit sistemde ilk durumda biyogazın %40'ının, ikinci durumda %60'ının, son durumda ise tüm potansiyelin kullanılabildiği duruma yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Bu inceleme yapılırken ise maliyetin en azlandığı maliyet etkin çözümlerin tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Güneş, rüzgâr ve biyogaz kaynaklarını içeren hibrit enerji sistemi boyutlandırma problemi için doğrusal programlama yöntemi kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Excel Çözücü yardımıyla çözülen modelde kullanılan güneş, rüzgâr ve biyogaz sistemlerini içeren hibrit sisteme ait indeks, parametre, kısıtlar ve karar değişkenleri aşağıda tanımlanmıştır.

### **İndeks:**

t: zaman periyodu (ay),  $t = \{\text{ocak, şubat, mart, ..., aralık}\}$

### **Parametreler:**

$C_{\text{güneş}}$ : 1 MW'lık güneş tesisi maliyeti (TL/MW)

$C_{\text{rüzgâr}}$ : 1 MW'lık rüzgâr tesisi maliyeti (TL/MW)

$C_{\text{biyogaz}}$ : 1 MW'lık biyogaz tesisi maliyeti (TL/MW)

$P_{\text{güneş},t}$ : 1 MW'lık güneş tesisinin t ayındaki üretim potansiyeli

$P_{\text{rüzgâr},t}$ : 1 MW'lık rüzgâr tesisinin t ayındaki üretim potansiyeli

$P_{\text{biyogaz},t}$ : 1 MW'lık biyogaz tesisinin t ayındaki üretim potansiyeli

$K_{\text{biyogaz}}$ : maksimum kurulabilecek biyogaz tesisi kapasitesi

$T_t$ : t ayındaki karşılanması gereken net talep miktarı

### **Karar Değişkenleri:**

$X_{\text{güneş}}$  : Varolan güneş tesislerine ek olarak kurulması gereken güneş tesisi kapasitesi (MW)

$X_{\text{rüzgâr}}$  : Varolan rüzgâr tesislerine ek olarak kurulması gereken rüzgâr tesisi kapasitesi (MW)

$X_{\text{biyogaz}}$  : Kurulması gereken biyogaz tesisi kapasitesi (MW)

### **Hedef Fonksiyonu: (Maliyetin en azlanması)**

$$\text{Min } C_{\text{güneş}} * X_{\text{güneş}} + C_{\text{rüzgâr}} * X_{\text{rüzgâr}} + C_{\text{biyogaz}} * X_{\text{biyogaz}} \quad (1)$$

### **Kısıtlar:**

$$P_{\text{güneş},t} * X_{\text{güneş}} + P_{\text{rüzgâr},t} * X_{\text{rüzgâr}} + P_{\text{biyogaz},t} * X_{\text{biyogaz}} \geq T_t \quad \forall t \quad (2)$$

$$X_{\text{biyogaz}} \leq K_{\text{biyogaz}} \quad (3)$$

Hedef Fonksiyonu (1), öngörülen güneş, rüzgâr ve biyogaz kaynaklı hibrit sistemin maliyetini en azlamayı hedeflemektedir.

Kısıt (2), her ay içerisinde üretilebilecek enerji miktarının o ay içerisinde gözlemlenen net talepten büyük olmasını garantiler.

Kısıt (3) ise kurulacak biyogaz kapasitesinin, maksimum kurulabilecek biyogaz kapasitesini (potansiyeli) geçmemesini sağlar.

$C_{\text{güneş}}$  : 12.180.000 TL (1 Dolar=10 TL kabul edilmiştir)

$C_{\text{rüzgâr}}$  : 13.680.000 TL (1 Euro = 11 TL, 1 Dolar= 10 TL kabul edilmiştir)

$C_{\text{biyogaz}}$ : 37.105.354 TL (1 Euro = 11 TL kabul edilmiştir)

(Dolar ve Euro kur değerleri 12.11.2021 dönemine ait olup yaklaşık olarak alınmıştır) (TCMB, 2021)

## **1. Durum: Biyogaz Potansiyelinin %40'ın Kullanılması Durumu**

Gökçeada'da var olan güneş ve rüzgâr üretim tesislerinde üretilen enerji kullanıldıktan sonra adadaki biyogaz potansiyelinin %40'ının kullanıldığı kabul edildiği durumda

18.551.538 kWh'lık karşılanması gereken net talep için ihtiyaç duyulan güneş, rüzgâr ve biyogaz tesisi kapasitesi ve hibrit sistemin maliyeti aşağıda hesaplanmıştır. Oluşturulan modele göre net talebin karşılanması için gerekli güneş ve rüzgâr üretim tesis kapasitesi;

$$X_{\text{güneş}} = 2.54$$

$$X_{\text{rüzgâr}} = 9.80$$

$$X_{\text{biyogaz}} = 0.32$$

ve

$C_{\text{güneş}} * X_{\text{güneş}} + C_{\text{rüzgâr}} * X_{\text{rüzgâr}} + C_{\text{biyogaz}} * X_{\text{biyogaz}}$  formülüne göre

**Tesis Toplam Maliyeti = 177.120.183 TL** olarak oluşmaktadır.

Biyogaz potansiyelinin %40'lık miktarının kullanıma alındığı bir öngörü ile 0.32 MW'lık kapasitenin kullanılması sonucunda ihtiyaç duyulacak güneş ve rüzgâr tesis kapasiteleri yukarıdaki gibi oluşmuştur. Bu durumda net enerji talebinin karşılanabilmesi için mevcutta kullanılan güneş tesisine ek 2.54 MW'lık, rüzgâr tesisine ise ek 9.8 MW'lık tesislere ihtiyaç duyulacaktır. Bu hibrit sistem kapasitesinin oluşturulabilmesi için katlanılacak maliyet ise **177.120.183 TL** olarak hesaplanmıştır.

## 2. Durum: Biyogaz Potansiyelinin %60'ın Kullanılması Durumu

Gökçeada'da var olan güneş ve rüzgâr üretim tesislerinde üretilen enerji kullanıldıktan sonra biyogaz potansiyelinin %60'ının kullanıldığı kabul edildiği durumda 18.551.538 kWh'lık karşılanması gereken net talep için ihtiyaç duyulan güneş, rüzgâr ve biyogaz tesisi kapasitesi ve hibrit sistemin maliyeti aşağıda hesaplanmıştır. Oluşturulan modele göre net talebin karşılanması için gerekli güneş ve rüzgâr üretim tesis kapasitesi;

$$X_{\text{güneş}} = 2.22$$

$$X_{\text{rüzgâr}} = 9.24$$

$$X_{\text{biyogaz}} = 0.49$$

ve

$C_{\text{güneş}} * X_{\text{güneş}} + C_{\text{rüzgâr}} * X_{\text{rüzgâr}} + C_{\text{biyogaz}} * X_{\text{biyogaz}}$  formülüne göre

**Tesis Toplam Maliyeti = 171.509.831 TL** olarak oluşmaktadır.

Buna göre Gökçeada'nın tüm enerji talebini yenilenebilir kaynaklardan sağlayabilmek için, her zaman düzenli olarak sağlanmasının söz konusu olmadığı, kaynak miktarının kısmen tahmin edilebilir olduğu güneş ve rüzgâra oranla kontrol edilebilen ve adadaki kaynaklar ile düzenli besleme yapılabilen biyogaz kaynaklarının potansiyeline göre hesaplanan 0.49 MW'lık kapasitenin kullanılması sonucunda ihtiyaç duyulacak güneş ve rüzgâr tesis kapasiteleri yukarıdaki gibi oluşmuştur. Bu durumda net enerji talebinin karşılanabilmesi için mevcutta kullanılan güneş tesisine ek 2.22 MW'lık, rüzgâr tesisine ise ek 9.24 MW'lık tesislere ihtiyaç duyulacaktır. Bu hibrit sistem kapasitesinin oluşturulabilmesi için katlanılacak maliyet ise **171.509.831 TL** olarak hesaplanmıştır.

### **3. Durum: Biyogaz Potansiyelinin %100'ünün Kullanılması Durumu**

Gökçeada'da var olan güneş ve rüzgâr üretim tesislerinde üretilen enerji kullanıldıktan sonra varolan biyogaz potansiyelinin tamamının kullanıldığı kabul edildiği durumda sistemin olması beklenen duruma yönelik inceleme de yapılmıştır. Oluşturulan modele göre net talebin karşılanması için gerekli güneş ve rüzgâr üretim tesis kapasitesi;

$$X_{\text{güneş}} = 1.58$$

$$X_{\text{rüzgâr}} = 8.11$$

$$X_{\text{biyogaz}} = 0.81$$

ve

$$C_{\text{güneş}} * X_{\text{güneş}} + C_{\text{rüzgâr}} * X_{\text{rüzgâr}} + C_{\text{biyogaz}} * X_{\text{biyogaz}} \text{ formülüne göre}$$

**Tesis Toplam Maliyeti = 160.289.126 TL** olarak oluşmaktadır.

Buna göre adadaki hayvansal ve tarımsal atık miktarlarına göre hesaplanan biyogaz potansiyelinin tamamının kullanılması durumunda adada kurulması ön görülen tesis 0.81 MW'lık bir tesis olacaktır. Bu kapasitenin %100 etkin kullanılması sonucunda ihtiyaç duyulacak güneş ve rüzgâr tesis kapasiteleri yukarıdaki gibi oluşmuştur. Bu durumda net enerji talebinin karşılanabilmesi için mevcutta kullanılan güneş tesisine ek 1.58 MW'lık, rüzgâr tesisine ise ek 8.11 MW'lık tesislere ihtiyaç duyulacaktır. Bu

hibrit sistem kapasitesinin oluşturulabilmesi için katlanılacak maliyet ise **160.289.126** olarak hesaplanmıştır.

Bütün durumlara ait tesis ihtiyaç kapasiteleri ve maliyet karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 8.8: Tesis İhtiyaç Kapasiteleri ve Maliyet Karşılaştırmaları**

Biyogaz Kullanımı	İhtiyaç Duyulan Kapasite (MW)			Toplam Hibrit Sistem Maliyeti (TL)
	Güneş	Rüzgâr	Biyogaz	
40%	2.54	9.81	0.32	177.120.183
60%	2.22	9.24	0.49	171.509.831
100%	1.58	8.12	0.81	160.289.126

Bu tablodan da görüldüğü üzere biyogaz potansiyelinin kullanımının artması, güneş ve rüzgâr kaynaklarına olan ihtiyacı ve maliyeti azaltmaktadır. %40 kullanım durumunda 2.54 MW'lık güneş ihtiyacı %60'ta 2.22 MW'a, tüm biyogazın kullanımı ile de 1.58 MW'a düşmektedir. Benzer şekilde rüzgâr tesis ihtiyaçları da biyogaz kaynaklarının etkin kullanılması ile birlikte gitgide azalmaktadır.

Biyogazın etkin kullanımı maliyetlerin de zaman içerisinde azalmasını sağlamaktadır. Bilgiler incelendiğinde biyogaz kullanımının %40 olduğu durumda 177.120.183 TL olan tesis maliyetinin tüm kaynakların kullanımı sonucunda 160.289.126 TL'ye gerilediğini gözlenmektedir.

## 8.2 Duyarlılık Analizi

Güneş, rüzgâr ve biyogaz maliyetlerine göre yapılan duyarlılık analizi incelemelerine göre sonuçlar aşağıdaki gibidir. Sonuçlara bakıldığında maliyetlerin düşmesi kaynak kapasitesinin artmasını ve üretim tesisinin tercih sebebi olmasını sağlamaktadır. Aksi durumda tesis maliyetlerin artışı ile birlikte kaynağın kullanım tercihi ise ortadan kalkmakta, maliyetin büyüklüğüne göre diğer alternatif kaynağın tercih edilme düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Bu bakış açısı ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tesis kurulum yatırım maliyetlerinin azalması, yaygın kullanım alanlarının oluşmasını ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin düzeyde kullanımını sağlayacağı öngörülmektedir.

Tüm inceleme sonuçları değerlendirildiğinde biyogazın %100 kullanılabilir durumda olduğu durumdaki tesis maliyeti 160.289.126 TL ile karşılaştırma yapıldığında, güneş ve rüzgâr maliyetlerinin yarıya indiği durumda üretim kapasitesinin maliyeti düşük kaynağa yönelik arttığı ve toplam tesis maliyetinin azaldığı görülmektedir. Maliyetlerin iki katına çıkmasında ise maliyeti yüksek olan kaynak kapasitesinin düşerek daha ucuz olan kaynağa yönelimin arttığı, bununla birlikte toplam tesis maliyetinin ise arttığı tespit edilmiştir. Biyogaz maliyeti yarıya düşürüldüğünde rüzgâr ve güneş alternatiflerinin aynı kalarak maliyetin düştüğü, yükseldiğinde ise biyogaz kapasitesinin seçeneğinin ortadan kalktığı görülmektedir.

**Tablo 8.9: Güneş, Rüzgâr ve Biyogaz Maliyetleri ve Tesis Kapasite Durum**

**Analizi**

Enerji Kaynakları	Güneş Maliyeti Yarıya İndiğinde		Güneş Maliyeti 2 Katı Olduğunda	
	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)
Güneş	6.090.000	10.33	24.360.000	0.00
Rüzgâr	13.680.000	2.75	13.680.000	10.44
Biyogaz	37.105.354	0.81	37.105.354	0.81
	<b>130.567.630 TL</b>		<b>172.826.767 TL</b>	
	Rüzgâr Maliyeti Yarıya İndiğinde		Rüzgâr Maliyeti 2 Katı Olduğunda	
	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)
Güneş	12.180.000	0.00	12.180.000	10.33
Rüzgâr	6.840.000	10.44	27.360.000	2.75
Biyogaz	37.105.354	0.81	37.105.354	0.81
	<b>101.443.016 TL</b>		<b>231.075.995 TL</b>	
	Biyogaz Maliyeti Yarıya İndiğinde		Biyogaz Maliyeti 2 Katı Olduğunda	
	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)	1 MW Tesis Maliyeti	Gerekli Kapasite (MW)
Güneş	12.180.000	1.58	12.180.000	3.18
Rüzgâr	13.680.000	8.11	13.680.000	10.94
Biyogaz	18.552.677	0.81	74.210.708	0.00
	<b>145.259.493 TL</b>		<b>188.340.888 TL</b>	

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknoloji ve sanayinin hızla gelişmesi sonucunda ülke nüfuslarının gitgide artması şehirlerdeki nüfus yoğunluklarını da yakından etkilemektedir. Üretimin, iş imkanlarının yoğun olduğu alanlara göçlerin artması sonucunda bu bölgelerin kalabalıklaşmasıyla şehirler kontrolsüz şekilde büyümek durumunda kalmıştır. Bu büyümelerin belirli şehirlerde daha yoğun şekilde yaşanması ise homojen olmayan nüfus yoğunluklarına ve bu şehirlerin sahip olduğu lokal kaynakların yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Dünya tüketiminin de her açıdan artması endişe verici boyutlara ulaşmıştır. Önlenemez şekilde artan tüketimlerin sonucunda da dünyadaki yenilemez enerji kaynaklarının hızla yok olması, bunların kullanımının neden olduğu çevre kirliliğinin artması ve daha birçok olumsuz durumla sonuçlanabilen problemler ortaya çıkmaktadır. Dünyamız artık geri dönülmesi zor bir sürecin içerisinde yer almakta ve üretimin temeli olan enerji kaynaklarını hızla kaybetmektedir. Bu yüzden ülkelerin ve şehir yönetimlerinin enerji yönetimi politikalarında artık bu gibi olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik tüketim hızını yavaşlatacak teknolojik çözümleri geliştirmeleri her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Küresel farkındalıkların artması ile birlikte her geçen gün çözüme odaklı ve toplumsal faydayı hedefleyen birçok çeşitli proje, sistem, uygulama ve yapılar geliştirilmektedir.

Adalar dört tarafı sularla kaplı kara parçalarıdır. Boyut ve çeşitleri, taşıdığı özellikler, sahip olduğu doğal kaynaklar, yaşam alanlarının çeşitliliği, taşıdığı kültürel değerler gibi birçok açıdan farklı yapılarda olan adalar bulunmaktadır. Bunlar ile birlikte adaların gelişmişliğini en çok etkileyen faktörlerin başında merkeze olan uzaklıkları yer almaktadır. Dört yanının denizlerle çevrili olması, birçok adanın ana karaya mesafesinin fazla olması enerji başta olmak üzere tüm insani kaynaklara ulaşımını maliyetli ve zor hale getirmekte, dolayısıyla ada hayatını zorlaştırmaktadır. Örneğin, Büyükada, Heybeliada gibi şehir merkezlerine yakın olan adaların ulaşım ve bununla paralel olarak nüfus yoğunluğu fazla iken, Gökçeada, Bozcaada gibi adaların merkeze nispeten daha uzak olmalarından dolayı ulaşım imkanları daha zor ve kısıtlı, barınma ve geçimi sağlayacak imkanlara erişim daha sınırlı olduğundan nüfus yoğunluklarının daha az olduğu bilinmektedir. Ana karaya bu şekilde uzak konumlarda bulunan adalar için ulaşım, barınma, merkezde yer alan enerji kaynaklarından yeterli düzeyde

faydalanma ve günlük ihtiyaçlara erişim gibi yaşamsal fonksiyonların sürdürülmesi, şehir merkezlerindeki alanlara ve diğer merkeze yakın olan kara parçalarına nazaran daha zor, maliyetli ve meşakkatli olabilmekte, diğer yandan ise adalar bu zorlukları göze alarak sakin hayat sürdürmek isteyen kesim için tercih edilen bölgeler olabilmektedir.

Şehir merkezlerinin akıllı şehirler olarak yeniden yapılandırılması amacıyla günümüzde her geçen gün yeni uygulamalar hayata geçirilmektedir. En dikkat çekici şehir çözümlerinden bir tanesi de yenilenebilir doğal enerji kaynaklarının daha etkin kullanılarak çevresel kirliliğin ve kaynak israfının önüne geçmektir. Uzun vadede dünyadaki tüketim hızının azaltılarak tükenbilir kaynaklara olan bağımlılığın azaltılabilmesi, üretimin sürdürülebilmesi için bu çözümlerin arttırılmasına bağlıdır. Diğer yandan ise nüfus yoğunluğunun insanlar üzerindeki olumsuz etkileri azaltacak, hızlı yaşamı eleştirel şekilde sorgulayan ve akıllı şehir çözümlerine benzer şekilde yenilenebilir kaynak kullanımı destekleyici şartları olan sakin hareketin ortaya çıkardığı cittaslow (sakin şehir) felsefesini benimseyen dünya üzerindeki sakin şehir sayısı da hızla artmaktadır. Sakin şehir algısı ile birlikte vatandaşların ada yaşantısına benzer şekilde daha sakin, yoğunluktan uzak, geleneksel ve kültürel değerlerin olduğu ve hayattan daha çok keyif alınan bir yaşam sürebilecekleri ön plana çıkarılmaktadır. Özellikle covid-19 pandemisi sürecinde değişen çalışma modelleri ve yaşam algısı sonucunda sakin bölgeler/adalar, artık merkezden kısmen uzak, sakin yerlerde uzaktan çalışabilme imkânı olmakla birlikte, şehirde sahip olduğu konfor ve sosyallikten de nispeten yararlanabilmeyi arzu eden nüfus tarafından daha çok tercih edilmektedir.

Bu çalışmada kaynaklara erişim açısından merkeze göre daha dezavantajlı durumda olan ana karaya uzak adalar için sakin, temiz, huzurlu bir yaşamı mümkün kılabilen sakin şehir ile teknolojiden faydalanılarak insanların yoğun hayatını kolaylaştırmayı sağlayan çözümleri barındıran akıllı şehir özelliklerinin ara kesitlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Adalarda kısıtlı imkanlar ile sürdürülen yaşam kalitesinin bir yandan teknolojinin kolaylaştırdığı uygulamalardan yararlanabilen diğer yandan ise doğayı koruyan, hayattan keyif alabilen ortak şehir çözümleri ile arttırılması, adalardaki hayatı kolaylaştırılacak ve bu alanları daha çok tercih edilen bölgeler haline getirecektir.

Akıllı ve sakin şehir kriterleri birlikte incelendiğinde ara kesit olabilecek önemli özelliklerden bir tanesinin, tez çalışmasına temel teşkil eden yenilenebilir kaynakların daha etkin kullanımına yönelik çözümler olduğu tespit edilmiştir. Enerji kaynakları

bakımından merkezden bağımsız ada yapısına yönelik çözümler yenilenebilir enerji kaynakları açısından incelenirken, ada yapısı ve adadaki hayatın devamını yüksek düzeyde etkileyen enerji sürekliliğinde yaşanan dezavantajlara karşı geliştirilebilecek çözümlere odaklanılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda enerji temini açısından dezavantajlı olan karaya uzak, sakin ada yaşantısını benimsemiş adaların, akıllı şehir özelliklerini de barındıracak şekilde sahip olduğu alternatif enerji kaynaklarından azami düzeyde faydalanılabilmesi ve adalardaki sakin yaşamın teknolojinin de etkisiyle daha kaliteli hale getirilebilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla adaların sahip olduğu güneş, rüzgâr, hidrolik, hidrojen, biyogaz vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin şekilde kullanılarak enerji elde edilebilmesine yönelik hibrit bir enerji sistemi önerisi hazırlanmıştır.

Çalışmanın uygulama bölümünde, hazırlanan hibrit enerji sistem önerisi baz alınarak, dünyanın ilk sakin adası olma özelliği taşıyan Gökçeada'nın taşıdığı kendine özgü doğal, kültürel vb. özelliklerine zarar vermeden akıllı şehir haline getirilebilmesi ve enerji açısından ana karadan bağımsız bir yapıya dönüşmesi amacıyla sahip olduğu maliyet etkin çözüm önerileri geliştirilerek güneş, rüzgâr ve biyogaz enerji kaynaklarından enerji elde edilebilmesine yönelik bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Öncelikle adanın yıllık enerji talebi belirlenmiştir. Bu talebin tümünün yenilenebilir kaynaklardan karşılanabilmesi kabulü ile, mevcutta kısıtlı olarak faydalanılmakta olan güneş ve rüzgâr enerji kaynaklarına ek olarak, adada yoğun şekilde bulunan ve hali hazırda bir toplama sistematiği olmamasından dolayı değerlendirilemeyen mevcut biyogaz kaynağının sağlayacağı enerji potansiyeli hesaplanmıştır. Bu bilgiler ışığında mevcut enerji talebinin tümünün yenilenebilir kaynaklardan karşılanabilmesi amacıyla güneş, rüzgâr ve biyogaz kaynaklarından oluşan hibrit sisteme yönelik ihtiyaç belirlenmeye çalışılmıştır. Gökçeada'da var olan güneş ve rüzgâr üretim tesislerinde üretilen enerji kullanıldıktan sonra, var olan biyogaz potansiyelinin atık toplanabilirlik ve kullanılabilirliği gözetilerek öncelikle %40'ının ve %60'ının ve hepsinin toplanabildiği öngörülen durumda %100'ünün kullanıldığı alternatif durumlar için ihtiyaç duyulan güneş ve rüzgâr tesis kapasiteleri ve optimum maliyetli çözümlere yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan duyarlılık analizleri ile de olası kaynak çözümlerinin karşılaştırması yapılmış ve en efektif alternatif çözümün seçimine ışık tutmaya gayret edilmiştir.

Hazırlanan analiz çalışmasında güneş, rüzgâr ve biyogaz enerji kaynakları ile ilgili değerlendirmelere ek olarak, ilerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalarda veri elde edilemeyen fakat adanın yapısına uygun şekilde mevcutta bulunan dalga, jeotermal ve akarsu kaynaklarına ait potansiyelin etkin şekilde işlenebilmesinin sağlanabileceği; böylece sakin şekil özelliği taşıyan Gökçeada'nın yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilebilecek enerji miktarının artırılmasının sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Bu gibi çalışmaların artırılması ile birlikte, dünyamızda yaşanan enerji sorunlarının önüne geçilebilmesi, dünyadaki doğal enerji kaynaklarının daha bilinçli ve etkin kullanılabilmesine yönelik politikalar ve yeni çözümler daha da önem kazanacak olup, ana karaya enerji bağımlılığı yaşayan, bu yüzden yaşamın daha kısıtlı şartlarda sürdürülmekte olduğu adaların da enerji bakımından kendi kendine yeten adalar olabilmesi için yeni teknolojilerin geliştirilmesine imkân sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- A.Boneval, Z. (2019). *Yolculuk Terapisi*. Yolculuk Terapisi Web Sitesi: <http://www.yolculukterapi.com/gokceada-rotalari-doga-sporlari-ve-kesifleri/> (Erişim Tarihi: 18 Ağustos 2019)
- Acuner, E. (2014). *Çamlıhemşin İçin Cittaslow Önerisi: Karşılaştırmalı Bir Analiz* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ada Rüzgârı. (2019). Ada Rüzgârı Web Sitesi: <https://www.adaruzgari.com/zeytin-zeytin-yagi> (Erişim Tarihi: 25 Aralık 2019)
- Ahlat Belediyesi. (2019). *Ahlat Tarihi*. Ahlat Belediyesi Web Sitesi: [https://ahlat.bel.tr/?page\\_id=806](https://ahlat.bel.tr/?page_id=806) (Erişim Tarihi: 1 Ağustos 2019)
- Akçiçek, Ö. (2015). *Ekonomik Büyüme ve Yenilenebilir Enerji Tüketimi-Üretimi İlişkisi; Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Akpınar, O. (2018). *Yavaş Şehirler (Cittaslow) ve Kentsel Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkileri: Seferihisar Halkının Algısı Üzerine Bir Araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Akram, F., Asghar, F., Majeed, M., Amjad, W., Manzoor, M., & Munir, A. (2020). Techno-Economic Optimization Analysis Of Stand-Alone Renewable Energy System For Remote Areas. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 38, 100673.
- Aktepe, E. (2020). *Gökçeada Rehberi*. Gökçeada Rehberi Web Sitesi: <https://www.gokceadarehberim.com/nm-g%C3%B6k%C3%A7eada-cp-2> (Erişim Tarihi: 10 Mart 2020)
- Alpdoğan, E. İ. (2009). *Dalga Enerjisi İle Elektrik Üretiminin Teknik ve Ekonomik İncelemesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Alsharif, M. H., Nordin, R., & İsmail, M. (2015). Energy Optimisation Of Hybrid Off-Grid System For Remote Telecommunication Base Station Deployment In Malaysia. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking* 2015: 64.

- Anadolu Ajansı. (2019). *Sakin Şehir Halfeti'de Turizm Hareketliliği*. Anadolu Ajansı Web Sitesi: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/sakin-sehir-halfetide-turizm-hareketliliği-/1111741> (Erişim Tarihi: 8 Ağustos 2019)
- Anadolu Ajansı. (2021). *Anadolu Ajansı*. Anadolu Ajansı Web Sitesi: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/gokceada-enerjisini-temiz-kaynaklardan-saglayacak/2286722> (Erişim Tarihi: 11 Kasım 2021)
- Arapgir Belediyesi. (2022). *Arapgir Belediyesi*. Arapgir Belediyesi Web Sitesi: <https://www.arapgir.bel.tr/default.aspx> (Erişim Tarihi: 14 Şubat 2022)
- Arslan, H., Baltacı, H., Akkoyunlu, B. O., Karanfil, S., & Tayanc, M. (2020). Wind Speed Variability And Wind Power Potential Over Turkey: Case Studies For Çanakkale And İstanbul. *Renewable Energy*, 145: 1020-1032.
- Aydoğan, S. (2015). *Sürdürülebilir Mimarlıkta Sakin Şehir (Cittaslow) Yaklaşımı* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bertheau, P. (2020). Supplying Not Electrified Islands With 100% Renewable Energy Based Micro Grids: A Geospatial And Techno-Economic Analysis For The Philippines. *Energy*, 202, 117670.
- Biogas World. (2021). *How Much Energy Is In Biogas?*. Biogas World Web Sitesi: <https://www.biogasworld.com/biogas-faq/> (Erişim Tarihi: 30 Kasım 2021)
- Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H.-M., Airaksinen, M., & Huovila, A. (2017). *CITYkeys Indicators For Smart City Projects And Smart Cities*. European Commission.
- Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H.-M., Airaksinen, M., & Huovila, A. (2017). *CITYkeys List of City Indicators*. European Commission.
- BP. (2022). *Full report – BP Statistical Review of World Energy 2021*. [https://www.bp.com: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf](https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf) (Erişim Tarihi: 21 Ocak 2022)
- Cazip Enerji T.A.Ş. (2021). *encazip.com*. encazip.com web sitesi: <https://www.encazip.com/ruzgar-turbini> (Erişim Tarihi: 14 Kasım 2021)

- Chauhan, A., & Saini, R. (2016). Techno-Economic Optimization Based Approach For Energy Management Of A Stand-Alone İntegrated Renewable Energy System For Remote Areas Of India. *Energy*, 94: 138-156.
- CISCO. (2014). *IoE-Driven Smart City Barcelona Initiative Cuts Water Jurisdiction Profile*. CISCO.
- Cittaslow International. (2022). *International Network Of Cities Where Living Is Good*. Cittaslow Association:  
[https://www.cittaslow.org/sites/default/files/content/page/files/246/cittaslow\\_list\\_april\\_2022.pdf](https://www.cittaslow.org/sites/default/files/content/page/files/246/cittaslow_list_april_2022.pdf) (Erişim Tarihi: 8 Haziran 2022)
- Cittaslow Türkiye. (2022). *Cittaslow Türkiye*. Cittaslow Türkiye Web Sitesi:  
<https://cittaslowturkiye.org/#slayt> (Erişim Tarihi: 8 Haziran 2022)
- Coşkun, E. (2018). *Yavaş Şehir Algısı ve Yavaş Şehirlerde İnovatif Yatırımlara İlişkin Bir Araştırma* (Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Çakar, D. (2016). *Kültürel Mirası Koruma Bağlamında "Yavaş Şehir" Cittaslow Hareketi: Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çalı, Ü., Erdoğan, N., Küçüksarı, S., & Argin, M. (2018). Techno-Economic Analysis Of High Potential Offshore Wind Farm Locations İn Turkey. *Energy Strategy Reviews*, 22: 325-336.
- Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2022). *Brifingler-2020 Yılı Brifing Raporu*. Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Web Sitesi:  
<https://canakkale.tarimorman.gov.tr/Menu/13/Brifingler> (Erişim Tarihi: 26 Şubat 2022)
- Çevik, M. (2017). *Güneş ve Hidrojen Enerjisi Esaslı Alternatif Hibrit Bir Enerji Sisteminin Geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019). *Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni*. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ankara
- Çubukçu, M., & Çolak, M. (2013). Gökçeada'da Şebekeden Bağımsız Bir Fotovoltaik Güç Sistemi Benzetimi ve Karşılaştırılmalı Gerçek Performans İncelemesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(5): 201-208.

- Dallavalle, E., Cipolletta, M., Moreno, V. C., Cozzani, V., & Zanuttigh, B. (2021). Towards Green Transition Of Touristic Islands Through Hybrid Renewable Energy Systems. A Case Study In Tenerife, Canary Islands. *Renewable Energy*, 174: 426-443.
- Das, B., Hassan, R., Tushar, M., Zaman, F., Hasan, M., & Das, P. (2021). Techno-Economic And Environmental Assessment Of A Hybrid Renewable Energy System Using Multi-Objective Genetic Algorithm: A Case Study For Remote Island In Bangladesh. *Energy Conversion and Management*, 230; 113823.
- Demirören, A., & Yılmaz, U. (2010). Analysis Of Change In Electric Energy Cost With Using Renewable Energy Sources In Gokceada, Turkey: An Island Example. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1): 323–333.
- Dinçer, B., & Özaslan, M. (2004). *İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması*. Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ekinay, M. (2020). *Dünyanın En "Yavaş" 6 Şehri*. Enuygun Web Sitesi: <https://www.enuygun.com/bilgi/dunyanin-en-yavas-6-sehri> (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020)
- Ekincek, S. (2014). *Sakin Şehir (Cittaslow) Yöneticilerinin Sakin Şehir Hareketine ve Sürdürülebilirliğe Yönelik Değerlendirmeleri* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Enerji Atlası. (2019). *Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası*. Enerji Atlası Web Sitesi: <https://www.enerjiatlası.com/ruzgar-enerjisi-haritasi/turkiye> (Erişim Tarihi: 23 Ekim 2019)
- Enerji Atlası. (2021). *Çanakkale Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası*. Enerji Atlası Web Sitesi: <https://www.enerjiatlası.com/gunes-enerjisi-haritasi/canakkale> (Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2021)
- Enerji Atlası. (2021). *Çanakkale Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Haritası*. Enerji Atlası Web Sitesi: <https://www.enerjiatlası.com/ruzgar-enerjisi-haritasi/canakkale> (Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021)
- Enerji Atlası. (2021). *Hidroelektrik Santralleri*. Hidroelektrik Santralleri Web Sitesi: <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/> (Erişim Tarihi: 2 Aralık 2021)

- Enerji Atlası. (2021). *Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası*. Enerji Atlası Web Sitesi: <https://www.enerjiatlası.com/gunes-enerjisi-haritasi/turkiye> (Erişim Tarihi: 24 Kasım 2021)
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. (2021). *Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA)*. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA) Web Sitesi: <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/> (Erişim Tarihi: 2 Aralık 2021)
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. (2021). *Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Haritası*. Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Haritası Web Sitesi: <https://bepa.enerji.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021)
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. (2022). *Denge Tabloları*. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sitesi: <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tabloları/Denge-Tabloları> (Erişim Tarihi: 17 Ocak 2022)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2019). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi-Nükleer Enerji*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi Web Sitesi: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji> (Erişim Tarihi: 30 Ekim 2019)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2020). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi-Güneş*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi Web Sitesi: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes> (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2020)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2021). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-EGİM-Biyokütle*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-EGİM Web Sitesi: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle> (Erişim Tarihi: 3 Aralık 2021)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2021). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-EİGM-Jeotermal*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı -EİGM Web Sitesi: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal> (Erişim Tarihi: 4 Aralık 2021)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2021). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-EİGM-Rüzgâr*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı-EİGM Web Sitesi:

<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar> (Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2022). *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi-Petrol*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi Web Sitesi: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-petrol> (Erişim Tarihi: 22 Ocak 2022)

Ergin, M. N. (2020). *Enerji Arz Güvenliği Kapsamında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi ve Sürdürülebilir Enerji Politikaları* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir.

Ertürk, O., & Erdiñç Ertürk, A. (2018). Türkiye'de Yenilebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Ve Cari Açık Üzerindeki Etkisi. *4th SCF International Conference on "Economic and Social Impacts of Globalization" and "Future of Turkey-EU Relations*. Usak University: 103-113. Nevřehir.

European Biogas Association. (2022). *EBA Statistical Report 2021*. European Biogas Association. Brussels.

Fazelpour, F., Soltani, N., & Rosen, M. A. (2014). Feasibility Of Satisfying Electrical Energy Needs With Hybrid Systems For A Medium-Size Hotel On Kish Island, Iran. *Energy*, 73: 856-865.

Fırat Kalkınma Ajansı. (2020). *Elâzığ İli Biyogaz Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Fırat Kalkınma Ajansı, Malatya.

Foça Belediyesi. (2022). *Foça Belediyesi*. Foça Belediyesi Web Sitesi: <https://www.foca.bel.tr/index.aspx> (Erişim Tarihi: 14 şubat 2022)

Forbes. (2018). *2019'da İzlenecek 6 Yenilenebilir Enerji Trendi*. Forbes Web Sitesi: <https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2018/12/30/6-renewable-energy-trends-to-watch-in-2019/?sh=6e917d094a1f> (Erişim Tarihi: 12 Mayıs 2022)

Frost&Sullivan. (2019). *Frost & Sullivan Uzmanları, Küresel Akıllı şehirlerin 2025'e Kadar 2 Trilyon Doların Üzerinde Bir Pazar Arttıracasını Açıkladı*. Frost&Sullivan Web Sitesi: <https://ww2.frost.com/news/press-releases/frost-sullivan-experts-announce-global-smart-cities-raise-market-over-2-trillion-2025/> (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2019)

- Gerze Gündem Haber. (2019). *Gerze'nin Nüfusu Arttı*. Gerze Gündem Haber Web Sitesi: <http://www.gerzegundemhaber.com/guncel/gerzenin-nufusu-artti-h6470.html> (Erişim Tarihi: 7 Ağustos 2019)
- Gezilmesi Gereken Yerler. (2019). Gezilmesi Gereken Yerler Web Sitesi: <https://gezilmesigerekenyerler.com/gezilecek-yerler/egirdir-golu-nerede-nasil-gidilir-gezilecek-yerleri-isparta.html> (Erişim Tarihi: 7 Ağustos 2019)
- Gezimanya. (2019). *Gezimanya Seferihisar*. <https://gezimanya.com/seferihisar> (Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2019)
- Gezipedia. (2019). *Gezipedia*. Gezipedia Web Sitesi: <https://www.gezipedia.net/522-yenipazarda-gezilecek-yerler.html> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2019)
- Google Earth. (2020). Google Earth. Google Earth Web Sitesi: <https://earth.google.com/web/@40.16391587,25.83731917,151.97049261a,30153.93958112d,35y,0h,0t,0r> (Erişim Tarihi: 8 Nisan 2020)
- Gökçeada Belediyesi. (2016). *Gökçeada Belediyesi Cittaslow Yerine Getirilen Şartlar Raporu*. Gökçeada Belediyesi, Çanakkale.
- Gülay, A. (2019). *Gaziköy ve Gökçeada Açıklarında Potansiyel Denizüstü Rüzgâr Çiftliği Tasarımı* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Güzel, B. (2012). *Açık Rüzgâr Enerjisi, Fizibilite Adımları ile Bozcaada ve Gökçeada Örnek Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Haber7.com. (2020). Haber7.com. Haber7.com Web Sitesi: <http://www.haber7.com/guncel/haber/1714783-gokceadanin-elektrik-sorunu-cozuldu> (Erişim Tarihi: 3 Mart 2020)
- Haberler.com. (2020). Haberler.com. Haberler.com Web Sitesi: <https://www.haberler.com/gokceada-da-elektrik-kesintisi-ada-halkini-cileden-3245060-haberi/> (Erişim Tarihi: 13 Mart 2020)
- Hürriyet. (2020). Hürriyet. Hürriyet Web Sitesi: <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/gokceadaya-elektrik-verilmeye-baslandi-13373759> (Erişim Tarihi: 3 Mart 2020)
- IESE Business School. (2019). *IESE Cities in Motion Index*. IESE Business School.

- İlgar, R. (2016). Hayvan Varlığına Göre Çanakkale Biyogaz Potansiyelinin Tespitine Yönelik Bir Çalışma. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 21(35) : 89- 106.
- İmroz Gökçeada. (2019). İmroz Gökçeada Web Sitesi: <http://visitgokceada.com/ada-kulturu/#5> (Erişim Tarihi: 25 Aralık 2019)
- Innova. (2019). *Türk Telekom'un Entegre Akıllı KentTT Projesi Karaman'da Başladı*. Innova Web Sitesi: <https://www.innova.com.tr/tr/hakkimizda/haberler/turk-telekomun-entegre-akilli-kentt-projesi-karamanda-basladi> (Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2019)
- International Energy Agency. (2020). *Electricity information: Overview (2020 edition)*. International Energy Agency. France.
- International Energy Agency. (2021). *Key World Energy Statistics 2021*. International Energy Agency. France.
- ISO/IEC JTC 1. (2015). *Smart Cities Preliminary Report*. Switzerland: ISO Copyright Office.
- Isparta Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2019). *Isparta Kültür ve Turizm Müdürlüğü*. Isparta Kültür ve Turizm Müdürlüğü Web Sitesi: <https://isparta.ktb.gov.tr/TR-165541/yalvac.html#> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2019)
- İzmit Belediyesi. (2022). *İzmit Belediyesi*. İzmit Belediyesi Web Sitesi: <https://www.izmit.bel.tr/sayfa/kulturel-varliklar.html> (Erişim Tarihi: 14 Şubat 2022)
- Jahangir, M., & Cheraghi, R. (2020). Economic And Environmental Assessment Of Solar-Wind-Biomass Hybrid Renewable Energy System Supplying Rural Settlement Load. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 42 (2020), 100895.
- Karaköse, P. (2019). *Kıydan Uzak Tip Dalga Enerjisi Dönüştürücüsünün Deneysel Olarak Geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elâzığ.
- Kılıç, F. Ç. (2015). Güneş Enerjisi, Türkiye'deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri, *Mühendis ve Makina*, 56 (671): 28-40.

- Kim, K., & Lee, D. (2019). Going Slow To Build Resilience: Learning From Cheongsando And Cittaslow In Korea. *ACSP (Collegiate Schools of Planning) 2019*, Hyatt Regency Greenville.
- Kocaman, B. (2014). Mikro Şebekeler için Örnek Bir Enerji Yönetimi Uygulaması. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1): 35-52.
- Köyceğiz Belediye Başkanlığı. (2019). *Köyceğiz*. Köyceğiz Belediye Başkanlığı Web Sitesi: <http://koycegiz.bel.tr/Ilc/koycegiz.html> (Erişim Tarihi: 8 Ağustos 2019)
- KPMG. (2021). *Enerji Sektörünün Geleceği*. KPMG Web Sitesi: <https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2021/11/Enerji%20Sekt%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn%20Gelece%C4%9Fi.html> (Erişim Tarihi: 12 Mayıs 2022)
- Kurban, M., Hoccoğlu, F. O., & Kantar, Y. M. (2007). Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Tahmininde Kullanılan İki Farklı İstatistiksel Dağılımın Karşılaştırmalı Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1): 103-109.
- Llerena-Pizarro, O., Micena, R., Tuna, C., & Silveira, J. (2019). Electricity Sector In The Galapagos Islands: Current Status, Renewable Sources, And Hybrid Power Generation System Proposal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 108: 65-75.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2019). *Gökçeada 2010-2019 Yılları Rüzgâr Hızı ve Güneşlenme Süresi Meteorolojik Bilgileri*. Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2022). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Web Sitesi: <https://mgm.gov.tr/kurumici/turkiye-guneslenme-suresi.aspx> (Erişim Tarihi: 2 Mart 2022)
- Mudurnu Belediyesi. (2019). *Mudurnu*. Mudurnu Belediyesi Web Sitesi: <http://mudurnu.bel.tr/mudurnu/mudurnu-tarihi> (Erişim Tarihi: 8 Ağustos 2019)
- Musil, M., Süren Yılmaz, P., Kadioğlu, M., Tosunoğlu, M., & Şans, G. (2016). *Gökçeada ve Bozcaada Tarım Master Planı için Pilot Proje: SÇD Final Raporu*. Eptisa Mühendislik, Çanakkale.

- Osman, Y. (2021). *Biyogaz Üretiminde Saflaştırma Yöntemlerinin Biyogaz Kalitesine Etkisinin Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Özdemir, E., & Kaptan Ayhan, Ç. (2020). Küreselleşen Yüzyılda Bir Sürdürülebilir Kalkınma ve Nitelikli Yaşam Modeli Olarak Sakin Şehir Kavramı: Gökçeada Örneği. *Journal of Awareness*, 5(2): 85-102.
- Pascasio, J., Esparcia, E., Castro, M., & Ocon, J. (2021). Comparative Assessment Of Solar Photovoltaic-Wind Hybrid Energy Systems: A Case For Philippine Off-Grid Islands. *Renewable Energy*, 179: 1589-1607.
- Perşembe Belediyesi. (2019). *Perşembe İlçemiz*. Perşembe Belediyesi Web Sitesi: <http://www.persembe.bel.tr/ilce.php?type=0&link=persembe-fotograflari&id=14> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2019)
- Power Enerji. (2021). *Power Enerji*. Power Enerji Web Sitesi: <https://www.powerenerji.com/1-mw-gunes-enerji-santrali-ges-kurulu-maliyeti-aylik-yillik-geliri.html> (Erişim Tarihi: 3 Kasım 2021)
- Praene, J., David, M., Sinama, F., Morau, D., & Marc, O. (2012). Renewable Energy: Progressing Towards A Net Zero Energy Island, The Case Of Reunion Island. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1): 426-442.
- REN21. (2022). *Renewables 2021 Global Status Report*. REN21: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021\\_Full\\_Report.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf) (Erişim Tarihi: 22 Ocak 2022)
- Sarkar, T., Bhattacharjee, A., Samanta, H., Bhattacharya, K., & Saha, H. (2019). Optimal Design And Implementation Of Solar PV-Wind-Biogas-VRFB Storage Integrated Smart Hybrid Microgrid For Ensuring Zero Loss Of Power Supply Probability. *Energy Conversion and Management*, 191: 102-118.
- Savaş Yavuzçehre, P., & Donat, O. (2017). Türkiye'de Sakin Şehir (Cittaslow) Üyelüğünün Kamusal Mekanlara Etkisine Yönelik Bir İnceleme. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27: 300-320.
- Sayın, S. (2006). *Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz Yapı Sektöründe Kullanımının Önemi ve Yapılarda Güneş Enerjisinden Yararlanma Olanakları* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Seferihisar Belediyesi. (2019). *Seferihisar Hakkında*.  
<http://seferihisar.bel.tr/seferihisar-hakkinda/> (Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2019)
- Shezan, S., Julai, S., Kibria, M., Ullah, K., Saidur, R., Chong, W., & Akikur, R. (2016). Performance Analysis Of An Off-Grid Wind-PV (Photovoltaic)-Diesel-Battery Hybrid Energy System Feasible For Remote Areas. *Journal of Cleaner Production*, 125: 121-132.
- Sınmaz, S. (2013). Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri. *Megaron*, 8(2): 76-86.
- Skylife Business. (2020). "Svendborg'da "Yavaş Yaşam". Skylife Business Web Sitesi: <https://www.skylife.com/tr/2018-09-business/svendborg-da-yavas-yasam> (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020)
- Smart City Council. (2015). *Smart Cities Readiness Guide*. Smart Cities Council:19
- Suay, E., & Yönetken, A. (2021). Mikro Hidroelektrik Santrallerinin Su Arıtma Tesislerinde Uygulanabilirliği ve Kullanılan Türbin Generatörler. *5th International Conference on Engineering Technology and Applied Sciences (ICETAS)*: 28-31. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Sümer, S., Say, S., & Çiçek, G. (2016). Çanakkale İlinin Tarla Ürünleri Artık ve Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 31: 240-247.
- Şavşat Belediyesi. (2019). *Şavşat Belediyesi*. Şavşat Belediyesi Web Sitesi: <https://savsat.bel.tr/foto-galeri> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2019)
- Şenel, M., & Koç, E. (2016). Rüzgâr Türbinlerinde Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi. *Rüzgâr Enerjisi Dergisi*, Aralık 2016: 11-14.
- Şengül, Ü., Tan, S., Atak, Ş., & Şengül, A. B. (2014). Türkiye Gökçeada'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6(11): 41-55.
- Şengül, Ü., Tan, S., Atak, Ş., & Şengül, A. B. (2014). Türkiye Gökçeada'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli. *International Conference On Eurasian Economies*: 1091-1099. Üsküp, Makedonya.

- Şenol, H., Elibol, E. A., Açikel, Ü., & Şenol, M. (2017). Biyogaz Üretimi İçin Ankara'nın Başlıca Organik Atık Kaynakları. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi* 6(2): 15-28.
- Şişbot, S., Turgut, Ö., Tunç, M., & Çamdalı, Ü. (2010). Optimal Positioning Of Wind Turbines On Gökçeada Using Multi-Objective Genetic Algorithm. *Wind Energy*, 13(4): 297–306.
- Tavman, İ. H. (2006). Gökçeada'nın Elektrik Enerjisi İhtiyacının Rüzgâr Enerjisi İle Karşılanması. *Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi- Türkiye 10. Enerji Kongresi*, 1: 201-209, İstanbul.
- TCMB. (2021). *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Web Sitesi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR> (Erişim Tarihi: 12 Kasım 2021)
- TEİAŞ. (2022). *Santral Kurulu Güç Raporları, Yük Tevzi Dairesi Başkanlığı- Kurulu Güç Raporu-Aralık 2021*. <file:///T:/Documents%20and%20Settings/190486/Downloads/Aral%C4%B1k%202021%20Kurulu%20G%C3%BC%C3%A7%20Raporu.pdf> (Erişim Tarihi: 8 Şubat 2022)
- TEİAŞ. (2022). *Türkiye Elektrik Üretim-İletim İstatistikleri*. TEİAŞ Web Sitesi: <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> (Erişim Tarihi: 17 Ocak 2022)
- The Korea Times. (2021). *The Korea Times*, The Korea. Times Web Sitesi: [http://www.koreatimes.co.kr/www/news/culture/2016/01/320\\_187063.html](http://www.koreatimes.co.kr/www/news/culture/2016/01/320_187063.html) (Erişim Tarihi: 25 Aralık 2021)
- Torunoğlu Gedik, Ö. (2015). *Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tunçer, M. (2017). Dünya'da Sakin Şehir (Cittaslow) Uygulamaları ve Türkiye'ye Yönelik Öneriler. *UMTEB- Congress Book Of Full Text, Institution of Economic Development and Social Researches*: 1026-1032. Batumi - Georgia.
- TÜİK. (2022). *31.12.2021 Tarihli Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi*. Tuik Web Sitesi: <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 9 Şubat 2022)

- TÜREB. (2021). *Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu (Temmuz)*. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB), Ankara.
- Türkiye Bilimler Akademisi. (2018). *TÜBA-Güneş Enerjisi Teknolojileri Raporu*. Türkiye Bilimler Akademisi, Ankara.
- UEDAŞ, E. P. (2021). *Gökçeada Yıllık/Aylık Enerji Tüketim Bilgileri*. UEDAŞ, Bursa.
- Ulusoy, M. (2017). *Akıllı Şehirler (Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul.
- United Nations. (2019). *World Urbanization Prospects Highlights*. Department of Economic and Social Affairs. New York
- Uzundere Belediyesi. (2019). *Uzundere Belediyesi*. Uzundere Belediyesi Web Sitesi: <http://www.uzundere.bel.tr/islemler.asp?x=8> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2019)
- Veziroğlu, T. N. (2015). *Report: National Energy Independence Road Map for Turkey by Nejat Veziroglu. Turkish American Scientists & Scholars Association (Tassa)*. <http://www.tassausa.org/Newsroom/2015/item/2125/Report-National-Energy-Independence-Road-Map-for-Turkey-by-Nejat-Veziroglu> (Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2022)
- Vienna City Administration. (2014). *Smart City Wien*. Vienna City Administration, Vienna,
- Vize Belediyesi. (2019). *Vize Belediyesi*. Vize Belediyesi Web Sitesi: <https://vize.bel.tr/galeri/vizemizin-fotograflari/50/> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2019)
- Yeni Yaşam Gazetesi. (2020). *Gökçeada'ya Jeotermal Enerji Sondajı*. Yeni Yaşam Web Sitesi: <http://yeniyasamgazetesi2.com/gokceadaya-jeotermal-enerji-sondaji/> (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020)
- Yılmaz, D. D. (2015). *Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Rüzgâr ve Hidroelektrik Enerji Üretiminde Birim Maliyetlerin Karşılaştırmalı Analizi ve Türkiye Uygulaması (Doktora Tezi)*. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yolcu360. (2020). *Dünyanın En Sakin Şehirleri | Dünyanın Cittaslow Şehirleri*. Yolcu360 Web Sitesi: <https://yolcu360.com/blog/dunyanin-en-sakin-sehirleri-dunyanin-cittaslow-sehirleri/> (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020)

# ÖZGEÇMİŞ

Eylem Gül Kocaman

## A. EĞİTİM

**Yüksek Lisans:** Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği  
Anabilim Dalı, 2007, Kocaeli

**Lisans:** Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,  
2005, Kocaeli

## B. MESLEKİ DENEYİM

2005-2009 Özel bir şirkette Süreç ve Sistem Geliştirme Mühendisi

2010-2020 Özel bir şirkette Değişim Yönetimi Uzmanı

2020-Halen Özel bir şirkette Organizasyonel Gelişim Müdürü

## C. YAYINLARI

1. Akıllı ve Sakin Şehirler İçin Enerji Çözümleri, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (2020) 2 (2): 40-47
2. Sakin Şehir Gökçeada'nın Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Entegre Sistem Önerisi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimler Lisansüstü Öğrenci Kongresi, 2021, İstanbul