



**T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YENİLENEBİLİR ENERJİ İLE DESTEKLENMİŞ LİSANS LI
DEPOCULUĞUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ
ÇEVREYESİNDE İNCELENMESİ: BATMAN LİDAŞ ÖRNEĞİ**

Nurullah YANAÇ

**Ocak-2026
BATMAN**

**T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YENİLENEBİLİR ENERJİ İLE DESTEKLENMİŞ LİSANS
DEPOCULUĞUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ
ÇEVREYESİNDE İNCELENMESİ: BATMAN LİDAŞ ÖRNEĞİ**

Nurullah YANAÇ

**Danışman
Doç. Dr. Onur OĞUZ**

Diğer Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN

Dr. Öğr. Üyesi Ümit BOZOKLU

**Ocak-2026
BATMAN**

TEZ KABUL VE ONAYI

Nurullah YANAÇ tarafından hazırlanan “Yenilenebilir Enerji ile Desteklenmiş Lisanslı Depoculuğun Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Çerçevesinde İncelenmesi: Batman Lidaş Örneği” adlı tez çalışması 05/01/2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN

.....

Danışman

Doç. Dr. Onur OĞUZ

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ümit BOZOKLU

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Murat ÖTER
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabullendiğini bildiririm.

ETHICAL DECLARATION

I declare that all the information in this thesis has been obtained within the framework of ethical behavior and academic rules, and that the source of any statements and information that do not belong to me in this study prepared in accordance with the thesis writing rules has been fully cited, and I declare that I accept all kinds of legal responsibility in case of any contrary situation.

İmza:
Nurullah YANAÇ
Tarih: 05.01.2026

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ İLE DESTEKLENMİŞ LİSANSLI DEPOCULUĞUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ ÇEVREVESİNDE İNCELENMESİ: BATMAN LİDAŞ ÖRNEĞİ

Nurullah YANAÇ

Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İktisat Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Onur OĞUZ

2026, 109 Sayfa

Artan enerji ihtiyacı, fosil yakıtların yol açtığı çevresel sorunlar ve tarım sektöründe yaşanan yapısal problemler, yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarını ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda lisanslı depoculuk sistemi, tarımsal ürünlerin modern ve güvenli koşullarda depolanmasını sağlayarak üretici gelirlerinin artırılmasına, piyasa istikrarının sağlanmasına ve tarım sektöründe verimliliğin yükseltilmesine katkı sunmaktadır. Çalışmada öncelikle sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, yenilenebilir enerji ve lisanslı depoculuk kavramları teorik çerçevede ele alınmış, ardından yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahip olan güneş enerjisinin lisanslı depolarda kullanımının ekonomik ve çevresel etkileri analiz edilmiştir. Uygulama bölümünde Batman ilinde faaliyet gösteren Batman Lisanslı Depo Anonim Şirketi (LİDAŞ) bünyesinde kurulu çatı tipi güneş enerjisi santraline ait günlük, aylık ve yıllık üretim verileri kullanılarak maliyet, enerji verimliliği ve çevresel fayda analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, lisanslı depoların yenilenebilir enerji ile desteklenmesinin enerji maliyetlerini azalttığını, karbon salınımını düşürdüğünü ve işletmelerin ekonomik sürdürülebilirliğine olumlu katkı sağladığını göstermekte olup, yenilenebilir enerji ile desteklenmiş lisanslı depoculuk sisteminin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasında önemli bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lisanslı Depo, Sürdürülebilirlik, Yenilenebilir Enerji

ABSTRACT

MASTER THESIS

AN EXAMINATION OF LICENSED WAREHOUSING SUPPORTED BY RENEWABLE ENERGY WITHIN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: THE BATMAN LİDAŞ EXAMPLE

Nurullah YANAÇ

Batman University Graduate Education Institute

Department of Economics

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Onur OĞUZ

2026, 109 Pages

Increasing energy demand, environmental problems caused by fossil fuels, and structural issues in the agricultural sector have brought the concepts of renewable energy and sustainable development to the forefront. In this context, the licensed warehousing system contributes to increasing producers' incomes, ensuring market stability, and improving efficiency in the agricultural sector by enabling the storage of agricultural products under modern and secure conditions. In the study, the concepts of sustainability, sustainable development, renewable energy, and licensed warehousing are first examined within a theoretical framework, followed by an analysis of the economic and environmental impacts of the use of solar energy—one of the most important renewable energy sources—in licensed warehouses. In the application section, cost, energy efficiency, and environmental benefit analyses are conducted using daily, monthly, and annual production data obtained from the rooftop solar power plant installed at Batman Licensed Warehousing Inc. (LİDAŞ), which operates in the province of Batman. The findings indicate that supporting licensed warehouses with renewable energy reduces energy costs, lowers carbon emissions, and positively contributes to the economic sustainability of enterprises; therefore, it is concluded that renewable energy-supported licensed warehousing systems constitute an important tool for achieving sustainable development goals.

Keywords: Licensed Warehousing, Sustainability, Renewable Energy

ÖN SÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ve tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, desteğini ve ilgisini her zaman hissettiğim, bilimsel rehberliğini ve samimiyetini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Onur OĞUZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreç boyunca sabrı, anlayışı ve sevgisiyle her an yanımda olan; karşılıksız desteği ve büyük fedakârlıklarıyla bana güç, moral ve motivasyon veren sevgili eşim Süheyla'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Aynı şekilde, varlıklarıyla hayatıma anlam katan, en zor anlarımda dahi bana umut veren ve bu çalışmayı tamamlayabilmemde en büyük ilham kaynağım olan hayatımın en değerli parçaları oğlum Süleyman ve kızım Rana'ya sevgiyle teşekkür ederim.

Hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini daima yanımda hissettiğim, aldığım her kararda arkamda durarak bana daha iyi imkânlar sunmak için her zaman çabalayan ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan annem Ayfer ve babam Mehmet Salih'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca her zaman yanımda olan, desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen ablalarım ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Bu süreç boyunca bilgi ve deneyimiyle yalnızca yolumu aydınlatmakla kalmayıp, varlığıyla da bana güç veren; samimiyeti, anlayışı ve içten dostluğuyla en zor anlarımda dahi umudumu tazeleyen, ihtiyaç duyduğum her anda desteğini tereddütsüzce yanımda hissettiren değerli dostum Süleyman ATILGAN'a gönülden, minnetle ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nurullah YANAÇ
BATMAN-2026

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA	6
2.1. Sürdürülebilirlik.....	6
2.1.1. İşletmelerde sürdürülebilirliğin önemi.....	8
2.1.2. Sürdürülebilirlik boyutları	9
2.1.3. Kurumsal sürdürülebilirlik.....	12
2.2. Kalkınma.....	13
2.3. Sürdürülebilir Kalkınma	16
3. YENİLENEBİLİR ENERJİ.....	22
3.1. Yenilenebilir Enerjinin Tanımı	22
3.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	23
3.2.1. Güneş enerjisi	25
3.2.1.1. Güneş enerjisinin avantajları	28
3.2.1.2. Güneş enerjisinin dezavantajları	28
3.2.1.3. Güneş enerjisinin Türkiye’deki durumu	29
3.2.1.4. Güneş enerjisinin Batman ilindeki durumu	32
3.2.2. Rüzgâr enerjisi	34
3.2.3. Hidroelektrik enerjisi	37
3.2.4. Jeotermal enerjisi	39
3.2.5. Biyokütle enerjisi	41
3.2.6. Dalga enerjisi	43
3.2.7. Hidrojen enerjisi	44
4. LİSANS LI DEPOCULUK	46
4.1. Lisanslı Depoculuk Kavramı	46
4.1.1. Lisanslı depoculuk sistemi kuruluşu	48
4.1.2. Lisanslı depoculuğun amaçları	50
4.1.3. Lisanslı depoculuk sisteminin avantajları	52
4.1.3.1. Lisanslı depoculuğun devlet açısından avantajları	52

4.1.3.2. Lisanslı depoculuğun üreticiler açısından avantajları.....	53
4.1.3.3. Lisanslı depoculuğun piyasalar açısından avantajları.....	54
4.1.3.4. Lisanslı depoculuğun sanayi ve tüccarlar açısından avantajları	54
4.1.3.5. Lisanslı depoculuğun borsalar açısından avantajları	55
4.1.4. Lisanslı depoculuk sisteminin dezavantajları	56
4.2. Türkiye’de ve Dünya’da Lisanlı Depoculuk Sistemi	56
4.2.1. Türkiye’de lisanslı depoculuk.....	56
4.2.2. Dünya’da lisanslı depoculuk.....	58
4.2.2.1. Amerika Birleşik Devletleri’nde lisanslı depoculuk.....	59
4.2.2.2. Latin Amerika’da lisanslı depoculuk	60
4.2.2.3. Afrika’da lisanslı depoculuk	62
4.3. Lisanslı Depoculuk Sisteminin İşleyişi.....	64
4.4. Elektronik Ürün Senedi (ELÜS).....	66
4.5. Türkiye’de Hububat Üretimi	67
4.5.1. Türkiye’de hububat piyasası	69
4.5.2. Türkiye’de hububat ürünlerinde dış ticaret.....	70
4.6. Sektörel Uygulamaları	71
5. LİSANSLI DEPODA ÇATI ÜZERİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN EKONOMİK VE ÇEVRESEL DEĞERLENDİRMESİ.....	74
5.1. Çatı Üzeri GES Kurulum Maliyeti	75
5.2. Batman Lidaş Güneş Enerji Santrali İzleme Programı	78
5.2. Üretilen Enerjinin Çevresel Faydaları	90
5.3. Üretilen Enerjinin Ekonomik Faydaları.....	92
5.4. Üretilen Enerjinin İllere Göre Karşılaştırması	94
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Boyutları	12
Şekil 2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	20
Şekil 3.1. Güneş Panelleri Değerlendirilebilecek Çatı Alanları.....	27
Şekil 3.2. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası	30
Şekil 3.3. Türkiye Global Radyasyon Değerleri	31
Şekil 3.4. Toplam GES Kurulu Güç	31
Şekil 3.5. Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oran	32
Şekil 3.6. Batman İli Güneş Potansiyeli Haritası ve PV Tipi-Alan-Üretililecek Enerji.....	33
Şekil 3.7. Batman İli ve Türkiye'nin Global Işınım Değeri ve Güneşlenme Süresi	34
Şekil 3.8. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası	36
Şekil 3.9. Hidroelektrik Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi	38
Şekil 3.10. Hidroelektrik Yıllara Göre Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı	39
Şekil 3.11. Hidroelektrik Yıllara Göre Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı	40
Şekil 3.12. Türkiye Yıllara Göre Biyokütle Kurulu Güç Değişimi	42
Şekil 3.13. Türkiye Dalga Enerjisi Potansiyeli	43
Şekil 4.1. Türkiye'de Hububat Ekilen Alanlar.	69
Şekil 4.2. Türkiye'de Hububat İthalatı ve İhracatı/1000 ton	70
Şekil 4.3. Lisanslı Deponun Bulunduğu İller.....	72
Şekil 5.1. Batman LİDAŞ Uydu Görüntüsü	75
Şekil 5.2. Çatı Tipi GES	75
Şekil 5.3. Yaşlanmaya Bağlı Üretim Düşüşü Sonucu Yıllara Göre Enerji Üretim Beklentisi ...	78
Şekil 5.4. Günlük Olarak Üretilen Enerji Gösterimi.....	79
Şekil 5.5. Ocak Ayında Üretilen Enerji	79
Şekil 5.6. Şubat Ayında Üretilen Enerji.....	80
Şekil 5.7. Mart Ayında Üretilen Enerji	81
Şekil 5.8. Nisan Ayında Üretilen Enerji	82
Şekil 5.9. Mayıs Ayında Üretilen Enerji.....	82
Şekil 5.10. Haziran Ayında Üretilen Enerji	84
Şekil 5.11. Temmuz Ayında Üretilen Enerji	84
Şekil 5.12. Ağustos Ayında Üretilen Enerji.....	85
Şekil 5.13. Eylül Ayında Üretilen Enerji	86
Şekil 5.14. Ekim Ayında Üretilen Enerji	86
Şekil 5.15. Kasım Ayında Üretilen Enerji	87
Şekil 5.16. Aralık Ayında Üretilen Enerji	88
Şekil 5.17. Enerji Kayıp Sebepleri Dağılımı.....	89
Şekil 5.18. Yıllık Olarak Üretilen Enerji	89
Şekil 5.19. 2024 Yılı Aylara Göre Enerji Üretimi ve USD Karşılığı	92

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrik Miktarı Gelişimi	25
Tablo 3.2. TR Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Güneşlenme Süresi.....	30
Tablo 3.3. Batman İlinde Bulunan Enerji Kaynakları.	33
Tablo 4.1. Lisanslı Depo İstatistikleri	71
Tablo 4.2. Faaliyet İzni Almış Yetkili Sınıflandırıcılar.....	72
Tablo 5.1. Maliyet Tablosu	76
Tablo 5.2. 2024 Yılı Enerji Üretim Karşılığı.....	93
Tablo 5.3. 2025 Yılı Öngörülen Enerji Üretim Karşılığı	93
Tablo 5.4. 2026 Yılı Öngörülen Enerji Üretim Karşılığı	93
Tablo 5.5. İllerin Güneş Enerjisi Potansiyeli Sıralaması.....	94

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ARGE	: Araştırma ve Geliştirme
BEPA	: Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası
BM	: Birleşmiş Milletler
BSMV	: Banka Sigorta Muamele Vergisi
COP	: Taraflar Konferansı
EAGC	: Doğu Afrika Hububat Konseyi
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
ELÜS	: Elektronik Ürün Senedi
GEPA	: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
GW	: Giga Watt
KKDF	: Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu
kWh	: Kilovat Saat
LDS	: Lisanslı Depoculuk Sistemi
LİDAŞ	: Lisanslı Depoculuk Anonim Şirketi
M.Ö.	: Milattan Önce
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TKGM	: Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
TL	: Türk Lirası
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
TOBB	: Türkiye Odalar Borsalar Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNFCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
USD	: Amerikan Doları

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana yaşanan nüfus artışı ve son zamanlarda hız kazanan sanayileşme, enerji tüketimini önemli ölçüde artırmış; bu durum, fosil yakıtlar olarak bilinen geleneksel enerji kaynaklarının hızlı bir şekilde azalmasına ve tükenme riskiyle karşılaşmasına yol açmıştır. Yaşam standartlarındaki değişimler ve refah seviyesinin artmasının yanı sıra, hızla büyüyen kentleşmenin etkisiyle, ısıtma-soğutma, nakliye, ulaşım ve elektrik üretimi gibi alanlarda yoğun kaynak kullanımı çevreye ciddi zararlar vermektedir. Tüm üretim, dağıtım, ulaştırma ve tüketim aşamalarında, bu kaynakların kullanımı sera gazı emisyonları, çevre kirliliğine bağlı iklim değişiklikleri, azalan kaynak miktarına bağlı fiyat artışları, endüstriyel atıklar, ithalata bağımlılıkla artan dışa bağımlılık, döviz kaybı ve ekonomik durgunluk gibi birçok olumsuz etkiyi beraberinde getirmektedir. Bu olumsuzluklarla birlikte kalkınmanın tek başına yeterli olmadığına anlaşılmaya başlanmıştır ve çevre dostu çözümlere yönelimi hızlandırmış; böylece yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir kalkınma gibi yeni kavramlar ortaya çıkmıştır. Bugün, kalkınmanın çevresel hassasiyet gözetilerek gerçekleşmesi gerektiği bilinciyle sürdürülebilir kalkınmanın ancak yenilenebilir enerji kaynaklarıyla mümkün olabileceği görüşü kabul görmektedir. Gelecek nesillere uygun yaşam koşullarını miras bırakmak için gereken adımların bugünden atılması gerektiği düşüncesiyle, özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada yenilenebilir enerjinin toplam genel enerji tüketimindeki payının artırılması gerektiği fikri yaygınlaşmıştır.

Tarımsal ürünler, ekonomik katkıları bakımından kritik bir öneme sahiptir. Bu ürünlerin temel besin kaynağı olarak görülmesi ve cari işlemlerde dikkate değer bir yer tutması, onların önemini daha da artırmaktadır. Dolayısıyla, tarımsal üretimi gerçekleştiren çiftçilerin refah seviyelerinin yükseltilmesi, üretimin sürdürülebilirliği açısından kaçınılmaz bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, hububat piyasasında hasat dönemlerinde artan arz nedeniyle fiyatlarda yaşanan düşüşler, depolama olanakları ve sınırlı finansman kaynaklarına sahip olan üreticileri olumsuz etkilemektedir. Bu sorunun üstesinden gelmek için hükümetler, hasat dönemlerinde müdahale alım politikaları uygulayarak üreticileri aşırı fiyat düşüşlerinden korumaktadır.

Ancak bu tür koruma mekanizmaları, bütçe kısıtları altında gerçekleşmekte olup, piyasalara doğrudan müdahale gerektirdiğinden ciddi maliyetlerle sonuçlanabilir. Eğer piyasadaki düşük arz esnekliğini artırmak mümkün olursa, piyasa üzerinde bozucu etkisi olan müdahale alımlarına gerek kalmayabilir. Arz esnekliğinin düşük olması, esasen üreticilerin hasat dönemlerinde sınırlı depolama ve finansman imkânlarına sahip olmalarıyla ilişkilendirilmektedir. Yeterli depolama ve finansman olanakları sağlandığında, üreticiler hasat sonrası meydana gelen fiyat artışlarından kendi lehlerine faydalanabilecektir. Üreticinin ürününü hasat döneminde satması, bu fiyat artışlarından ürünü depolayabilecek diğer aktörlerin kazanç sağlamasına neden olmaktadır ki bu durum, üretici gelirlerinin düşük olmasının ana nedenlerinden biridir.

Sanayi Devrimi, üretim tekniklerinde ve ekonomik yapılarda köklü bir dönüşüm yaratarak sanayileşme sürecini hızlandırmış, bu süreç ekonomik büyümeyi desteklerken doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı da önemli ölçüde artırmıştır. Uzun yıllar boyunca üretim ve tüketim faaliyetlerinin çevresel etkileri yeterince dikkate alınmamış; bunun sonucunda hava, su ve toprak kirliliği gibi sorunlar ile ekolojik dengenin bozulması giderek belirgin hâle gelmiştir. Ortaya çıkan bu çevresel sorunlar, yalnızca mevcut yaşam koşullarını değil, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini de tehdit eder boyuta ulaşmıştır. Bu durum, kalkınmanın yalnızca ekonomik büyüme ile sınırlandırılmayacağını ortaya koymuş ve sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının benimsenmesini zorunlu kılmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı, ekonomik gelişmenin çevresel ve sosyal boyutlarla birlikte değerlendirilmesini esas alan bütüncül bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu çerçevede işletmeler, faaliyetlerini sürdürürken yalnızca kısa vadeli kârlılık hedeflerine odaklanmak yerine, uzun vadeli ekonomik sürekliliği sağlayacak stratejiler geliştirmek durumundadır. Aynı zamanda çevresel etkilerin azaltılması, doğal kaynakların verimli kullanılması ve toplumsal faydanın gözetilmesi işletmelerin temel sorumlulukları arasında yer almaktadır. İşletmelerin ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlar arasında denge kurabilmesi, hem rekabet avantajı elde etmeleri hem de sürdürülebilir bir kalkınma sürecine katkı sağlamaları açısından büyük önem taşımaktadır.

Sanayi Devrimi sonrasında artan üretim hacimleri, enerji talebinde belirgin bir yükselişe yol açmış ve bu talep büyük ölçüde kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlarla karşılanmıştır. Yenilenemeyen nitelikte olan bu enerji kaynakları, sınırlı olmaları ve kullanım süreçlerinde çevreye zarar vermeleri nedeniyle uzun vadede ciddi

sorunlara neden olmaktadır. Teknolojik gelişmeler çevresel etkileri azaltmayı hedeflese de bu etkilerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmamakta ve ekonomik nedenler birçok ülke ve işletmenin ileri teknolojilere erişimini sınırlamaktadır. Fosil yakıtların yoğun kullanımı, hem çevresel tahribatı artırmakta hem de gelecek nesiller için enerji arzı açısından risk oluşturmaktadır.

Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınma anlayışı, fosil yakıt kullanımının azaltılmasını ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi zorunlu kılmaktadır. Enerji politikalarının yalnızca ekonomik büyümeyi değil, çevresel etkileri ve toplumsal maliyetleri de dikkate alan bütüncül bir yapıda oluşturulması gerekmektedir. Enerji arzının güvenli, ekonomik ve çevre dostu olması sürdürülebilir kalkınmanın temel unsurları arasında yer almaktadır. Bu yaklaşım, doğal dengelere zarar vermeden günümüz enerji ihtiyacının karşılanmasını ve uzun vadeli kalkınma hedeflerinin desteklenmesini amaçlamaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu uygulamalardan biri olan lisanslı depoculuk sistemi ise tarımsal ürünlerin modern, güvenli ve standartlara uygun koşullarda depolanmasını sağlayarak ekonomik ve yapısal faydalar sunmaktadır. Bu sistem, tarımsal ürün ticaretinde şeffaflığı artırmakta, finansmana erişimi kolaylaştırmakta ve piyasalarda istikrarın sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Böylece lisanslı depoculuk, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve yapısal boyutlarını destekleyen önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Tarım ürünlerinde sürdürülebilir üretim kadar öneme sahip bir diğer konu üretilen ürünlerin sağlıklı koşullarda saklanmasıdır. Üretime genellikle birkaç ay yoğunlaşılması ve tüketimin tüm yıla yayılması, ürünlerin depolanması ihtiyacını doğrudan bir şekilde doğurur. Bu ihtiyaç, piyasa dinamiklerinden kaynaklanmakta olup, tarım ürünlerinin depolanabilmesi için hızla yaygınlaşan bir sistem olan lisanslı depoculuk sistemi sayesinde giderilebilir. Bu sistem, depolanan ürünlerin sınıf ve kalitelerini koruyarak ticaretin kolaylaştırılmasını sağlar. Ürünlerin sınıf ve kalitesinin muhafaza edilmesi, ticaretin yıl boyunca yapılmasına olanak tanır ve arzın zamana yayılmasını mümkün kılar. Mısır, buğday, arpa, çavdar ve çeltik gibi hububatlar; mercimek, nohut ve fasulye gibi baklagiller; yer fıstığı, soya ve ayçiçeği gibi yağlı tohumlar; fındık, zeytin pamuk, zeytinyağı, kuru kayısı, bitkisel yağlar ve şeker gibi standardize edilen temel ve işlenmiş tarım ürünleri lisanslı depolarda saklanabiliyor. Bu nedenle lisanslı depoculuk sistemi tarım sektöründe geniş bir uygulama alanı bulunuyor.

İnsanlık, tarih boyunca doğaya karşı üstün olma ve yönetme arzusuyla hareket ederek, doğayı çıkarlara uygun şekilde bilinçsizce tahrip etmeye devam etmiştir. Bu tahribat, gün geçtikçe devletlerin ve sermayenin çıkarları doğrultusunda daha da büyümektedir. Sanayi Devrimi'nden itibaren başlayan bu süreçte, nüfus artışı ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacı sürekli yükselmiştir. Dünya, özellikle enerji ve enerjiyle ilişkili çevre sorunları karşısında ciddi meydan okumalarla karşılaşmaktadır. Sanayi, konut ve ulaşım gibi sektörler, ekonomik kalkınmayı hızlandırmak, temel insan ihtiyaçlarını karşılamak ve sağlıklı gelişim sağlamak için vazgeçilmez kaynak olan enerjiyi kullanırken, bu enerjiyi üretimi, taşınması ve tüketimi sırasında önemli çevre sorunlarına neden olmaktadır.

Türkiye'de de giderek artan nüfusun beslenme gereksinimi, ülkenin kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Günümüzde tarımsal üretimi artırmak, birim alandan daha fazla ürün elde etmekle ilişkilidir. Ancak ülke ekonomisi açısından üretim miktarını artırmanın yanı sıra, elde edilen ürünlerin uygun biçimde işlenmesi ve değerlendirilmesi de önem taşır. Tarım ürünlerinin bir kısmı hemen hasat sonrası herhangi bir işlem görmeden pazara sunulup tüketilirken, diğer kısmı belirli işlemlerden geçirilerek kullanılmaktadır. Ülkemizde, işlem öncesi arz fazlalıkları nedeniyle depolanması gereken birçok ürün bulunmaktadır. Depolamanın amacı, ürün kalitesini kaybetmeden optimum koşullarda muhafaza etmek olmalıdır. Ancak, uygun koşullar sağlanmadan yapılan depolamalarda büyük maddi kayıplar meydana gelmektedir. Bu tür kayıpların önlenmesi adına lisanslı depoculuk sisteminin yaygınlaşması oldukça önemlidir.

Lisanslı depoların ülke ekonomisine sağladığı katkı, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla desteklenmesi durumunda enerji tasarrufu sağlayarak sürdürülebilirliğe doğrudan olumlu bir etki yapacak, aynı zamanda ekonomik anlamda devlet ve işletmeler için de önemli yararlar sağlayacaktır.

Bu çalışmada genel amaç lisanslı depoculuğun devlet ve çiftçi nazarında faydaları, sistemin işleyişi, iktisadi yaklaşım, enerjiyi doğru kullanma, işletmelerde sürdürülebilirliğinin önemi ve doğru ticari politikaların sonuçlarından bahsedilmektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde sürdürülebilirliğin kısaca öneminden ve ne olduğundan bahsedilmiştir. Sanayi devriminden günümüze kadar olan süreçte sürdürülebilirliğin aslında daha yaşanılabilir bir Dünya için ne kadar hayati bir mesele olduğunu açıklamaya çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde sürdürülebilirlik, kalkınma ile sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkeleri açıklanmıştır. Çalışmada, sürdürülebilirliğin kelime kökeni ve boyutlarını inceledikten sonra kalkınmanın ne olduğu, sürdürülebilirlik ve kalkınma arasındaki ilişkiden teorik olarak bahsedilmiş olup sürdürülebilir kalkınma incelenmiştir.

Çalışmanın sonraki bölümü olan üçüncü bölümde yenilenebilir enerjinin ne olduğu, kaynak türlerini ve lisanslı depolarda sıkça kullanılan örneği olan güneş enerjisi sisteminden, avantaj ve dezavantajlarından, Türkiye'deki durumundan, Batman'daki durum ve üretim miktarına değinilmiştir. Son olarak güneş enerjisi sisteminin maliyet hesabına, tahmini amorti süresine değinilmiştir.

Dördüncü bölümde ülkemizde çok eski bir kavram olmayan lisanslı depoculuğun mevcut durumu, ileride yapılacaklar ve Batman ilindeki uygulamaları üzerine araştırmalar yapılması amaçlanmıştır. Lisanslı depoculuk sisteminin nasıl işlediği, faaliyet alanlarının ne olduğu hakkında bilgi verilmiştir. Lisanslı depolarda önemli belge olan elektronik ürün senedinin nasıl kullanıldığından bahsedilmiştir. Sonrasında ise lisanslı depoların dünyada ve ülkemizde nasıl işlediği konuları üzerinde durulmuştur. Son alt başlıkta literatür taraması yapılmış olup, literatürde daha önce hiç yapılmamış olan muhasebe kayıtları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızın beşinci bölümü olan araştırma bulguları başlığı altında ise çalışma alanını ve verileri, enerji verimliği ve maliyet analizlerini ve bunların sürdürülebilir kalkınmaya etkisi anlatılmıştır. Batman ilinde faaliyet gösteren Batman Lisanslı Depo Anonim Şirketi (LİDAŞ) üzerinden günlük, aylık ve yıllık bazda veriler dikkate alınarak sonucun sürdürülebilir işletme ve sürdürülebilir kalkınmaya katkısına rakamlar üzerinden değinilmiştir.

Sonuç kısmında çalışma bir bütün olarak değerlendirilecek ve politika önerilerinde bulunulacaktır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

2.1. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, kavram olarak kaynakların küresel ısınma gibi çevresel sorunlar nedeniyle tükenmesini ve değişimini temel alır. Sürdürülebilirlik, yakın gelecekte üretebilme yeteneğinin korunması anlamına gelir (Seydioğulları, 2013). Bu tanım esas alındığında sürdürülebilirlik, çeşitli boyutlarıyla farklı biçimlerde yorumlanmaya ve tanımlanmaya açık bir kavramdır. (Chapin vd., 1996).

Brundtland Raporu'nun sürdürülebilir kalkınma tanımı önemli bir çerçeve sunmakla birlikte bazı sınırlılıklar içermektedir. Siyasi bir metnin parçası olması nedeniyle tanım, ihtiyaçlar ile istekler arasında net bir ayrım yapmamakta ve ekonomik büyümeyi kalkınmanın zorunlu bir unsuru olarak kabul etmektedir. Ayrıca farklı ekonomik yapı türlerini açık biçimde ayırt etmediği için, malzeme ve enerji kullanımına dayalı, çevresel tahribata yol açabilecek büyüme biçimlerini dolaylı olarak desteklediği görülmektedir. Tanımda doğal çevreye doğrudan vurgu yapılmamakla birlikte, raporun bütüncül yaklaşımı insan ihtiyaçlarının karşılanmasının çevrenin korunmasıyla birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Gedik, 2020).

Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların kendiliğinden yenilenmesine olanak tanıyacak bir hızda tüketilmesiyle mümkün olabilir. Sosyal açıdan ise sürdürülebilirlik, günümüz toplumunun ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama kapasitesine zarar vermeden karşılamak olarak tanımlanabilir (Birleşmiş Milletler, 2008). Ekonomik açıdan bakıldığında ise sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmeli ve üretimde yenilenebilir kaynaklara yönelmekle birlikte üretim süreçlerinin çevresel etkilerinden sorumluluk almak olarak ifade edilebilir (Yavuz, 2010).

Sürdürülebilirlik, genel olarak farklı bakış açılarıyla anlaşılabilir ve tanımlanabilir. Esasen, sürdürülebilirlik, ekoloji ve ekolojik sistemlerin işlevlerini, süreçlerini ve verimliliklerini gelecekte devam ettirebilme yeteneği olarak temsil edilir (Chapin vd., 1996). Sürdürülebilirlik kavramı; bir toplumun, ekosistemin ya da süreklilik gösteren herhangi bir sistemin, temel kaynaklarını aşırı zorlamadan, bu kaynakları tüketmeye yol açmadan ve sistemin işleyişinde bozulmaya neden olmadan faaliyetlerini devam ettirebilme kapasitesi şeklinde tanımlanabilir (Ceylan, 2010).

Sürdürülebilirlik kavramı, üretkenlik ve çeşitliliğin devamıyla birlikte, daimi olarak var olabilme yeteneğinin korunması olarak tanımlanabilir. 1987 yılında Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan raporda belirtildiği gibi, sürdürülebilirlik ilk olarak çevresel bir bağlamda ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda amaç, çevrenin ve doğanın sürdürülebilir kılınarak doğaya yönelik yükümlülüklerin yerine getirilmesidir. Her ne kadar üretim teknolojilerinde ciddi ilerlemeler sağlanmış olsa da özellikle doğal kaynaklar olmak üzere üretim unsurlarının sınırlı yapısı, yeni yaklaşımların ve düzenlemelerin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Ayrıca, doğanın sunduğu kaynakların yaşamın temel bileşenleri olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu kaynakların yenilenebilir olmaması, kullanımında dikkatli ve özenli olunması gerektiğini ortaya koymaktadır (Tüyen, 2020).

Sürdürülebilirliğin kelime kökeni ve bilimle olan ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, insan yaşamının doğa üzerinde sürekli devam ettirilemeyeceği öngörülmektedir. Ancak, bu sürenin uzatılabilmesi için sürdürülebilirliğin uzun vadeli planların merkezinde olması gerekmektedir. Geçmiş uygarlıkların incelenmesi, sürdürülebilir toplumların ancak bu şekilde gelecek yüzyıllar için varlıklarını koruyabileceklerini düşündürmektedir (Heinberg, 2010).

Sözlük anlamıyla sürdürülebilirlik, bir kaynağın tükenmesine ya da sürekli zarar görmesine yol açmadan kullanılmasını ifade etmektedir. Kavramın en yaygın kabul gören tanımı ise Brundtland Komisyonu'nun 1987 yılında yaptığı; mevcut kuşakların ihtiyaçlarının, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan karşılanmasını esas alan tanımlamadır ve bu yaklaşım sürdürülebilirliğin en kapsamlı çerçevesi olarak değerlendirilmektedir (Aydın, 2017).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ise, İngilizcede "sustainable development" olarak adlandırılır ve Latince kökeni "sus tenere" kelimesinden türetilmiş olup "sürdürülebilir" ve "desteklenen" anlamlarını içermektedir (Heinberg, 2010; Redclift, 1993). Sürdürülebilir kalkınma kavramı, son yıllarda yoğun biçimde ele alınan ve farklı disiplinlerin çalışma alanına dâhil olan bir olgu olarak öne çıkmaktadır. Çeşitli tanımlarla açıklanan bu kavram, 1980'li yılların sonlarında gündeme gelmiş olup günümüzde de önemini koruyarak tartışılmaya devam etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma; ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları birlikte ele alarak ülkelerin kalkınma süreçlerine ve uzun vadeli gelişme hedeflerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Kavramın ortaya çıkmasında etkili olan temel nedenlerden biri, dünya genelinde ülkeler ile çok uluslu şirketlerin uzun süre yalnızca üretim odaklı politikalar izlemesi sonucu, özellikle gelişmekte olan

lkelerde yoksulluğun derinleşmesi ve gelir dağılımındaki eşitsizliklerin artmasıdır. 1970’li yıllardan itibaren ülkeler bu sorunlara yönelik çeşitli politika arayışlarına yönelmiştir. Bunun yanı sıra, yaşanan büyük şirket krizleri ve çevresel felaketler, çevrenin de kalkınma sürecinin vazgeçilmez bir unsuru olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur (Engin ve Akgöz, 2013).

2.1.1. İşletmelerde sürdürülebilirliğin önemi

Küresel ısınma, biyoçeşitlilik kaybı, doğal kaynakların azalması, çevresel kirlilik ile birlikte artan nüfus, yoksulluk, eşitsizlik ve insan hakları ihlalleri gibi sorunlar, toplumları ve işletmeleri yeni bir yönetim ve kalkınma anlayışına yöneltmektedir. Bu dönüşüm sürecinde işletmelerin yalnızca kârlılık odaklı değil; çevreye, insana ve iyi yönetim ilkelerine duyarlı bir yaklaşım benimsemeleri giderek zorunlu hâle gelmiştir. Günümüzde toplumun hem mevcut hem de gelecek kuşaklara karşı sorumluluk bilinci güçlenirken, işletmelerin finansal performansın yanı sıra sosyal ve çevresel etkileri de dikkate alması beklenmektedir. Paydaşların finansal olmayan bilgilere olan talebinin artması, işletmeleri sürdürülebilirlik stratejileri geliştirmeye, bu stratejileri iş süreçlerine entegre etmeye ve hesap verebilirliği artırmaya yöneltmektedir. Bu çerçevede kurumsal sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim boyutlarının bir bütün olarak ele alınmasını ve bu alanlardaki risk ile fırsatların etkin biçimde yönetilmesini ifade eden temel bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Aksoy, 2019).

Sürdürülebilirlik, işletmelerin maliyetlerini azaltmasına, verimliliği artırmasına ve karlılığı iyileştirmesine yardımcı olmaktadır. Son yıllarda, birçok işletme çevreye duyarlı bir yaklaşım benimseyerek çevre dostu politikaları hayata geçirmekte ve rekabet avantajı elde etmektedir. Ayrıyeten, işletmeler yeşil bir imajla beraber teşvikler, vergi indirimleri, marka değeri artırma, tüketici güvenini ve pazar payını artırma gibi avantajları da elde edebilmektedir (Danso vd., 2020).

İşletmeler, paydaşlarının mal ve hizmet taleplerini karşılamak ve ekonomik hedeflere ulaşmak amacıyla faaliyet gösterir. Sürdürülebilirlik anlayışı, artık yalnızca ekonomik sürekliliği değil, çevresel ve sosyal boyutları da kapsayacak şekilde genişlemiştir. Bu bağlamda, ekonomik sürdürülebilirlik kaynakların verimli kullanımını; çevresel sürdürülebilirlik ekosistem ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını; sosyal sürdürülebilirlik ise adalet, eşitlik, sağlık, eğitim ve toplumsal sorumluluk unsurlarını içerir (Holmberg ve Sandbrook, 2019).

Sürdürülebilirliği faaliyetlerinin her alanında uygulayan işletmeler, bu uygulamaların uzun vadeli etkilerini göz önünde bulundurarak işletme performanslarını değerlendirmektedirler. Bu uygulamaların, sosyal ve çevresel sorumluluklara uygun bir şekilde yürütülebileceğine ve kendi çıkarlarına olumlu etkileri olacağına inanırlar. Ayrıca, sürdürülebilirlik işletmeler için sosyal ve çevresel felaketlerden kaçınmalarına yardımcı olan bir risk yönetimi biçimidir. Örneğin, işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanan kimyasal veya petrol sızıntıları, işçi yaralanmaları, ürün iadeleri veya müşteri memnuniyetsizliği gibi durumlar, çevresel ve sosyal sorumluluklara harcanan maliyetlerden çok daha fazla maliyetlere neden olabilir (Clikeman, 2004).

İşletmelerin finansal raporları genellikle yatırımcılar ve pay sahipleri için düzenlenirken, sürdürülebilirlik raporları paydaşlar için hazırlanır. İşletmelerin sürdürülebilirliklerini raporlama amacı, kendileri ve paydaşları için değer yaratmak ve hedeflere daha kolay ulaşabilmektir. Bu faydalar ve kolaylıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Herzig ve Schalttegger, 2011).

- Kurumsal faaliyetlerin, ürünlerin ve hizmetlerin sosyal ve çevresel etkilerinin analiz edilmesi,
- Kurumsal itibarın ve marka değerinin güçlenmesi,
- Rekabet avantajı ve üstünlük kazanılması,
- Rakiplere karşı karşılaştırma yapabilme fırsatı sunması,
- Hesap verebilirlik ve şeffaflığın artırılması,
- İşletme içinde bilgi sağlama, kontrol süreçlerini oluşturma ve çalışan motivasyonunu destekleme.

2.1.2. Sürdürülebilirlik boyutları

Sürdürülebilir kalkınma, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları bir araya getiren, bu farklı alanlar arasındaki ilişkileri dengelemeyi ve birbiriyle uyumlu hale getirmeyi hedefleyen bir yaklaşımı temsil eder. Sürdürülebilirlik politikalarının ortaya çıkmasında etkili olan yaklaşımlar genellikle ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere çok boyutlu bir yapı sergilemektedir. Başka bir ifadeyle sürdürülebilirlik, birbiriyle etkileşim hâlinde olan bu üç temel unsur üzerine inşa edilmektedir. Çevre, toplum ve ekonomi; biri aksadığında diğerlerini de etkileyen, birlikte işleyen bir sistem olarak değerlendirilebilir.

Ekonomi kavramı temel anlamıyla ele alındığında, sınırlı kaynakların mümkün olan en etkin ve verimli biçimde kullanılmasını ifade etmektedir. Bu yönüyle

sürdürülebilirlik anlayışı ile ekonomi arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik; insanların ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlerin, doğal kaynakların aşırı ya da gereksiz biçimde tüketilmesine yol açmadan üretilmesini esas alan bir yapıyı tanımlamaktadır. Bu boyut, çevresel ve sosyal unsurlarla birlikte değerlendirilmekle beraber, özellikle uzun vadede piyasada kalıcılığı ön plana çıkarmaktadır (Onaran, 2014).

Sürdürülebilirliğin ekonomik yönü dört temel ilke çerçevesinde ele alınabilir (Köşker ve Gürer, 2020):

- İnsan ile doğa arasındaki ilişkinin sürecin merkezinde yer alması,
- Geleceğe yönelik uzun vadeli ve belirsizlik içeren stratejilerin geliştirilmesi,
- Hem nesiller arası hem de insan-doğa ilişkilerinde adalet anlayışının normatif temeller üzerine kurulması,
- Doğal kaynaklar ve ekosistem hizmetlerinin insan yapımı ikamelerle karşılanmasında ekonomik etkinliğin tek belirleyici unsur olarak görülmemesi.

Çevresel sürdürülebilirlik düşüncesinin şekillenmesinde, özellikle 1960'lı yıllarda hâkim olan kalkıncı yaklaşımların yol açtığı sorunlar ile 1970'lerden itibaren güç kazanan çevre hareketleri belirleyici olmuştur (Bozlağan, 2005). Bu boyut, çevreye zarar vermeden kendi doğal kaynaklarını yönetebilen sistemlerin varlığını esas almaktadır. Geniş bir tanımla çevresel sürdürülebilirlik; insanların gereksinimlerini karşılarken, ekosistemlerin yenilenme kapasitesini gözetken, biyolojik çeşitliliği azaltmayan ve ekosistemlerin dengeli, dayanıklı ve esnek yapısını korumayı amaçlayan uygulamalar bütünü olarak ifade edilebilir (Morelli, 2011).

Sürdürülebilirliğin sosyal yönü uzun süre geri planda kalmış; 1980'li yılların ikinci yarısına kadar daha çok ekonomik ve çevresel boyutlar üzerinde durulmuştur. Ancak son dönemlerde sosyal sürdürülebilirlik de giderek önem kazanmaya başlamıştır (Şen vd., 2018).

Birleşmiş Milletler'in 1987 yılında yayımladığı *Ortak Geleceğimiz* raporunda, kalkınma süreciyle doğrudan bağlantılı olan yoksulluk sorununa dikkat çekilmiştir. Raporda yoksulluk, mal ve hizmetlerin var olmasına rağmen bireylerin temel ihtiyaçlarını karşılayamaması durumu olarak tanımlanmıştır. Ayrıca BM'ye göre, yoksulluk ve eşitsizlik devam ettiği sürece dünya ekolojik ve toplumsal krizlere açık olmaya devam edecektir. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma, herkesin temel gereksinimlerinin karşılanmasını ve daha nitelikli bir yaşam için fırsatların genişletilmesini zorunlu

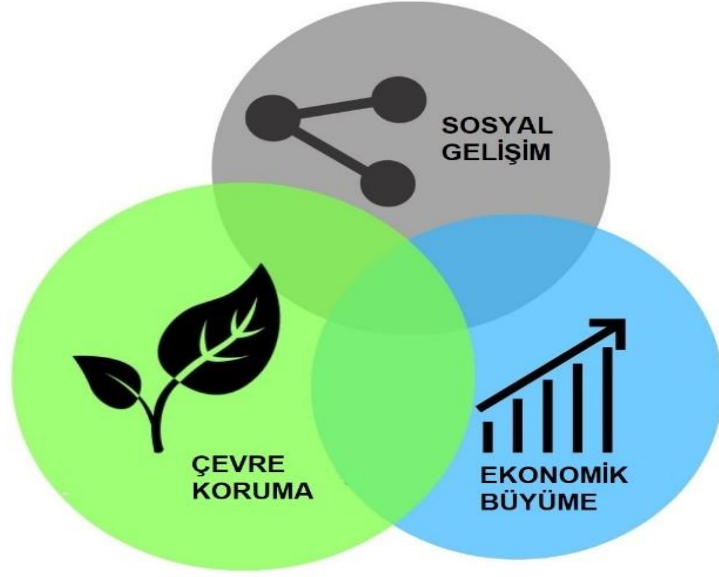
kılmaktadır (Brundtland Commission, 1987). Bu bağlamda üretimin artırılması kadar, üretilen mal ve hizmetlerin adil dağılımı da önem taşımaktadır.

Sosyal sürdürülebilirlik; temel hizmetlere erişimde eşitlik, kuşaklar arası adalet, kültürler arası etkileşim, yerel düzeyde siyasal katılım, topluluk aidiyeti ve toplumsal ihtiyaçları karşılayacak mekanizmaların varlığı gibi değerleri içermektedir. Ayrıca sosyal sürdürülebilirliğin politik savunuculuk amacıyla araçsallaştırılmaması gerektiği de vurgulanmaktadır (Morelli, 2011).

Bir işletmenin sosyal açıdan sürdürülebilir olması için temelde “sosyal etkinlik” ve “eko adalet” olmak üzere iki kriter bulunmaktadır. İşletmelerin çalışanlar, toplum ve çevre için olumlu etkiler yaratması sosyal etkinlik olarak tanımlanır. Bu etkiler, çalışanların yaşam kalitesini iyileştirmek, etik kurallara uymak ve ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmak gibi unsurları içerir. Çalışanlara eşit çalışma koşulları ve adil ücretler sağlanması, yerel topluluklara yatırım yapılması, çevre dostu uygulamaların benimsenmesi gibi etik faaliyetler sosyal etkinliği artırır. Günümüz ve gelecek nesillerin doğal kaynaklardan eşit şekilde yararlanması gerektiğini ifade eden eko adalet ise işletmelerin çevresel sermayeyi korumak ve gelecek nesillere aktarmak için çaba göstermelerini ifade etmektedir (Tüyen, 2020).

Kültürel boyut; günlük yaşamda süreklilik gösteren ya da zaman zaman kesintiye uğrayan uygulamaların, söylemlerin ve maddi unsurların önemine dikkat çeken bir sosyal alan olarak tanımlanmaktadır. Kültürel miras ile yaratıcı ve kültürel endüstrileri kapsamı nedeniyle, sürdürülebilir kalkınmanın temel itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Evren, 2016). Bu yönüyle kültürel boyut; kimlik, inanç, gelenek ve değerleri ön plana çıkarmaktadır.

Son olarak sürdürülebilirliğin boyutlarına ilişkin genel bir değerlendirme yapılacaktır; kavramın yalnızca çevresel unsurlara odaklanan bir yaklaşımdan uzaklaşarak çok boyutlu bir yapıya evrildiği görülmektedir. Derin Ekoloji yaklaşımı, çevre hareketlerinin sanayi toplumuna karşı yeterince başarılı olamadığını savunmakta ve çevrenin korunabilmesi için daha eleştirel ve dönüştürücü bir toplumsal değişimin gerekli olduğunu ileri sürmektedir (Yaylı ve Çelik, 2011).



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Boyutları (Https1)

Sonuç olarak, sürdürülebilirliği yalnızca ekonomik açıdan değil, aynı anda çevresel ve sosyal boyutlardan da etkin bir şekilde yönetebilen işletmeler, ekonomik olarak da sürdürülebilir olmaktadır. Çünkü ekonomik büyüme, toplumun sosyal yapısına veya çevreye zarar vermeden gerçekleşmelidir (Doane ve MacGillivray, 2001).

2.1.3. Kurumsal sürdürülebilirlik

Kurumsal sürdürülebilirlik, işletmelerin ekonomik karar birimlerinin sürekliliğini sağlayan ve sürdürülebilir kalkınmanın bir unsuru olan bir kavramdır. Kurumsal sürdürülebilirlik ise "şirketlerin, günümüz ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakları korumak için geliştirdikleri strateji ve faaliyetlerin toplamı" olarak tanımlanmaktadır (Durucu, 2023).

Kurumsal sürdürülebilirlik, henüz gelişim sürecini tamamlamamış, çağdaş bir yönetim anlayışı olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, işletmelerin yalnızca büyüme ve kâr maksimizasyonuna odaklanan geleneksel yönetim modellerine karşı bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Tokgöz ve Önce, 2009). Kurumsal sürdürülebilirlik yönetimi; işletmelerin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan çevresel ve toplumsal etkileri, şirket stratejileriyle uyumlu ve ekonomik hedefleri göz önünde bulundurarak ele alma biçimi şeklinde tanımlanabilir.

Kurumsal sürdürülebilirlik anlayışı iki temel unsurdan oluşmaktadır. Bunlardan ilki, işletmelere mevcut uygulamaların ötesinde yeni bir iş yapma yaklaşımı sunmasıdır.

İkinci unsur ise, firmaların yalnızca kısa vadeli kazançları değil, uzun vadede değer yaratacak yatırımları da dikkate almasını zorunlu kılmasıdır (Tokgöz ve Önce, 2009).

Sürdürülebilirlik kavramı daha geniş bir çerçevede ele alındığında, toplumun yeniden biçimlendirilmesine yönelik bir süreç olarak da değerlendirilebilir. Bu süreçte ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve çevresel koruma hedefleri arasında dengeli bir yapı kurulması amaçlanmaktadır. Benzer şekilde işletmeler açısından kurumsal sürdürülebilirliğin temelinde de ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlar arasında uyum sağlanması yer almaktadır. Bu nedenle işletmelerin her üç alanda yürüttükleri faaliyetleri eş zamanlı ve dengeli biçimde geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır.

Şematik olarak da ifade edildiği üzere, işletmeler kârlılık ve verimlilik hedeflerine ulaşmaya çalışırken, doğal kaynakların korunması ve sosyal sorumluluk gibi unsurları da karar alma süreçlerine dâhil etmelidir. Ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarda başarılı uygulamaların hayata geçirilmesi, işletmelerin sürdürülebilir bir yapı doğrultusunda ilerlemesini mümkün kılacaktır (Torun ve Yılmaz, 2009).

2.2. Kalkınma

Kalkınma kavramı, 2. Dünya Savaşı sonrasında akademik çevrelerin ve toplumun en yoğun şekilde tartıştığı başlı konulardan biri olmuştur. Bu kavram, savaş sonrası dönemin yeni dünya düzeninin önemli bir sembolü olmuş, ekonomik ve siyasi manipülasyon aracı olarak da kullanılmıştır. Önceleri ekonomik anlamda pek değer verilmeyen kalkınma, savaş sonrasında ekonomik bir kavram olarak algılanmaya başlanmıştır. Başlangıçta ekonomik büyüme teorileri içinde ele alınan kalkınma, daha sonra iktisadi bilimin ayrı bir alt disiplini olarak kabul görmüştür (Han ve Kaya, 2008).

1950-1970 yılları arasında küresel ticaretin ve ekonominin güçlü bir şekilde genişlemesi, kalkınma kavramının akademik çevrede ve uluslararası arenada hızla önem kazanmasına neden olmuştur. Bu dönem, refah dönemi veya altın çağ olarak adlandırılmıştır. Zira savaş sonrası oluşturulan yeni ekonomik düzen ve yaşanan ekonomik olarak iyileşme, gerçek hayatta güçlü bir şekilde yer edinmiştir. Bu büyüme, dünya genelindeki tüm ekonomik birimler tarafından hissedilmiştir. Yaşanan ekonomik gelişmeler, kavramın başarısını pekiştirdi ve ekonomik çevrelerdeki popülaritesini arttırmıştır. Öyle ki, 1961 yılında dönemin ABD Başkanı John F. Kennedy, "Dünya ölçeğinde yeni bir kalkınma devrinin ve yenilenmiş bir iş birliğinin bağladığını" ilan

etmiştir. Aynı yıl BM örgütü, Birinci On Yıllık Kalkınma Planını başlatmıştır (Başkaya, 2001).

Kalkınmanın esas olarak sebepleri üç ana faktöre dayanmaktadır. Zenginleşmiş ve fakir statüsündeki ülkeler arasındaki gelişmişlik farkı, yenilenmiş olan dünya devletleri ve yeni devletlerin var olan dünya sistemiyle bütünleşmesidir. Zengin ve fakir ülkeler arasındaki bu farklılık, özellikle sanayileşme sürecinden kaynaklanmaktadır. Az gelişmiş ülkeler, sanayileşmenin ekonomik ve sosyal ilerlemeyi mümkün kılan bir itici güç olduğuna inanmaktadır. Bu düşünce akademik çevrelerde oldukça yaygın bir kabul görmektedir (Han ve Kaya, 2008).

Kalkınmanın ikinci önemli nedeni, yeni veya yenilenmiş ülkelerin ortaya çıkışıdır. Bu ülkeler, kendilerinin tasarladıkları ekonomik kimliklerini ve kurumsal yapılarını oluşturmak için devlet müdahalesine dayalı planlı bir ekonomiye yönelmişlerdir. Kalkınma kavramı, temelde koruyucu ve sanayileşmeyi teşvik eden politikaları içerir ve genellikle Keynesyen sisteme benzer bir yaklaşıma dayanır. 1929'daki Büyük Buhran, liberal ekonomik sistemde bir güvensizlik dönemi yaratmış ve bunun yerine müdahaleci bir yaklaşım benimsenmiştir. Kalkınma, bu müdahaleci yaklaşımın az gelişmiş ülkelerdeki uygulanması olarak görülmektedir. Kalkınma kavramı, demokratik ve serbest piyasa ekonomisinin kuruluşlarını oluşturarak siyasi ve ekonomik açıdan önemli bir rol oynamaktadır. Birleşmiş Milletlere üyelik, bu ülkeleri siyasi açıdan saygın ve eşit bir statüye yükseltirken, kalkınma kavramı, ekonomik eşitliğin fikrini yerleştirmeyi amaçlamıştır (Başkaya, 2011).

Az gelişmiş statüsündeki ülkeler Altın Çağ döneminde 20 yıl boyunca devam eden kalkınma planlarını uygulayarak önemli bir hız kazanmıştır. Bu hızın büyük bir kısmında, küresel ticaretin genişlemesi ve küresel ekonominin pozitif atmosferi önemli rol oynamıştır. Ancak bu dönemde, az gelişmiş statüsündeki ülkelerin sağladığı büyüme, sağlıklı bir büyüme olarak kabul edilemezdi. Ekonomik büyüme, küresel risk iştahının artmasıyla birlikte kamu borçları ve dış borçlar gibi kriz alanlarına yol açmıştır. Az gelişmiş ülke büyümesi, küresel ekonomik trendlerin tersine dönmesiyle petrol krizi gibi faktörlerden etkilendi ve ithal ikameye dayalı sanayileşmeden dışa açık neoliberal politikalara geçiş yaşanmıştır. Bu krizlerin neden olduğu istikrarsızlık, borç krizleri, yüksek enflasyon ve sıkı mali politikalar, refah dönemini sona erdirmiş ve küresel ekonomi, düzenlemelerin gevşetilmesi yönünde yapısal bir dönüşüm yaşanmıştır (Şenses, 1996).

Küresel düzeyde yaşanan olumsuzluklar, kalkınma iktisadını eleştiren iki önemli ekonomik görüş olan Neo-Marksistler ve Neoklasikler tarafından incelendi. Neo-Marksistler, kalkınma iktisadını çevre-merkez ülkeleri arasındaki ticari ilişkiler bağlamında doğrudan doğruya sömürünün yerine koyan ve dolaylı sömürüyü meşru kılan bir ekonomik araç olarak tanımladılar. Bu yaklaşıma göre, gelişmiş ülkelerin az gelişmiş ülkeler üzerindeki ekonomik etkisi, geleneksel sömürü biçimlerinden farklı olarak daha karmaşık ve dolaylı bir şekilde gerçekleşmektedir. Neoklasikler ise, planlı ekonominin, yani müdahaleciliğin krizlere sebebiyet verdiğini ve serbest piyasa ekonomisinin daha sağlıklı bir büyümeyi teşvik ettiğini iddia etmişlerdir (Başkaya, 2001).

Kalkınma iktisadının kuramsal temelleri, genellikle Adam Smith'in katkılarına dayandırılmaktadır. Smith, sermaye birikimini ve iş bölümünü ekonomik büyümenin anahtarı olarak kabul etmiştir (Smith, 1985). Modernleşme, çağdaşlaşma ve sanayileşme gibi toplumsal değişimi ifade eden kavramlarda görüldüğü üzere, kalkınma kavramı da toplumların değişim ve gelişim süreçlerinin farklılık göstermesi nedeniyle evrensel olarak kabul edilebilecek tek bir tanıma sahip değildir. Kalkınma, toplumsal değişime etki eden faktörlerin yoğunluğuna göre anlam kazanmakta ve iktisatçı, sosyolog veya tarihçiler, bu kavrama kendi perspektiflerine bağlı olarak farklı yorumlar getirmektedir (Erbay ve Özden, 2013).

İktisadi Ortodoks yaklaşım, genellikle kalkınmayı ekonomik büyümeyle sınırlayarak, büyüme odaklı bir bakış açısıyla ele alırken, Neo-Marksistler ise kalkınmayı daha geniş bir perspektiften değerlendirme eğilimindedir ve ideolojik temellere dayanırlar. Kalkınmanın önemli iktisatçılarından Henry Bruton'a göre sadece bir hedef olmayan kalkınma, aynı zamanda kalkınma bir süreç olarak ele alınmalıdır. Gelişmiş ülkeler, daha yüksek bir refah seviyesine ulaşmak için uzun vadeli kalkınma stratejilerini benimsemişlerdir (Dulupçu, 2002).

Bir ülkenin kalkınmışlık seviyesi genellikle kişi başına milli gelirle ölçülür ve bu, genellikle Dünya Bankası gibi kuruluşlar tarafından kullanılan bir ölçüdür. Ancak, bu yaklaşım, gelirin adaletli bir şekilde dağıtılıp dağıtılmadığı gibi faktörleri göz ardı edebilir. Ekonomik büyüme genellikle nicel bir ilerleme olarak kabul edilirken, gerçek ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için sosyal ve kültürel faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kalkınma yalnızca ekonomik bir dönüşüm değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel gelişmeyi içeren bir süreç olarak kabul edilmelidir. Bu nedenle, kalkınma çabaları ekonomik büyümeyle sınırlı kalmayıp aynı zamanda sosyal refahı ve kültürel ilerlemeyi de hedeflemelidir (Han ve Kaya, 2008).

2.3. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma kavramının kökenine bakıldığında “ilerleme” fikrinden türediği anlaşılr. Bu fikir, öncelikle dünya ekolojisinin sınırları içinde yaşama zorunluluğundan kaynaklanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, başlangıçta temelde “sosyal” bir bakış açısını yansıtırken, aynı zamanda dünya çapında gerçekçi bir durumu ifade eder. Bu bağlamda, insanlığın, sürdürülebilir kalkınmanın belirlediği sınırlar içinde nasıl yaşayacağına dair bir mücadele ortaya çıkar. Başka bir deyişle, sürdürülebilir kalkınma fikri, insanlık ile dünya arasındaki ilişkiyi ele alır. Bu oluşturulan fikirlerin desteklenmesi, güçlendirilmesi ve meşrulaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle, “kalkınma” kavramına “sürdürülebilirlik” kavramının entegre edilmesiyle “sürdürülebilir kalkınma” fikri, ilerlemenin varsayımlarını güçlendirmek için bir araç haline gelmiştir. Meşruluğunu kazanan sürdürülebilir kalkınma fikri, daha sonra çevrenin amacına yönelik yönetimi içeren bir metodoloji, normatif bir hedef, bir planlama modeli ve stratejik bir kavram haline gelmiştir (Redclift, 1993).

Sürdürülebilir kalkınma kavramının geçmişi oldukça köklüdür. Örneğin, 1713 yılında Almanya'da Carlowitz'in orman bilimleri üzerine yazdığı bir kitapta, kerestelerin gelecekte ekmek kadar değerli olabileceği ve dikkatli kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, 1789'da iktisatçı Thomas Malthus'un "An Essay on the Principle of Population" adlı eseri, çevrecilik düşüncesinin ilk izlerini taşımaktadır. Bu çalışmalar, sürdürülebilir kalkınma kavramının erken dönemde şekillenmesine katkı sağlamıştır (Basiago, 1998).

1866'da W. Stanley Jevons, İngiltere'nin en önemli enerji kaynağı olan kömür madenlerinin savurgan kullanımı devam ederse, yüzyıl sonuna kadar İngiltere'nin kömür rezervlerinin tükenebileceği uyarısında bulunmuştur. Bu durumun, İngiltere'nin endüstriyel üstünlüğünün azalmasına yol açabileceğini belirtmiştir. Daha sonra, 1898'de Alfred Russell Wallace, Our Wonderful Century adlı eserinde doğanın yağmalanmasını ele almıştır. Wallace, kaynakların aşırı kullanımının neden olduğu tahribatı tartışılmıştır. Mineral, gaz, kömür ve petrol gibi kaynakların aşırı sömürülmesinin gelecek nesillere yapılan haksızlık olduğu vurgulanmıştır (Du Pisani, 2006).

Sanayi Devrimi ve ardından gelen I. Dünya Savaşı ve II. Dünya Savaşı gibi olaylar, kaynakların kıtlığı ve çevresel endişelerin yükselmesine neden olmuştur. Bu dönemlerde, teknolojinin kontrolsüz kullanımı ve insan etkinliklerinin çevreye zarar vermesi daha belirgin hale gelmiştir (Tuazon vd., 2013).

Sürdürülebilir kalkınmanın uluslararası iş birliği kapsamındaki ilk düzenlemesi, 1972 yılında düzenlenen Stockholm Çevre ve İnsan Konferansı ile başlamıştır. Bu konferans, aynı zamanda Birleşmiş Milletler Çevre Programı olarak da anılmaktadır. Konferansta kabul edilen çevre ve insan odaklı bildirge, ekolojik dengeyi koruma, kaynakların bilinçli kullanımı, çevresel tahribatların onarılması ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakılması gibi konuları ele alınmıştır. Ayrıca, eşitlik, insan hakları, temel haklar ve uluslararası kalkınma gibi konular da bildirgede yer almıştır. Bu önemli adım, farklı gelişmişlik düzeylerine, sosyal yapıya ve ekonomik yapıya sahip ülkeler tarafından benimsenmiştir (UNEP, 1972).

Dünya Koruma Stratejisi (WCS), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından mali destekle hazırlanmış ve geliştirilmiştir. Ayrıca Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), stratejinin ana temalarının belirlenmesine ve temel yapısının oluşturulmasına önemli katkı sağlamıştır. Bu strateji, canlı kaynakların korunması yoluyla sürdürülebilir kalkınmanın hedeflenmesini, toprağın yenilenmesi ve korunması, besin maddelerinin geri dönüşümü, su kaynaklarının temizlenmesi, genetik çeşitliliğin korunması, evcil hayvanların ve kültür bitkilerinin korunması ve iyileştirilmesi için yetiştirme programlarının geliştirilmesi gibi amaçları içermektedir. Ayrıca, bu strateji, vahşi yaşamın ve ormanların sürdürülebilir kullanımını da hedeflemektedir. Özetle, Dünya Koruma Stratejisi, canlı kaynakların korunması aracılığıyla sürdürülebilir kalkınmaya ve insanın yaşamına katkıda bulunacak bir politika kılavuzu olarak nitelendirilebilir (World Wildlife Fund, 1980).

Sürdürülebilir kalkınma, gelişmiş ülkelerin enerji kullanımında, doğal dengeyi koruyacak bir yaşam biçimine geçmelerini gerektirir. Nüfusun hızla artması ise kaynak tüketimindeki artışı beraberinde getirir ve bu durum yaşam standartlarının düşmesine neden olabilir. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma, nüfus artışı ile ekonomik büyümenin doğal kaynaklarla uyum içinde olduğu bir senaryoda gerçekleşebilir (Brundtland Commission, 1987).

1992 yılında düzenlenen Rio Zirvesi, ya da diğer adıyla “BM Çevre ve Kalkınma Konferansı” toplantısında ozon tabakasındaki incelme, küresel ısınma, atmosfer kirliliği, su kaynaklarının kirlenmesi gibi çevresel tehditlerin yanı sıra insan hakları, sosyal kalkınma, nüfus artışı, kadın hakları ve yerleşim alanları gibi önemli konular ele alınmıştır. Rio Zirvesi, çevreye duyarlı politikaların benimsenmesi için temel ilkelerin kabul edildiği bir kilometre taşı olmuştur (MFA, 2024).

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), 1992'deki Rio Zirvesi'nin ardından Mart 1994'te yürürlüğe girmiş ve 1995'ten itibaren her yıl düzenlenen taraflar konferansları (COP) ile devam etmiştir. COP, iklim değişikliğiyle mücadele çabalarının merkezi bir platformudur ve tüm dünyayı etkileyen bu sorunlara karşı uluslararası dayanışmayı güçlendirmeyi hedefler. 1994'te yürürlüğe giren bu sözleşme, atmosferde biriken sera gazlarının insan kaynaklı iklim değişikliği riskini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. UNFCCC, sürdürülebilir kalkınmayı destekleme, ihtiyatlılık, eşitlik ve ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar ile göreceli yetenekler ilkelerini benimsemektedir. Sözleşme, üye ülkelerden sera gazı emisyonlarını 1990'ların seviyelerine indirme ve bu yönde politikalar geliştirme konusunda taahhütte bulunmalarını beklemektedir (Öztürk ve Öztürk, 2019).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) üçüncü Taraflar Konferansı olan COP3, 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenmiştir. Bu konferansta imzalanan Kyoto Protokolü sera gazı salınımının azaltılmasını hedefleyerek küresel ısınmanın önüne geçmeyi amaçlamaktadır. Protokol, uluslararası alanda iklim değişikliği ile mücadele edilmesini sağlayan önleyici önlemler içermektedir. Ek olarak, gelişmiş ülkelerin daha fazla sera gazı salınımına neden olduğu düşüncesi temel alınarak, bu ülkelerin sera gazı salınımını azaltma taahhütleri belirlenmiştir (Birleşmiş Milletler, 1998).

2000 yılında gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Binyıl Zirvesi, "Binyıl Kalkınma Hedefleri" olarak bilinen Milenyum Deklarasyonu'nu kabul etmiştir. Deklarasyon, 8 temel hedef ve 32 ilkeyi içermektedir (Birleşmiş Milletler, 2000).

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio+10) 2002 yılından gerçekleşmiştir. Önceki konferanslar gibi genel bir değerlendirme amacı taşımaktaydı. Bu zirve, 1992'deki Rio Zirvesi'nden bu yana ulusların sürdürülebilir gelişme konusundaki stratejik hazırlıklarını ve ilerlemelerini değerlendirdi. Rio+10 Zirvesi'nde, yerel Gündem 21'in uygulanmasındaki zorluklar, edinilen deneyimler ve öneriler gibi birçok konu ele alındı. Bu önemli uluslararası toplantıda, "Eylem Planı" ve "Johannesburg Bildirgesi" gibi iki hayati belge kabul edildi (Bozlağan, 2005).

2012'deki Rio+20 Zirvesi, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı olarak da anılmaktadır. Bu önemli toplantıda, dünya ekolojisinin korunması üzerine derinlemesine tartışmalar yapılmıştır. Ayrıca, günümüz ve gelecek nesillerin refahı için sosyal, ekonomik ve çevresel olarak sürdürülebilir kalkınma taahhütleri güncellenmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için yoksulluğun azaltılması,

sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin geliştirilmesi ve doğal kaynakların korunmasına vurgu yapılmıştır. Zirvede, önceki toplantılarda belirlenen hedeflere ulaşmak için çalışmaların hızlandırılması kararı alınmış ve "İstedğimiz Gelecek" başlıklı sonuç bildirisi yayımlanmıştır (UNCSD, 2012).

Paris Anlaşması, 12 Aralık 2015 tarihinde Fransa'nın başkenti Paris'te 196 taraf ülkenin imza attığı ve uluslararası düzeyde yasal olarak bağlayıcı olan bir iklim değişikliği anlaşmasıdır. Anlaşma, kabul edildikten bir yıl sonra uygulamaya giren ender uluslararası anlaşmalardan biri olarak dikkat çekmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini kabul ettiği görülmektedir. Temel amacı, küresel ısınmanın derecesini mümkün olduğunca düşük seviyede tutmak ve sanayi öncesi dönem seviyelerinin çok az üzerinde tutmaktır. Bilimsel hesaplamalar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda yüzyılın sonunda dünya sıcaklığının 2,7°C ile 3,7°C arasında artacağını öngörmektedir. Ancak Paris Anlaşması, küresel ısınmayı yüzyılın sonuna kadar sanayi öncesi dönemin ortalama 2°C'si mümkünse 1,5°C üzerinde tutmayı hedeflemektedir (UN, 2015).

Sürdürülebilir kalkınma konusunda BM'nin vurguladığı önemli bir nokta, belirlenen hedefler doğrultusunda ilerlemektir. Bu bağlamda, BM tarafından 25-27 Eylül 2015 tarihlerinde New York'ta düzenlenen Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, gelecek 15 yıl için önemli hedeflerin belirlendiği kritik bir etkinlik oldu. Bu zirvede, 2015'ten 2030'a kadar sürdürülebilir kalkınma için yapılması gerekenleri içeren bir yol haritası olan Gündem 2030 (Agenda 2030) kabul edilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma İçin 2030 Gündemi adı verilen bu plan, BM Genel Kurulu'nda oylanarak onaylanmıştır. Gündem 2030, insanlar, gezegen ve refah için bir eylem planıdır ve aynı zamanda evrensel barışı güçlendirmeyi de amaçlar. Yoksulluğu aşırı ve yaygın olarak tanımlar ve tüm türlerinin küresel çapta en önemli sorun olduğunu kabul eder. Sürdürülebilir kalkınmanın başarısında en önemli adımın yoksulluğun ortadan kaldırılması olduğunu vurgulanmıştır (UN, 2015).



Şekil 2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (Htt2)

BM'nin 2015 Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde kabul edilen bu hedefler, 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi öngörülen bir dizi amaçtan oluşmaktadır. Toplamda 17 ana hedef ve 169 alt hedef bulunmaktadır. Tüm dünya ülkelerinin 2030 yılına kadar bu hedeflere ulaşmayı hedeflediği belirtilmektedir. Bu hedefler ve açıklamaları, Ocak 2016'da yürürlüğe girmiştir (UN, 2015). Hedefler şunlardır;

- **Hedef 1:** Her coğrafyada tüm yoksulluk biçimlerini sonlandırmak
- **Hedef 2:** Açlığı sona erdirmek, gıda güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilir tarımı teşvik etmek
- **Hedef 3:** Her yaş grubu için sağlıklı ve güvenli yaşam koşullarını garanti altına almak
- **Hedef 4:** Kapsayıcı ve adil bir eğitim sistemini teşvik etmek ve yaşam boyu öğrenmeyi desteklemek
- **Hedef 5:** Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadınların güçlenmesini desteklemek
- **Hedef 6:** Herkesin erişebileceği temiz su ve sanitasyon hizmetlerini sağlamak
- **Hedef 7:** Herkes için uygun, güvenilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına erişimi sağlamak
- **Hedef 8:** İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir istihdam fırsatları sunmak
- **Hedef 9:** Sürdürülebilir altyapı geliştirmek ve yenilikçiliği teşvik etmek
- **Hedef 10:** Ulusal ve uluslararası düzeyde eşitsizlikleri azaltmak
- **Hedef 11:** Şehirleri kapsayıcı, güvenli ve sürdürülebilir kılmak
- **Hedef 12:** Sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini teşvik etmek
- **Hedef 13:** İklim değişikliği ile etkili bir şekilde mücadele etmek

- **Hedef 14:** Deniz ve okyanusları korumak ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak
- **Hedef 15:** Karasal ekosistemleri korumak ve biyoçeşitliliği desteklemek
- **Hedef 16:** Barışçıl ve kapsayıcı toplumları teşvik etmek ve adalete erişimi sağlamak
- **Hedef 17:** Sürdürülebilir kalkınma için küresel iş birliklerini güçlendirmek

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları incelendiğinde, 17 hedefin sosyal, ekonomik ve çevresel alanlara odaklandığı açıkça görülüyor. Bu hedefler, BM tarafından insanların doğal kaynaklardan eşit ve sürdürülebilir şekilde yararlanarak refah seviyelerinin artırılmasını sağlamak amacıyla belirlenmiştir. Son yıllarda iklim değişiklikleri, ekonomik zorluklar ve sosyal krizler, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının önemini daha da artırmıştır (Öztürk vd., 2012).

Sürdürülebilir Kalkınma ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, geniş bir yelpazede faaliyet gösterir ve bu hedeflere ulaşmak için eğitim, sağlık, ekonomi ve bilim gibi pek çok alanda çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, Sürdürülebilir Kalkınma ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşabilmek için iş birliği ve ortak çaba hayati önem taşır. Eğitim, bu hedeflere ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır ve BM tarafından öncelikli bir alan olarak belirlenmiştir (Öztürk vd., 2012).

3. YENİLENEBİLİR ENERJİ

3.1. Yenilenebilir Enerjinin Tanımı

Teknolojik ilerlemeler ve dünya nüfusunun artışı, enerji talebinde hızlı bir yükselişe neden olmaktadır. Enerji ihtiyacı büyük ölçüde kömür, petrol ve doğal gaz gibi yenilenemez kaynaklardan karşılanmakla birlikte, bu kaynakların sınırlı olması ve bazı ülkelerin enerji rezervlerine sahip ülkelere bağımlılığı, alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir (Bozkurt, 2008). Petrol, kömür ve doğalgaz santrallerinin kuruldukları bölgelerdeki tahribatlarla birlikte bütün dünyayı risk altına alan etkileri bulunmakta, kükürt dioksit, karbon dioksit, azot oksit ve toz fosil yakıtlar yakılırken atmosfere yayılmakta ve çevreyi kirletmektedir. Atmosfere yayılan karbon dioksit ve benzeri sera gazları tüm dünyayı tehdit etmekte ve küresel iklim değişikliğine neden olmaktadır (Atılğan vd., 2021).

Enerji kaynaklarının dünya genelinde dengesiz dağılması ve enerji talebinin giderek artması, devletleri mevcut enerji kaynaklarını daha verimli kullanmaya ve alternatif çözümler geliştirmeye yöneltmektedir. Sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve değişen ihtiyaçlar enerjiye olan talebi sürekli artırırken, enerji; sanayi, hizmet ve tarım sektörlerinde üretimin yanı sıra ulaştırma ve lojistik faaliyetleri için vazgeçilmez bir girdi olarak iktisadi büyümeyi doğrudan etkilemektedir. Buna karşın kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil kaynakların sınırlı olması, enerji kaynaklarının etkin kullanımını ve uzun vadeli, sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanmasını zorunlu kılmaktadır (Çayın, 2021).

Son çalışmalar, petrol rezervlerinin 2047 yılında, doğalgazın ise 2068 yılında tükenebileceğini göstermektedir. Ayrıca, kömür rezervlerinin 2140 yılına kadar tükenmesi beklenmektedir. Fosil yakıt santrallerinin kurulduğu bölgelerde meydana gelen çevresel yıkıma ek olarak, bu yakıtlar küresel ısınma ile tüm gezegeni tehdit eden olumsuz etkilere de sahiptir. Fosil yakıtların kaçınılmaz tükenmesi ve insan yaşamı üzerindeki olumsuz etkileri, enerji kaynaklarının sürdürülebilirliğini en kritik küresel sorunlardan biri haline getirmiştir. Bu olumsuz etkiler nedeniyle ülkeler temiz ve sürdürülebilir olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir (Atılğan vd., 2025).

Yenilenebilir enerji, enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin, tüketim oranına eşdeğer bir hızda kendini yenileyebilmesi ve kaynakların tükenme hızından daha hızlı

biçimde yenilenmesi ile tanımlanabilir (Yörükoğlu, 2014). Bu enerji türü, iç enerji ihtiyacını karşılayabilme kapasitesine sahip olup, hava kirliliği ve sera gazı emisyonlarını minimuma indirerek veya tamamen ortadan kaldırarak enerji hizmetleri sunabilmektedir (Panwar, 2011).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının büyük bir bölümü dolaylı olarak veya doğrudan güneş enerjisinden beslenmektedir. Sürekli olarak yenilendikleri için tükenme riski taşımayan bu kaynaklar, tüketildikçe kendini yenileyen bir enerji formu olarak tanımlanabilir. Doğada kendiliğinden bulunan, yenilenme özelliğine sahip, bağımsız, yerli ve çevre dostu bu enerji kaynakları, güvenli bir enerji arzı sağlamaktadır (Özcan, 2015).

Yenilenebilir enerji kaynakları, çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri en aza indiren enerji türleridir. Bu kaynaklar çevreyi kirletmez ve kurulacak santraller aracılığıyla istihdam yaratarak ekonomik kalkınmaya katkı sağlar. Ayrıca, ülke içinde yaygınlaşmaları durumunda enerji alanında dışa bağımlılığın azalmasına yardımcı olur (Bozkurt, 2008). Öte yandan, fosil yakıt kullanımıyla ortaya çıkan sera gazı emisyonları iklim değişikliğine neden olurken, yenilenebilir enerji kaynakları sera gazı salınımına yol açmayan çevre dostu bir alternatif sunmaktadır (Şenpınar, 2006).

Yenilenebilir enerji kaynakları, geliştirilen var olan ve herhangi bir üretimin ihtiyaç duyulmasından elde edilebilir, fosil yakıtlar (kömür, petrol ve karbon seçenekleri) gibi tükenebilir kaynaklara alternatif üretilen enerji türleridir. Elektrik üretimi sırasında karbon salınımını oldukça düşük olan bu kaynaklar, geleneksel enerji kaynaklarına kıyasla daha aza indirerek sürdürülebilir bir enerji arzı sunar (Ünal, 2006). Özetle, çıkarılabilir enerji, doğanın sunduğu ve tüketilmediği sürece tüketilmeyen bir enerji. Hidroelektrik, güneş, rüzgâr, jeotermal ve biyokütle gibi enerji türleri, doğadaki döngüsel sistemler sayesinde sürekli olarak sürdürülen varlıklar ve insan kullanımına uygundur.

3.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yeni enerji kaynaklarının arayışı fosil kaynakların çevreyi kirletici etkisi ve bu kaynaklara karşı oluşan güven sorunu ile hızlanmıştır. Bu süreçte uzun yıllardır kullanılan ve bilinen, ancak fosil kaynaklarla rekabet edemediği için sürekli olarak ikinci planda tutulan yenilenebilir enerji kaynakları önem kazanmaya başlamıştır (Atılğan ve Alım, 2022). Yenilenebilir enerji kaynakları, doğada bir döngüye sahip olan ve kullanıldıktan sonra kendini yenileyerek ertesi gün yeniden erişilebilir hale gelen enerji türleridir. Bu

bağlamda, tükenmeyen enerji kaynakları arasında yer alan yenilenebilir enerji, gelecekteki enerji ihtiyaçlarını karşılamak için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Dünya için umut vadeden bu enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar ve politikalar giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Kum, 2009).

Avrupa Birliği (AB), sera gazı emisyonlarını 1990 yılındaki seviyeye göre %40 düşürmeyi ve bu oranı 2050 yılına kadar %80-95 seviyelerine çıkarmayı hedeflemektedir (Atılğan vd., 2023). Teknolojideki ekonomik ilerlemeler, gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin olacak bir şekilde kullanılmasına olanak tanıyacaktır. Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması, fosil yakıtların çevreye verdiği zararların en aza indirilmesine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Bu enerji kaynakları, tükenmez yapıları, atmosfere zararlı gaz salmamaları ve güvenilir olmalarıyla öne çıkar. Her ne kadar yenilenebilir enerjinin maliyeti yüksek bir dezavantaj olarak değerlendirilse de fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkileri ve ekonominin dışa bağımlılığı dikkate alındığında bu maliyet ikincil bir önem taşımaktadır (Anatürk ve Özata, 2019).

Yenilenebilir enerji kaynakları, ikincil enerji kaynakları olarak da adlandırılır. Bu kaynaklar, aslında uzun zamandır potansiyel olarak var olmasına rağmen, teknolojik ilerlemeler ve karşılaşılan zorluklar nedeniyle son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. İkincil enerji kaynakları arasında; jeotermal enerji, rüzgâr, güneş, hidrojen, biyokütle, dalga, gelgit ve biyogaz gibi farklı enerji türleri bulunmaktadır (Aracı, 2013). Yenilenebilir enerji kaynakları şu şekilde sıralanabilir:

- Güneş Enerjisi
- Rüzgâr Enerjisi
- Hidroelektrik Enerji
- Jeotermal Enerjisi
- Biyokütle Enerjisi
- Dalga Enerjisi
- Hidrojen Enerjisi

Türkiye’de yenilenebilir enerjiye dayalı kurulu güç yıllar içinde sürekli yükselen bir eğilim göstermektedir. 2015’te 31,6 GW olan yenilenebilir kaynaklı kurulu güç, yıllık ortalama %8,1’lik bir büyüme ile 2023 yılı Ekim ayı itibarıyla yaklaşık 58,5 GW seviyesine ulaşmıştır. Ayrıca, toplam kurulu güç içerisinde yenilenebilir enerjinin payı 2015’te %43,3 iken, 2023 Ekim döneminde %55,2’ye kadar yükselmiştir. Tablo 3.1’de yenilenebilir enerji kapasitesi gelişiminin toplam kapasitelere göre yıl bazında değişimini

gösterilmektedir. 2024 yılı sonunda toplam kurulu güç 115,3 GW seviyelerini bulmuştur. Aynı yılda yenilenebilir enerjinin payı ise %59'lara çıkarak 68 GW seviyelerine gelmiştir. 2025 Kasım ayı itibarıyla toplam kurulu güç 121,8 GW seviyelerine ulaşmıştır. Toplam kurulu güç içerisinde 75,6 GW'lık bölümü yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmaktadır. Bu veriler Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) web sitesinden alınan bilgilerden oluşmaktadır.

Tablo 3.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrik Miktarı Gelişimi (Htts3)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025/10
Hidroelektrik	25.868	26.682	27.273	28.291	28.503	30.985	31.493	31.571	31.963	32.203	32.294
Rüzgâr	4.498	5.751	6.516	7.005	7.591	8.832	10.607	11.396	11.803	12.576	14.546
Güneş	310	833	3.421	5.063	5.995	6.667	7.816	9.425	11.315	19.590	24.669
Jeotermal	624	821	1.064	1.283	1.515	1.613	1.676	1.691	1.691	1.728	1.758
Biyokütle	345	467	575	739	1.163	1.485	2.035	2.309	2.076	2.125	2.348
Toplam	31.645	34.554	38.849	42.381	44.767	49.582	53.627	56.392	58.848	68.222	75.615

3.2.1. Güneş enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde bulunan birleşme reaksiyonları sonucunda bağlantı atomlarının helyuma dönüşmesiyle ortaya çıkan yüksek güçlü bir enerjidir. Güneş ışınları dünya çapında ulaşan bu enerjiden faydalanmak amacıyla güneş kolektörleri, güneş santralleri ve fotovoltaik (güneş) piller gibi çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Bu sistemler, güneş enerjisinin doğrudan ısı paneli olarak üretimi veya elektrik enerjisinin dönüştürülerek dolaylı şekilde temizlenmesini sağlar (Koç, 2015).

Güneş, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alır ve nükleer yakıt dışında birincil enerji kaynağıdır. Dünya ve diğer gezegenlere enerji sağlayan güneş, bu nedenle sonsuz bir güce sahiptir. Güneşin içinde gerçekleşen füzyon reaksiyonları, kütleli farkın termal enerjiye dönüşmesini sağlar ve bu enerji uzaya yayılır. Üretilen enerjinin yalnızca küçük bir kısmı yeryüzüne ulaşır. Güneş, büyüklüğü ve temiz yapısı ile tükenmeyen bir enerji kaynağıdır (Aracı, 2013).

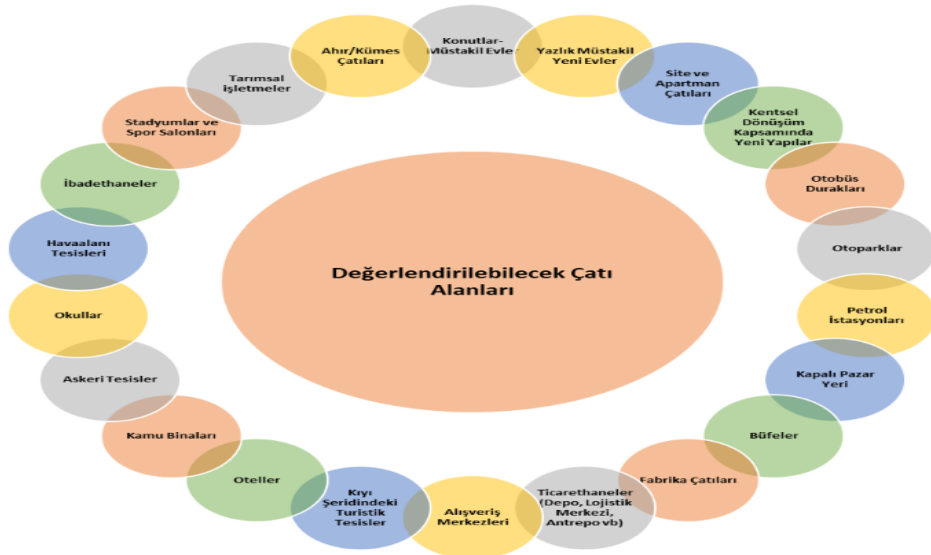
Güneş enerjisi, tarih boyunca kullanılan bir kaynaktır. İlk teknik kullanımı, MÖ 215 yılına, Arşimet'in güneş ışınlarını odaklayarak Roma gemilerini yakmasına dayanır. Modern anlamda güneş enerjisinin kullanımı ise, 18. yüzyılda güneş panellerinin kullanılmaya başlanmasıyla hız kazanmıştır. 1970'lerden sonra, güneş enerjisi teknolojilerinin gelişmesi ve yatırım maliyetlerinin düşmesi, bu alandaki ilgiyi arttırmıştır (Yenisey, 2015).

Güneş, dünyadaki en temel enerji kaynağı olup, birçok doğal enerji kaynağının temelini oluşturur. Güneş enerjisi; sıcak su üretimi, buhar üretimi ve sera ısıtma gibi ısı uygulamaların yanı sıra elektrik üretiminde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de ise güneş enerjisinden en çok sıcak su temini ve sera ısıtması alanlarında yararlanılmaktadır (Altuntop ve Erdemir, 2013).

Güneş enerjisi; tarım ve seracılık, içme suyu dezenfeksiyonu, yemek pişirme, aydınlatma, konut ısıtma, sıcak su temini, su pompaları, kurutma işlemleri, elektrik üretimi, yapay fotosentez, ulaşım gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Güneş enerjisinden doğrudan yararlanan sistemler ise aktif ve pasif olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır (Karataş, 2009).

Güneş enerjisinin pek çok avantajı vardır; bunlar arasında yakıt maliyetinin olmaması, işletme maliyetlerinin düşük olması, çevreye zarar vermemesi, atık sorunu yaratmaması, her türlü araziye uygulanabilmesi, tükenmez olması ve kendini yenileme özelliği sayılabilir. Ancak, güneş enerjisinin bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Yüksek yatırım maliyetleri, geniş alan gereksinimi, iklim ve coğrafi koşullara bağlılık ve enerjinin kesintili ve dalgalı arzı gibi zorluklar söz konusudur. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla teknoloji geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir (Çelebioğlu, 2012).

Güneş enerjisi panellerinin kurulumu, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha pahalıdır. Ayrıca, güneş enerjisinin üretilmesi ve panellerin yerleştirilmesi için geniş alanlar gerekmektedir. Ancak günümüzde, suyun güneş enerjisiyle ısıtılması ve kaynatılması işlemleri yapılmakta ve buhar jeneratörleri ile enerji sağlanmaktadır. Bununla birlikte, güneş kolektörlerinin verimli bir şekilde kullanımı hala yeterince yaygın değildir. Solar modüllerin etkinliğini artırmak için farklı panel teknolojileri geliştirilmeye devam edilmektedir (Şeker, 2010).



Şekil 3.1. Güneş Panelleri Değerlendirilebilecek Çatı Alanları (ETKB, 2024)

Güneş enerjisi teknolojileri, teknolojik gelişim ve malzeme açısından çeşitlilik gösterse de genellikle iki ana kategoriye ayrılır: fotovoltaik güneş teknolojileri ve termal güneş teknolojileri. Fotovoltaik hücreler (PV), güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken malzemelerdir. Fotovoltaik sistemler, şebeke bağlantılı sistemler ve şebekeden bağımsız sistemler olarak ikiye ayrılır. Şebeke bağlantılı sistemlerde, kullanıcı fotovoltaik sistemin ürettiği enerjiyi kullanır ve eğer yeterli enerji sağlanamazsa, enerji ihtiyacını şebeke üzerinden karşılar. Eğer fotovoltaik sistemin ürettiği enerji, tüketilen enerjiyi aşarsa, fazla enerji şebekeye verilebilir ve satılabilir (Şahin, 2022). Off-grid (şebekeden bağımsız) sistemlerde ise üretilen elektrik enerjisi akülerde depolanır ve enerji ihtiyacı bu akülerden karşılanır. Bu tür sistemler, elektrik şebekesinin bulunmadığı, uzak bölgelerde veya jeneratöre yakıt temininin zor ve maliyetli olduğu yerleşim alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Çelebioğlu, 2012).

Türkiye'deki yüksek güneş enerjisi potansiyeli kullanım kolaylığı, yenilenebilir ve çevre dostu özellikleri sayesinde diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla daha hızlı yaygınlaşma imkânına sahiptir. Ancak, bu alanda bazı engellerin aşılması gerekmektedir. Güneş enerjisinin kurulum maliyetlerinin diğer enerji kaynaklarına göre daha yüksek olması, veriminin ve kapasite faktörünün kısmen düşük olması gibi teknolojik ve ekonomik sorunlar bu engeller arasında yer almaktadır. Bu sorunlar giderildiğinde, güneş enerjisi üretimi yakın gelecekte çok daha fazla cazip bir seçenek haline gelecektir. Coğrafi konumu sayesinde Türkiye, güneş enerjisi açısından büyük bir avantaj sağlasa da mevcut potansiyelini tam anlamıyla değerlendirememektedir. Bu

durum, ülkemiz için üzerinde önemle durulması gereken bir meseledir (DEKTMK, 2009).

3.2.1.1. Güneş enerjisinin avantajları

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en önemli olanlardan biri, dünyamızın temel ısı kaynağı olan güneştir. Yeryüzünde en yaygın kullanılan enerji kaynaklarında biri güneş enerjisidir. Güneşten elde edilen enerjinin kullanımı hem dünya hem de ülkemiz açısından büyük önem taşımaktadır (Kılıç, 2015). Güneş enerjisi, Güneş'ten yayılan ve atmosfer dışında yaklaşık 1370 W/m^2 sabit şiddete sahip olan; yeryüzüne ulaştığında ise atmosferik ve coğrafi koşullara bağlı olarak $0\text{--}1100 \text{ W/m}^2$ arasında değişen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinin diğer enerji türlerine kıyasla çeşitli avantajları bulunmaktadır. Güneş enerjisinin başlıca avantajları şu şekilde sıralanabilir (Rüstemli vd., 2013).

- Güneş enerjisi doğada bol miktarda bulunan ve tükenmesi söz konusu olmayan bir enerji kaynağıdır.
- Çevreye zararlı emisyon ya da atık oluşturmaması nedeniyle temiz enerji kaynakları arasında yer almaktadır.
- Enerji gereksiniminin bulunduğu pek çok bölgede uygulanabilir olması kullanım alanını genişletmektedir.
- Yerli bir kaynak olması sayesinde dışa bağımlılığı azaltmakta ve ekonomik dalgalanmalardan daha az etkilenmektedir.
- Pek çok uygulamada ileri teknoloji gerektirmemesi, işletme ve bakım giderlerinin düşük olmasını sağlamaktadır.

3.2.1.2. Güneş enerjisinin dezavantajları

Güneş enerjisinin bazı dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir (Rüstemli vd., 2013).

- Birim yüzeye düşen güneş ışınımı sınırlı olduğundan, yeterli enerji üretimi için geniş alanlara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Güneş ışınımının süreksiz olması, enerji depolama sistemlerini zorunlu kılmakta; ancak mevcut depolama olanakları sınırlı kalmaktadır.

- Enerji talebinin yüksek olduğu kış dönemlerinde güneşlenme süresinin azalması ve gece saatlerinde üretimin olmaması önemli bir kısıt oluşturmaktadır.
- Sistemlerin verimli çalışabilmesi için kurulum alanının açık olması ve gölgelenmeye maruz kalmaması gerekmektedir.
- Güneş enerjisinden yararlanan sistemlerin çoğunda ilk yatırım maliyetleri oldukça yüksektir.

3.2.1.3. Güneş enerjisinin Türkiye’deki durumu

Sahip olduğu coğrafi konum sayesinde yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahip olan ülkemizde, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık ortalama güneşlenme süresi 2.741 saat olarak belirlenmiş, yıllık toplam ışınlam değeri ise ortalama 1.527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. GEPA’da yer alan bu veriler, Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyelini net bir şekilde ortaya koymakta ve aylık ortalama global radyasyon dağılımını detaylı bir şekilde sunmaktadır (ETKB, 2024).

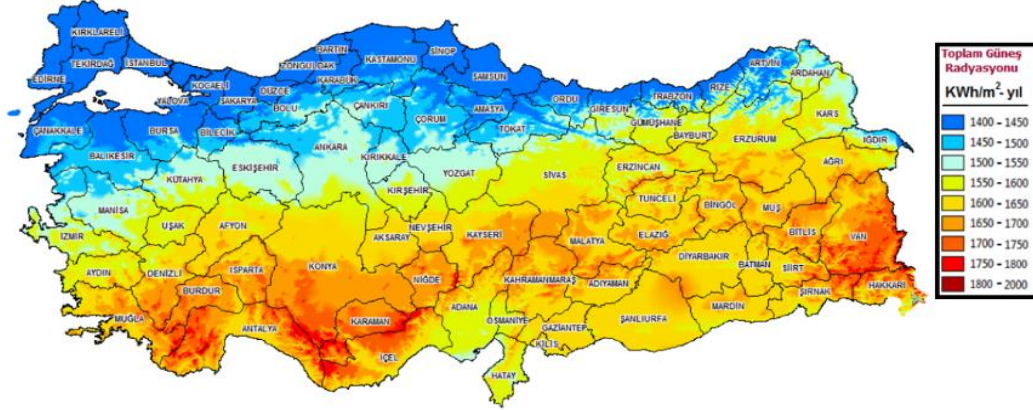
Türkiye’nin farklı coğrafi bölgelerinde güneş radyasyonu değerleri homojen bir dağılım sergilememektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu’nun güney kesimleri ve Doğu Anadolu’nun yüksek plato alanları, yıllık ortalama doğrudan normal ışınlam (DNI) bakımından 2.200–2.300 kWh/m²-yıl seviyelerine ulaşmaktadır. Bu bölgeler, yüksek radyasyon gereksinimi bulunan yeşil hidrojen üretim teknolojileri açısından son derece elverişli alanlar olarak öne çıkmaktadır. Bu potansiyelin değerlendirilmesine yönelik yatırımlar ve uygulamalar son yıllarda artış göstermektedir (Valizad, 2025).

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) tarafından yayımlanan güncel istatistiklere göre, 2025 yılı Mayıs ayı itibarıyla Türkiye’nin toplam elektrik üretimi 27.481.211,501 MWh olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %55,85 düzeyine ulaşırken, güneş enerjisinin toplam üretimdeki oranı %13,13 olarak kaydedilmiştir. Buna bağlı olarak, güneş enerjisinden elde edilen elektrik üretim miktarı 3.606.917,112 MWh seviyesinde gerçekleşmiştir (Valizad, 2025).

Söz konusu veriler, güneş enerjisine dayalı teknolojilerin özellikle sabit açılı fotovoltaik sistemler ile güneş takip mekanizmalarıyla desteklenen hibrit çözümlerin ülke genelinde hızla yaygınlaştığını ve enerji üretiminde giderek daha belirleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir. Bununla birlikte, fosil yakıtlardan bağımsız ve tamamen yenilenebilir kaynaklara dayanan yeşil hidrojen üretimi, çevresel sürdürülebilirlik

açısından son yıllarda önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Güneş enerjisiyle entegre çalışan elektrolizör sistemleri, suyun ayrıştırılması sürecinde etkin, temiz ve sürdürülebilir bir yöntem sunarak bu alandaki teknolojik gelişmeleri desteklemektedir (Valizad, 2025).

Şekil 3.2’de Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyeli ve toplam güneş radyasyonunun haritası gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (ETKB, 2024)

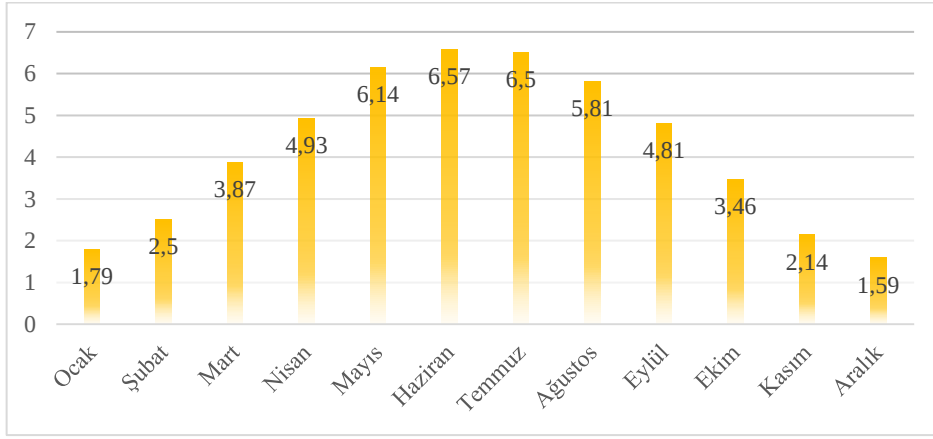
Türkiye, yıllık ortalama 110 gün gibi oldukça yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahip bir ülkedir. Gerekli yatırımların gerçekleştirilmesi durumunda, ülkemizde bir metrekairelik alandan yıllık ortalama 1100 kWh güneş enerjisi üretimi mümkündür (TMMOB, 2014).

Tablo 3.2’de, Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyeli ve güneşlenme süresi değerlerinin aylara göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 3.2. TR Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Güneşlenme Süresi (TMMOB, 2014)

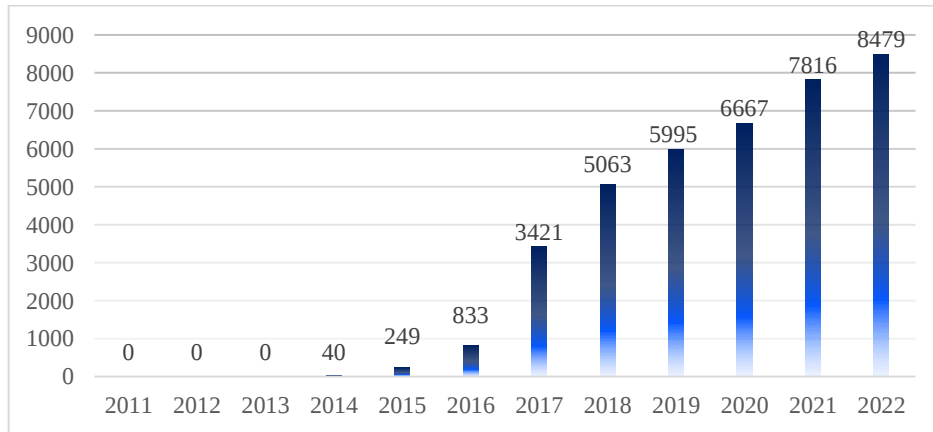
Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi (kcal/cm ² -ay)	Aylık Toplam Güneş Enerjisi(kWh/m ² -ay)	Güneşlenme Süresi (saat/ay)
Ocak	4.45	51.75	103
Şubat	5.44	63.27	115
Mart	8.31	96.65	165
Nisan	10.51	122.23	197
Mayıs	13.23	153.86	273
Haziran	14.51	168.75	325
Temmuz	15.08	175.38	365
Ağustos	13.62	158.40	343
Eylül	10.60	123.28	280
Ekim	7.73	89.90	214
Kasım	5.23	60.82	157
Aralık	4.03	46.87	103
Toplam	112.74	1311.00	2640
Ortalama	308.0 Cal/cm²	3.6 kWh/m²-gün	7,2 saat/gün

Ülkemizde yıllık ortalama toplam güneş ışınımının en düşük değeri 1120 kWh/m²·yıl ile Karadeniz Bölgesi'nde, en yüksek değeri ise 1460 kWh/m²·yıl ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleşmektedir. Bu ışınım şiddetleri ile Türkiye'nin, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinde yer alan ve yüzölçümünün neredeyse %17'sini kapsayan bölümünde, güneşli su ısıtıcılarının yıl boyu tam kapasite ile çalıştığı gözlemlenmektedir. Türkiye yüzölçümünün hemen hemen %63'ünü kapsayan kalan bölümünde ise güneşli su ısıtıcılarının yıl boyunca çalışma oranı %90 civarı, ülkenin %94'ünü kapsayan bir bölümünde ise çalışma oranı %80 olarak belirlenmiştir (Kılıç, 2011). Ayrıca şekil 3.3'te Türkiye global radyasyon değerleri aylara göre dağılımı verilmiştir.



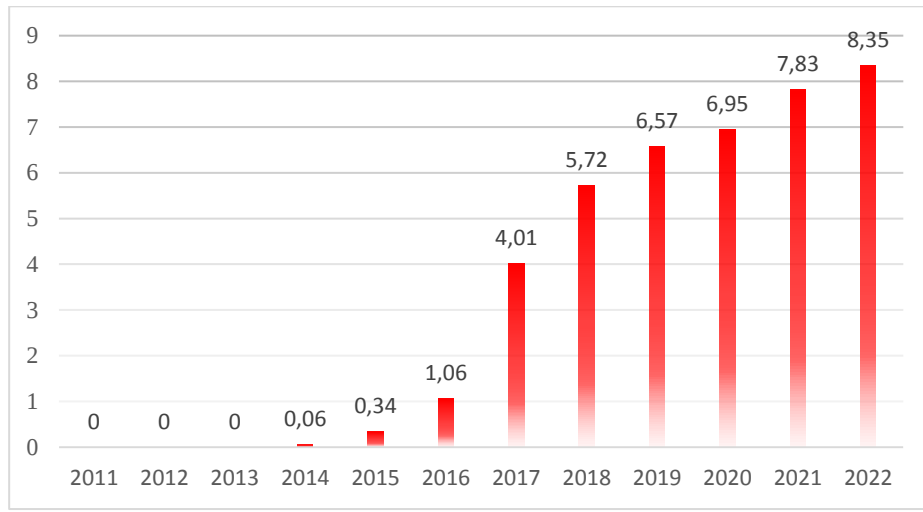
Şekil 3.3. Türkiye Global Radyasyon Değerleri (ETKB, 2024)

2022 yılının haziran ayı sonunda güneş enerjisi kaynaklı elektrik kurulu gücü 8.479 MW seviyesine ulaşmış olup, bu değer toplam kurulu gücün %8,35'ine karşılık gelmektedir. Yıllar itibarıyla kurulu güçteki değişim ve toplam kurulu güç içindeki payına ilişkin veriler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir (ETKB, 2024).



Şekil 3.4. Toplam GES Kurulu Güç (ETKB, 2024)

Şekil 3.4 incelendiğinde, 2011–2013 yılları arasında ilgili göstergenin herhangi bir artış göstermediği, 2014 yılı itibarıyla ise sınırlı düzeyde bir yükselişin başladığı görülmektedir. 2015 ve özellikle 2016 yılından sonra artış eğiliminin belirginleştiği ve 2017 yılında kayda değer bir sıçrama yaşandığı dikkat çekmektedir. İzleyen yıllarda artışın süreklilik kazandığı, ancak büyüme hızının görece daha dengeli bir seyir izlediği anlaşılmaktadır. 2022 yılı haziran ayı itibarıyla ulaşılan en yüksek değer, söz konusu göstergenin zaman içinde istikrarlı ve güçlü bir gelişim sürecine girdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, ilgili alanın özellikle son yıllarda yapısal bir büyüme eğilimi sergilediğine işaret etmektedir.



Şekil 3.5. Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oran (ETKB, 2024)

3.2.1.4. Güneş enerjisinin Batman ilindeki durumu

Coğrafi konumu itibarıyla 41 derece 10 dakika ile 41 derece 40 dakika doğu boylamları ve 38 derece 40 dakika ile 37 derece 50 dakika kuzey enlemleri arasında bulunan Batman ilinin, deniz seviyesinden yüksekliği 550 metredir. Şehrin kuzeyinde Muş, batısında Diyarbakır, doğusunda Bitlis ve Siirt, güneyinde ise Mardin illeri yer almaktadır. Bölgede karasal iklim hakimdir; kış ayları ılık ve yağışlı, yaz ayları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Ortalama yıllık sıcaklık 16°C, yıllık yağış miktarı ise 552 milimetre olarak ölçülmektedir (Durmuş vd., 2017).

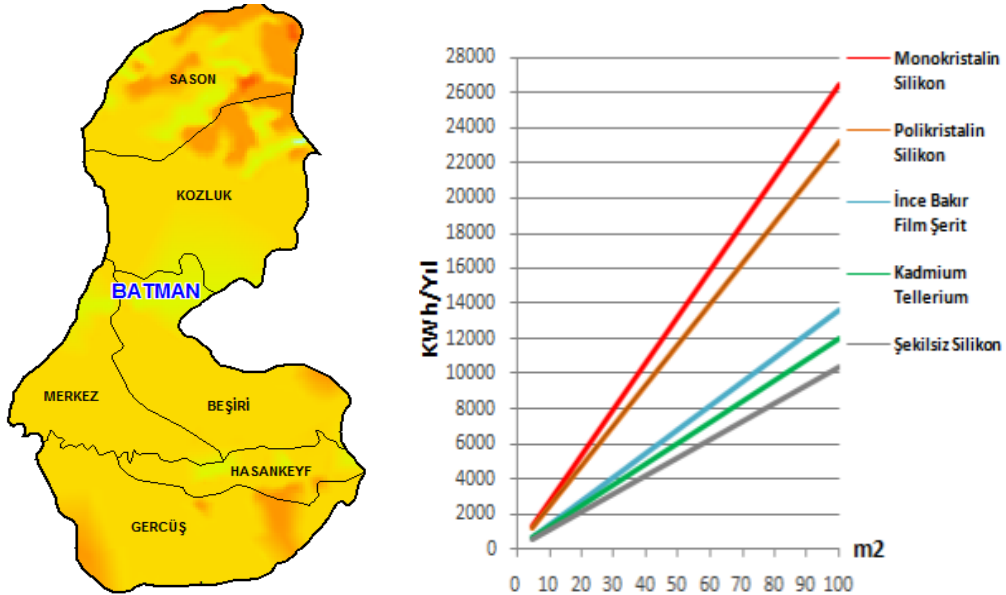
Batman'ın enerji potansiyeli, yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirilebilir.

Tablo 3.3. Batman İlinde Bulunan Enerji Kaynakları (Durmuş vd., 2017).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Yenilenemez Enerji Kaynakları
Rüzgâr Enerjisi	Petrol
Güneş Enerjisi	-
Hidrolik Enerjisi	-
Jeotermal Enerjisi	-
Biyoyakıt Enerjisi	-

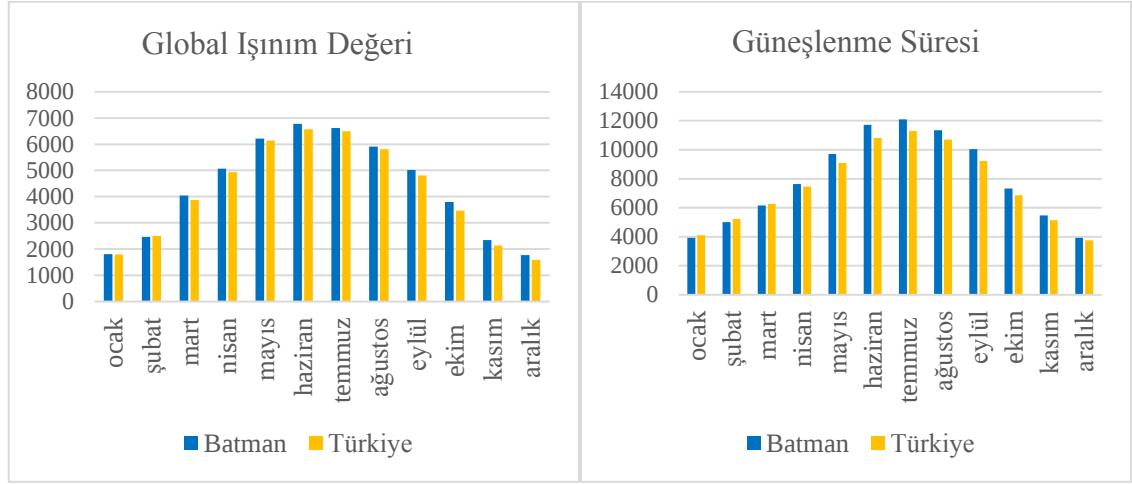
Batman ilinde en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biri güneş enerjisidir. Ortalama 7,87 saat güneşlenme süresi ile Türkiye ortalaması olan 7,50'nin üzerinde bir değerdir. Yıllık ortalama 4,32 KWh/metre-kare-gün güneş radyasyonuna sahiptir. Toplam güneşlenme süresi 12,09 saatle temmuz ayında en yüksek düzeye ulaşırken, ocak ve aralık aylarında 3,92 saatlik ortalama ile en düşük seviyelere gelmektedir (Oğuz, 2020).

Bölgedeki güneş enerjisi yatırımları son yıllarda artış göstermektedir. Özellikle Beşiri ilçesinde faaliyet gösteren iki firmaya ait güneş enerjisi santrali 6 MW kapasitesiyle dikkat çekmektedir. Ayrıca, Batman genelinde çeşitli firmalara ait toplam 22 MW kapasiteli lisanssız güneş enerjisi santralleri bulunmaktadır. Yapım aşamasında olan ve ön lisans alan projelerle birlikte, ilin güneş enerjisi kapasitesinin daha da artması beklenmektedir. Sürekli ve hızla gelişen sanayisi ile birlikte üretim aşamasında iktisadi tasarruf için yatırımcı firmaların güneş enerjisinden faydalanmak istemeleri, güneş enerjisi sistemlerine olan yatırımları ciddi anlamda artış göstermektedir (Https4).



Şekil 3.6. Batman İli Güneş Potansiyeli Haritası ve PV Tipi-Alan-Üretililecek Enerji (GEPA, 2024)

Şekil 3.6’da, Batman iline ve Türkiye geneline ait global ışıınım değerleri (kWh/m²-gün) ile güneşlenme süreleri (saat) karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Şekil 3.7’de görüldüğü üzere, Batman’da temmuz ve haziran aylarında global radyasyon ve güneşlenme süreleri en yüksek seviyelerine ulaşmaktadır (GEPA, 2024). Bölgenin güneş enerjisi potansiyeli, Türkiye ortalamasının üzerinde bir değere sahip olup, bu durum güneş enerjisi yatırımları açısından bölgeyi karlı ve cazip bir konuma getirmektedir.



Şekil 3.7. Batman İli ve Türkiye’nin Global Işıınım Değeri ve Güneşlenme Süresi
(ETKB, 2024)

Sonuç olarak, Batman ili hem yenilenebilir hem de yenilenemez enerji kaynakları bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak özellikle çevre dostu ve sürdürülebilir nitelikte olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerekmektedir. Coğrafi konumu dikkate alındığında, ilin güneş enerjisinden çok daha etkin bir biçimde faydalanması büyük önem taşımaktadır.

3.2.2. Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr enerjisi güneş kaynaklı bir enerji türüdür. Doğal, yenilenebilir, temiz ve sınırsız bir güç kaynağıdır. Yapılan araştırmalara göre, güneşin dünyaya ulaştırdığı enerjinin yaklaşık %2’si rüzgâr enerjisine dönüşmektedir. Bu enerji, türbin teknolojisi aracılığıyla elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Rüzgâr türbinleri, rüzgâr enerji santrallerinin temel bileşeni olup, havanın kinetik enerjisini önce mekanik enerjiye, ardından elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir (ETKB, 2018).

Rüzgâr enerjisi, tarih boyunca kullanılan önemli bir enerji kaynağıdır. İlk başta buğday öğütmek amacıyla yel değirmenleri kullanılmış ve bu uygulama Avrupa’da da

yaygınlaşmıştır. Elektrik üretimi için rüzgâr enerjisinin kullanıldığı ilk santral, 1845 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulmuştur. Fosil yakıtların çevreye verdiği zararın giderek arttığı günümüzde, rüzgâr enerjisinin önemi her geçen yıl daha fazla vurgulanmaktadır (Şeker, 2010). Rüzgâr enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir. Son sekiz yılda küresel enerji üretimindeki payını iki katına çıkarmıştır (Saçlı, 2025).

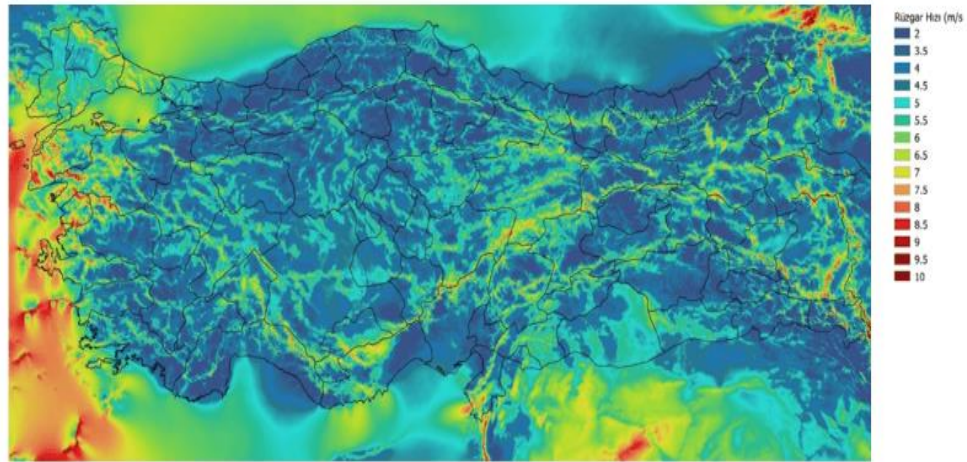
Güneşin karayı, denizi ve atmosferi eşit şekilde ısıtmaması sonucunda, yeryüzünde sıcaklık ve basınç farkları meydana gelir. Bu fark, hava hareketine, yani rüzgâra yol açar. Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisinin bir dönüşümüdür; dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık %2'si rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgârın şiddeti ve yönü, yerel coğrafi koşullar, bölgesel topografik özellikler ve dünyanın farklı bölgelerindeki ısınma farkları gibi unsurlardan etkilenir. Rüzgâr enerjisinin potansiyeli, rüzgârın hızına, yönüne ve sürekliliğine bağlı olarak değişir (Ahmet vd., 2015).

Rüzgâr enerjisinin kullanımı, eski çağlara kadar uzanır. Rüzgâr, buğday öğütme, su çekme ve yelkenli gemilerdeki gibi çeşitli alanlarda kullanılmıştır. 1891'de Danimarka'da rüzgâr enerjisinden elektrik üretmeye başlanmıştır (Şenel ve Koç, 2015). İkinci Dünya Savaşı sonrası, petrol fiyatlarının düşmesiyle rüzgâr enerjisine olan ilgi azalmış, ancak 1970'lerde petrol fiyatlarının yükselmesiyle birlikte rüzgâr enerjisi tekrar önem kazanmıştır. Teknolojik gelişmeler sayesinde, rüzgâr enerjisinin kullanımı hızla yayılmaya başlamıştır (Şahin, 2022).

Elektrik üretiminde rüzgârın kullanımı, 1970'li yıllardaki petrol krizi sonrasında hız kazanmıştır. İşletme sürecinde fosil yakıt tüketimi gerektirmeyen ve çevresel etkileri minimum seviyede olan bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisi santralleri, karada ve açık denizde kurulan rüzgâr çiftlikleri şeklinde yapılandırılmaktadır. Zamanla geliştirilen teknolojiler sayesinde, önceki yıllarda görülen gürültü kirliliği ve kuşlara zarar veren kanat tasarımları daha çevre dostu hale getirilmiştir. 2018 itibarıyla küresel rüzgâr enerjisi kapasitesi 591 GW'a ulaşmış ve bu miktar, dünya elektrik talebinin %4,6'sını karşılamıştır (Saçlı, 2025).

Rüzgâr enerjisi, fosil yakıtlara kıyas edildiğinde çevreye daha az zarar veren, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu özellikleri, rüzgâr enerjisinin önemini her geçen gün arttırmaktadır. Rüzgâr enerjisinin pek çok avantajı vardır: Atmosferde bol miktarda bulunan ve çevreye zarar vermeyen bir kaynaktır. Ayrıca tükenme riski taşımayan, güvenli bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisi, bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması nedeniyle diğer enerji santralleriyle maliyet açısından

rekabet edebilme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, rüzgâr enerjisi kullanımı, dışa bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğine katkı sağlamıştır (Aracı, 2013).



Şekil 3.8. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası (ETKB, 2024)

Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası, Avrupa Birliği finansmanı ve Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası'nın destekleriyle, Bakanlık koordinasyonunda 100 m x 100 m çözünürlüğünde güncellenmiştir. Bu atlas, yer seviyesinden 30, 60, 100 ve 150 metre yüksekliklerde rüzgâr kaynak bilgileri sunmakta olup, 100 metre yükseklik için rüzgâr yönü verileri de içermektedir. Bu verilere dayanılarak güç yoğunluğu, rüzgâr sınıfı ile 3 MW kapasiteli bir rüzgâr türbini için kapasite faktörü ve yıllık enerji üretimi hesaplanmıştır (ETKB, 2024)

Güneş enerjisinden türeyen rüzgâr enerjisi, küresel rüzgârlar olarak da tanımlanabilir. Küresel rüzgârların oluşumunun temel nedeni, güneşin ısınma etkisi ile dünyanın farklı bölgelerinde meydana gelen sıcaklık farkları sonucu oluşan basınç farklılıklarıdır. Rüzgâr enerjisinin miktarı, rüzgârın hızıyla orantılı olarak artar; çünkü rüzgâr enerjisi, hızın küpüyle doğru orantılıdır. Bu nedenle, rüzgâr enerjisinin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için doğru coğrafi bölgeler seçilmeli ve her bölgenin rüzgâr özelliklerine uygun türbinler kullanılmalıdır (Türköz, 2020).

Türkiye’de rüzgâr enerjisi potansiyeli, kıyı şeritleri, yüksek bayırlar, dağ zirveleri ve açık alanlara yakın bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Yıllık ortalama rüzgâr hızlarının en yüksek olduğu bölgeler; batı kıyıları, Marmara Denizi çevresi ve Antakya yakınındaki dar bir alan olarak öne çıkmaktadır. Ülkenin iç kesimlerinde ise orta seviyede rüzgâr hızına sahip geniş bölgeler ve yüksek rüzgâr gücü yoğunlukları mevcuttur. Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlas’ına göre, Balıkesir, İstanbul, Çanakkale (Marmara), İzmir, Manisa (Ege) ve Hatay (Doğu Akdeniz) illeri, rüzgâr santrallerinin yoğun olduğu başlıca

bölgelerdir. Yer seviyesinden 50 metre yükseklikte yapılan ölçümler, Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz bölgelerinin yüksek rüzgâr potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. 7 m/s ve üzeri rüzgâr hızları dikkate alındığında, Türkiye'nin toplam rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak hesaplanmıştır (Kavcıoğlu, 2019).

3.2.3. Hidroelektrik enerjisi

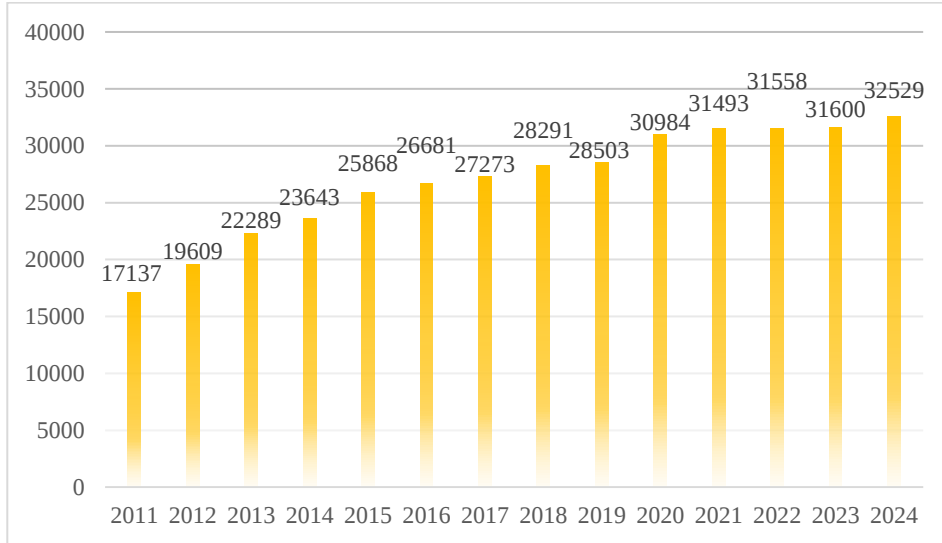
Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşmesiyle elde edilen bir enerji türüdür. Yüksek seviyelerden düşen suyun oluşturduğu enerji, türbinleri döndürerek elektrik üretimini sağlar. Hidrolik enerji, yağış rejimine bağlı olduğundan iklim değişikliklerine karşı duyarlı bir yapıya sahiptir. Türkiye, yıllık ortalama 643 mm yağış alarak (501 m³ suya karşılık gelmektedir) ve 26 hidrolik havzada yer alan nehirlerin yaklaşık 190 milyar m³ yıllık toplam akımına sahip olmasıyla önemli bir hidroelektrik enerji potansiyeline sahiptir (Kavcıoğlu, 2019). Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan hidroelektrik enerjisi, her geçen yıl artan bir üretim kapasitesine sahiptir. Ancak bu kaynak henüz tam anlamıyla kullanılmamıştır. Barajların su baskını yaratması nedeniyle çevreye minimum zarar veren bir enerji kaynağıdır (Karadağ, 2009).

Dünyadaki ilk hidroelektrik santral, 1 Ekim 1881'de İngiltere'de Wey Nehri üzerinde kurulmuş ve sokak aydınlatmasında kullanılmıştır. Ancak çeşitli nedenlerden ötürü, 1 Mayıs 1884'te bu santral kapatılmıştır. Bunun ardından, 30 Eylül 1882'de ABD'de Fox Nehri üzerinde ikinci bir hidroelektrik santral devreye girmiştir (Yalçın, 2018). Hidroelektrik enerji, nehirler ve akarsularda kinetik enerji olarak görülürken, dağlar, yaylalar ve göller gibi bölgelerde potansiyel enerji olarak karşımıza çıkar. Bir ülkenin hidroelektrik potansiyeli, sınırlarındaki nehirlerin %100 verimli bir şekilde kullanıldığı kabul edilerek hesaplanır.

Hidroelektrik enerjisi, büyük, küçük ve çok küçük hidroelektrik olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Büyük hidroelektrikler 30 MW'dan fazla çıkış gücüne sahipken, küçük hidroelektrikler 100 kW ile 30 MW arasında bir çıkış gücüne sahiptir. Çok küçük hidroelektrikler ise 100 kW'tan daha düşük çıkış gücüne sahip santrallerdir (Cengiz, 2017).

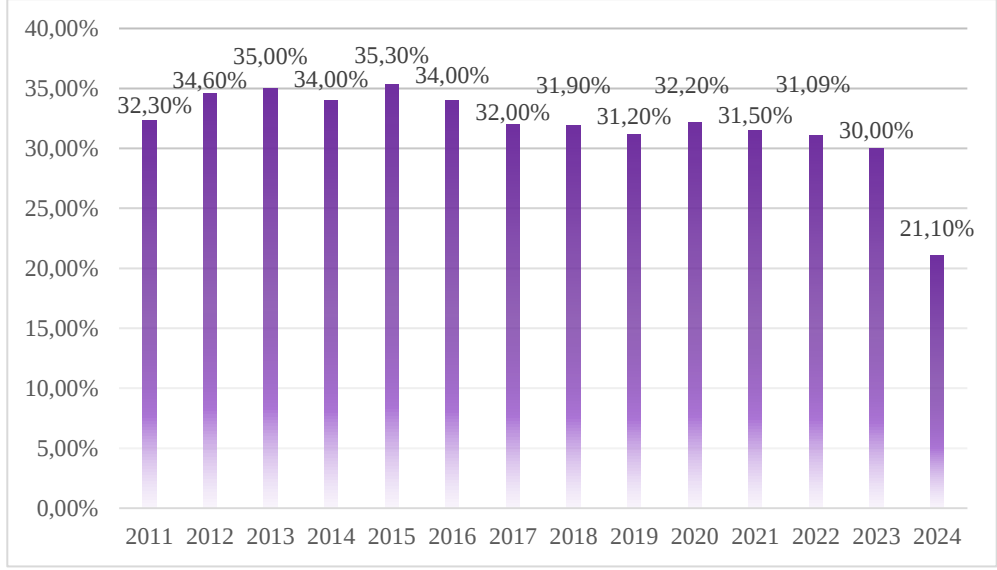
Türkiye'nin teorik hidroelektrik enerji potansiyeli 433 milyar kWh olarak hesaplanmış olup, teknik açıdan değerlendirilebilecek potansiyeli ise 216 milyar kWh düzeyindedir. Mevcut ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler dikkate alındığında, yıllık uygulanabilir hidroelektrik potansiyel 158 milyar kWh olup, havza master planlarının

tamamlanmasıyla bu rakamın 180 milyar kWh 'ye ulaşması öngörülmektedir. Türkiye'nin teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli, dünya teorik potansiyelinin %1,5'ini, Avrupa'nın ise %17,6'sını oluşturmaktadır. Bu potansiyel ile Türkiye, Rusya'nın ardından Avrupa'daki en büyük ikinci hidroelektrik enerji kapasitesine sahip ülkedir. Hidroelektrik potansiyelini kullanma oranları kıyaslandığında, ABD %86, Japonya %78, Norveç %72, Kanada %56 seviyelerindeyken, Türkiye'de bu oran henüz %37,3'tedir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından 2020 yılı itibarıyla dünya enerji tüketiminde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %53 oranında artacağı öngörülmektedir. Bu durum, her kapasitedeki hidroelektrik potansiyelinin değerlendirilmesine yönelik bir eğilim olarak yorumlanmaktadır. Türkiye'nin hidroelektrik enerji alanındaki en büyük projelerinden biri olan GAP kapsamında, 2017 yılı sonu itibarıyla özel sektör ve devlet iş birliğiyle yürütülen işletme ve inşaat aşamasındaki projelerin %80'i tamamlanmış, kalan %20'lik planlama ve proje aşamasındaki çalışmaların ülke ekonomisine kazandırılması için faaliyetler sürdürülmektedir (Kavcıoğlu, 2019).



Şekil 3.9. Hidroelektrik Yıllara Göre Kurulu Güç Değişimi (ETKB, 2024)

Türkiye'de 2021 yılında hidroelektrik kaynaklardan 55,5 milyar kWh elektrik üretilmiştir. 2022 yılı mayıs ayı itibarıyla hidrolik kaynaklı elektrik üretimi yaklaşık 35,2 milyar kWh seviyesine ulaşmıştır. Haziran 2022 sonu itibarıyla hidroelektrik enerjiye dayalı elektrik kurulu gücü 31.558 MW olup, bu değer toplam kurulu gücün %31'ini temsil etmektedir. Yıllara göre kurulu güç değişimi ve toplam kurulu güç içerisindeki oranlar, grafiklerde sunulmaktadır (ETKB, 2024).



Şekil 3.10. Hidroelektrik Yıllara Göre Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (ETKB, 2024)

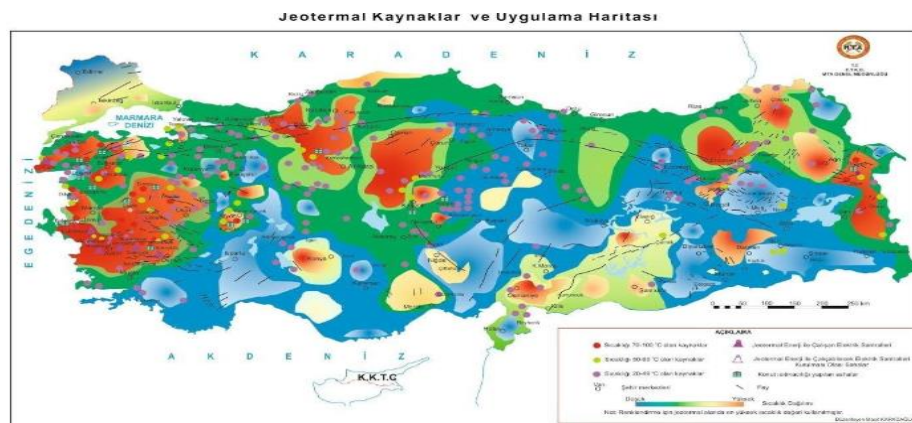
3.2.4. Jeotermal enerjisi

Jeotermal enerji, dünya için geo ve ısı için termal kelimelerinin birleşiminden oluşan Yunanca bir terimdir, yerden gelen ısı açısından birleştirilir. Jeotermal enerji, çeşitli tuzlar, gazlar ve erimiş mineraller içeren, sıcaklığı atmosfer sıcaklığının üzerinde olan ve dünyanın farklı derinliklerindeki ısınin oluşturduğu sıcak su veya buhar olarak tanımlanmaktadır (Cengiz, 2017). Jeotermal enerji, farklı bölgelerde değişen sıcaklık değerlerine sahip olduğundan, sıcaklık seviyelerine göre üç kategoriye ayrılmaktadır: düşük sıcaklıklı sahalar (20–70°C), orta sıcaklıklı sahalar (70–150°C) ve yüksek sıcaklıklı sahalar (150°C ve üzeri) olarak incelenmektedir (Yaman, 2012).

Jeotermal enerji, aslında yerkabuğunda biriken ısı enerjisidir. Dünyanın içinden sürekli olarak açığa çıkan bu ısınin tükenmez olması, jeotermal enerjiyi yenilenebilir bir enerji kaynağı haline getirmektedir (Erdener, 2013). Bu enerji, sıcak su, buhar ve kuru buharın yanı sıra, kızgın kuru kayaların yapay yöntemlerle ısı enerjisi elde edilmesi yoluyla da kullanılabilir (ETKB, 2018). Jeotermal enerji, sıcaklık değerlerine bağlı olarak doğrudan ve dolaylı birçok alanda kullanılmaktadır. Doğrudan kullanım alanları arasında konut ve sera ısıtması, yiyecek kurutma, kâğıt ve dokuma sanayi gibi endüstriyel sektörler ile borik asit, amonyum ve bikarbonat gibi kimyasal maddelerin üretimi yer almaktadır. Dolaylı kullanım ise başlıca elektrik üretimi amacıyla gerçekleştirilmektedir (Orun ve Demirgil, 2021).

Jeotermal enerji, yerkabuğunun farklı derinliklerinde, atmosfer sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklara sahip ve çevresindeki su kaynaklarına göre daha fazla tuz, mineral ve

Jeotermal enerji, temiz, yenilenebilir, ekonomik ve çevre dostu bir yerli enerji kaynağıdır. Ülkemiz, jeolojik ve coğrafi olarak aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer alması nedeniyle jeotermal enerji açısından dünyada önde gelen ülkelerden biridir. Türkiye'de, farklı sıcaklıklarda yaklaşık 1.000 adet doğal jeotermal kaynak bulunmaktadır. Türkiye, jeotermal potansiyel açısından Avrupa'nın birincisi ve kurulu güç bakımından dünyanın 4. ülkesidir. Elektrik üretiminde jeotermal enerjiyi kullanan ülkeler arasında ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda ilk beş sırada yer almaktadır. Aşağıda, ülkemizdeki jeotermal kaynakların dağılımını gösteren harita yer almaktadır (ETKB, 2024).



Şekil 3.11. Hidroelektrik Yıllara Göre Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (ETKB, 2024)

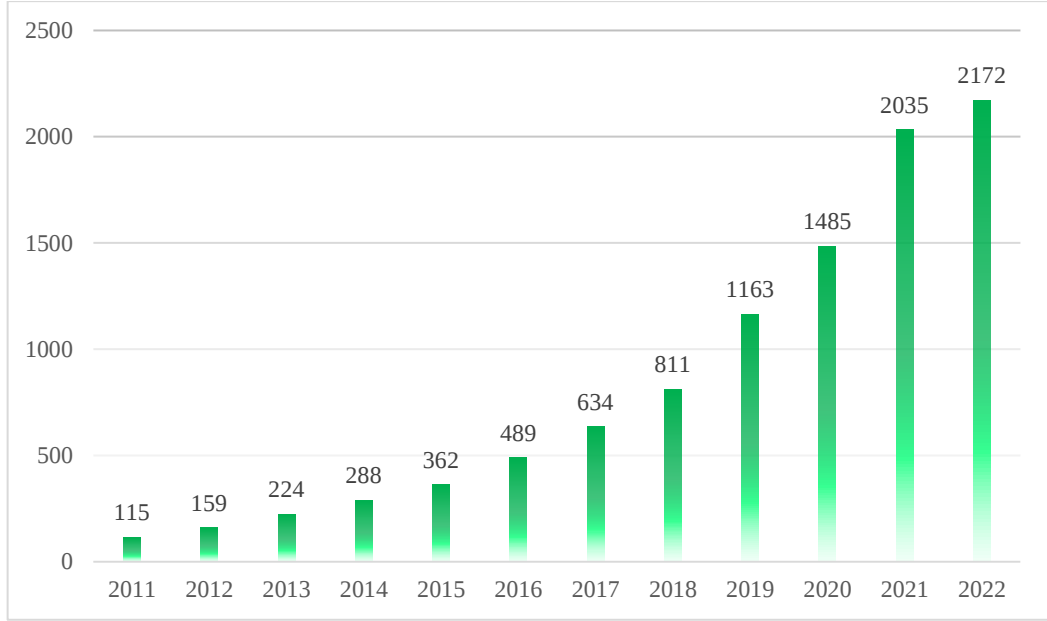
Ülkemizin jeotermal potansiyeli oldukça yüksektir ve bu potansiyelin büyük bir kısmı Batı Anadolu bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Potansiyel jeotermal alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerdedir. Türkiye'deki jeotermal kaynakların %90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup, bu kaynaklar doğrudan kullanım alanlarında (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) değerlendirilebilir. Kalan %10'luk kısım ise dolaylı uygulamalar, örneğin elektrik üretimi için uygundur. Ülkemizde jeotermal enerji kullanımı, 1975 yılında Kızıldere Santrali'nde yapılan 0,5 MW gücündeki ilk elektrik üretimi ile başlamıştır (ETKB, 2024).

3.2.5. Biyokütle enerjisi

Biyokütle enerjisi, bitki ve hayvansal maddelerden elde edilen ve karbonhidrat gibi bileşiklerin içerdiği enerji kaynağı olarak tanımlanır. Günümüzde bu enerji kaynağından farklı yakıt türleri üretilmektedir, bunlar arasında biyogaz, biyoetanol ve biyodizel yer almaktadır. Biyogaz, genel olarak bitkisel ve hayvansal atıkların, evsel ve endüstriyel atıkların oksijensiz ortamda fermente edilmesiyle elde edilir. Biyodizel ve biyoetanol ise bitkisel ve hayvansal yağlar kullanılarak üretilen yakıtlardır (Koç ve Kaya, 2015).

Biyokütle enerjisi, atıklardan elde edilen bir enerji kaynağı olması nedeniyle çevresel olumsuzlukları azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Ulaşım sektöründe yakıt olarak kullanılması, zararlı gaz emisyonlarını düşürerek çevreye katkı sağlarken, aynı zamanda ülke ekonomisine de destek olmaktadır. Biyokütle kaynaklarının geniş bir coğrafyaya yayılması, bölgesel üretimi teşvik ederek yeni iş fırsatları yaratmakta ve işsizliğin azalmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, enerji ormancılığının geliştirilmesi çölleşmeyi önlemeye, erozyonu azaltmaya ve yeşil alanların artmasına katkıda bulunmaktadır (İlleez, 2020).

Biyokütle enerjisinin genel tanımı, odun, akaryakıt ürünleri, tarım ve hayvansal ürünler ile sanayi ürünlerinin dönüşümüyle elde edilen enerjidir. Biyoenerji olarak da bilinen bu enerji türü, yapısında güneş enerjisini barındırır çünkü güneş enerjisi, bu kalıntıların vücutlarında depolanır. Biyokütle enerji taşıyıcıları, sürdürülebilir enerji taşıyıcıları arasında yer alır (Türköz, 2020).



Şekil 3.12. Türkiye Yıllara Göre Biyokütle Kurulu Güç Değişimi (ETKB, 2024)

Organik atık dışındaki tarımsal ürün atıklarından elde edilen enerji biyokütle enerjisi olarak adlandırılır. Bitkisel, hayvansal ve tarımsal atıkların yanı sıra organik endüstriyel ve belediye atıkları da önemli biyokütle enerjisi kaynakları arasında sayılmaktadır (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, 2012). Türkiye’de 2011 yılı ile 2022 yılı Haziran ayı arasındaki yıllara göre biyokütle kurulu güç değişimi Şekil 3.12’de verilmiştir. (ETKB, 2024).

Dünya genelinde özellikle azgelişmiş ülkelerde yaklaşık iki buçuk milyar insan, enerji ihtiyacını halen geleneksel biyokütle kaynaklarından karşılamaktadır. Biyoyakıt programları içinde en başarılı ülkelerden biri Brezilya olup, burada şekerkamışı üretimi ve etanol üretimi 1920’li yıllara dayanmaktadır. Ancak, mısırdan etanol üretimi yüksek enerji gereksinimi nedeniyle düşük verimlilik göstermektedir. Şeker pancarının yeterli seviyede yetiştirilebilmesi geniş tarım arazileri gerektirdiğinden, bu durum tropikal ormanların yok olma riskini artırmaktadır. Benzer şekilde, Endonezya ve Malezya’da biyodizel üretimi için artan palm yağı talebi, büyük çapta ağaç kesimlerine ve turbalık alanların kurutulmasına yol açmıştır. Ayrıca, soya ekimi ve hayvancılık faaliyetleri nedeniyle tropikal orman kaybı artmış ve bu durum küresel sera gazı salınımlarına yaklaşık %10 oranında katkıda bulunmuştur. Bunun yanı sıra, biyoyakıt üretiminin doğaya etkileri biyolojik çeşitlilik kaybı açısından da ciddi boyutlara ulaşmıştır (Saçlı, 2025).

Türkiye, biyokütle enerjisi üretimi için gerekli olan güneş potansiyeli, su kaynakları ve uygun iklim koşulları açısından elverişli bir konumdadır. 1990 yılında

biyokütle enerjisinin yenilenebilir enerji içindeki payı %75 iken, 2018 yılsonu itibarıyla bu oran %15'e düşmüştür. Bu azalma, küresel eğilimle paralel şekilde geleneksel biyokütle kullanımının azaltılmasına bağlanmaktadır. Ancak, klasik biyokütle kullanımındaki gerilemeye rağmen modern biyokütle enerjisine yeterli düzeyde geçiş sağlanamamıştır. 2018 yılı itibarıyla Türkiye'de biyokütle arzı 3.1 milyon TEP olarak kaydedilmiştir. Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası (BEPA) ve diğer kaynaklara göre, mevcut biyokütle potansiyelinin 14,6 ile 32 milyon TEP arasında olduğu tahmin edilmekte ve bu potansiyelin %78-90'lık kısmının henüz değerlendirilemediği görülmektedir (İlleez, 2020).

3.2.6. Dalga enerjisi

Denizler ve okyanuslar, dünya yüzeyinin dörtte üçünü kaplamakta olup, dünya genelindeki enerji ihtiyacını karşılayacak kadar büyük bir potansiyele sahiptir. Kara ve su yüzeylerinin farklı ısınması sonucu meydana gelen rüzgarlar, denizlere doğru eserek dalga hareketlerini yaratır (Gülsaç, 2009). Dalga hareketi genellikle 2 ila 8 saniye arasında tekrarlanır (Çokan, 2004). Dalga enerjisi, suyun kaldırma kuvveti ile yerçekimi arasındaki kuvveti emerek enerjiye dönüştürme prensibine dayanır; bu prensip Arşimet'in kaldırma kuvveti olarak bilinir (Şahin, 2022). 1892 yılında Stahl, okyanus dalgalarından enerji üretme konusunda ilk deneyleri yapmıştır. Dalga enerjisi sistemleri, deniz yüzeyine ya da yüzeye yakın alanlara kurulur. Dalgalardan elde edilecek enerji, dalga yüksekliği, dalga hareketi ve su yoğunluğu gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Dalga boyunun uzamasıyla birlikte, elde edilen enerji de artar (Gülsaç, 2009).



Şekil 3.13. Türkiye Dalga Enerjisi Potansiyeli (ETKB, 2024)

Gelgit enerjisinden elektrik üretmek için iki temel yöntem kullanılır. İlk yöntemde, hareket eden suyun kinetik enerjisi türbinler aracılığıyla elektrik enerjisine

dönüştürülür. Baraj gerektirmeyen bu yöntem ekonomik olup, Kuzey İrlanda'da 2008 yılında kullanılarak 150 kW elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir (Gülsaç, 2009).

Türkiye’de dalga enerjisi üretimi için en uygun bölgeler arasında Karadeniz’in batı kıyıları, İstanbul Boğazı’nın kuzeyi ve Ege Denizi’nin güneybatı açıkları yer almaktadır (Sağlam ve Uyar, 2005). Yapılan araştırmalara göre, Türkiye kıyılarının yalnızca beşte birinden faydalanılarak toplamda 9000 MW gücünde ve yıllık 18 TWh seviyesinde enerji üretmek teknik olarak mümkün görünmektedir (Önal ve Yarbay, 2010).

Dalga enerjisi, denizlerden sürdürülebilir bir şekilde sınırsız enerji elde edilmesini sağlayabilir. Toprak kaybı gibi olumsuz çevresel etkileri bulunmamakla birlikte, ekolojik dengeye katkı sunan bir enerji kaynağıdır. Türkiye’nin hızla artan enerji talebi dikkate alındığında, büyük ölçekli dalga enerjisi santrallerinin kurulması ekonomik açıdan avantaj sağlarken, verimliliği de artıracaktır. Bu sistem yaygınlaştığında, ısınma amacıyla da kullanımı söz konusu olabilir. Doğal enerji kaynaklarının daha fazla değerlendirilmesi sonucunda hava kalitesi iyileşecek, dolayısıyla hem Türkiye’de hem de küresel ölçekte daha sağlıklı nesiller yetişmesine katkıda bulunacaktır (Çokan, 2004).

3.2.7. Hidrojen enerjisi

Hidrojen terimi, Yunanca’da ‘su’ anlamına gelen hydro ve ‘oluşturan’ anlamına gelen genes kelimelerinden türetilmiştir. Periyodik tablonun ilk elementi olan hidrojen, evrende en basit, en hafif ve en yaygın elementtir. Evrendeki toplam kütlenin %75’inden fazlasının hidrojenden oluştuğu tahmin edilmektedir. Ancak yüksek kimyasal reaktivitesi nedeniyle yeryüzünde serbest halde nadiren bulunur (Contreras vd., 1999).

Gezegemizin %60’ını kaplayan suyun başlıca bileşeni olan hidrojen, hayvanlar, insanlar, bitkiler, fosil yakıtlar ve çeşitli kimyasal bileşiklerde farklı biçimlerde bulunur (Midilli vd., 2005). Hidrojenin yakıt olarak kullanımı fikri oldukça eskiye dayanır; 1766 yılında Henry Cavendish tarafından hidrojenin ayrıştırılması ve 1839’da William Robert Grove tarafından yakıt hücrelerinin geliştirilmesi bu konudaki temel çalışmaları oluşturmuştur (Penner, 2006).

Hidrojen enerjisi, enerji üretiminde kullanılan önemli kaynaklardan biridir. Dünyada en bol bulunan ve en basit element olan hidrojen, evrendeki ana enerji kaynağıdır ve tüm yakıtlara kıyasla çok yüksek bir enerji içeriğine sahiptir. Hidrojen gazı, kokusuz, renksiz, havadan hafif ve toksik olmayan bir madde olup, çevreye zarar

vermeden enerji üretmeye olanak tanır. Hidrojenin enerji üretimi için kullanımı son derece pratiktir ve bu süreçte yalnızca su buharı gibi çevreye zarar vermeyen ürünler açığa çıkar (Aracı, 2013).

Hidrojen, 21. yüzyılın enerji taşıyıcısı olarak kabul edilmektedir. Fosil yakıtlardan farklı olarak, su gibi basit hammaddelerden elde edilen bu yakıt, potansiyel olarak temiz bir enerji kaynağı sunar. Ancak, hidrojen enerjisinin maliyeti hala diğer enerji kaynaklarına göre daha yüksek olduğu için, kullanımı geniş çapta yaygınlaşmamıştır. Fakat teknolojinin ilerlemesiyle, hidrojen enerjisinin gelecekte daha fazla kullanılacağı öngörülmektedir (Şeker, 2010).

Hidrojen, doğal gaz veya hava gazı gibi boru hatları aracılığıyla kolay ve güvenli bir şekilde taşınabilir. Ancak, en fazla hafif gaz olması nedeniyle, yüksek basınç altında diğer ağır gazlardan daha hızlı dağılabilir ve sızıntı riski oluşturabilir. Bu nedenle, hidrojen nakli için kullanılan boru hatları ve bağlantı elemanlarının, hava ve buhar hatlarına kıyasla çok daha yüksek sızdırmazlık standartlarına sahip olması gerekmektedir (Özcan, 2008).

Hidrojen ekonomisinin öngörülen ekonomik, sosyal ve çevresel avantajları net bir şekilde tanımlanmıştır. Minimum atık ve sızıntı ile tüketildiğinde, hidrojen bol ve temiz bir enerji taşıyıcısı olarak değerlendirilmektedir (Waegel vd., 2006). 21. yüzyılın, enerji, ekonomi ve ekoloji dengesinin sağlanması açısından hidrojen çağı olacağı öngörülmektedir.

Hidrojen enerji sistemi, sera gazı emisyonlarını, kirliliği ve asit yağmurlarını azaltarak çevresel sorunlara çözüm sunar, sürekli ve temiz bir enerji sisteminin oluşmasını sağlar, yeni iş alanları yaratarak istihdama katkı sunar, petrol ithalatına olan bağımlılığı azaltır, yeni enerji teknolojilerinin ihracat potansiyelini artırır, ticaret açığını düşürerek ekonomik dengeye katkıda bulunur ve çevreyi koruyarak sürdürülebilir kalkınmayı destekler (Şahin, 2006).

4. LİSANSLI DEPOCULUK

4.1. Lisanslı Depoculuk Kavramı

Lisanslı depoculuk, bağımsız ve yetkili sınıflandırıcı kuruluşlar tarafından analiz edilen ve sınıflandırılan tarımsal ürünlerin, uygun analiz değerlerine sahip olması durumunda, sağlıklı koşullarda muhafaza edilmesi için gerekli asgari şartları karşılayan altyapı ve tesislere sahip şirketlerin, düzenleyici otorite tarafından lisanslama ve yetkilendirilme sonrasında müşterilere depolama hizmeti sunmasıdır (Yasalar, 5300).

Lisanslı depolar, belirli kira bedelleri karşılığında hububat ve diğer tarım ürünlerinin optimal koşullarda depolanmasını sağlamak amacıyla kurulan anonim şirket statüsünde ve çalışma esasları devlet tarafından belirlenen yüksek kapasiteli tesislerdir. Bu depolar, depolamaya uygun tahıl ürünleri, pamuk, fındık ve benzeri ham ve işlenmemiş ürünleri standartlara uygun bir şekilde sınıflandırarak korumayı hedefleyen yapılardır (Memiş ve Keskin, 2016).

Gıda ve tarım ürünlerinde fiyat ve miktar oluşumlarının istikrarlı bir yapıya sahip olmadığı bilinmektedir. Tarım ürünlerindeki bu istikrarsızlığın temel nedeni, piyasanın kendine özgü özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Tarım piyasaları ile diğer piyasa türleri arasında birçok farklılık bulunsa da gıda ürünlerinde meydana gelen dalgalanmaların en temel sebebi üretimin doğa koşullarına bağımlı olarak gerçekleştirilmesidir. Bu nedenle, tarım piyasasında ortaya çıkan fiyat ve miktar istikrarsızlıklarını giderebilmek için, ürünün üretim aşamasında ve üretim sonrasında iklim koşullarına bağımlılığını en aza indirmek gerekmektedir (Peker, 2019).

Lisanslı depoculuk sistemi, depolamaya uygun ve standartlaştırılmış tarım ürünleri ve hububatların kalite sınıflarının laboratuvarlar aracılığıyla belirlenmesini, sağlıklı koşullarda modern altyapıyla depolanmasını ve elektronik ürün senetleri ile uluslararası ticaretin yapılabilmesine olanak tanıyan bir mekanizmadır (Https5).

Bu sistemde yer alan bilgi ve belgeler, herhangi bir dış müdahaleye veya önyargıya maruz kalmadan gizli ve güvenli bir şekilde saklanmakta ve korunmaktadır (Ergun vd. 2022). Bu özellikleri ile sistem güven odaklı sürdürülebilirlik sağlamaktadır.

Depolanan ürünlerin uluslararası standartlarda betonarme veya çelik silolarda muhafaza edilebilmesi için %14 veya daha düşük rutubet seviyesine sahip olması gerekmektedir. Yüksek nem içeren ürünler için kurutma hizmetleri ilgili depo işletmelerince sunulmaktadır. Ürünler depo bilirkişileri tarafından analiz edilip kabul

edildikten sonra tartım işleminin ardından silolara konularak ortam sıcaklığı sensörler aracılığıyla elektronik olarak kontrol edilmektedir; havalandırma işlemleri ise depo operatörleri tarafından manuel veya otomatik gerçekleştirilmektedir. Depolarda kızışma ve bozulma risklerini önlemek amacıyla ortam sıcaklığı kontrol edilmekte ve modern ilaçlama tekniklerinden yararlanılmaktadır. Lisanslı depolarda ise ürünün türü veya özelliklerine bağlı olarak depolama süreleri farklılık gösterebilmektedir (Abdullah vd., 2019).

Lisanslı depoculuk sistemi, çeşitli ulusal uygulamalarla farklılıklar gösterse de uluslararası standartlara uygun olarak benzer yasal düzenlemeler ve sonuçlar sunar. Örneğin, bazı ülkelerde bu sistem kamu kuruluşları aracılığıyla yürütülürken, Amerika gibi diğer ülkelerde özel sektör tarafından yönetilmektedir. Bu sistemde yer alan katılımcılar ülkeler arasında farklılık gösterebilir; ancak genellikle üreticiler, yatırımcılar, tacirler, büyük tarım işletmeleri, düzenleyici kurumlar, kooperatifler, sanayiciler, finansal kurumlar, dış ticaret şirketleri ve yatırım fonlarından oluşur. Hükümetlerin destek ve teşvikleri, lisanslı depoculuk sisteminin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Sistem kapsamında yer alan siloların kapasiteleri 5.000 ila 150.000 ton arasında değişiklik gösterebilir. Depolanacak ürünler genellikle girişte analiz edilmek zorundayken, çıkışta bu analiz isteğe bağlıdır. Lisanslı depoculuk uygulayan ülkelerde, üretim alanları ile depolama tesisleri arasındaki mesafe genellikle 0-50 km arasında değişmektedir. Türkiye, Ukrayna, Amerika, Hindistan gibi ülkelerde lisanslı olarak depolanan ürünler arasında arpa, buğday, mısır, ayçiçeği, yulaf, pirinç, çeltik ve soya fasulyesi yer alırken, kuru kayısı, fıstık ve nohut gibi spesifik ürünler de depolanmaktadır (Ergun vd. 2022).

Lisanslı depoculuk sistemiyle ilişkili birçok kavram bulunmaktadır. Bu kavramların dayanağını, 10 Şubat 2005 tarihli 5300 sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu ile 12 Nisan 2013 tarihinde 28616 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Yönetmeliği oluşturmaktadır. Tarım ürünleri ise; depolanmaya elverişli özellikler taşıyan hububat, bakliyat, pamuk, tütün, fındık, yağlı tohumlar, bitkisel yağlar ve şeker gibi standardizasyonu mümkün olan temel ve işlenmiş ürünleri kapsamaktadır. Lisanslı depoculuk ile ilgili terimler Tarım Ürünleri Lisanslı Ürünler Yönetmeliğinin 4. Maddesinde aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Yasalar, 5300).

Lisanslı depo: Bu kanun çerçevesinde tarım ürünlerinin sağlıklı koşullarda muhafazasını ve ticari amaçlarla depolanmasını sağlayan tesisleri tanımlar.

Lisanslı depo işletmesi veya lisanslı depo işleticisi: Tarım ürünlerinin depolanması alanında faaliyet gösteren ve bu kanun kapsamında geçerliliği olan bir lisans belgesine sahip anonim şirketlerdir.

Lisanslı depo teminatı: Bakanlıkça uygun görülen nakit, banka teminat mektubu, devlet tahvili, hisse senedi, gayrimenkul rehini, sigorta teminatı ve nakde dönüştürülebilir diğer güvence türlerini kapsar.

Lisans: Bakanlık tarafından verilen ve işletmenin faaliyet gösterebilmesine imkân tanıyan izin belgesidir.

Ürün senedi: Ürünün mülkiyetini temsil eden ve gerektiğinde rehin olarak kullanılabilen; lisanslı depo işletmecisi tarafından nama veya emre düzenlenebilen, devredilebilir veya devredilemeyen nitelikteki kıymetli evraktır. Kanunda belirtilmeyen durumlarda Türk Ticaret Kanunu'ndaki makbuz senedi hükümleri geçerlidir.

Depolama hizmetleri: Ürünün lisanslı depoya kabulüyle başlayan; tartım, boşaltma, yükleme, taşıma, depolamaya uygun hâle getirme, saklama, ambalaj onarımı veya yenilenmesi ile ürünün depodan çıkarılmasına kadar uzanan tüm hizmetleri kapsar.

Mudi: Ürününü depolama hizmeti almak üzere lisanslı depoya teslim eden ya da lisanslı depo işletmesi tarafından düzenlenen ürün senedini mevzuata uygun şekilde elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişiyi ifade eder.

Yetkili sınıflandırıcı: Kanun çerçevesinde lisans almış; tarım ürünlerinin analizini yapan, ürünlerin nitelik ve özelliklerini belirleyen, standartlara uygun sınıflandırma ve belgelendirme faaliyetlerini yürüten laboratuvarları işleten gerçek veya tüzel kişilerdir.

Borsa: Lisanslı depo işletmesi tarafından düzenlenen ürün senetlerinin kote edildiği, alım satımının yapıldığı ve hareketlerinin takip edildiği ürün ihtisas borsaları ile Bakanlıktan ürün senedi alım satım izni almış ticaret borsalarını ifade eder.

4.1.1. Lisanslı depoculuk sistemi kuruluşu

Lisanslı depoculuk sisteminde başarılı bir uygulamanın sağlanabilmesi için belli başlı koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Birincil koşul, depoların kapasitesinin talep edilen ihtiyaçları karşılayabilecek yeterlilikte olmasıdır. Çiftçiler ve tüccarlar ürünlerini lisanslı depolara teslim ederken, bu depoların kapasitesinin uygun olduğunu ve ürünlerin güvenle saklanabileceğini bilmelidir. Eğer lisanslı depoların kapasitesi yeterli olmazsa, depoları kullanmayı düşünen çiftçiler ve tüccarlar ciddi zorluklarla

karşılaşacaktır. Bu tür sorunlar, sistemin güvenilirliğini azaltarak düzenli işlemesine engel teşkil edecektir (Peker, 2019).

Lisanslı depoların kuruluşu için gerekli olan koşullar 12.04.2013 tarihli ve 28616 sayılı Resmî Gazete de yayınlanmıştır. Mevzuata göre koşullar şu şekildedir (Https6):

1. Lisanslı depo işletmesinin kuruluşu, Bakanlığın iznine tabidir.
2. Lisanslı depo işletmesinin kuruluşuna izin verilebilmesi için;
 - a. Depolanacak ürüne ilişkin piyasa yapısının, lisanslı depo kurulmasını gerektirecek nitelik ve düzeyde bulunması, ekonomik ihtiyaç ve etkinlik şartlarının uygun olması,
 - b. Bir milyon TL'den az olmamak üzere depolama kapasitesine göre ilgili Tebliğle belirlenen tutarda ödenmiş sermayeye sahip olunması,
 - c. Pay senetlerinin tamamının nama yazılı olması,
 - d. Kurucu, ortak ve yönetim kurulu üyelerin üçüncü fıkarda belirtilen şartları haiz olması,
 - e. İlgili mevzuatla aranılan diğer şartlara sahip olunması, zorunludur.
3. Lisanslı depo işletmesi kurucu, ortak ve yönetim kurulu üyelerinin;
 - a. Kanunun 7.nci maddesinde belirtilen nedenlerden dolayı yasaklı olmaması,
 - b. Kendileri veya sınırsız sorumlu oldukları kuruluşlar hakkında iflas kararı verilmemiş ve konkordato ilan edilmemiş olması,
 - c. Gerçek ve tüzel kişi ortakların, ortaklık payları dikkate alınarak, mali ve ticari itibar bakımından lisanslı depo işletmesinin itibarına zarar verebilecek nitelikte engel bir durumlarının bulunmaması, zorunludur.

4. Kuruluş başvurusunda bulunan şirketin unvanında “Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk” ibaresinin bulunması gerekir.

Yukarıda belirtilen şartları sağlayan şirket ve kuruluşlar lisans alımına başvurabilirler. Başvuruda aranan belgeler ise kuruluş izni mevzuatın 6. maddesinde açıklanmıştır. 6. maddeye göre;

- 1) Lisanslı depo işletmesi kuruluş izni almak isteyenler dilekçe ile Bakanlığa başvurur. Dilekçeye aşağıdaki belgeler eklenir:
 - a) İçeriği ve şekli Bakanlıkça belirlenen kuruluş başvuru formu,
 - b) Depolanacak ürüne ilişkin piyasa yapısının, lisanslı depo kurulmasını gerektirecek nitelik ve düzeyde bulunduğu, ekonomik ihtiyaç ve etkinlik şartlarının uygun olduğuna dair gerekçeli rapor,
 - c) 5 inci maddede belirtilen kuruluş şartlarına uygun hazırlanmış esas sözleşme,

- d) Sermayenin en az bir milyon TL'sinin ödendiğine dair belge,
 - e) Kurucu, ortak ve yönetim kurulu üyelerinin 5 inci maddenin üçüncü fıkrasındaki şartları sağladığına dair yazılı beyanları,
 - f) Kamu tüzel kişileri hariç, tüzel kişi ortakların serbest muhasebeci mali müşavirlerce veya Bakanlıkça gerekli görülmesi durumunda yeminli mali müşavir ya da bağımsız denetim kuruluşlarınca düzenlenen veya onaylanan son bir yıla ait bilanço, gelir gider tablosu ile istenilen ek mali tabloları,
 - g) Yabancı uyruklu kurucu, ortak ve yönetim kurulu üyeleri için, 5 inci maddenin üçüncü fıkrasında aranan şartların taşındığını gösterir, bulundukları ülke yetkili makamlarınca onanmış belgelerin noterce tasdikli çevirileri,
 - h) Bakanlıkça gerekli görülen diğer belgeler.
- 2) Başvuru dilekçesi ekindeki belgeler Bakanlıkça incelenir. Yapılan inceleme sonucunda gerekli şartları taşıdığı anlaşılanlara kuruluş izni verilir ve kuruluş işlemleri 13/1/2011 tarihli ve 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu hükümlerine göre tamamlanır.
- 3) Bakanlık, şirket esas sözleşmesini matbu olarak düzenleyebilir ya da asgari unsurlarını belirleyebilir.
- 4) Birinci fıkranın (ç) bendinde belirtilen belgenin tescil aşamasında ilgili ticaret sicili müdürlüğüne ibrazı zorunludur.

4.1.2. Lisanslı depoculuğun amaçları

Lisanslı Depoculuk Kanunu, tarım ürünleri ticaretinin kolaylaştırılması ve depolama faaliyetlerinin ülke genelinde yaygın, güvenilir ve standart bir sisteme kavuşturulması amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda kanun; ürün sahiplerinin mallarının güvenli bir şekilde muhafaza edilmesini, kalitesinin korunmasını ve ürünlerin sınıf ile derecelerinin yetkili sınıflandırıcılar tarafından objektif biçimde belirlenmesini sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca tarım ürünleri lisanslı depo işletmecilerinin, taraflar arasında ayırım gözetmeksizin ürün kabul etmesini güvence altına almakta; ürünlerin mülkiyetini temsil eden ve finansman, satış ile teslimat süreçlerini destekleyen ürün senetlerinin kullanımını teşvik etmektedir. Böylece, standardize edilmiş tarım ürünlerinin ticaretinin geliştirilmesi için lisanslı depoculuk sisteminin kuruluşu, işleyişi ve denetimine ilişkin usul ve esaslar düzenlenerek sektörde şeffaflık, güven ve sürdürülebilirlik artırılmaktadır (Yasalar, 5300).

Tarım sektöründe lisanslı depoculuk sistemi önemli bir yer tutmaktadır. Lisanslı depolar, piyasada alım satıma konu olan tarım ürünlerinin uygun koşullar altında uzun süre saklanmasına imkân veren tesisler olarak tanımlanmaktadır. Lisanslı depoculuk; tarım ürünlerine ilişkin pazar yapısının çeşitlenmesine katkı sağlayan, ticari işlemleri kolaylaştıran ve ürün piyasalarının gelişimini destekleyen kurumsal bir mekanizma niteliğindedir. Ayrıca bu sistem, fiyat dalgalanmalarının azaltılmasına yardımcı olmakta, depolama yoluyla hammaddeye erişimi kolaylaştırmakta ve üretim sürecinin daha hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleşmesine katkı sunmaktadır (Hekimoğlu vd., 2006).

Lisanslı depoculuk sistemi ile amaçlananlar (Ünal, 2011) şu şekilde sıralanabilir:

- Taşıma maliyetlerinin düşürülmesi ve ürün kayıplarının en aza indirilmesi,
- Tarımsal ürün ticaretinin kayıt altına alınması,
- Vergi gelirlerinin artırılması yoluyla kamu bütçesine ek kaynak sağlanması ve buna bağlı olarak milli gelirin güçlendirilmesi,
- Mülkiyeti temsil eden elektronik ürün senetleri aracılığıyla ürünlerin fiziki olarak yer değiştirmeden farklı kişiler arasında alım satımının sağlanması, böylelikle tarım borsalarının gelişimine katkıda bulunulması ve elektronik ürün senetleri yardımıyla kredi kullanımının yaygınlaştırılması,
- Ürünlerin güvenli ve sağlıklı koşullarda saklanmasına destek olunması,
- Yetkili merciler tarafından ürünlerin sınıf ve derecelerine göre sınıflandırılmasının sağlanması,
- Ülkede yürürlükte olan tarımsal yeniliklerin başarısına katkı sağlanması ve tarımsal ürün ticaretinde özel sektör katılımının artırılması,
- Yatırımcılara döviz, altın ve hisse senedi gibi geleneksel yatırım araçlarına alternatif oluşturacak yeni bir yatırım seçeneğinin sunulması,
- Hasat zamanında değil de daha sonra ürününü satmak isteyen üreticilere depolama desteği verilerek, onların istedikleri zaman piyasaya ürün sunabilmelerinin sağlanması ve böylece ürün arzının zamana yayılması,
- Lisanslı depo işleticileri tarafından tarım ürünlerinin herhangi bir ayırım yapılmaksızın kabul edilmesinin güvence altına alınması,
- Türkiye'nin çevresindeki Orta Doğu, Türkî Cumhuriyetler, Balkanlar ve Asya bölgelerindeki tarım ürünlerinin ticaretinde önemli bir rol üstlenilmesi hedeflenmektedir.

Lisanslı depoculuk uygulaması, tarımsal ürünlerde kalite ve standartların oluşturulmasına katkı sağlayan; alıcı ve satıcıların ürünleri piyasa koşullarına uygun fiyatlar üzerinden daha sağlıklı biçimde alıp satabilmesine imkân tanıyan bir sistemdir. Bu yapı sayesinde üreticiler, sahip oldukları tarımsal ürünleri ekonomik bir varlık olarak değerlendirerek finansal piyasalara daha kolay erişim sağlayabilmektedir. Lisanslı depolarda muhafaza edilen ürünler karşılığında düzenlenen lisanslı depo makbuzlarının bankalar nezdinde teminat olarak kabul edilmesi, çiftçilerin krediye ulaşımını önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır (Albayrak vd., 2010).

4.1.3. Lisanslı depoculuk sisteminin avantajları

2005 yılında mevzuata giren ve altyapısı o dönemde belirli bir gelişim aşamasına gelen lisanslı depoculuk sistemi, tarım ürünü piyasalarında fiyatların daha sağlıklı belirlenmesini sağlayacaktır. Bu sistemle birlikte yeni yatırımlar ve finansman kaynakları oluşturulacak, yüksek kaliteli üretim hem desteklenecek hem de özendirilecektir. Ayrıca, borsalarda spot piyasa işlemlerinden ileri vadeli işlem kontratlarına geçiş kolaylaşacak, tarımsal ürünlerin pazarlaması daha geniş bir zaman dilimine yayılabilecek ve yeni istihdam alanlarının oluşumu teşvik edilecektir. Devlet ise piyasalardan çekilerek daha çok düzenleyici ve denetleyici bir rol üstlenecektir. Sistem tarafından sunulacak avantajlar aşağıda detaylı olarak ele alınmaktadır (Karabaş ve Gürler, 2010).

4.1.3.1. Lisanslı depoculuğun devlet açısından avantajları

Depoculuk sistemlerinden lisanslı depoculuğun hayata geçmesiyle birlikte devlete bazı avantajlar sağlamış olup bunların bazıları şunlardır (Ulaş, 2007):

- Tarım Reformu Uygulama Projesi, Ürün İhtisas Borsaları Geliştirme Projesi ve lisanslı depoculuk sistemi aracılığıyla özel sektörün sahip olduğu tarım ürünlerinin pazarlanmasında etkinliğin artırılması sağlanmaktadır.
- TMO ve FİSKOBİRLİK benzer devlet adına katılım payı, toplamaların ortaya çıkardığı malların pazarlanmasında çözümlenmesine katkıda yararlı olması,
- Bu uygulamaların, belirli ürünlerdeki alım ve stoklama oranları,
- Üretim miktarı ve kalitesi istatistiklerinin artışıyla sağlıklı bir veri tabanı oluşturulmakta ve bu verilere dayalı tarım politikaları geliştirilebilmektedir.
- Sistem sayesinde, üretilen ve pazarlanan malların kaydedilmesi sağlanarak vergi kayıplarının önüne geçilmek,

- Tarımsal ürünlerdeki kalite zayıflıklarının objektif kriterlerle değerlendirilmesi sayesinde, dış ticarete karşılaşılan kayıp ve sorunların azaltılması hedeflenmektedir.
- Yeni lisanslı depoculuk sistemi, sigorta ve banka sektörlerinde yeni iş imkânları yaratarak istihdama da katkı sağlaması,
- Ayrıca, herhangi bir afet statüsünün elindeki tüm stokların korunmasına yönelik önemli avantajlar sunmaktadır.

4.1.3.2. Lisanslı depoculuğun üreticiler açısından avantajları

Lisanslı depo faaliyetlerinin hayata geçmesiyle birlikte üreticiye sağlanan faydalardan bazıları şunlardır:

- Üreticiler, mallarını güvenli, sağlıklı ve sigortalı saklama imkanına sahip olurlar için söndürülebilir, çalıştırılabilir, sel gibi felaketlere karşı koruma altında olduklarından endişe duymamaktadır (Faber vd., 2002; Memiş ve Keskin, 2016).
- Hasat döneminde fiyatlar düşük olduğunda, çiftçiler mallarını hemen satarak yerine lisanslı depolarda saklayarak ürün koşullarını teminat olarak gösterip uygun şekilde kredi alabilmektedir (Karabaş ve Gürler, 2010).
- Üreticiler, mallarının standart nesnel laboratuvar koşullarını belirleyerek kaliteye göre fiyat talep idame ettirmekte, pazarlama imkânı elde etmekte ve kaliteli üretim yapmaya teşvik edilmektedir (Karabaş ve Gürler, 2010).
- En yakın lisanslı depoyu kullanarak kendi depo kurma maliyetlerinden kurtulabilirler (Ulaş, 2007).
- Mallarını yerel pazarlarda satmak yerine elektronik olarak sunulan ürün çeşitleri, geniş bir alıcı kitlesine sunup rekabet ortamından yararlanarak daha yüksek gelir elde etme imkânı bulmaktadır (Ulaş, 2007).
- Borsa, banka ve depo arasında sağlanan güçlü iletişim ağı sayesinde talep, stok miktarı ve teslim edilen malların tarih ve anlaşmalara göre eşleştirilmesi mümkün hale getirilmekte, küçük detaylarda belirli bir standartta üretime teşvik verilmektedir. Böylece modern ve etkili pazarlarda varlık gösterme imkanının artması (Coulter ve Onumah, 2002)
- Vergi düzenlemelerinin sağladığı avantajlar sayesinde stopaj ödemeleri elektronik olarak gerçekleştirilmemektedir (Ulaş, 2007).

4.1.3.3. Lisanslı depoculuğun piyasalar açısından avantajları

Lisanslı depoculuk sisteminin uygulamaya konulmasıyla birlikte piyasalar şu şekilde etkilenmiştir (Mızrak, 2012):

- Yatırımcılar için döviz, altın hisse senedi ve faiz gibi geleneksel yatırım araçlarının yanında ürün senedi de yeni bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır.
- Tarım ürünleri ve belirli standartlara sahip ürünler için vadeli piyasalara geçiş, lisanslı depo sistemi aracılığıyla hız kazanmaktadır.
- Elektronik ticaretin yaygınlaşması, geniş bir pazar potansiyeli yaratmaktadır.
- Ürün analizinden depolamaya, sigortalama ve kredi kullanmaya kadar süreçler nedeniyle bu alanlarda yeni gelir ve istihdam fırsatları doğmaktadır.
- Ürün İhtisas Borsaları ve lisanslı depoların iç ve dış pazarlarda açacakları şubelerle malların pazarlanması ve dağıtımı daha kolay hale gelmektedir.
- Lisanslı depoculuk sisteminin uygulamaya konulmasıyla birlikte piyasalar şu şekilde etkilenmiştir (Mızrak, 2012):

4.1.3.4. Lisanslı depoculuğun sanayi ve tüccarlar açısından avantajları

Lisanslı depoculuk sistemi devreye girdiğinden beri sanayiciler ve tüccarlar pek çok avantaj elde ediyor. Bu avantajlardan bazıları şunlardır (Kiremit, 2022):

- Kendi bireysel ihtiyaçları veya iş yerleri için depo inşa etmenin maliyetini üstlenmek yerine, esas faaliyet alanlarına odaklanabiliyorlar.
- Aynı türde ve kalitede ürünleri güvenle, talep ettikleri miktar kadar, elektronik ortamda ve yer sınırlaması olmaksızın hızla temin edebiliyorlar.
- Elektronik ürün senetleri ile potansiyel fiyat dalgalanmalarına karşı korunma, riskleri en aza indirme ve işletmelerinin kâr/zarar durumunu tahmin etme imkânı elde ediyorlar.
- Sahip oldukları ürün senetleri sayesinde, mal ihtiyaçlarını güvence altına almanın yanı sıra, bu ürün senetleri teminat olarak gösterilerek bankalardan kredi temin edilebilmektedir.
- Tüccar veya sanayici, yakınlarındaki lisanslı depodan ürünlerini teslim alarak gereksiz taşımalardan kaçınabilir, böylece nakliye maliyetlerini de önemli ölçüde azaltabilir.

4.1.3.5. Lisanslı depoculuğun borsalar açısından avantajları

Lisanslı depoculuk sisteminin başlıca faydaları arasında ticareti kolaylaştırmak, piyasa verimliliğini artırmak, kırsal kesimin finansmana erişimini desteklemek, fiyat risklerini azaltmak ve kamu gıda rezervlerini maliyet etkin bir şekilde yönetmek yer almaktadır. Bu sistem, ilgili tarım ürünlerinin belirli alanlarda depolanmasını sağlayarak taraflar arasındaki bilgi asimetrisini azaltmakta ve aracısız ticaret imkânı sunmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli çiftçiler, mahsullerini toplayıp pazarlama zincirinde daha büyük tüccarlara, sanayicilere veya bölgesel pazarlarda daha iyi fiyatla satma fırsatı yakalamaktadır. Sisteme katılanların tarım ürünlerini depolamaları, mevsimsel fiyat dalgalanmalarını hafifletecek ve ticaret marjlarını hem üreticiler hem de tüketiciler için daha avantajlı hale getirecektir. Aynı zamanda, iyi işletilen depolar ve silolar aracılığıyla depolama yapılması, hasat sonrası kayıpların azalmasına katkı sağlayacaktır. Bu kayıpların yüksek olduğu Sahra Altı Afrika'da depolama sisteminin önemi, diğer bölgelere ve ülkelere kıyasla daha ön plana çıkmaktadır (Coulter ve Onumah, 2002).

Lisanslı depoculuk sisteminin bir diğer etkisi, çiftçilerin ürün fiyatlarının piyasa değerine göre belirlenmesinde lisanslı depolarla birlikte hareket edebilmesidir. Bu sayede çiftçiler, sezon boyunca fiyatlarla ilgili güncel bilgilere erişerek daha bilinçli kararlar alabilirler. Çiftçiler böylece fiyatlara dair ek bilgi sahibi olur ve "fiyat alıcısı" değil, "fiyat belirleyicisi" rolünü üstlenebilirler. Aynı zamanda, gıda fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde ürünlerini geri alarak gıda ihtiyaçlarını karşılayıp kazanç elde etme fırsatı bulurlar (Karabaş ve Gürler, 2010).

Sistem, tarım ürünlerinin tek bir merkezde toplanmasını mümkün kılmaktadır. Bu durum alıcı sayısını artırmakta ve böylece rekabetçi bir ortamda üreticiler, ürünlerini daha yüksek fiyatlardan satma fırsatı elde etmektedir (La Grange, 2002). Sistem, üreticilere sunduğu avantajların yanı sıra ticaret borsalarına da çeşitli faydalar sağlamaktadır. Borsalara sağlanan avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Ulas, 2007);

- Tarım ürünlerinin satıcı ve alıcıları, sistem aracılığıyla daha geniş bir finansal platformda buluşarak ürünlerin gerçek değerine göre fiyat oluşumuna katkıda bulunacak ve bu sayede işlem hacmi artacaktır.
- E-ticaretin yaygınlaşması, ürün ticaretini geliştirecek; emtia borsaları da modern yapısına kavuşarak temel işlevlerine geri dönecektir.

- Ülkede tarım ürünlerinin pazarlanmasına yönelik güçlü, modern ve etkin bir borsa yapısının oluşturulması sağlanacak; bunun yanı sıra, uluslararası pazarlara açılma imkânı genişleyerek daha büyük bir ticaret payına ulaşılması mümkün olacaktır.
- Ülkede etkin olmayan ticaret borsaları, daha işlevsel hale getirilerek uzmanlaşmaları desteklenecektir.

4.1.4. Lisanslı depoculuk sisteminin dezavantajları

Her sistemin avantajları olduğu gibi dezavantajları da ortaya çıkmaktadır. Lisanslı depoculuk sisteminin dezavantajları ise ayrıntılı olarak şu şekildedir (Karabaş ve Gürler, 2010):

- Küçük ölçekli üreticiler, mallarını depoya koyacak yeterli ürüne sahip olmadıkları gibi, ek depo maliyetlerini karşılayacak ekonomik güce de sahip değildir.
- Sistemin etkin bir şekilde işleyebilmesi için her üretim merkezinde yeterli sayıda lisanslı deponun bulunması gerekmektedir.
- Ürün senedine karşılık kredi sağlayacak uygun bir banka bulmak zorlayıcı olabilmektedir.
- Ürünü lisanslı depoya teslim ederken sigortalamada önemli sorunlar yaşanabilmektedir.
- Ülkedeki ticaret borsaları yalnızca tescil işlemleri yapan bir konumda olup, aktif bir rol üstlenmemektedir.
- Ürün senetlerinin el değiştirmesi sürecinin güvenli ve kesintisiz bir biçimde yürütülebilmesi için, borsa, bankalar ve lisanslı depolar arasında bütünleşmiş, hızlı ve güvenilir bir bilgi işlem altyapısının oluşturulması zorunludur.

4.2. Türkiye’de ve Dünya’da Lisanslı Depoculuk Sistemi

Bu başlık altında hızla gelişen LİDAŞ sistemlerinin Türkiye ve Dünya’da lisanslı depoculuğun işleyişi hakkında bilgiler verilmiştir.

4.2.1. Türkiye’de lisanslı depoculuk

Gelişmiş ülkelerde başarıyla uygulanmaya konulan lisanslı depo sistemi, Türkiye’de de kullanılmaya başlandığında, özellikle pamuk, fındık, zeytinyağı, baklagiller ve en önemlisi hububatlar gibi ülkemiz için stratejik öneme sahip ürünlerin ticaret yoğunluğunda, kalite düzeyinde, üretim ve tüketim dengesinin sağlanmasında ve

fiyatların istikrara kavuşmasında önemli ilerlemeler kaydedilmesi hedeflenmektedir (Karabaş ve Gürler, 2010).

17 Şubat 2005 tarihinde 5300 sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu, Resmî Gazete de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun yürürlüğe girmesinin ardından, bu kanuna dayanarak bugüne kadar 8 adet yönetmelik çıkarılmıştır (Niyaz vd., 2012). 12 Kasım 2011 tarihinde yayımlanan 28110 sayılı Resmî Gazete ile lisanslı depoların kuruluş iznini Ticaret Bakanlığı'ndan almaları zorunlu hale getirilmiştir (Ünver ve Görecek, 2012).

Türkiye’de ilk uygulamaları Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) tarafından başlatılan lisanslı depoculuk sistemi, 2699 sayılı Umumi Mağazalar Kanunu'na dayanarak, 1993 ile 2011 yılları arasında umumi mağazacılık yapma izni alarak, makbuz senediyle emanet alımına başlamıştır. 2005 yılında ise TMO, "Makbuz Senedine Dayalı Kredi Sistemi"ni geliştirerek, üreticiler, üretici kooperatifleri, tüccar ve sanayiciler gibi çeşitli paydaşların bu sistemden faydalanmasını sağlamıştır. TMO depolarına teslim edilen ürünler karşılığında alınan makbuz senetleri, TMO ile anlaşmalı finans kurumlarına ciro edilerek kredi sağlanmıştır. Bu senetlerin teminat kalitesinin artması ve kredi faizlerinin düşmesi, TMO'nun alım garantisinin sağladığı güvenden kaynaklanmaktadır. Ayrıyeten, bu kredi sistemi için belirli mali destekler de sunulmuştur: KKDF yüzde 0, BSMV yüzde 1 ve faiz desteği yüzde 25. TMO’nun umumi mağazacılığı sektöre tanıtması, lisanslı depoculuk sisteminin gelişmesine olanak tanımıştır. Sistemin ana hedefi, lisanslı depoların kurulup yaygınlaştırılması ve umumi mağazacılık uygulamalarının zamanla sonlandırılmasıdır (Çayır, 2019).

Türkiye’de ürün makbuzlarının finansman aracı olarak kullanımı, 1800’lü yıllara kadar gitmektedir ve özellikle tütün ve fındık sektörlerinde yoğun olarak tercih edilmiştir. Ancak tahıl sektöründe bu sistemin daha etkin kullanılabilmesi için geliştirilmesi gereken yönler bulunmaktaydı. Bu nedenle, tarım ürünleri ticaretindeki aksaklıkları ortadan kaldırmak ve etkin bir tarım piyasası oluşturmak amacıyla, 1998-2003 yılları arasında Dünya Bankası desteğiyle lisanslı depoculuk sistemi için bir pilot proje başlatılmıştır (Wehling ve Garthwaite, 2015).

Lisanslı depoculuk konusunda Türkiye, gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmıştır. 2005 yılında yasal çerçeve oluşturulmasına rağmen, ilk lisanslı depo ancak 2011 yılında faaliyete geçmiştir. Bu depo, TMO ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) tarafından ortaklaşa kurulan TMO TOBB Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. tarafından işletilmektedir (TMO, 2012).

Türkiye’de 10 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe giren 5300 sayılı Lisanslı Depoculuk Kanunu, tarım ürünlerinin sağlıklı koşullarda depolanması ve ticaretinin daha düzenli bir yapıya kavuşturulması amacıyla hazırlanmıştır. Kanun, ürün sahiplerinin mallarının güvenliğini teminat altına alırken, depolanan ürünlerin kalite ve standartlarının korunmasını da hedeflemektedir. Bunun yanı sıra, tarım ürünlerinin sınıf ve derecelerinin yetkili sınıflandırıcılar tarafından objektif kriterlere göre belirlenmesiyle piyasada şeffaf ve güvenilir bir yapı oluşturulması amaçlanmaktadır. Lisanslı depo işleticilerinin ürün kabulünde ayırım yapmaması esası getirilerek, üretici ve tüccarların sisteme eşit koşullarda erişimi sağlanmıştır. Ürünlerin mülkiyetini temsil eden ürün senetleri aracılığıyla finansman, satış ve teslimata ilişkin süreçler daha etkin bir yapıya kavuşmuş; böylece standartları belirlenmiş tarım ürünlerinin ticaretini geliştirmek için lisanslı depoculuk sisteminin kuruluşu, işleyişi ve denetimine ilişkin usul ve esaslar kapsamlı bir şekilde düzenlenmiştir (Yasalar, 5300).

Söz konusu sistemin temel amacı, hasat dönemi boyunca dayanıklı tarım ürünlerini olası fiyat düşüşlerinden korumak ve aynı zamanda piyasanın dengesini sağlamaktır. Lisanslı depolara teslim edilen ürünlerin karşılığında alınan senetler hem ulusal hem de uluslararası piyasalarda ticari amaçlarla kullanılmak üzere düzenlenmektedir (Kiremit, 2022).

4.2.2. Dünya’da lisanslı depoculuk

Kısmen gelişmiş lisanslı depoculuk sistemine sahip ülkeler arasında Türkiye, Polonya, Rusya Federasyonu, Sırbistan, Ukrayna, Romanya, Moldova ve Hırvatistan yer almaktadır. Bu ülkelerin çoğu, en azından birincil mevzuatlarını benimsemiş olsa da çeşitli sebeplerle yasal bir çerçeve oluşturma ve depo makbuz finansmanına yönelik pilot uygulamalar tam ölçekli hale gelmemiştir. Birçok durumda, kamu depolarının lisanslanması ve denetlenmesi için gerekli kurumsal yapı veya mali güvence unsurları eksik kalmakta, bu da lisanslı depo finansmanının kullanımını engellemektedir. Bununla birlikte, Macaristan, Bulgaristan, Kazakistan, Slovakya ve Litvanya, lisanslı depoculuk sistemi konusunda oldukça ileri seviyededir. Orta Asya ve Avrupa'nın birçok ülkesinde ise henüz lisanslı depoculuk sistemi uygulanmamaktadır (Höllinger, 2009).

4.2.2.1. Amerika Birleşik Devletleri'nde lisanslı depoculuk

Mezopotamya medeniyetinden günümüze kadar lisanslı depoculuk sistemi kullanılagelmiş olsa da Batı-Orta Amerika, bu sistemin modern dünyada yaygınlaşmasını en çok teşvik eden bölge olmuştur. Amerika'da çayırların ekilmesi ve temizlenmesi, demiryolları ve karayollarının gelişimiyle birlikte, ürünlerin Amerika'nın doğusundan Orta Batı'ya ve oradan da Avrupa'ya taşınması sağlanmıştır. Telgrafın icadı ise bu iletişimi daha da hızlandırmıştır. Bu gelişmelerle birlikte Chicago, 1830-1850 yılları arasında, kürk ticaretinden tahıl ticaretine evrilerek bir ticaret metropolüne dönüşmüştür. Bu dönemde girişimciler, çiftçilerin ve diğer üreticilerin ürünlerini alıp satış ve sevkiyat öncesinde depolarda muhafaza etmek için büyük depolar inşa etmiş, aynı zamanda bu depolarda saklanan ürünlerin ticaretini gerçekleştirebilmek amacıyla hisse senetlerine dayalı ve kıymetli evrak niteliği taşıyan ürün senetleri çıkarmışlardır (Coulter, 2009). Lisanslı depoculuk uygulaması Amerika Birleşik Devletleri'nde üç ana başlık altında başlatılmıştır: İlk olarak, soğuk hava depoları, pamuk, yer fıstığı ve hububat depoları, üretim, işleme ve paketlenme tesisleri olarak kullanılmaktadır. İlk ve ikinci madde çerçevesinde verilen lisanslar, bu işletmelerin uygun koşullarda çalışıp çalışmadığını denetlerken, üçüncü madde çerçevesinde verilen lisanslar, aynı zamanda ticari faaliyetleri düzenlemeyi hedeflemektedir (Dokuzlu, 2014).

Lisanslı depolar ABD'de 4 temel amaç için kullanılmaktadır. ABD'de lisanslı depoculuk sistemi, çeşitli destek mekanizmaları ve hükümet güvenceleriyle güçlendirilmiştir. Bunlar arasında şunlar bulunmaktadır (Lacroix ve Varangis, 1996):

ABD'de lisanslı depoculuk sistemi, çeşitli destek mekanizmaları ve hükümet güvenceleriyle güçlendirilmiştir. Bunlar arasında şunlar bulunmaktadır:

- ABD Tarım Bakanlığı tarafından sağlanan ve devlet güvencesiyle desteklenen standart dokuz aylık kredi programları, ürün senetleri için güvence sağlar.
- Hükümete ait tahılların özel sektöre ait depolarda stoklanması, ABD'nin stratejik rezervlerinin envanterini belgelemek için kullanılmaktadır.
- Ticari depolamayla tutulan ürünler, örneğin tahıl öğütme şirketleri gibi, güvence aracı olarak kullanılmaktadır.
- Ayrıca, bu ürünler vadeli işlem borsalarında işlem görebilir ve ihracat ödemeleri sırasında akreditife karşı teslimat belgesi olarak işlev görmektedir.

1916 yılında kabul edilen ABD Depolama Kanunu, 2000 yılına gelindiğinde tamamen yeniden düzenlenmiş ve lisanslı depoların ticari ve idari anlamda daha verimli

bir hale gelmesi sağlanmıştır (Peker, 2019). ABD hükümeti, stratejik ihtiyaçlar için aldığı ürünlerin özel lisanslı depolarında muhafaza ederek sistemi desteklerken, aynı zamanda tarımın tüm aşamalarında (üretim, depolama, pazarlama, ihracat) çeşitli destekler sağlamaktadır. ABD’de lisanslı depoculuk ve ürün borsacılığı faaliyetleri tamamen özel sektör tarafından yürütülmekte olup, sistem devlet tarafından düzenleyici ve denetleyici bir çerçevede desteklenmektedir. Örneğin Cargill gibi dev şirketler dünya çapında yatırımlar yaparak lisanslı depo sistemlerini kurmakta ve ürünlerin ticaretinde önemli bir rol oynamaktadır (Peker, 2019).

ABD’de "Depoculuk Kanunu" kapsamında faaliyet gösteren toplam 163 lisanslı pamuk deposu bulunmaktadır ve bu, ülkede satılan pamuğun yaklaşık %46’sını kapsamaktadır. Ayrıca, 624 lisanslı hububat deposu ülkede satışı yapılan hububatın %47’sini kapsarken, diğer tarımsal ürünler için 72 lisanslı depo mevcuttur. 2016 yılı verilerine göre, bu kanun çerçevesinde tartıcı, kontrolör, sınıflandırıcı ve numune alıcı olarak 12.000 kişi görev yapmaktadır (Peker, 2019).

ABD’de federal ve eyalet hükümetleri arasındaki yetki paylaşımı, lisanslı depoculuk sisteminin düzenlenmesini oldukça karmaşık hale getirmektedir. Depolar ve depo makbuzlarını kapsayan yasal çerçeve, gönüllü bir federal yapının yanı sıra çeşitli eyalet yasalarının birleşimini içeren karmaşık bir sistem sunar. Bu doğrultuda, lisanslı depolar federal düzenlemelere veya eyalet düzenlemelerine tabi olacak şekilde tercih edilebilir (Wehling ve Garthwaite, 2015).

ABD, tarım mevzuatını şekillendirirken sıkça diğer ülkelere örnek olarak kabul edilmektedir. Amerikan lisanslı depoculuk sistemi ve depo gelirlerine ilişkin yasal çerçeve, etkin bir sistem için gerekli pek çok unsuru içerir. Ancak, federal hükümet ile eyaletler arasındaki yetki dağılımının yarattığı karmaşıklık gibi bazı faktörler, bu modelin diğer ülkelerde uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Wehling ve Garthwaite, 2015).

4.2.2.2. Latin Amerika’da lisanslı depoculuk

Latin Amerika’da bazı ülkeler lisanslı depoculuk sistemine geçmiştir ve bu konuda en öne çıkan ülkeler Brezilya ve Arjantin’dir. Arjantin’de, lisanslı depoculuk sistemi tarım kredilerinin büyük bir kısmına gelir kaynağı oluşturmaktadır. Brezilya’da ise, 1903 yılına dayanan Lisanslı Depoculuk Sistemi Yasası mevcut olmasına rağmen, siyasi müdahaleler ve bürokratik engeller sistemin etkin çalışmasını engellemiştir.

Ayrıca, hükümet politikaları, yüksek reel faiz oranları ve yeterli yasal çerçevenin olmaması, lisanslı depoculuğun yaygınlaşmasını kısıtlamıştır (Giovannucci vd., 2000).

19. yüzyılda Arjantin ve Brezilya gibi tarım ihracatçısı olan Latin Amerika ülkelerinde lisanslı depoculuk sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Ancak, bu ülkelerde sistemin geliştirilmesine yönelik yaklaşım, ABD'deki depoculuk yasalarından oldukça farklıdır. Latin Amerika ülkeleri, Medeni Hukuk Sistemi çerçevesinde ve Ticaret Bakanlıkları ya da bankacılık otoriteleri tarafından düzenlenen bir model olan Genel Depoculuk Kanunu'nu temel alarak bu sistem uygulamıştır (Tsafu, 2015).

Bazı Latin Amerika ülkelerinde lisanslı depoların büyük bir kısmı bankalar tarafından işletilmektedir. Örneğin, Kolombiya'daki beş lisanslı depodan dördü bankalara aitken, yalnızca biri devletin yönetimi altındadır. Bu depolar, her birinin kendi depolama alanı veya silolarına sahip olacak şekilde yapılandırılmıştır. Ürün sahiplerinin finansmana erişimini kolaylaştırmak amacıyla, ürünün bulunduğu bölgede depolama hizmeti sunmak bankalar için karlı bir iş alanı haline gelmiştir. Bankaların lisanslı depo sahibi olması, sistemin güvenilirliğini artırarak, ürün sahiplerine dolandırıcılığa karşı bir güvence sunmuştur. Bununla birlikte, bazı Latin Amerika ülkelerinde, güvenlik açıkları nedeniyle çiftçiler ciddi dolandırıcılık mağduriyetleri yaşamıştır (Coulter, 2009).

1997 yılında Brezilya'da yapılan bir araştırma, Sanayi, Ticaret ve Turizm Bakanlığı'ndan lisans almış ve 60 milyon ton kapasiteye sahip yaklaşık 6.300 lisanslı deponun varlığını ortaya koymuştur. Ancak, bu depoların çoğu, kahve depolayan lisanslı depolar dışında, düşük kaliteli olarak kalmıştır. Birçok depo aceleyle kurulmuş ve bu durum, depolama tesislerinin tasarımının genellikle düşük standartlarda yapılmasına yol açmıştır. Ayrıca, hükümetin yetersiz denetim politikaları ve hileli uygulamalar, lisanslı depoculuk sisteminin geride kalmasına sebep olmuştur. Brezilya'daki siyasi istikrarsızlık da, depo işletmelerinin düzenleyici uygulamaları sıkılaştırmalarını zorlaştırmıştır. Hükümet, çiftçilere kaliteli tahıl ürünleri sağlanması konusunda yeterli teşvik sunmamıştır. 1990'lı yıllarda yapılan reform hareketleri ise, sistemdeki olumsuz gelişmeleri iyileştirmeye yönelik önemli adımlar atılmasına yardımcı olmuştur (Coulter, 2009).

Brezilya'nın tarım sektörü, yakın zamana kadar etkin bir lisanslı depoculuk sistemine sahip değildi. 1903 yılında yayımlanan 1102 sayılı Kararname ile oluşturulan genel bir çerçeve, lisanslı depoların düzenlenmesini sağlamış olsa da 1990'lı yıllarda lisanslı depoculuk sistemi ciddi zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklar, uygun yer seçiminden aşırı kapasiteye, kötü depolama tesislerinden kalite kontrol eksikliklerine

kadar birçok farklı sorunu içermektedir. Depoların çoğu, kötü tasarlanmış ve yetersiz altyapıya sahipti; ayrıca ürünlerin sınıflandırılması için yeterli tesisler ve kaliteli kontrol ekipmanları bulunmamaktaydı. Brezilya, 2000 yılında tarım ürünlerinin depolanmasını düzenleyen yasal bir çerçeve oluşturarak lisanslı depoculuk sistemine resmen geçiş yapmış ve bu kapsamda depolama faaliyetlerinin standartlaştırılması ile denetlenebilirliğini artırmayı hedeflemiştir (Wehling ve Garthwaite, 2015).

Arjantin’de ise, lisanslı depoculuk sistemi 1878’de çıkarılan 928 sayılı Kanun ile kurulmuş ve başlangıçta yalnızca gümrük depolarına odaklanmıştır. Bu dönemde ithal mallar için verilen makbuzlar, temerrüt durumundan düşmesi, maliyetli hukuki işlemlerle karşılaşılıyordu. Bu sorunları aşmak amacıyla Arjantin, 1914’te 9643 sayılı Kanunu çıkararak mevcut sistemi geliştirmeye başlamıştır. Son yıllarda, küçük ve orta ölçekli çiftçilerin sisteme daha kolay erişebilmesi için reform çağrıları olsa da büyük bir değişiklik yapılmamıştır. Arjantin’in Lisanslı Depoculuk Kanunu, 1914 yılında çıkarılan ve zamanla ek düzenlemelerle şekillenen kararnameye dayanmaktadır. Bu düzenlemeler, Arjantin’deki lisanslı depolar için geçerli olan yasal çerçeveyi, özellikle medeni hukuk sistemine dayalı bir yaklaşımla oluşturmuştur (Wehling ve Garthwaite, 2015).

1990’lar ile 2000’ler arasında Arjantin’de tarımsal finansman amacıyla ürün senetlerinin kullanımı önemli ölçüde artış göstermiştir. 1991 ve 2009 yılları arasında ihraç edilen ürün senetlerinin toplam değeri 3,4 milyon pesodan 6.155 milyon pesoya yükselmiştir. Arjantin’in lisanslı depoculuk sistemi ise yaklaşık olarak bir yüzyıl boyunca büyük ölçüde değişmeden kalmış olsa da son yıllarda depoculuk gelirlerine yönelik yeni düzenlemeler getirilmiştir. Ancak, tarımsal kredilere erişimin daha da iyileştirilmesi için hala çeşitli reform talepleri bulunmaktadır. Bu yenilikler arasında ihalelerin daha hızlı kamuya ilan edilmesi, daha geniş kapsamlı bir ceza sisteminin oluşturulması ve en az sigorta gereksinimlerinin belirlenmesi gibi öneriler yer almaktadır. Bu tür değişiklikler, Arjantin’deki lisanslı depoculuk sisteminin şeffaflık seviyesini artırabilir, alacaklıların güvenini pekiştirebilir ve tarımsal kredi miktarını yükseltebilir (Wehling ve Garthwaite, 2015).

4.2.2.3. Afrika’da lisanslı depoculuk

Depo alım sistemleri, 1980’lerdeki liberalleşme hareketleriyle birlikte Afrika’da, tarımsal pazarlama sistemlerinin etkinliğini artırmak için lisanslı depoculuk önemli bir araç olarak öne çıkmıştır. Ancak, kıta genelinde lisanslı depoculuk sistemleri ve ilgili

piyasa altyapıları hâlen sınırlı düzeydedir ve geliştirilmesi gerekmektedir. Altyapılarının gelişimi genellikle yavaş ve sınırlı olmuştur. Zambiya’da, küçük ve orta ölçekli çiftçilerin lisanslı depolara erişimini artırmak ve bu sisteme duyulan güveni pekiştirmek için mevzuat geliştirilmiştir. Kenya hükümeti, 2010-2011 bütçe bildirgesinde, Doğu Afrika Hububat Konseyi (EAGC) tarafından başlatılan pilot projelere dayalı lisanslı depoculuk sisteminin geliştirilmesini ve buna bağlı altyapı yatırımlarını desteklemeyi taahhüt etmiştir. Buradaki amaç, gıda güvenliğini artırarak hane halklarını korumak ve Kenya'daki çiftçiler için bölgesel pazarlara erişim sağlamaktır. Ruanda hükümeti de benzer bir şekilde, tahıl ticaretini iyileştirmek amacıyla EAGC ile iş birliği yaparak lisanslı depoculuk sistemini teşvik etmektedir. Aynı zamanda, Gana ve Burkina Faso gibi ülkeler de devlet yardımlarıyla lisanslı depoculuk sistemlerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Onumah, 2010).

Güney Afrika, yıllık yaklaşık 12 milyon ton tahıl üretimiyle önemli bir tarım üreticisidir. 1990'ların başlarına kadar, sektör büyük ölçüde devletin denetimindeydi ve devlet desteği alan 30 bin civarında büyük ölçekli çiftçi sektörde faaliyet göstermekteydi. Ancak, tahıl ticaretinin serbestleştirilmesiyle birlikte, emtia kurulları kaldırılmış ve devletin müdahalesi azalmıştır. Yeni hükümet, ticaretin düzenlenmesi için özel sektörü teşvik eden alternatif bir kurumsal yapı geliştirmiştir (Coulter, 2009).

Güney Afrika'da, lisanslı depoculuk sistemini düzenleyen özel bir yasa bulunmamaktadır; 1930 yılında yürürlüğe giren eski düzenlemeler, yönetim tarafından iptal edilmiştir. Bu nedenle, depo makbuzları genellikle sözleşme hukuku çerçevesinde işleme alınmaktadır. Ancak, Güney Afrika Vadeli İşlem Borsası, lisanslı depolar ve ilgili işlemler için düzenleyici denetimi sağlamaktadır. 2004 yılında, lisanslı depolarda depolanan hububatın yüzde 62'sini oluşturan iki büyük depo işletmesi, elektronik lisanslı depo (ELÜS) sistemini hayata geçirmek için yazılım geliştirme girişiminde bulunmuşlardır. Bu girişim, sistemin verimliliğini artırmayı ve daha güvenli bir ticaret ortamı yaratmayı amaçlamaktadır (Coulter, 2009).

1995 yılında, Dünya Bankası ve Uganda hükümeti, lisanslı depoculuk sistemine ilişkin gerekli olan yasal çerçeve ve destekleyici kurum ve kuruluşları incelemek için ortaklaşa bir güç oluşturmuştur. 1996'da bu iş birliği ile Uganda'da lisanslı depoculuk sisteminin kurulmasına başlanmıştır (Varangis ve Larson, 1996).

Lisanslı depoculuk Uganda ülkesi için yeni bir kavram olmasa da kırsal alanlardaki finans hizmetlerin iyileştirilmesini amaçlayan ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID) tarafından 2004 başlarında özel sektör girişimleriyle desteklenen bir

proje haline gelmiştir. Bu proje, 2000-2008 yılları arasında Uganda Kahve Geliştirme Otoritesi ve Pamuk Geliştirme Örgütü ile iş birliği yaparak, lisanslı depoculuk sisteminin tarımsal ürünlerin depolanması, işlenmesi ve pazarlanması açısından daha verimli bir hale getirilmesini sağlamıştır. Bu süreç, Uganda'nın kırsal kalkınmasını desteklemek ve çiftçilere daha iyi finansal imkanlar sunmak adına önemli bir adım olmuştur (Katunze vd., 2017).

Tanzanya'da lisanslı depoculuk sistemi, 2000 yılında Sanayi, Ticaret ve Pazarlama Bakanlığı tarafından başlatılan “Kahve Pazarlama, Geliştirme ve Ticaret” ile “Doğu ve Güney Afrika Pamuk Pazarlama ve Ticaret Sisteminin Geliştirilmesi” projeleri kapsamında hayata geçirilmiştir. Bu projeler, lisanslı depoculuk sisteminin kurulması ve geliştirilmesi için temel adımlar olmuştur ve Tanzanya'nın tarım sektöründeki finansal hizmetlerin iyileştirilmesine yönelik önemli bir adım teşkil etmiştir (Millao, 2011).

4.3. Lisanslı Depoculuk Sisteminin İşleyişi

Serbest piyasa ekonomisinin gereklilikleri doğrultusunda, lisanslı depoculuk sistemi (LDS), tarım ürünlerinin ticaretini kolaylaştıran, aynı zamanda ürünlerin güvenli ve kaliteli bir şekilde saklanmasını sağlayan modern bir altyapı sunar. Bu sistem, üreticiler ve diğer ticaret paydaşları için güvenilir depolama imkânı sunarak pazarın genişlemesine yardımcı olur, fiyat istikrarının sağlanmasına katkıda bulunur ve ekonomideki kayıt dışı faaliyetleri engellemeye yönelik önemli bir araçtır (Karabaş ve Gürler, 2010).

Tarım ürünleri piyasasında fiyatlar, arz-talep dengesine bağlı olarak dalgalanma gösterir ve bu durum, üreticiler için önemli bir risk kaynağıdır. Tarım ürünlerindeki fiyat dalgalanmalarının etkisi, lisanslı depoculuk hizmetlerinin sağladığı güvence ile en aza indirilebilir. Böylece, küresel piyasalardaki mevsimsel etkiler de azalır, bu da rekabet gücünü artıran bir faktör olur (Deniz vd., 2011).

Lisanslı depoculuk sayesinde sanayi işletmeleri, stok yapma yerine, borsa fiyatları üzerinden ihtiyaç duydukları ürünleri temin edebilirler. Bu, işletmelerin stok maliyetleri ve finansal giderlerden tasarruf etmelerini sağlar. Ayrıca, lisanslı depoculuk hizmeti veren kuruluşlar da bu faaliyetten ek gelir elde edebilirler. Türkiye’de lisanslı depoculuk sisteminin hayata geçirilmesi hem vadeli işlemlerin uygulanmasını hem de teslimata dayalı işlemlerin gerçekleştirilmesini önemli ölçüde kolaylaştıracaktır. Bu sistem,

teslimatların vade süresine kadar bekletilmesine olanak tanıyacak mekanların oluşturulmasına yardımcı olacaktır (Memiş ve Keskin, 2016).

Lisanslı depoculuk sisteminin işleyişi, üreticinin ürününü lisanslı depoya teslim etmesiyle başlar. Bu teslimatın ardından, ürün için bir elektronik ürün senedi (ELÜS) oluşturulur. Ayrıca, ürünün teslimi sırasında, ürün senediyle birlikte, ürüne ait diğer belgeler (örneğin tartım makbuzu) de düzenlenebilir ve bu belgeler, ürünün mülkiyetini kanıtlayan geçerli evraklar olarak kabul edilir. Ürün senedi, ürünün geri alınmasında belirli koşulları garanti eder; bu koşullar, ürünün tür, sınıf, aynı miktar ve kalite ile tekrardan geri iadesi ve bu işlemin bir teslimat değil, emanet (vedia) işlemi olduğunu açıkça belirtir. Elektronik ürün senetleri, basılı ürün senetleriyle aynı hukuki geçerliliğe sahip olup, dijital ortamda düzenlenebilir. Lisanslı depo işletmesi, mudî talebi üzerine, yasal bir mazeret bulunmadıkça ürünü zamanında teslim etmekle yükümlüdür. Ürün, belirli bir süre içinde geri alınmazsa, lisanslı depo işletmesi, ürünün piyasa koşullarına uygun olarak satılmasını sağlayabilir. Satış sonrası, depo işletmesi, ürünle ilgili masraflar düşürülerek, kalan tutarı 7 iş günü içinde mudîye ödemekle mükelleftir (Https6).

Ürün ihtisas borsası, Bakanlık ve Sermaye Piyasası Kurulu'nun önerisi üzerine, Bakanlar Kurulu kararı ile anonim şirket olarak kurulmaktadır. Bu borsaların kuruluşunda, faaliyet gösterecekleri düzeye göre belirli bir sermaye miktarı gerekmektedir. Bölgesel düzeyde faaliyet gösterecekler firmalar en az beş milyon lira, ulusal düzeyde faaliyet gösterecekler için en az on milyon lira, uluslararası düzeyde faaliyet gösterecekler için ise en az on beş milyon lira sermaye şartı aranmaktadır. Kuruluş iznini aldıktan sonra, şirket yalnızca Kanun'un öngördüğü tüm şartları yerine getirdiği takdirde faaliyet izni (lisans) alabilir ve bu izin olmadan ürün ihtisas borsacılığı yapamaz. Haliyle sözleşmeler ve lisanslı depolarda düzenlenen ürün senetleri ile bunlara benzer kıymetli evraklar, ürün ihtisas borsasında tescil edilmek zorundadır. Tescil yapılmadan, ürünün mülkiyetinin başkasına devri mümkün değildir. Eğer bir ürün ihtisas borsasında kota edilerek alım satım yapılmıyorsa, bu işlemler Bakanlık tarafından onaylanmış ticaret borsalarında gerçekleştirilir. Borsa, ürün senetlerinin alım satım tescilinden, devir ve ödeme süreçlerine kadar tüm işlemleri denetler. Alıcı, satıcı ve üçüncü şahısların haklarını koruma sorumluluğu borsaya aittir. Ayrıca, borsa, bu işlemler sonucu oluşabilecek zararları tazmin etmekle yükümlüdür (Https6).

4.4. Elektronik Ürün Senedi (ELÜS)

Ticaretin serbestleşmesi ve piyasa genişlemesiyle beraber, tarım sektöründe belirsizliklerin azaltılması ve verimliliğin artırılması adına ürün senetleri gibi finansal araçlar önemli bir rol oynamaktadır. Ürün senedi, üreticinin ürününü lisanslı depoya teslim ettikten sonra, yetkili sınıflandırıcılar tarafından yapılan analizlere dayanarak düzenlenen ve ürünün niteliklerini belirten kıymetli evrak niteliğinde bir belgedir. Tarım sektöründe küçük ölçekli çiftçilerin, özellikle hasat dönemi gibi zamanlarda likidite sıkıntısı yaşaması, çoğunlukla ürünlerini düşük fiyatlarla satmalarına neden olmaktadır. Ancak, mali açıdan daha sağlam bir yapıya sahip olan üretici çiftçiler, gelecekte daha iyi fiyatlarla satma ümidiyle ürünlerini depolamaktadır. Bu noktada, lisanslı depoculuk sistemi ve ürün senetlerinin kullanılması, fiyat dalgalanmalarını dengelemede önemli bir rol oynamakta ve küçük çiftçilerin korunmasına yardımcı olmaktadır (Pillai, 2010).

Bu ürün senetleri, yasal düzenlemelerle güvence altına alındığında, depolanan tarım ürünlerinin teminat olarak kullanılmasına, ticaretine veya vadeli işlemlerde teslimat aracı olarak kullanılmasına olanak tanır. Belirli özelliklere sahip ve belirli bir depoda saklanan tarım ürünlerinin sahipliğini belirten bu senetler, güvenli bir ticaret ortamı sağlamaktadır (Giovannucci, vd., 2000).

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, fiziki ürün senetlerinin yerini Elektronik Ürün Senedi (ELÜS) almıştır. Lisanslı depoculuk sistemini benimsemiş ülkelerde ELÜS, tarım ürünlerinin kalitesine ve miktarına dair güvence sağlayarak, çiftçilere, tüccarlara ve sanayicilere profesyonel bir ortamda ticaret yapma olanağı sunmaktadır. Bu sistem, sürdürülebilir bir piyasa yaratırken, güvenliği artırmakta ve piyasada güven oluşturulmasına katkı sağlamaktadır (Ergin ve Bal, 2020). ELÜS, basılı ürün senetlerine benzer şekilde, lisanslı depo işletmeleri tarafından Elektronik Ürün Senedi Yönetmeliği'ne uygun olarak düzenlenen ve sistemin üzerinde oluşturulan dijital kaydı temsil etmektedir (Resmi Gazete, 2011).

ELÜS (Elektronik Ürün Senedi), basılı ürün senetlerine kıyasla bir dizi önemli avantaja sahiptir. Bunlar arasında şunlar öne çıkmaktadır (Ergin ve Bal, 2020):

- **Elle girilen ürün senetlerinin azalması:** Elektronik sistemler sayesinde, manuel girişlerin ve işlemlerin azalması sağlanır, bu da süreçleri daha verimli hale getirir.
- **Basılı ürün senetlerinin kaybolma ve hasar görme risklerinin ortadan kalkması:** Fiziksel belgelerle ilgili kaybolma veya zarar görme gibi riskler tamamen elimine edilir.

- **Veri aktarımının hızlanması:** Elektronik ortamda verilerin daha hızlı aktarılması, işlemlerin hızlanmasını sağlar.
- **Zaman kaybının önlenmesi:** ELÜS ile veriler dijital ortamında depolanarak işlemler hızlandırılır ve zaman kaybı engellenir.
- **Ticaret borsalarında işlemlerin elektronik ortamda yapılması:** ELÜS, işlemlerin elektronik ortamda gerçekleşmesini sağlar, böylece daha verimli ve güvenli bir işlem akışı sunar.
- **Sahteciliğin azalması:** Elektronik sistemler, ürün senetlerinin taklit edilmesi riskini büyük ölçüde ortadan kaldırır.

Ayrıca, ELÜS her açıdan bir basılı ürün senediyle aynı yasal geçerliliğe sahip olmalıdır. Bu, her iki tür senedin de hukuki açıdan eşdeğer olmasını ve ticari süreçlerde aynı güveni sağlamasını garanti eder.

4.5. Türkiye’de Hububat Üretimi

Ülkemizde hububat üretimi, yalnızca tarımsal sektörün değil, aynı zamanda ekonominin de temel taşlarından biridir. Hububat ürünleri, dünya gıda sektöründe en çok tüketilen ürünler arasında yer aldığı için ihracat açısından da büyük bir öneme sahiptir (Kızılaslan, 2004).

Tarımsal ürünler sırasıyla arpa, çeltik, buğday, çavdar ve önemli bir kalem olan mısır olarak detaylandırılmaktadır.

A. Buğday

Buğday, tüm ülkeler için stratejik bir ürün olup temel besin kaynağı olarak büyük önem taşır. Aynı zamanda kırsal kesimlerde geçim kaynağı sağlaması, milli ekonomiye katkı sunması, tarıma dayalı sanayilere hammadde temin etmesi ve beslenmenin temelini oluşturması nedeniyle çok yönlü bir değer taşır. Nüfus artışıyla birlikte buğday talebi de hızla artış seyretmektedir. Bu sebeple birçok ülke, çok stratejik bir öneme sahip olan buğday ihtiyacını kendi üretimiyle karşılamayı hedeflemektedir. Dünya genelinde açlık önemli bir sorun olmaya devam ederken, yoğun buğday üretimi yapan ülkelere bu konuda büyük sorumluluklar yüklenmektedir (Parlak vd., 2010).

B. Arpa

Arpa, diğer tahıllara göre en yüksek kardeşlenme kapasitesine sahip olan ve tek yıllık bir tahıl bitkisidir. Genellikle hayvan yemi olarak kullanılırken, aynı zamanda malt sanayisinin de temel hammaddesidir. Hayvan yemi olarak kullanılan arpaların yüksek

protein içeriği, hayvanların sağlıklı ve güçlü bir şekilde gelişmesini sağlar. Arpa, bira üretimi için gerekli olan maltı oluşturmak amacıyla da kullanılır ve Türkiye’de üretilen arpaların büyük bir kısmı bu amaçla yetiştirilir. Arpa, ılıman iklim koşullarında verimli bir şekilde yetişir ve 15-20°C arasında sıcaklık değerleri idealdir. Humuslu topraklar, arpa için en uygun yetiştirme ortamını sağlar. Arpa ekimi, genellikle mibzer makineleriyle yapılır (Çolak, 2022).

C. Pirinç

Pirinç, dünya genelinde önemli bir besin kaynağı olup, özellikle artan nüfus nedeniyle gelecekteki gıda ihtiyacını karşılamak açısından vazgeçilmez bir ürün olacaktır. Birçok besin maddesinin temelini oluşturan pirinç, dünya nüfusunun gıda ihtiyaçlarının yaklaşık %20’sini karşılamaktadır. (Pirinç üretimi, dünyanın birçok bölgesinde yapılmakta olup, Asya kıtasındaki Hindistan, Endonezya, Çin ve Bangladeş gibi ülkeler en büyük üreticiler arasında yer almaktadır (Mahmood, 2016). Ülkemizde pirinç üretimi, özellikle vadi tabanlarında ve akarsuların delta ovasında yoğunlaşmaktadır. En fazla pirinç, Karadeniz ve Trakya bölgelerinde üretilmektedir. Ayrıyeten bölgesel olaraktan yağışın fazla olduğu bazı bölgelerde özel üretimler gerçekleştirilmektedir. Ancak Türkiye’nin yağış miktarları pirinç tarımı için yeterli olmadığından, sulama yöntemleri kullanılarak üretim yapılmaktadır (TMO, 2012).

D. Mısır

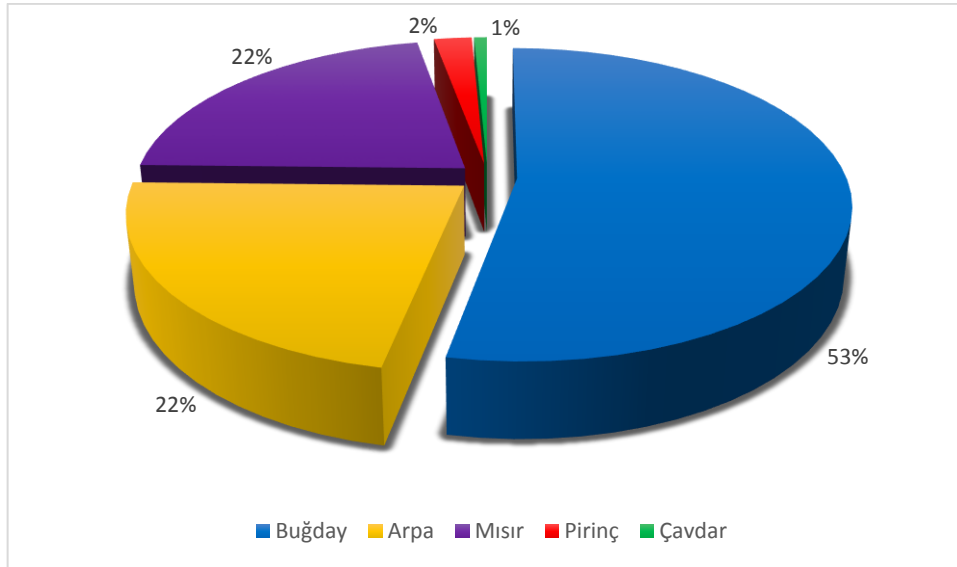
Mısır, ülkemize aslında Kuzey Afrika’dan gelmiş fakat adı, Suriye bölgesinden alınmıştır. Hububatlar arasında yer alan mısır, taneleri ve gövdesiyle çeşitli alanlarda kullanılır. Otlı gövdesi, hayvansal yem üretiminde kullanılırken, mısır taneleri insanlar tarafından tüketilmektedir. Mısır tanelerinden çerez, yağ, nişasta, glikoz ve ekmek yapılır. Ekmek üretiminde birinci sırada buğday, ikinci sırada ise mısır yer almaktadır. Türkiye’de mısır üretimi pek çok bölgede yapılmakta olsa bile en yoğun olarak Karadeniz Bölgesi’nde üretilmektedir. Bu bölge, mısır ekmeğini en fazla tüketen yerlerden biridir. Mısırın ekimi, ülkemizde nisan aylarında başlar ve suyu tutma kapasitesi yüksek, besin bakımından zengin olan topraklarda mısır daha verimli şekilde yetişir (Şahin, 2001).

E. Çavdar

Çavdar, çok sağlam kök yapısı sayesinde zorlu olan iklim koşullarına karşı dirençlidir. Türkiye’de en fazla Orta Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yetişmektedir. Çavdardan elde edilen un, ekmek yapımında kullanılır. Ayrıca, çavdar diğer tahıllarla karıştırılarak hayvan yemi olarak değerlendirilir. Çavdar saplarından ise ambalaj malzemeleri üretilmektedir (Erzurum Gıda, 2013).

4.5.1. Türkiye’de hububat piyasası

Türkiye için tarım sektörü, uzun yıllardır çok önemli bir yer tutmaktadır. Tarım ve tarıma dayalı sanayi ürünlerinin ihracatında sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Tarımın ülkemize sağladığı istihdam ve ihracat olanakları incelendiğinde, bu sektörün vazgeçilmez olduğu anlaşılmaktadır (Yeğenağa, 2009). Bu sektörünün temelini oluşturan hububat ürünlerinin üreticisi sayısının fazlalığı, bu ürünlerin Türkiye'deki önemini göstermektedir. Dünyada da temel besin kaynağını hububat ürünleri oluşturur. Türkiye'de, özellikle buğday başta olmak üzere diğer hububat ürünleri büyük bir öneme sahiptir. Bu ürünler yalnızca insan tüketimi için değil, aynı zamanda hayvanlar için yem ve saman gibi ihtiyaçların karşılanmasında da kullanılır. Günümüzde, bataklık alanların tarıma açılması veya orman ve meraların tarım için kullanılması, uygulaması son derece zor ve sınırlı olan seçeneklerdir. Tarım arazilerini genişletme olanağımız neredeyse kalmamıştır. Bu sebeple, mevcut tarım arazileriyle dünya nüfusunun gıda ihtiyaçları karşılanabiliyor olsa da artan dünya nüfusu ile birlikte tarımda verimlilik artışına olan ihtiyaç da giderek daha önemli hale gelmektedir (Doğan, 2009). Şekil 4.1’de Türkiye'deki hububat ekili alanların yüzdelik dağılımı gösterilmektedir.



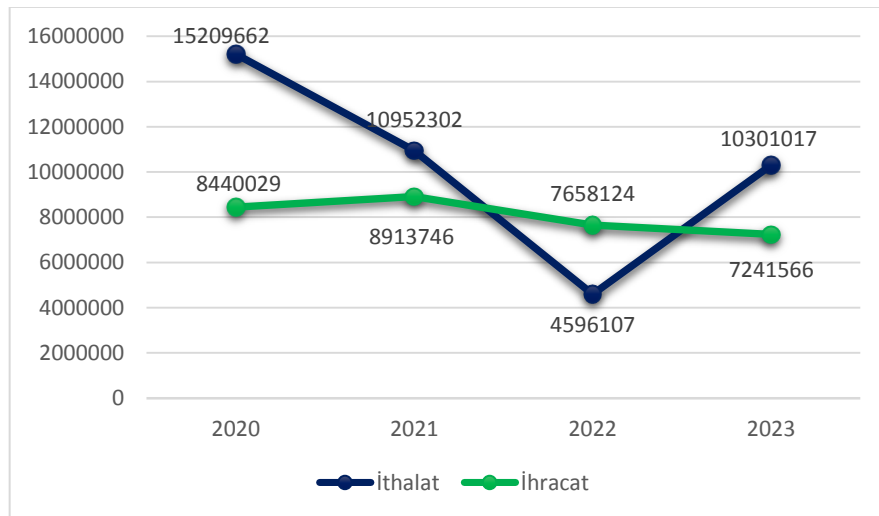
Şekil 4.1. Türkiye’de Hububat Ekilen Alanlar (Htts7).

Ülkemiz, verimli topraklarla kaplıdır ve bu toprakların 23,14 milyon hektarı (%29,5) tarıma elverişlidir. Tarımsal faaliyet için yaklaşık 15,6 milyon hektar (%67) alan ayrılmış olup, bu alanlara nadas bölgeleri kapsama dışında bırakılmıştır. Hububat ekili alan ise 11,13 milyon hektardır (TMO, 2012).

4.5.2. Türkiye’de hububat ürünlerinde dış ticaret

Türkiye, dış ticaret dengesinde yalnızca 1945 yılında fazla verilmiş ve bu dönemde ihracat ile ithalatın karşılama oranı %173,2 olarak gerçekleşmiştir. Ancak, zaman içinde dış ticaretten oluşan açığı artarak büyümüştür. 1994’te uygulamaya konan 5 Nisan kararlarıyla yabancı para birimlerine karşı değer kaybeden (devalüasyon) Türk lirası, bu durum sonucunda ithalat azaltılmış ve ihracat artırılarak dış ticaret açığının kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Ancak 1994 sonrasında dış ticaret açığı yeniden yükselmiş ve sonraki yıllarda açık büyüyerek devam etmiştir (Kıral ve Akder, 2000). Dış ticaret açığının yüksek olması sebebiyle, ülke ekonomisi üzerinde negatif etkiler yaratmaktadır. Türkiye’de dış ticaret açığı nedeniyle döviz kaybı yaşanırken, bazı yıllarda tarımsal ürünlerde fazla vermektedir. Ancak genellikle kuraklık, kriz gibi olumsuz koşullar altında, tarımsal ürünlerin ihracatı ithalatı karşılayamadığı için döviz kaybı yaşanmaktadır. Mısır, buğday, pirinç ve yağlı tohumlar gibi tarımsal ürünler, Türkiye’nin en fazla ithal ettiği ürünler arasında yer almaktadır. Bunun dışında, antep fıstığı, kuru incir, fındık, kuru üzüm, kuru kayısı, pamuk gibi tarım ürünleri ise başta ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere dünyanın önde gelen pazarlarına ihraç edilmektedir (Ege, 2011).

Beslenme açısından önem arz eden hububatlar, ülkemizin dış ticareti bakımından da son derece önemli bir yer tutmaktadır. Hububatlardan elde edilen ürünler, dış pazarlarda talep gören ürünler arasında yer alırken, Türkiye’nin Dâhilde İşleme Rejimi (DİR) kapsamında pirinç, buğday ve mısır gibi ürünlerin ithalatı yapılmaktadır (Çolak, 2022).



Şekil 4.2. Türkiye’de Hububat İthalatı ve İhracatı/1000 ton (Https7)

Şekil 4.2’de Türkiye’nin 2020-2023 yılları arasında hububat ürünlerinde gerçekleştirdiği ihracat ve ithalat miktarlarını göstermektedir. İthalatın ihracata oranla daha da yüksek olmasının sebebi, iç tüketim ve dâhilde işleme amacıyla ülkemize getirilen ithal ürünlerdir.

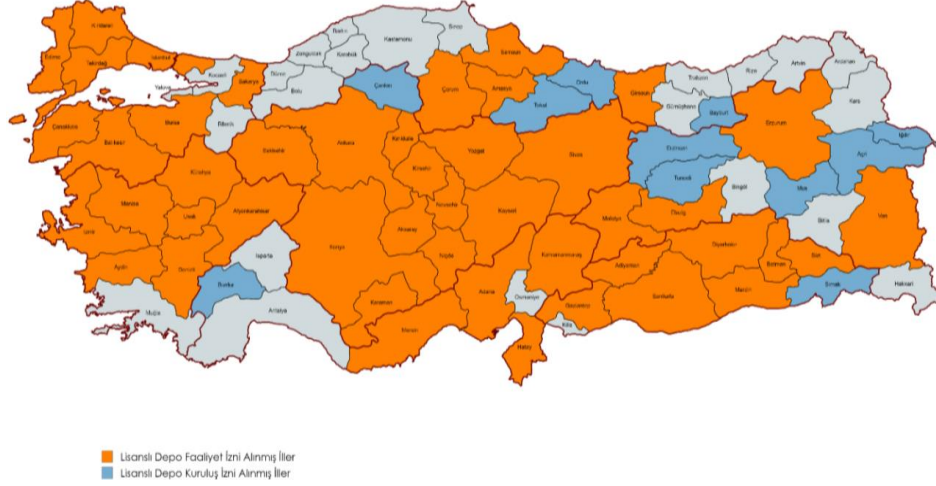
4.6. Sektörel Uygulamaları

Lisanslı depoculuk 17.02.2005 tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş bir ticari faaliyet uygulamasıdır.

Tablo 4.1. Lisanslı Depo İstatistikleri (Https9)

Temel İstatistiki Veriler	Değer
Kuruluş İzni Verilen Depo İşletmesi	466
Lisans Verilen Lisanslı Depo İşletmesi	264
Yetkilendirilen Ticaret Borsası	10
Yetkili Sınıflandırıcı	35
Referans Yetkili Sınıflandırıcı	5
Mevcut Toplam Lisanslı Depo Kapasitesi	14.267.612 Ton
466 Şirketin Öngörülen Toplam Kapasitesi	26.230.752 Ton

Tablo 4.1’de görüldüğü üzere ülkemizde kuruluş izni verilen toplam 466 işletme bakanlık kayıtlarında mevcuttur. Fakat bu işletmelerden sadece 264 tanesi lisans alabilmiştir. Geri kalan 202 işletme lisans alamamış veya lisansları iptal edilmiştir. Toplam 14.267.612 ton lisanslı depolama ürün kapasitesi mevcuttur. Faaliyette olan 264 lisanslı depo işletmesi, Adana, Adıyaman, Afyon, Aksaray, Amasya, Ankara, Aydın, Balıkesir, Batman, Bursa, Çanakkale, Çorum, Diyarbakır, Denizli, Edirne, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Hatay, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Mardin, Mersin, Nevşehir, Niğde, Sakarya, Samsun, Siirt, Sivas, Şanlıurfa, Tekirdağ, Uşak, Van ve Yozgat dâhil olmak üzere 47 ilde yer alan toplam 264 depoda lisanslı depoculuk faaliyetleri yürütülmektedir. Mevcut durumda, lisanslı depo kapasitesi hububatta 13.137.575 ton, pamukta 94.500 ton, zeytinde 13.500 ton, fındıkta 11.600 ton, kuru kayısıda 1.000 ton, süt ürünlerinde 4.000 ton, Antep fıstığı alanında ise 4.000 ton olup, toplam kapasite 14.267.612 tona ulaşmıştır. Kuruluş izni almış 466 şirketin tamamının lisans alması durumunda öngörülen toplam kapasite ise 26.230.752 ton olacaktır (Https9).



Şekil 4.3. Lisanslı Deponun Bulunduğu İller (Https9)

Lisanslı depolara getirilen ürünlerin analizi ve sınıflandırılması, Bakanlık tarafından lisans verilmiş yetkili sınıflandırıcılar tarafından gerçekleştirilmektedir. 5300 sayılı Kanun kapsamında faaliyet gösteren bu laboratuvarlar; tarım ürünlerinin kalite, özellik ve standartlara uygunluğunu belirleyerek sonuçları belgelendiren gerçek veya tüzel kişiler tarafından işletilmektedir. Türkiye’de faaliyet izni bulunan yetkili sınıflandırıcıların sayısı 35 olup, bunlar Tablo 4.2’de listelenmiştir (Https10).

Tablo 4.2. Faaliyet İzni Almış Yetkili Sınıflandırıcılar (Https10)

Sıra	Yetkili Sınıflandırıcı	Faaliyet Konusu	Lisans Tarihi	Lisans Bitiş Tarihi
1	Ankara Ticaret Borsası Gıda Analiz Laboratuvarı (Hububat Laboratuvarı)	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	05/07/2012	05/07/2026
2	Lüleburgaz Ticaret Borsası (Hububat Laboratuvarı)	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	05/07/2012	05/07/2026
3	Gaziantep Ticaret Borsası Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	04/07/2014	04/07/2026
4	İzmir Ticaret Borsası Laboratuvar Ar-Ge ve Danışmanlık Hizmetleri A.Ş.	Pamuk	27/09/2016	27/09/2026
5	KLD A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	13/03/2014	13/03/2025
6	Edirne Ticaret Borsası (Ürün Laboratuvarı)	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	18/08/2014	18/08/2026
7	Nanolab Gıda Üretim Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Zeytin	16/11/2017	16/11/2027
8	Adana Ticaret Borsası	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	15/07/2016	15/07/2026
9	Bastak Laboratuvar Hizmetleri Limited Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	17/04/2018	17/04/2025
10	Giresun Ticaret Borsası Laboratuvarı İktisadi İşletmesi	Fındık	10/04/2017	10/04/2024

11	Borsa Polatlı Laboratuvar Hizmetleri Anonim Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	14/06/2018	14/06/2023
12	Bandırma Ticaret Borsası İktisadi İşletmesi Hububat Laboratuvarı	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	02/07/2018	02/07/2026
13	Diyarbakır Ticaret Borsası Yetkili Sınıflandırıcı Laboratuvarı	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	19/06/2019	19/06/2024
14	Sivas Ticaret Borsası Laboratuvar ve Depoculuk Anonim Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	03/07/2019	03/07/2024
15	Gönen Ticaret Borsası	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	14/10/2019	14/10/2027
16	Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi İktisadi İşletmesi Sargem Laboratuvarı	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	13/01/2020	13/01/2025
17	Eskişehir Ticaret Borsası Laboratuvarı	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	10/02/2020	10/02/2025
18	Malatya Ticaret Borsası Laboratuvarı	Kuru Kayısı	17/09/2020	17/09/2025
19	Bursa Ticaret Borsası Laboratuvar ve Depoculuk Anonim Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	05/10/2020	05/10/2025
20	Çorum Ticaret Borsası Laboratuvar Hizmetleri İktisadi İşletmesi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	29/03/2021	29/03/2024
21	Kayseri Ticaret Borsası Gıda Laboratuvarı Limited Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	08/09/2021	07/09/2027
22	ŞUTB Laboratuvar Arge Tarım Danışmanlık İşletme A.Ş.	Pamuk	31/12/2021	31/12/2024
23	ATB(Adapazarı) Laboratuvar Hizmetleri Ticaret ve Sanayi Anonim Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	11/02/2022	11/02/2025
24	Erkaya Analiz Gıda Sanayi ve Ticaret	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	20/07/2022	20/07/2025
25	Karaman Ticaret Borsası Yetkili Sınıflandırıcı Laboratuvar A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	21/07/2022	21/07/2025
26	Samsun Ticaret Borsası Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı San ve Tic. Ltd. Şti.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	27/12/2022	27/12/2025
27	Afyon Borsa Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	08/05/2023	08/05/2026
28	Borsa Aksaray Laboratuvar Hizmetleri Ticaret Limited Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	27/07/2023	27/07/2026
29	Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	21/12/2023	21/12/2026
30	Söke Ticaret Borsası Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş.	Pamuk	27/12/2023	27/12/2026
31	Tariş Üzüm Araştırma Geliştirme Laboratuvar Hizmetleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Kuru Üzüm	03/01/2024	03/01/2027
32	Nevşehir Gıda Tahlil ve Tarım Turizm Sanayi Ticaret Anonim Şirketi	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	26/02/2024	26/02/2027
33	Edge Gıda Yem Çevre Sağlığı Analiz ve Laboratuvar Hizmetleri Araştırma Geliştirme ve Danışmanlık Hizmetleri Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Süt Ürünleri	01/04/2024	01/04/2027
34	Şanlıurfa Ticaret Borsası Laboratuvar Arge Ve Danışmanlık Hizmetleri A.Ş.	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	18/02/2025	18/02/2028
35	Gold Wheat Gıda Analiz Danışmanlık Sanayi Ticaret Limited Şirket	Hububat, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	15/05/2025	15/05/2028

5. LİSANSLI DEPODA ÇATI ÜZERİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİN EKONOMİK VE ÇEVRESEL DEĞERLENDİRMESİ

Bu çalışmada, güneş enerjisi santrallerinin lisanslı depo işletmelerinde kullanımının sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında, Batman ilinde faaliyet gösteren beş adet lisanslı depo işletmesi incelenmiştir. Söz konusu lisanslı depolara ilişkin güncel bilgiler, Ticaret Bakanlığı'nın resmî internet sitesinde yer alan verilerden elde edilmiştir (Https9).

Ancak işletmelerle gerçekleştirilen yüz yüze görüşmeler sonucunda, incelenen beş lisanslı depo işletmesinden yalnızca iki tanesinin enerji ihtiyaçlarını yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan güneş enerjisi santralleri aracılığıyla karşıladığı tespit edilmiştir. Bu iki işletmeden yalnızca Batman LİDAŞ firması, araştırma kapsamında veri paylaşımına izin vermiştir. Bu nedenle çalışmanın kapsamını, Batman LİDAŞ firmasına ait veriler oluşturmaktadır.

Araştırmanın yöntemi, ilgili firmadan temin edilen kurumsal bilgiler ile firmanın enerji üretim durumunu izlemek amacıyla kullandığı FusionSolar adlı uygulamadan elde edilen veri ve grafiklerin analizine dayanmaktadır.

Bu minvalde yürütülen çalışmanın, ilgili literatüre özgün bir katkı sunmasının yanı sıra, elde edilen bulgular doğrultusunda sürdürülebilir enerji politikalarının geliştirilmesi sürecinde politika uygulayıcılarına yol gösterici ve rehber nitelikte çıktılar sağlaması beklenmektedir.

Batman LİDAŞ firması organize sanayi bölgesinin ilk işletmesi olan Batman un ve bulgur firmasının kuruluşudur. 20 dönüm üzerine kurulu bu işletme 2001 yılında kurulmuştur. İşletmede 30 beden işçisi, 3 muhasebe elemanı, 2 laborant, 2 güvenlik ve 1 adet aşçı bulunmaktadır. İşletmede ekmeklik un ve bulgur çeşitleri üretimi yapılmaktadır. 2021 yılında lisanslı depoculuk sistemine geçiş yapan işletme Batman ili özelinde Siirt, Diyarbakır, Mardin ve Muş illeri için büyük bir pazar payına sahiptir. Bölge çiftçilerinin emeklerinin karşılığı olan mahsulün kolay ve güven içinde satış ve takas işlemlerini gerçekleştirdiği firma hem kendi üretimi için hem TMO adına alım işlemlerini hızlı ve sağlam bir şekilde yürütmektedir. İşletme 52.000 ton lisansla depolama yapabilecek kapasitededir. Aynı zamanda yıllık 44.400 ton un, 7.200 ton bulgur üretme kapasitesine sahiptir. Bölgede üretim yapan ekmek fırınlarının çoğunluğunda kendilerinin ürettikleri un kullanılmaktadır (Batman Lidaş, 2025).



Şekil 5.1. Batman LİDAŞ Uydu Görüntüsü ([Https11](https://11))

Binaların çatılarına kurulan çatı tipi GES sistemleri, kullanıcıların kendi elektrik ihtiyacını karşılamasına olanak tanır. Çatı üzeri GES, enerji maliyetlerini düşürmenin yanında çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlar. Ayrıca, ihtiyaç fazlası enerji şebekeye satılabilir ve depolanarak kullanılabilir. Bu sayede hem verimlilik hem de ekonomik kazanç sağlanır.



Şekil 5.2. Çatı Tipi GES (Batman Lidaş)

5.1. Çatı Üzeri GES Kurulum Maliyeti

Enerji ihtiyacının hızla artması ve fosil yakıtların çevreye verdiği olumsuz etkileri, işletmeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bu bağlamda Güneş Enerji Santralleri (GES), hem sürdürülebilirlik hem de maliyet avantajı açısından öne çıkmaktadır. Fotovoltaik güneş enerjisi santralının yıllık toplam geliri, mali analiz

yöntemlerinden biri olan şimdiki değer yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, Batman LİDAŞ Güneş Enerji Santrali için mali analiz gerçekleştirilmiş ve kurulan sistemin geri dönüş süresi de bu analiz kapsamında belirlenmiştir. İlk santralin kurulduğu alan ve kurulmuş olan 627 kW güce sahip sistemin yüklenici firma tarafından güncel değerleri ve 2023 yılı fiyat ve döviz kuru hesaplamaları yapılmıştır (Batman Lidaş, 2025).

Batman ili organize sanayi bölgesinde bulunan Batman LİDAŞ firmasının çatı üzerine kurulan GES yapım işi ve enerji üretim bilgileri firma izni ile değerlendirilmiştir. Çatı üzeri güneş enerji santralleri için maliyet kalemleri panel, inverter, AC kablolar, konnektör, tutucular, pano, konstrüksiyon, topraklama, levha ve işaretler, yangın tüpü, scada sistemi, galvaniz kanal, projeler, işçilik vs. diğer giderlerdir. Aşağıda fiyat teklifi sunulmuş olan Power45 Yenilenebilir Enerji Limited Şirketi üreticisine ait 627 kW güce sahip A+ kalite panelin birim fiyatı ortalama 112,1 USD ve Ongrid İnverter (100Kw) birim fiyatı 3500 USD'dir. Sistemde 1063 adet panel ve 6 adet inverter kullanılmıştır. Maliyetin yaklaşık olarak %53'ünü paneller karşılamaktadır. Yatırım kalemlerinden fotovoltaiik santral kurulum bedeli içinde yer alan yatırım kalemleri tablo 5.1'de verilmiştir. Bu maliyetler 2025 yılı Eylül ayının maliyetleridir.

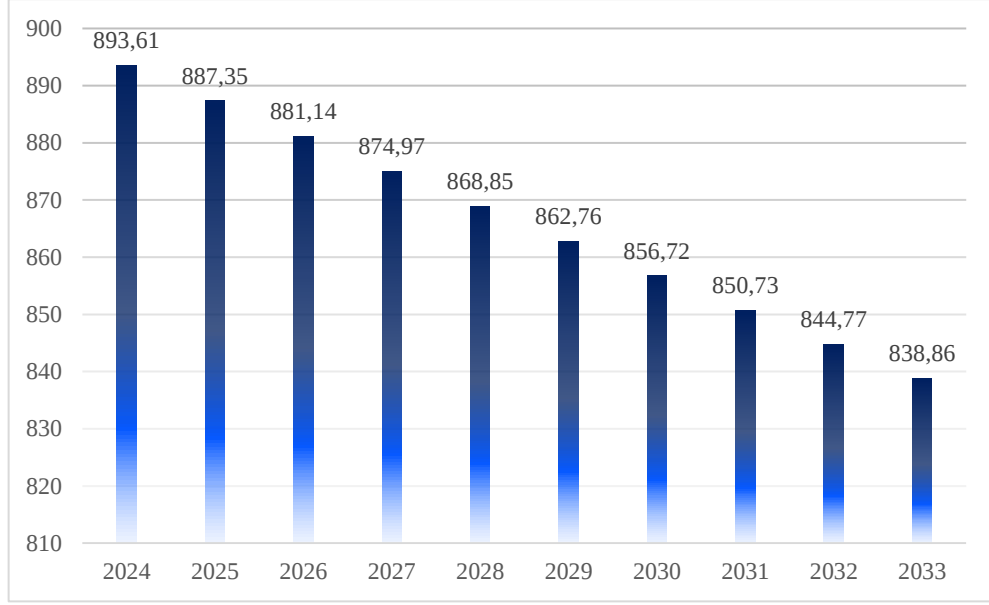
Tablo 5.1. Maliyet Tablosu (Batman Lidaş, 2025)

Malın Cinsi	Miktar	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
590w A+Kalite Panel	1063	Adet	112,10 \$	119.162,30 \$
Ongrid İnverter (100 Kw)	6	Adet	3.500,00 \$	21.000,00 \$
AC Kablolama 3x70+35 Mm2 NYN	100	METRE	35,00 \$	3.500,00 \$
AC Kablolama 1x240 Mm ² NAYN	1500	METRE	6,00 \$	9.000,00 \$
DC Kablolama 6mm ²	15.000	METRE	0,80 \$	12.000,00 \$
Mc4 Konnektör	130	Adet	3,00 \$	390,00
M8 Cıvata Somun	2.232	Adet	0,50 \$	1.116,15 \$
Ejot Vida	8.929	Adet	0,50 \$	4.464,60 \$
Butil Band	15	Adet	8,00 \$	120,00 \$
Yan ve Orta Tutucular	2.232	Adet	0,75 \$	1.674,23 \$
Ges Panosu Sayaçlı	1	Adet	10.000,00 \$	10.000,00 \$
Nakliye, İş Makineleri	4	Set	1.000,00 \$	4.000,00 \$

Konstruksiyon	2.232	Adet	3,00 \$	6.696,90 \$
Topraklama	2	Set	500,00 \$	1.000,00 \$
İkaz Levhaları ve İşaretler	200	Adet	1,00 \$	200,00 \$
Yangın Tüpleri	15	Adet	100,00 \$	1.500,00 \$
Scada Sistemi	1	Adet	3.000,00 \$	3.000,00 \$
1,5mm ² Ağır Hizmet Galvaniz Kanal	500	METRE	5,00 \$	2.500,00 \$
Proje, Bağlantı Anlaşması, Çatı Statik Proje ve Raporları	1	Set	2.000,00 \$	2.000,00 \$
İşçilik, Yemek, Konaklama +Araç +Yakıt +SGK Vs.	1	Set	20.000,00 \$	20.000,00 \$
Toplam Tutar				223.324 \$
KDV %20				44.665 \$
Genel Toplam				267.989,00 \$

Paneller Smart Phono marka olup 10 yıllık garanti verilmektedir. 627 kW güce sahip olan bu GES sistemi bir yılda 893 MWh enerji üretmektedir. Yaşlanmaya bağlı olarak her yıl enerji üretiminde ortalama %0,7 düşüş beklenmektedir. Kurulu olan sistemin ömrü 25 yıl olarak belirlenmiştir. Fakat gelişen fotovoltaik panel ve inverter teknolojisi sayesinde bu süre daha da artabilir.

Şirketin, bağlı bulunan çatıya 627 kWp santralin kuruluş tarihi olan 2023 Aralık ayında toplam 267.989,00\$ x 28.900 TL = 7.744.882,10 TL maaliyettedir. Maliyet hesaplamasında Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının her gün açıkladığı döviz kuru baz alınmıştır.



Şekil 5.3. Yaşlanmaya Bağlı Üretim Düşüşü Sonucu Yıllara Göre Enerji Üretim Beklentisi

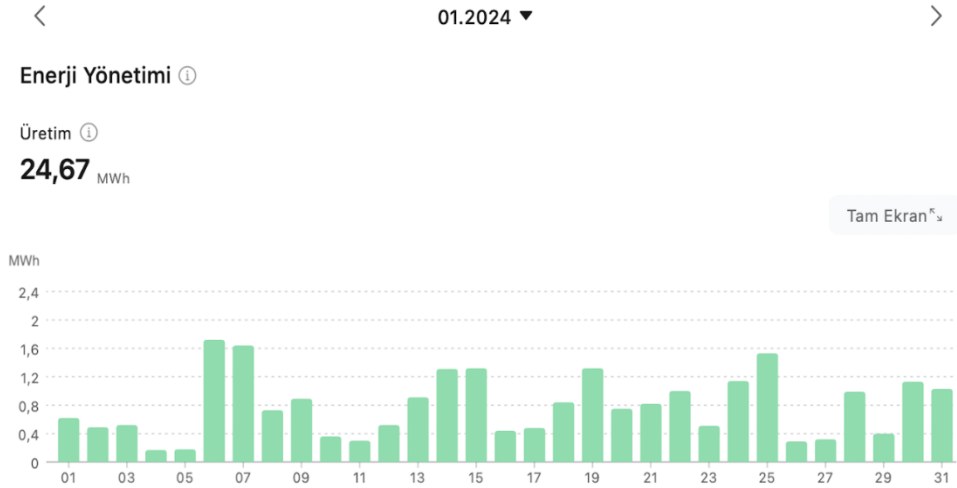
5.2. Batman Lidaş Güneş Enerji Santrali İzleme Programı

Batman LİDAŞ Güneş Santrali 41235'E boylam, 379028'N enlem koordinatlarına kurulmuştur (Https11). Santral gücü 627 kW'dir. Güneş enerji santralinin ortam hava sıcaklığı ortalaması bir yıl boyunca 16°C, yıllık ortalama güneşlenme süresi ise 7,5 saattir (Https15). Bu PV santral sisteminde Abb Pv1-Aeo-Evo dataloger kullanılarak 627kW'lık santralin PV gücü, PV enerjisi, üretilen güç, üretilen enerji, DA güç, DA gerilim, akım, gerilim, frekans, inverter sıcaklığı gibi 10 farklı bilgiyi ölçebilmekte ve kayıt altına alabilmektedir. Anlık olarak alınan veriler 2 dakikalık aralıklarla veri toplama kartları ile kaydedilmektedir. Ayrıca 18 adet analog giriş, veri toplama kartları 36 tane dijital giriş-çıkış, 6 adet de RS 485 seri iletim portuna sahiptir. Kayıt altına alınan bu verilere, FusionSolar programı kullanılarak uzaktan dijital erişim imkânı sunmaktadır. FusionSolar programı bir gün içinde, haftalık, aylık, yıllık ve santralin ömrü boyunca üretilen enerjiyi anlık olarak takip edebilme imkânı sunmaktadır.



Şekil 5.4. Günlük Olarak Üretilen Enerji Gösterimi (FusionSolar)

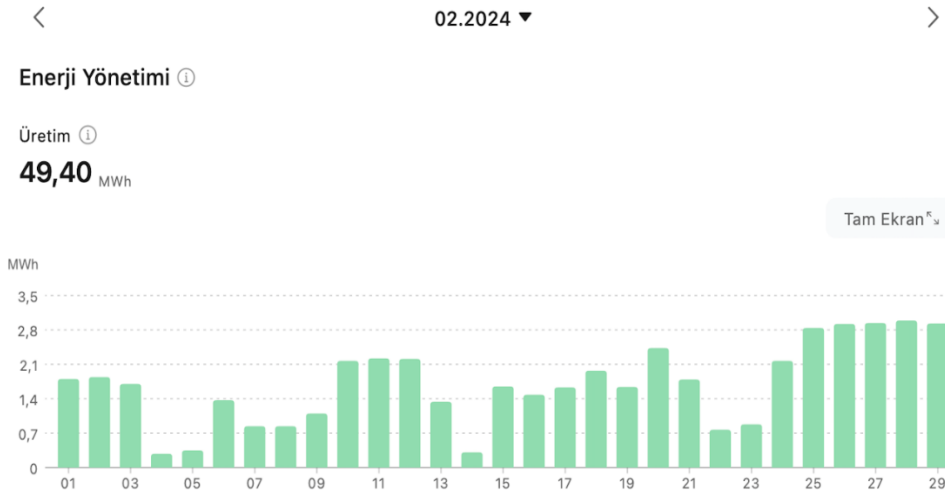
Şekil 5.4'ten de anlaşılacağı gibi güneşin doğmasıyla beraber ortaya çıkan güneş ısıyla enerji üretilmeye başlanıp güneşin batmasıyla enerji üretiminin sıfıra indiği görülmektedir. En çok üretimin gerçekleştiği aralıklara bakıldığında güneşin en tepede ve en sıcak vakit olan 10.00 ile 15.00 saatleri arasındır. Günlük üretim grafiği 2024 yılının en çok üretim gerçekleşen ayı olan temmuz ayının en çok üretim gerçekleştiği gün olan 3 Temmuz tarihine aittir. Bugün içerisinde toplam 3,93 MWh üretilerek 2024 yılının en çok üretimin gerçekleştiği gün olarak kaydedilmiştir.



Şekil 5.5. Ocak Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

Batman Lidaş firmasının 627 kW gücündeki çatı üzeri güneş enerjisi santraline ait 2024 yılı ocak ayı üretim verilerine göre, tesis bu ayda toplam 24,67 MWh elektrik üretilmiştir. Bu değerler, kış aylarındaki kısa gün uzunluğu, düşük güneş açısı ve yüksek bulutluluk oranı gibi koşullar dikkate alındığında, bölgesel güneşlenme potansiyeline uygun bir üretim seviyesidir. Hesaplamalar, santralin ocak ayında yaklaşık %5,3 kapasite

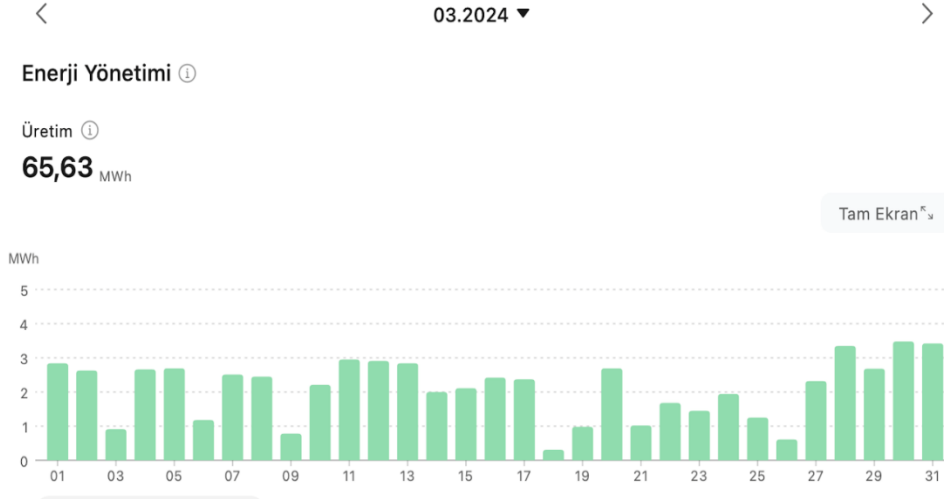
faktörüyle çalıştığını göstermektedir. Şekil 5.5 incelendiğinde üretimin günler arasında belirgin dalgalanmalar gösterdiği görülmektedir. Özellikle 6–7, 14–15 ve 25 Ocak tarihlerinde güneşli havalardan etkisiyle üretim 1,6–1,7 MWh/gün seviyelerine ulaşmış, buna karşın 10–11 ve 27 Ocak civarında bulutlu ve yağışlı günlerde üretim 0,1–0,2 MWh/gün seviyelerine kadar düşmüştür. Bu durum, sistemin doğal olarak günlük radyasyon değişimlerine duyarlı çalıştığını göstermektedir. Ocak aylarının yağışlı geçmesi üretimde en düşük ay olarak kalmasında aktif rol oynamıştır. İşletmenin ise iş yoğunluğu açısından enerjinin en az kullanıldığı aylardan biridir.



Şekil 5.6. Şubat Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

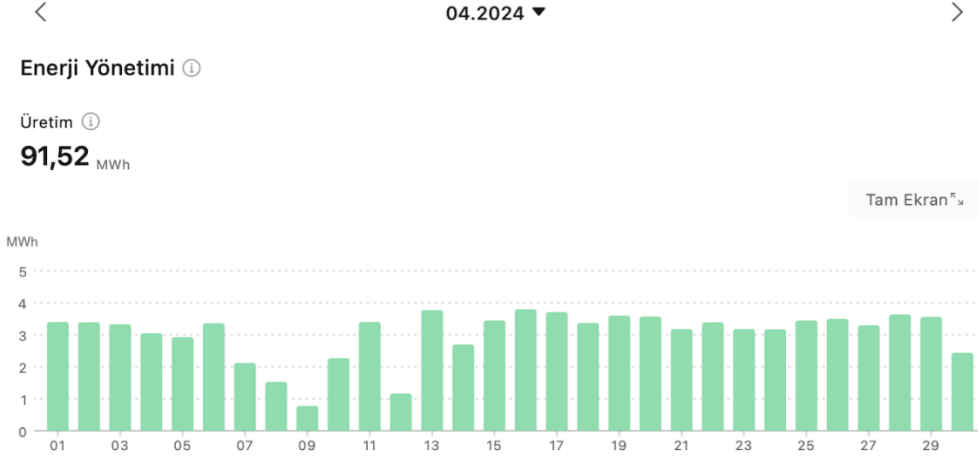
Batman Lidaş firmasına ait 627 kW gücündeki çatı üzeri güneş enerjisi santralinin 2024 yılı şubat ayı üretim verilerine yukardaki şekil 5.6’da gün bazlı verilmiştir. Bu ayda toplam 49,40 MWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu değer, ocak ayına kıyasla yaklaşık iki kat artış göstermektedir. Şubat ayında gün uzunluğunun artmaya başlaması, güneş ışınım açısının yükselmesi ve bulutluluk oranının azalması, üretim artışının temel nedenleri arasında yer almaktadır. Fakat en önemli neden ise değişen iklim koşullarının mevsimleri olumsuz etkilemesidir. Batman ilinde kışların daha set ve yağışlı geçmesi gerekirken daha yumuşak ve güneşli bir ay geçilmiştir. Sistemin kapasite faktörü bu ay için yaklaşık %11,7 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, santralin kış mevsiminden bahar dönemine geçiş sürecinde verimliliğinin arttığını göstermektedir. Grafik incelendiğinde, özellikle ayın son haftasında günlük üretimin 2,8–3,0 MWh seviyelerine ulaştığı, ayın ilk yarısında ise 1,0–1,5 MWh bandında seyrettiği görülmektedir. 25 Şubat itibarıyla üretimde belirgin bir istikrar sağlanmış ve günlük enerji miktarları birbirine yakın değerlerde gerçekleşmiştir. 2024 yılının genel olarak yağışsız geçmesi de üretimin

normalin üzerinde seyretmesine katkı sağlamıştır. Genel olarak şubat ayı, santralin performansında belirgin bir toparlanma dönemi olmuştur. Ocak ayında düşük radyasyon nedeniyle sınırlı kalan üretim, bu ayda iki katına çıkarak sistemin güneşlenme koşullarına hızlı tepki verdiğini ortaya koymuştur. Bu eğilimin mart ayı itibarıyla daha da belirginleşmesi ve tesisin yılın ilk çeyreğinde güneş enerjisinden tam verimle yararlanma sürecine girmesi beklenmektedir.



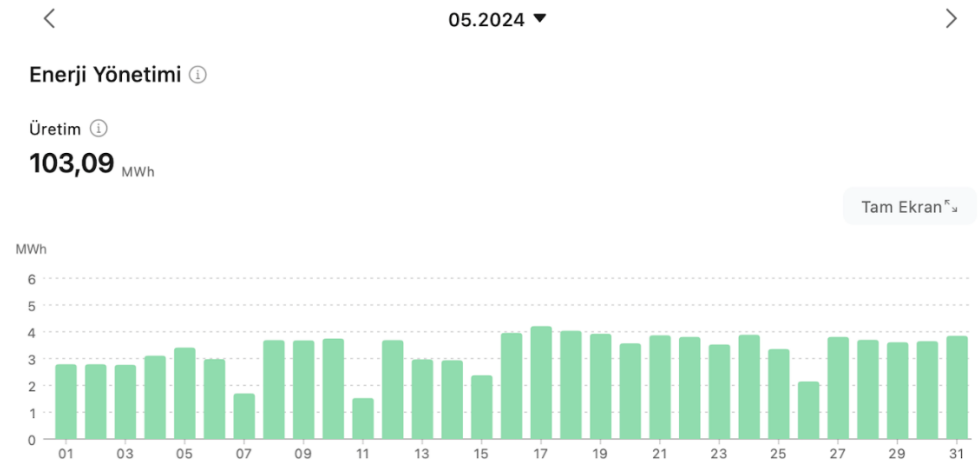
Şekil 5.7. Mart Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

Mart 2024 döneminde Batman Lidaş firmasının çatı üzeri güneş enerjisi santrali toplamda 65,63 MWh elektrik üretimi gerçekleştirmiştir. Ay genelinde üretim değerleri, hava koşullarına bağlı olarak dalgalı bir seyir izlemiştir. Mart ayının ilk günlerinde üretim 2–3 MWh civarında seyretmiş, 3 Mart civarında kısa süreli bir düşüş yaşanmıştır. Ayın 10–13’ü arasındaki günlerde ise üretim değerleri 3 MWh seviyelerine ulaşarak en yüksek verimliliğin görüldüğü dönem olmuştur. Ay ortasında (14–21 Mart arası) üretim zaman zaman 1 MWh’nin altına inse de genel olarak 2–2,5 MWh bandında devam etmiştir. Ayın son haftasında ise güneşlenme sürelerinin artmasıyla üretim tekrardan yükselişe geçmiştir ve 28–31 Mart arasında günlük üretim 3 MWh seviyelerinde gerçekleşmiştir. Genel olarak bakıldığında, mart ayında üretim şubat ayına göre artış göstermiştir. Bu durum, bahar aylarının başlamasıyla birlikte gün ışığı süresinin uzaması ve güneş radyasyonunun artmasıyla açıklanabilir. Şekil 5.7’ya bakıldığında genelde dalgalı bir üretim seyri gerçekleşmiştir. Bu dalgalanma şirketin belirsizlik durumunda kalmasına sebep olmuştur.



Şekil 5.8. Nisan Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı nisan ayında Batman Lidaş firmasının çatı üzeri 627 kW kapasiteli güneş enerjisi santrali toplamda 91,52 MWh elektrik üretmiştir. Bu değer, günlük ortalama yaklaşık 3,05 MWh üretime denk gelmektedir. Ay genelinde üretim dengeli bir seyir izlese de hava koşullarının etkisiyle bazı günlerde düşüşler gözlemlenmiştir. Ayın ilk haftasında üretim genellikle 3 ila 3,5 MWh seviyelerinde olup, sistemin güneşli günlerde istikrarlı çalıştığını göstermektedir. Ancak yağışlı ve kapalı havanın etkisiyle 8–10 Nisan tarihleri arasında özellikle 9 Nisan’da ciddi bir üretim düşüşü yaşanmış ve üretim 1 MWh’nin altına kadar gerilemiştir. 11 Nisan’dan itibaren üretim yeniden yükselmiş, 13–19 Nisan tarihleri arasında santral günlük 3,5 ila 4 MWh aralığında üretim yaparak ayın en verimli dönemini geçirmiştir. Ayın son haftasında ise üretim genellikle 3 MWh üzerinde kalmış, 30 Nisan’da ise ufak bir düşüş gözlemlenmiştir. Buda ayın sonunda güneşlenme süresinde bir azalma olabileceğine işaret etmektedir. Şirket yetkilileri genel olarak nisan ayında üretilen enerjinin ihtiyaçlarını karşıladıklarını belirtmektedirler.



Şekil 5.9. Mayıs Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı mayıs ayında Batman Lidaş firmasının 627 kWp kapasiteli güneş enerjisi santrali toplam 103,09 MWh elektrik üretmiştir. Bu, bir önceki ay olan nisan ayına göre yaklaşık 11,57 MWh'lik bir artışa işaret etmektedir. Günlük ortalama üretim ise yaklaşık 3,32 MWh olarak gerçekleşmiştir. Bu artış, mayıs ayıyla birlikte günlerin uzaması ve güneşlenme süresinin artmasının doğal bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Ayın ilk günlerinde üretim 2,5 ila 3,5 MWh arasında dalgalı bir seyir izlemiş, 7 Mayıs'ta ise belirgin bir düşüş yaşanarak yaklaşık 2 MWh seviyesine gerilemiştir. 8–10 Mayıs tarihleri arasında üretim tekrar yükselerek 4 MWh seviyelerine çıkmıştır. Bu günlerde hava koşullarının daha elverişli olduğu, güneşlenmenin arttığı anlaşılmaktadır. Ancak 11 Mayıs'ta tekrar ciddi bir düşüş yaşanmış ve üretim 1,5 MWh seviyelerine kadar gerilemiştir. Bu tür iniş çıkışlar, ay boyunca zaman zaman görülen bulutlu veya yağışlı günlerin etkisini göstermektedir.

Mayıs ayının en verimli dönemi, 16–24 Mayıs tarihleri arası olmuştur. Bu süreçte sistem, çoğu gün 3,5 ila 4 MWh arası sabit ve yüksek üretim yaparak maksimuma yakın bir performans göstermiştir. Bu istikrarlı üretim dönemi, sistemin tam kapasiteye yakın çalıştığını ve teknik olarak sorunsuz işlediğini göstermektedir. 25 Mayıs'ta küçük bir düşüş yaşansa da ayın son günlerinde tekrar 3 MWh ve üzerine çıkılmış, ay istikrarlı bir şekilde tamamlanmıştır.

Nisan ayı ile karşılaştırıldığında, mayıs ayında hem toplam üretim hem de üretim istikrarı açısından olumlu bir gelişme söz konusudur. Nisan ayında özellikle ay ortasında birkaç gün süren düşük üretim gözlemlenirken, mayıs ayında bu düşük üretim günleri daha kısa sürmüş ve sistem daha uzun süre yüksek verimle çalışmıştır. Mayıs ayındaki 103,09 MWh'lik üretim, santralin teorik maksimum potansiyeline (Mayıs ayı için yaklaşık 120–130 MWh) yakın bir performansa ulaştığını göstermektedir. Bu da sistemin mevsimsel şartlarla birlikte oldukça verimli çalıştığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, mayıs ayı, nisan ayına göre hem üretim artışı hem de daha uzun süren verimli dönemler açısından daha başarılı bir dönem olmuştur. Sistem, güneşin daha güçlü ve sürekli olduğu bu dönemde teknik olarak sağlıklı şekilde çalışarak beklenenin üzerinde bir performans sergilemiştir.



06.2024 ▼

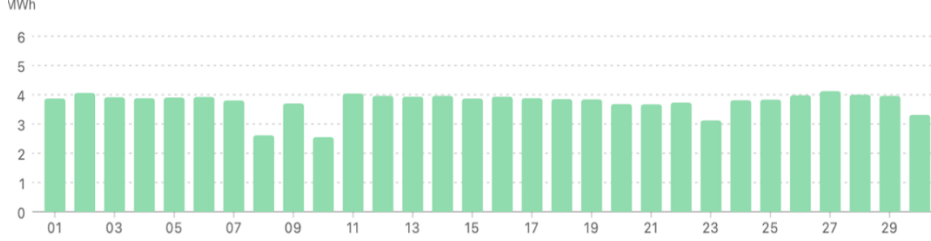


Enerji Yönetimi ⓘ

Üretim ⓘ

112,67 MWh

Tam Ekran ↗



Şekil 5.10. Haziran Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı haziran ayında Batman Lidaş GES toplamda 112,67 MWh üretim gerçekleştirmiştir. Bu değer, nisan ayındaki 91,52 MWh ve mayıs ayındaki 103,09 MWh üretimin üzerinde yer alarak sistemin artan güneşlenme süreleriyle birlikte performansını yükselttiğini göstermektedir. Günlük ortalama yaklaşık 3,75 MWh olan üretim, yaz aylarına yaklaşılmaya birlikte oldukça istikrarlı bir seyir izlemiştir. Ay boyunca yalnızca birkaç gün belirgin düşüş yaşanmış; bunun dışında üretim sürekli 3,5 ila 4 MWh seviyelerinde kalmıştır. Özellikle 1–6 Haziran ve 10–30 Haziran arasındaki dönemler yüksek verimlilikle dikkat çekmektedir. Haziran ayı, önceki iki aya kıyasla hem en yüksek toplam üretimin hem de en istikrarlı performansın gözlemlendiği dönem olmuştur. Bu veriler, sistemin yaz aylarında tam kapasiteye yakın çalışabildiğini göstermektedir. İş sezonu yoğunluğunun yavaştan başlamasıyla oluşacak enerji ihtiyacı da artmaktadır. Şekil 5.10'a baktığımızda ihtiyaç doğuracak enerjinin karşılığı tam olarak üretilmiştir.



07.2024 ▼



Enerji Yönetimi ⓘ

Üretim ⓘ

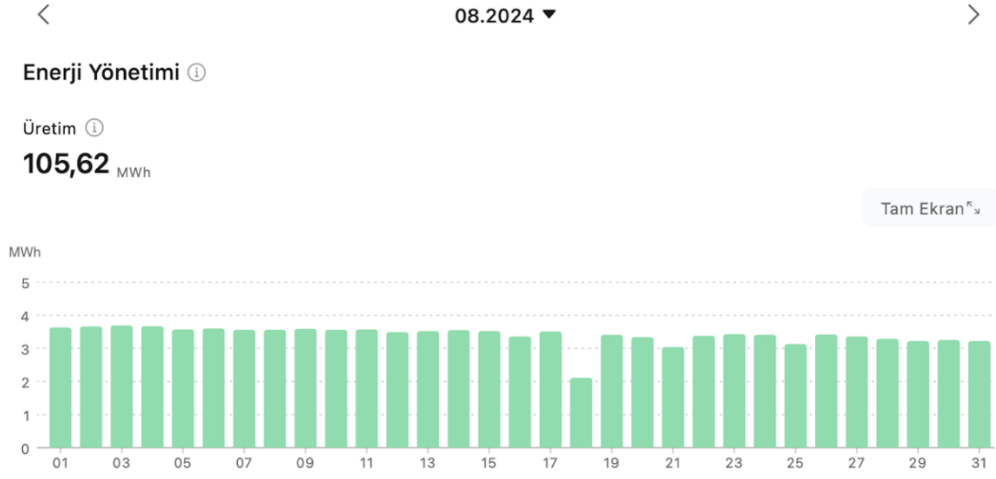
112,71 MWh

Tam Ekran ↗



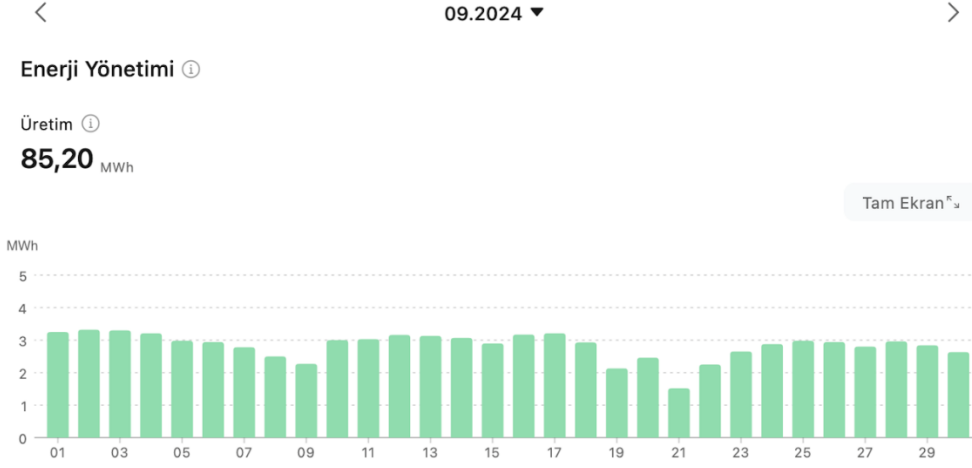
Şekil 5.11. Temmuz Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

Şekil 5.11'a göre Batman Lidaş GES'in 2024 Temmuz ayı enerji üretimi toplamda 112,71 MWh olarak gerçekleşmiştir. Günlük üretim ortalamaları genel olarak 3 ila 4 MWh arasında seyretmiştir. Ay boyunca üretimde ciddi bir dalgalanma görülmemekle birlikte, 8–10 Temmuz ve 15 Temmuz civarında kısa süreli hafif düşüşler dikkat çekmektedir. Bu düşüşler, muhtemelen bulutluluk oranındaki artış veya bakım çalışmaları gibi çevresel ya da teknik faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Ayın geneline bakıldığında üretim değerleri oldukça istikrarlıdır ve tesisin yaz aylarında yüksek verimle çalıştığı söylenebilir. Temmuz ayı, bölgenin güneşlenme süresinin en yüksek olduğu dönemlerden biri olduğundan, bu üretim seviyesi tesis performansı açısından ekstra olumlu bir tablo çizmektedir.



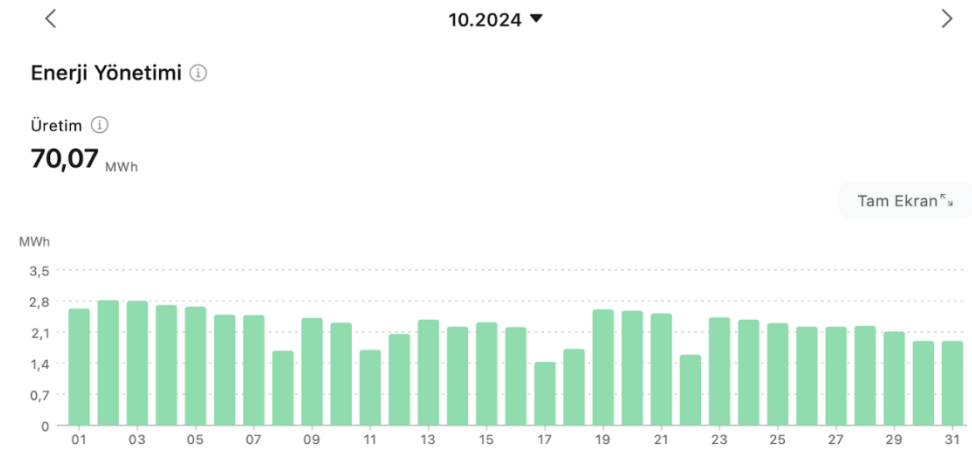
Şekil 5.12. Ağustos Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı ağustos ayı Batman Lidaş GES enerji üretim grafiği, şekil 5.12'de de görüldüğü üzere toplamda 105,62 MWh'lik bir üretimi göstermektedir. Günlük üretim değerleri genel olarak 3 ila 3,8 MWh aralığında seyretmiştir. Temmuz ayına göre toplam üretimde yaklaşık %6 azalma görülmektedir. Bu düşüşün, ağustos ayında günlerin kısalmaya başlaması, sıcaklıkların panel verimliliğini olumsuz etkilemesi veya kısa süreli bulutluluk artışı gibi mevsimsel etkenlerden kaynaklandığı düşünülebilir. Fakat şirket yöneticilerinin belirttiği üzere çalışma şartlarından dolayı panellerdeki kirlilik oranının artması bazı günlerde üretim düşüşüne sebep olmuştur. Şekil 5.12'de 18–20 Ağustos tarihlerinde belirgin bir üretim düşüşü olduğu göze çarpmaktadır, bu da muhtemelen birkaç gün süren hava koşullarına bağlı üretim kaybını yansıtmaktadır. Genel olarak üretim istikrarlı bir seyir izlemiş olup, tesisin verimliliğini koruduğu söylenebilir. Temmuz'a kıyasla ufak bir düşüş yaşanmasına rağmen, ağustos ayı üretimi yaz sezonu için tatmin edici düzeydedir.



Şekil 5.13. Eylül Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı Eylül ayı Batman Lidaş GES enerji üretim grafiği, toplamda 85,20 MWh üretim gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bu değer, bir önceki ay olan ağustosa göre yaklaşık %19,3'lük bir düşüşe işaret etmektedir. Günlük üretim miktarları genel olarak 2 ila 3,2 MWh arasında değişmiştir. Ayın ortalarından itibaren, özellikle 20–22 Eylül civarında üretimde belirgin bir azalma görülmekte, bu da muhtemelen bulutluluk, yağış veya güneşlenme süresindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Eylül ayı, sonbaharın başlamasıyla birlikte güneşlenme süresinin kısaldığı ve güneş ışınımının açısının değiştiği bir dönemdir. Bu nedenle, üretimdeki azalma mevsimsel olarak beklenen bir durumdur. Buna rağmen tesisin üretim seyri düzenli olup, sistem performansının stabil şekilde devam ettiği söylenebilir. Şirketin mevsim şartlarına rağmen üretimden memnun kaldıkları belirtilmiştir.

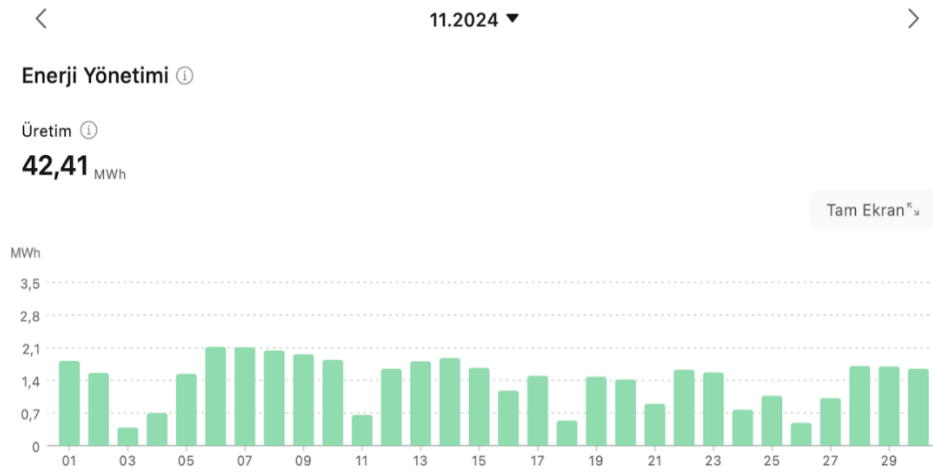


Şekil 5.14. Ekim Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı Ekim ayı Batman Lidaş GES enerji üretim grafiği, toplamda 70,07 MWh üretim yapıldığını göstermektedir. Bu değer, Eylül ayına göre yaklaşık %17,8 oranında bir azalışa işaret etmektedir. Günlük üretim miktarları genel olarak 1,5 ila 2,8

MWh arasında değişmiştir. Ayın ilk haftasında üretim değerleri nispeten yüksek seyrederken, 10–12 Ekim ve 17–21 Ekim tarihleri arasında dikkat çekici düşüşler görülmektedir. Bu dönemlerde bulutlu hava, yağış veya gün uzunluğunun belirgin biçimde azalması gibi etkenlerin üretimi sınırladığı düşünülmektedir.

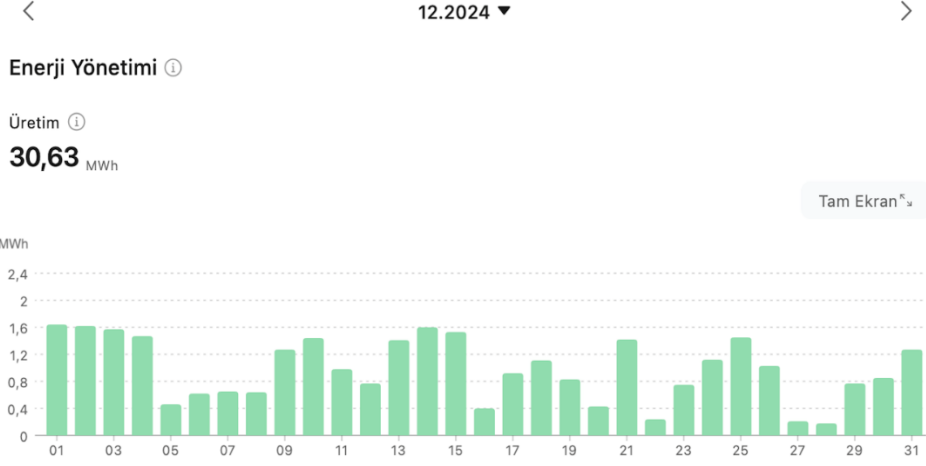
Ekim ayı itibarıyla güneş ışıınımı şiddeti ve süresi azalmakta, dolayısıyla güneş enerjisi santrallerinde üretim doğal olarak düşüş göstermektedir. Buna rağmen Batman Lidaş GES'in üretim grafiği düzenli bir seyir izlemekte olup, sistemin teknik performansının istikrarlı biçimde sürdüğü görülmektedir. Üretimin, şirket tarafından tatmin edici düzeyde olduğu belirtilmektedir.



Şekil 5.15. Kasım Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı Kasım ayına ait Batman Lidaş GES enerji üretim grafiği verilen Şekil 5.15 incelendiğinde, toplam 42,41 MWh düzeyinde bir üretim gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu değer, bir önceki ay olan Ekim'e kıyasla yaklaşık %39,5 oranında bir azalışa işaret etmektedir. Günlük üretim miktarlarının 1 ila 2,1 MWh aralığında değiştiği belirlenmiştir. Ayın ilk günlerinde üretim değerleri görece yüksek seyretilmiş, ancak 3–4 Kasım, 10–11 Kasım ve 18–20 Kasım tarihlerinde belirgin düşüşler gözlemlenmiştir. Bu düşüşlerin, büyük olasılıkla yoğun bulutluluk, gün süresinin kısılması ve yağışlı hava koşullarından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Kasım ayı, güneş enerjisi üretimi açısından yılın en düşük verimlilik dönemlerinden birine geçişi temsil etmektedir. Güneş ışıınımı süresi ile açısındaki azalma, doğal olarak sistemin üretim kapasitesini sınırlandırmaktadır. Buna karşın Batman Lidaş GES'in üretim eğrisi, sistemin düzenli biçimde çalıştığını ve herhangi bir teknik aksaklık yaşanmadığını göstermektedir.

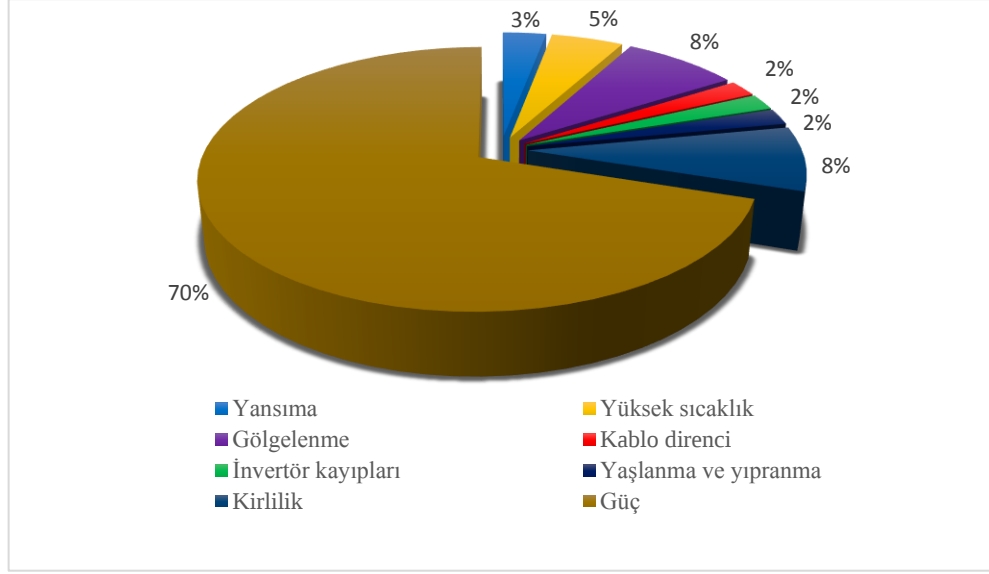


Şekil 5.16. Aralık Ayında Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı aralık ayı Batman Lidaş GES enerji üretim grafiği şekil 5.16'ya bakıldığında, toplamda 30,63 MWh enerji üretimi gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bu değer, kasım ayına göre yaklaşık %27,8 oranında bir düşüşe işaret ederken, yılın en düşük üretim seviyesine ulaşılmıştır. Günlük üretim değerleri genel olarak 0,5 ila 1,6 MWh aralığında seyretmiştir. Ayın ilk günlerinde nispeten yüksek üretim gözlenmiş, ancak 5–8 Aralık ve 20–28 Aralık tarihleri arasında belirgin bir azalma yaşanmıştır. Bu dönemde hava koşullarının (bulutluluk, yağış, kış mevsiminin etkisiyle düşük güneşlenme süresi) enerji üretimini sınırladığı anlaşılmaktadır.

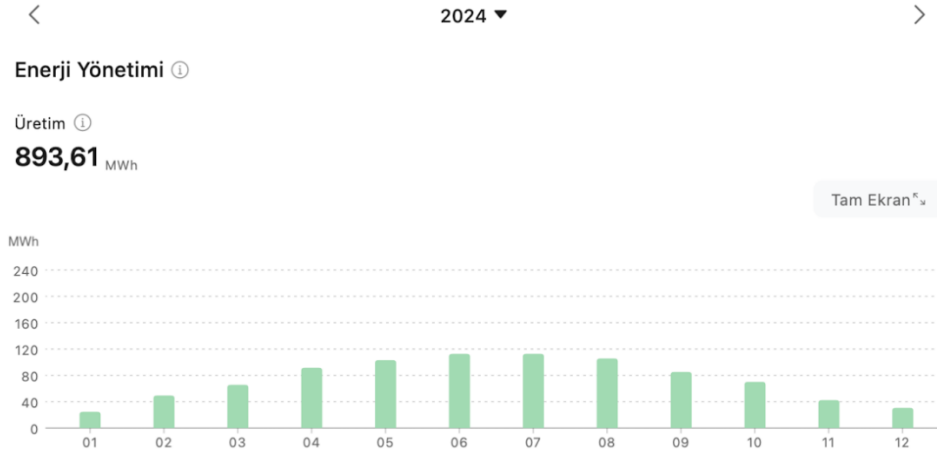
Aralık ayı, yılın en kısa günlerinin yaşandığı ve güneş ışıınının en zayıf olduğu dönem olduğundan, üretimdeki bu düşüş mevsimsel olarak tamamen beklenen bir durumdur. Batman Lidaş GES'in üretim grafiği, sistemin düzenli çalışmaya devam ettiğini ve herhangi bir teknik aksaklık yaşanmadığını göstermektedir. Tesis, kış aylarının doğal üretim düşüşüne rağmen istikrarlı bir performans sergilemiş; bu da santralin bakım ve işletme süreçlerinin etkin şekilde yürütüldüğünü ortaya koymaktadır.

Bazı günlerde normalden farklı olarak seyreden enerji kaybının sebeplerinden bazıları şunlar olabilir; yansıma ve soğurma, yüksek sıcaklık, gölgelenme, kablo direnci, invertör kayıpları, yaşlanma ve yıpranma ve en önemli faktör olan kirlenmedir (Https12).



Şekil 5.17. Enerji Kayıp Sebepleri Dağılımı (Https12)

Tüm santrallerde oluşan bu enerji kayıplarında en çok dikkat edilmesi gereken şey rutin bakımların düzenli ve sık bir şekilde yapılmasıdır. Aksi takdirde yukarıda şekilde de verilen bu etkenlerin vereceği zarar oranı daha da artarak yatırımcıya ciddi zararlar verecek boyutlara ulaşabilmektedir.



Şekil 5.18. Yıllık Olarak Üretilen Enerji (FusionSolar)

2024 yılı genelinde Batman Lidaş GES, toplamda 893,61 MWh enerji üretimi gerçekleştirmiştir. Yukarıdaki şekilde, kuruluşundan hemen sonra aktif hale getirilen santralin tam bir yıllık üretiminin aylara göre dağılımı gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere, Batman ilinde güneşlenme süresi ve sıcaklığın en yüksek olduğu mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında maksimum üretim değerleri elde edilmiştir. Bu dönemdeki yüksek verimlilik, bölgenin güneşlenme potansiyelinin etkin bir şekilde değerlendirildiğini göstermekte ve yıl bazında toplam 893,61 MWh enerji üretimi ile kuruluş aşamasında yapılan öngörülerin doğrulandığını ortaya koymaktadır.

Grafikte yıl boyunca belirgin bir mevsimsel döngü görülmektedir. Ocak ve şubat aylarında düşük seviyelerde seyreden üretim, mart ayı itibarıyla artış göstermiş; Nisan'dan itibaren yaz aylarına kadar üretim değerleri maksimum seviyelere ulaşmıştır. Ağustos ayından sonra üretimde kademeli bir düşüş başlamış; eylül, ekim ve kasım aylarında bu azalma devam etmiştir. Aralık ayında ise güneşlenme süresinin en düşük olduğu dönemde üretim yılın minimum seviyesine gerilemiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Batman Lidaş GES'in 2024 yılı performansı istikrarlı, öngörülere uygun ve verimli bir üretim profili sergilemiştir. Santralde bakım ve işletme süreçlerinin düzenli yürütüldüğü, üretimde ani kesintilerin yaşanmadığı görülmektedir. Üretim trendi, tesisin yaz aylarında potansiyelini tam olarak kullandığını; kış aylarında ise mevsimsel koşulların etkisiyle doğal bir azalma yaşadığını göstermektedir. Bu tablo, Batman Lidaş GES'in bölgesel iklim koşullarına uygun şekilde yüksek performansla çalışan, sürdürülebilir bir güneş enerjisi santrali olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2. Üretilen Enerjinin Çevresel Faydaları

Karbon emisyon hesaplamaları Türkiye'de elektrik üretim süreçleri ile elektrik şebekesi aracılığıyla son kullanıcıya ulaştırılan elektriğin sera gazı yoğunluğuna ilişkin bilgi ihtiyacı, özellikle kurumsal aktörlerin çevresel performanslarını izleme ve raporlama yükümlülüklerinin artmasıyla birlikte, her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Elektrik tüketiminden kaynaklanan Kapsam 2 sera gazı emisyonlarının hesaplanabilmesi için güncel ve güvenilir emisyon faktörlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, her bir proje kapsamında farklı yöntemlerle hesaplanan emisyon faktörlerinin kullanılması hem ulusal hem de uluslararası doğrulama ve raporlama süreçlerinin uzamasına ve metodolojik tutarsızlıklara yol açabilmektedir. Bu durum, aynı dönem için birbirinden farklı emisyon verilerinin kullanılmasına neden olabilmektedir.

Bu çerçevede, Türkiye'ye ait yıllık elektrik üretimi ve elektrik tüketim noktası emisyon faktörleri; İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu bünyesinde faaliyet gösteren Sera Gazı Emisyonları Azaltım Çalışma Grubu koordinasyonunda, enerji sektöründeki emisyon azaltım faaliyetlerinden sorumlu olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (EVÇED) tarafından hesaplanmaktadır. Söz konusu hesaplamalar, Uluslararası Enerji Ajansı'nın "Emisyon Faktörleri Veri Tabanı Dokümantasyonunda tanımlanan metodoloji

temel alınarak gerçekleştirilmekte ve sonuçlar T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığın resmî internet sitesi üzerinden kamuoyuyla paylaşılmaktadır.

Hesaplanan emisyon faktörleri, Türkiye genelinde birim brüt elektrik üretimi ve tüketimi başına düşen sera gazı emisyon miktarlarını temsil etmektedir. Bu veriler; karbon ayak izi hesaplamaları, sera gazı envanteri oluşturma çalışmaları ve enerji verimliliği uygulamalarının sağlayacağı emisyon azaltım potansiyelinin değerlendirilmesi gibi çeşitli alanlarda kullanılabilmektedir. Güncel hesaplamalara göre, Türkiye’de ortalama olarak her 1 MWh brüt elektrik üretimi karşılığında yaklaşık 0,442 ton CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonu gerçekleşmektedir ([Https13](https://13)).

Bakanlığın hesaplamaları baz alındığı takdirde Batman LİDAŞ GES üretim sahasında 2024 yılında üretilen 893,61 MWh enerji brüt olarak 395 ton CO₂ sera gazı emisyonu gerçekleşmesinin önüne geçilmiştir.

Sera gazı emisyonları genellikle farklı gazların küresel ısınma potansiyelleri dikkate alınarak karbondioksit eşdeğeri CO₂ e cinsinden ifade edilmektedir. Bu bağlamda 395 ton CO₂ gerek enerji tüketimi gerekse ulaştırma ve doğal yutaklar açısından önemli bir çevresel etkiyi temsil etmektedir.

Ulaştırma sektörü açısından değerlendirildiğinde, 395 ton CO₂ yaklaşık olarak yıllık ortalama emisyon değeri 4,5 ton CO₂ e olan 85–90 adet binek aracın bir yıl boyunca atmosfere saldıgı emisyonu eşdeğerdir. Bir başka ifadeyle bu miktar, yaklaşık 1,6 milyon kilometrelik benzinli araç kullanımına karşılık gelmektedir. Bu değer, karayolu taşımacılığının toplam sera gazı emisyonları içindeki payının büyüklüğünü ortaya koymaktadır.

Enerji tüketimi perspektifinden bakıldığında, söz konusu emisyon miktarı 160.000 litre civarında dizel yakıtın yanması sonucu oluşan karbon salımına denktir. Ayrıca Türkiye elektrik üretim karması dikkate alındığında, 395 ton CO₂ e yaklaşık olarak 75–80 hanenin yıllık elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlara eşdeğer kabul edilebilir. Bu durum, fosil yakıtlara dayalı elektrik üretiminin karbon yoğunluğunu açık biçimde göstermektedir.

Doğal karbon yutakları açısından ele alındığında ise 395 ton CO₂ ’nin dengelenebilmesi için yaklaşık 6.500–7.000 adet olgun ağacın bir yıl boyunca gerçekleştirdiği karbon tutumuna ihtiyaç bulunmaktadır. Bu karşılık, yalnızca ağaçlandırma faaliyetlerinin tek başına yeterli olmadığını, emisyonların kaynağında azaltılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Havayolu taşımacılığı bağlamında değerlendirildiğinde, 395 tCO₂ e yaklaşık 450–500 adet kısa mesafeli iç hat uçuşunun (örneğin İstanbul–Ankara tek yön) neden olduğu sera gazı salımına karşılık gelmektedir. Bu bulgu, havacılık sektörünün görece kısa sürede yüksek miktarda emisyonu neden olabildiğini göstermektedir.

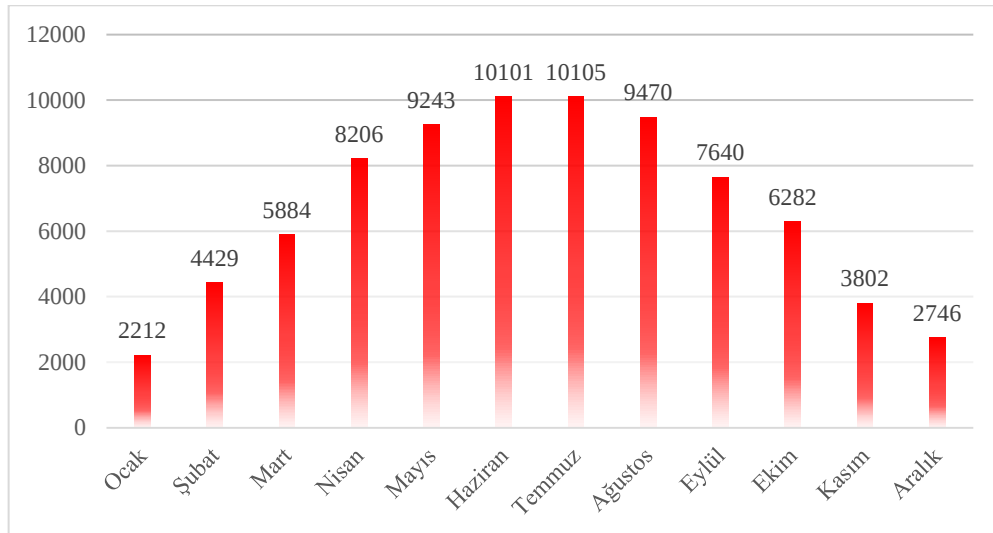
Sonuç olarak 395 ton sera gazı emisyonu; ulaşım, enerji tüketimi ve arazi kullanımı bağlamında dikkate değer bir çevresel etkiye işaret etmektedir. Bu büyüklükteki bir emisyonun azaltılabilmesi için enerji verimliliği uygulamalarının yaygınlaştırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması ve sürdürülebilir ulaşım politikalarının hayata geçirilmesi kritik öneme sahiptir.

5.3. Üretilen Enerjinin Ekonomik Faydaları

GES ömrü 30 yıl gibi uzun bir ömre sahiptir. Tezimizin bu bölümünde yapacağımız incelemede sadece 10 yıllık enerji üretiminden elde edilecek gelir öngörülen değerler üzerinden hesaplanacak olup döviz bazlı karşılaştırmalar yapılacaktır.

Şekil 5.3'te öngörülen enerji üretim grafiği göz önünde bulundurularak yapılan hesaplamada 2024-2033 yılları arasında toplam 10 yıl, normal koşullar göz önünde bulundurulduğunda 8.659,76 MWh enerji üretimi gerçekleşecektir.

2024 yılında Batman İli Organize Sanayi Bölgesinde sanayi tipi elektrik kullanım bedeli birim fiyatı 2,93 olarak belirlenmiştir. Üretilen elektriğin döviz karşılığı Şekil 5.19'da belirtilmiştir.



Şekil 5.19. 2024 Yılı Aylara Göre Enerji Üretimi ve USD Karşılığı

Tablo 5.2'de görüldüğü üzere henüz ilk yılında bile santralin ne kadar hızlı bir şekilde amorti olacağı ve kâra geçeceği okunmaktadır.

Tablo 5.2. 2024 Yılı Enerji Üretim Karşılığı

Üretilen Enerji (MWh)	Birim Maliyeti	Tutar (TL)	KDV (%20)	Toplam Tutar	Döviz Karşılığı (\$)
893,61	2,93	2.618.277,30	523.655,46	3.141.932,76	96.143,84

Santralin 2025 yılındaki üretimi ise öngörülen üretim tablosuna göre 887,35 MWh olacağı görülmektedir. Tezin yazıldığı ekim ayında sistemin enerji üretimi geçen 9 ayda FusionSolar programına göre 755 MWh üretim gerçekleşmiştir. Yani aralık ayının sonuna kadar öngörülen üretim gerçekleşmesinde herhangi bir sorun görülmemektedir. Bu değerlere göre üretilen enerji, Türk lirası karşılığı ve merkez bankasının yılın orta ayı olan temmuz ayındaki döviz kuruna göre enerjinin dolar karşılığı Tablo 5.3’te verilmiştir.

Tablo 5.3. 2025 Yılı Öngörülen Enerji Üretim Karşılığı

Üretilen Enerji (MWh)	Birim Maliyeti	Tutar (TL)	KDV (%20)	Toplam Tutar	Döviz Karşılığı (\$)
887,35	3,07	2.724.164,50	544.832,90	3.268.997,40	82.042,85

2024 ve 2025 yıllarında toplam üretilen elektrik enerjisinin dolar kuru karşılığı 178.186,69 \$’tır. Böylelikle ilk 2 üretim yılında toplam maliyetin yaklaşık olarak %66’sı şebekeden elektrik harcanmamasıyla karşılanmıştır.

2026 yılında üretilmesi beklenen 881,14 MWh elektrik enerjisinin 2026 yılı beklenen sanayi faz elektrik zammı ve aynı yıl için Resmî Gazetede yayımlanan Cumhurbaşkanlığı Kararı Orta Vadeli Program (2026-2028) beklenen ortalama döviz kuru olan 46,60TL/\$ ile hesaplamalar yapılmıştır. Tüketici Fiyat Endeksine göre elektrik birim fiyatında beklenen artış ise %28,5 olarak öngörülmektedir (Resmî Gazete, 2025). Bu verilerle tablo 5.4’e göre 2026 yılında aşağıdaki üretim karşılığı beklenmektedir.

Tablo 5.4. 2026 Yılı Öngörülen Enerji Üretim Karşılığı

Üretilen Enerji (MWh)	Birim Maliyeti	Tutar (TL)	KDV (%20)	Toplam Tutar	Döviz Karşılığı (\$)
881,14	3,94	3.471.691,60	694.338,32	4.166.029,92	89.399,78

Böylelikle Batman LİDAŞ çatı üzerine kurulan 627 KWp güneş paneli santralının sadece 3. Yılın sonu gibi kısa bir sürede kendini amorti ederekten 4. yıl itibariyle kâra geçmesi beklenmektedir. 3 yıllık elde edilen enerji ve toplam döviz karşılığı

kıyaslandığında 1 MWh enerjinin ortalama getirisi 100 USD'dir. Bu veri dikkate alındığında 10 yıllık beklenen enerji üretimi sonucu elde edilecek 8.659 MWh enerjinin birim fiyatı 100\$ olarak hesaplandığında 865.900\$ girdi elde edilmektedir. Bu girdiden santral kurulum ücreti olan 267.989\$ çıkarıldığında ise 2027 ile 2033 yılları arasında GES'ten 597.911\$ gibi bir kâr getirisi ortaya çıkması öngörülmektedir.

Şirket ürettiğinden daha fazla elektrik tüketimi yapmaktadır ve bu veriler kurulum itibarıyla geçecek olan 10 yılda ürettiği enerjiyi devlete satmayıp mahsuplaşma yapmadan kullandığı takdirde yukarıda belirttiğimiz veriler gerçekleşmiş olacaktır.

5.4. Üretilen Enerjinin İllere Göre Karşılaştırması

İllerin güneşlenme sürelerine ve güneş radyasyon değerlerine bağlı olarak güneş enerjisi potansiyeli belli olur. Güneş kuşağında yer alan Türkiye, yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip ülkeler arasında bulunmaktadır. İç Anadolu, Akdeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri yıllık ışıınım miktarı açısından üst seviyelerde yer alırken; Marmara ile Ege orta düzeyde, Karadeniz ise en düşük ışıınım değerlerine sahiptir. Bu durum, özellikle İç Anadolu, Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin güneş enerjisi yatırımları açısından daha elverişli koşullar sunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu bölgelerde kurulan GES projelerinin kârlılık analizlerinde daha yüksek performans sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir.

Tablo 5.5. İllerin Güneş Enerjisi Potansiyeli Sıralaması (Https14)

İl	Güneş Enerjisi Potansiyeli	İl	Güneş Enerjisi Potansiyeli	İl	Güneş Enerjisi Potansiyeli
Karaman	1712	Elâzığ	1621	Çanakkale	1464
Şanlıurfa	1710	Hakkâri	1616	Balıkesir	1456
Mardin	1705	Uşak	1611	Gümüşhane	1454
Gaziantep	1703	İzmir	1610	Amasya	1429
Kilis	1703	Adana	1603	Edirne	1425
Mersin	1696	Muş	1592	Bilecik	1423
Adıyaman	1687	Kırşehir	1589	Tokat	1423
Van	1666	Bingöl	1588	Bursa	1418
Burdur	1662	Sivas	1585	Tekirdağ	1405
Kahramanmaraş	1661	Afyonkarahisar	1584	Bolu	1388
Antalya	1660	Manisa	1583	Düzce	1388

Aksaray	1659	Tunceli	1582	Kırklareli	1374
Niğde	1657	Osmaniye	1570	Yalova	1372
Muğla	1656	Ağrı	1566	Kastamonu	1371
Malatya	1652	Erzurum	1566	Karabük	1368
Diyarbakır	1649	Erzincan	1563	İstanbul	1348
Şırnak	1645	Yozgat	1563	Bartın	1332
Batman	1644	Kırıkkale	1552	Sinop	1329
Aydın	1642	Kars	1550	Sakarya	1328
Konya	1637	Bayburt	1549	Zonguldak	1325
Denizli	1636	Ankara	1547	Kocaeli	1314
Kayseri	1635	Eskişehir	1528	Artvin	1310
Siirt	1630	Iğdır	1520	Samsun	1309
Isparta	1630	Kütahya	1518	Giresun	1293
Bitlis	1623	Ardahan	1492	Ordu	1241
Nevşehir	1623	Çankırı	1483	Rize	1118
Hatay	1622	Çorum	1477	Trabzon	1118

Tablo 5.5 incelendiğinde 81 ilin güneşlenme süreleri belirtilmiştir. Batman Lidaş firmasının çatı üzerine kurmuş olduğu 627 kW santral aynı şartlarda en fazla güneş enerjisi potansiyeline sahip Karaman ilinde kurulursa %4 gibi daha fazla bir enerji üretmiş olacaktır. Buda enerji üretiminden kaynaklı kazancın %4 gibi bir rakamla artması anlamına gelmektedir. Aynı santralin Karaman, Şanlıurfa, Mardin, Gaziantep, Kilis, Mersin, Adıyaman, Van, Burdur, Kahramanmaraş, Antalya, Aksaray, Niğde, Muğla, Malatya, Diyarbakır ve Şırnak illerinde kurulması Batman ilinde kurulmuş olan santralin üretim kaynaklı gelirinden daha fazla gelir elde edeceği görülmektedir.

Türkiye’de en az potansiyele sahip olan Karadeniz bölgesinden Rize ve Trabzon, ülke bazında en az enerji potansiyeline sahip iki ildir. Rize veya Trabzon ilinde aynı şartlarda kurulacak olan 627 kW santralin Batman Lidaş santralinin üretmiş olduğu enerjiden %32 gibi bir enerji üretim düşüşü gerçekleşecektir. Bu düşüş, enerji üretiminde kaynaklı kazancın %32 daha az bir rakamla gerçekleşmesi anlamına gelmektedir. Batman ilinde kurulacak bir güneş enerjisi santrali, ülkemizdeki 63 ilde aynı şartlar ve güçlerde kurulacak güneş enerjisi santralinden daha fazla kazanç sağlayacaktır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Enerji kaynaklarının sınırlılığı ve dünya genelinde artan enerji talebi hem küresel hem de ulusal düzeyde yenilenebilir enerjiye yönelimi zorunlu kılmıştır. Fosil yakıtların tükenebilir olması, çevresel etkileri ve maliyetlerindeki artış, ülkeleri sürdürülebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmaya itmektedir. 2019 yılı verilerine göre, yenilenebilir enerji üretiminde ön plana çıkan ülkeler arasında Çin, ABD, Almanya, Brezilya, Hindistan, Endonezya ve Türkiye yer almaktadır. Bu ülkeler hem kurulu güç hem de üretim kapasitesi açısından yenilenebilir enerji sektöründe önemli roller üstlenmektedir. Güneş ve rüzgâr enerjisinde Çin lider konumda olup, jeotermal enerji alanında ABD en yüksek kurulu kapasiteye sahiptir. Bu durum, Çin'in küresel enerji dönüşümünde ve sürdürülebilir enerji üretiminde stratejik bir aktör olduğunu göstermektedir. Türkiye ise yenilenebilir enerji kaynakları arasında özellikle hidrolik enerji ile öne çıkmakta ve bu alanda önemli miktarda elektrik enerjisi üretmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler açısından yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik bir zorunluluk olarak görülmektedir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltan ülkeler, ödemeler dengesi üzerinde olumlu etkiler sağlamakta ve döviz kaybını engellemektedir. Ayrıca, yeterli üretim kapasitesi sağlandığında bir ülke ithalatçı konumundan ihracatçı konumuna geçebilmekte, uluslararası piyasalarda rekabet avantajı elde edebilmektedir. Enerjiye sahip olmak, ekonomik büyüme ve kalkınma gibi makroekonomik göstergeleri olumlu yönde etkilerken, toplumsal refah seviyesini de artırmaktadır. Bu nedenle enerji üretimi, bir ülkenin sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve ekonomik istikrarı açısından kritik bir öneme sahiptir.

Bu bağlamda ülkeler, enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla stratejik enerji politikaları geliştirmektedir. Doğru, etkili ve zamanında uygulanan enerji politikaları, enerji arz güvenliğini sağlamak ve yenilenebilir kaynakların verimli kullanımını teşvik etmek açısından belirleyici olmaktadır. Uluslararası düzeyde Kyoto Protokolü ve Paris anlaşması gibi anlaşmalar, sera gazı salınımının azaltılması ve yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesi konularında devletlere yol göstermektedir. Türkiye'de çıkarılan 5346 sayılı kanun ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eden ve yatırımları destekleyen en önemli yasal çerçevelerden biridir. Bu tür politikalar hem yatırımcıları hem de devlet kurumlarını enerji dönüşümüne yönlendirerek ekonomiye doğrudan katkı sağlamaktadır.

Türkiye, rüzgâr, güneş, jeotermal ve hidrolik enerji kaynakları açısından oldukça avantajlı bir coğrafi konuma sahiptir. Özellikle güneş enerjisi potansiyeli, ülke genelinde yüksek düzeydedir ve bu potansiyelin ekonomik olarak değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda Batman Lidaş'ta kurulan GES'in incelenmesi, yenilenebilir enerji yatırımlarının ekonomik ve stratejik önemini ortaya koymak açısından bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Saha araştırması ve mülakat bulgularına göre Batman Lidaş güneş enerjisi santrali, bölge ve ülke ekonomisine kayda değer katkılar sağlamaktadır. Üretim kapasitesi ve enerji verimliliği ile projenin etkisi, ilerleyen yıllarda da artarak devam edecektir.

Projenin Batman gibi Türkiye'nin en yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip bir bölgede hayata geçirilmesi, tarımsal havzalara zarar vermeden yapılması projenin hem kazanç hem de gelecek nesillerin teminatı olan toprağın korunması açısından gayet başarılı ve önemlidir. Bu sayede, boş bir çatı, ülke ekonomisine kazandırılmış ve yerel kalkınmaya katkı sağlanmıştır. Ayrıca, yenilenebilir enerji projelerinin yaygınlaştırılması, enerji arz güvenliğini artırmakta, çevresel sürdürülebilirliği desteklemekte ve ülkenin enerji sektöründe stratejik bağımsızlığını güçlendirmektedir. Sonuç olarak, enerji üretimi ve yenilenebilir kaynakların etkin kullanımı hem ekonomik büyüme hem de sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde temel bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Çalışma kapsamında incelenen Batman Lidaş'ın yenilenebilir enerji ile desteklenmiş lisanslı depoculuk modeli, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine çok boyutlu katkılar sunmaktadır. Öncelikle, depo işletmelerinin fosil kaynaklardan bağımsız bir enerji yapısına geçmesi sayesinde enerji maliyetlerini düşürmektedir. Temiz ve güvenilir enerjinin kullanım alanı genişlemektedir. Böylece bu model, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 7. hedef olan Erişilebilir ve Temiz Enerji hedefine doğrudan hizmet etmektedir. Diğer yandan, tarımsal üreticilerin finansal güvencesinin artması, piyasa istikrarının güçlenmesi ve istihdamın desteklenmesi aracılığıyla kırsal kalkınmanın hızlanması sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 8.si olan İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme hedefini desteklemektedir. Lisanslı depoculuk sistemiyle modern altyapı ve teknoloji kullanımının yaygınlaşması ise sanayi ve lojistik kapasitesinin güçlenmesine katkı sağlayarak sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 9. Hedef olan Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı hedefini desteklemektedir. Ayrıca depolama süreçlerinde kayıp oranlarının azalması, kaynakların daha etkin yönetilmesi ve tedarik zincirinde verimliliğin artması sonucunda sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 12. hedef, Sorumlu Üretim ve Tüketim

kapsamında önemli kazanımlar ortaya çıkarmaktadır. Enerji tasarrufu ve karbon emisyonlarının azaltılması yoluyla da iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sunması ise sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 13. hedef İklim Eylemi açısından dikkat çekicidir. Tüm bu bulgular, yenilenebilir enerji entegrasyonunun lisanslı depoculuğu yalnızca ekonomik anlamda güçlendirmekle kalmayıp bununla beraber çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe de önemli düzeyde katkı sağlayan stratejik bir yatırım olduğunu göstermektedir.

Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgular kapsamında aşağıdaki sonuçları çıkartabiliriz;

- Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden istifade edilecek bir santralin uygun bölgeye yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde üretimden gelen karlılık %36 kadar düşebilmektedir.
- 268.000 dolarlık bir yatırım ile yapılan bir proje ülke ekonomisine bir fiil katkı sağlamaktadır. Üretken bir yatırım olduğu için ekonomiye katkısı sadece yapıldığı dönem değil sürekli devam edecektir.
- Dünyanın ve Türkiye'nin temel sorunlarından biri olan sera gazı emisyonunun küresel ısınmaya neden olması dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeyi beraberinde getirmiştir. Bu proje ile yüksek oranda sera gazı ve karbon emisyonunun önüne geçilecek olması da çevre açısından önemli bir yatırım olduğunu göstermektedir.
- Üretken bir yatırım olması ayrıca yenilenebilir bir enerji alanında yapılması Türkiye'nin enerjiye olan dışa bağımlılığını azaltacaktır.
- Projenin yenilenebilir enerjiye yönelik yapılması enerjinin sürdürülebilir, temiz olmasını da beraberinde getirmektedir. Ülkelerin gelişmişliğinin bir göstergesi olan bu durum Türkiye'nin de gelişmiş ülkeler seviyesine yükselmesi için bir adım olacaktır.
- Enerji ihtiyacının fosil yakıtlardan sağlanması Türkiye'de bu yakıtlarının rezervinin yeterli miktarlarda olmaması ithalatı zorunlu hale getirmiştir. Enerji ithalatı ise ödemeler dengesinde negatif etkiler yaratmaktadır. İthalat kaleminde enerjiye ayrılan harcamaların düşmesi, ödemeler dengesi çizgisini dengeleyecektir.

- Çevreye zarar vermemesi, insan sağlığını kötü yönde etkilememesi ve sürdürülebilir bir enerji türü olması, sürdürülebilir ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır.
- Proje, çatı üzeri olması dolayısıyla doğaya etkisi olumlu yöndedir. Arazi tipi ges, yeşeren otların bile kurumasına zarar vererekten doğaya olumsuz etki göstermektedir.
- Güneş enerjisi potansiyeli bakımında Batman ili önemli bir konuma sahiptir. Güneş enerjisi santrali için uygun bir konumdur. Yapılan çalışma ile projenin uygulama alanı ülkemiz alanları içerisinde neredeyse en iyi alana kurulmuştur diyebiliriz.
- Çatı tipi proje olduğu için sel ve taşkın riskleri barındırmamaktadır.
- Çatı tipi projenin tarımsal alanların amaçları doğrultusunda kullanılmasına olanak sağlamaktadır.
- Proje, organize sanayi bölgesinde olması dolayısıyla güvenlik açısından avantajlı bir konumda olduğu söylenebilir.
- Yenilenebilir diğer enerji kaynaklarının kurulumu süresine kıyasla bu proje daha kısa sürede enerjiye erişimi sağlamaktadır.
- İstihdam sağlaması açısından ekonomiye katkısı olumlu yöndedir.
- Proje, organize sanayi bölgesinde olması dolayısıyla güvenlik açısından avantajlı bir konumda olduğu söylenebilir.
- Yenilenebilir diğer enerji kaynaklarının kurulumu süresine kıyasla bu proje daha kısa sürede enerjiye erişimi sağlamaktadır.
- İstihdam sağlaması açısından ekonomiye katkısı olumlu yöndedir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, MSM, Rahiman, MHE, Zakaria, A., Kamarudin, LM, & Mohamed, L. (2019, Kasım). Tarımsal silolarda nem ölçüm tekniği üzerine bir inceleme. *IOP Konferans Serisinde: Malzeme Bilimi ve Mühendisliği* (Cilt 705, No. 1, s. 012001). IOP Yayıncılık.
- Ahmet, Ö., Şaşmaz, M. Ü., & Bahtiyar, E. (2015). Türkiye'de Yeşil Ekonomi Açısından Yenilenebilir Bir Enerji Kaynağı: Rüzgar Enerjisi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2015(1), 85-93.
- Aksoy, F. (2019). İşletmelerde sürdürülebilirlik raporlama çerçeveleri. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(2), 324-346.
- Albayrak, M., Taşdan, K. & Güneş, E. (2010). Küresel Rekabet Açısından Türkiye’de Tarım ve Gıda Ürünleri Pazarlama Sistemlerine Bakış: Mevcut Yapı, Sorunlar, Fırsatlar, Hedefler. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Ankara, 1305-1320.
- Altıntop, N., & Erdemir, D. (2013). Dünyada ve Türkiye’de güneş enerjisi ile ilgili gelişmeler. *Mühendis ve Makina*, 54(639).
- Anatürk, Ş., & Özata, E. (2019). Türkiye’de yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarından elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi. *The Journal of International Social Research*, 68(12), 1018-1030.
- Aracı, F. (2013). *Yenilenebilir enerji kaynakları ve termal enerji kaynaklarından yararlanma* [Yayınlanmamış doktora tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Arslan, S., Darıcı, M., & Karahan, Ç. (2001). Türkiye’nin jeotermal enerji potansiyeli. *Jeotermal Enerji Semineri*, 21-27.
- Atılğan, S., & Alım, Ö. Ü. M. Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Mevcut Durumu ve Gelecek Tahmini.
- Atılğan, S., Alım, M., & Koç, Ç. (2023). Rüzgâr enerjisi yatırımlarının karbon fiyatlandırması ve rüzgâr hızı tahmini ile ekonomik analizi. *Journal of Turkish Operations Management*, 7(2), 1790-1800.
- Atılğan, S., Ercan, U., & Alım, M. (2025). Assessment of Biogas Potential in Batman and Its Economic Comparison with Alternative Energy Sources. *Firat University Journal of Experimental and Computational Engineering*, 4(2), 337-350
- Atılğan, S., & Yılmaz, A. (2021). Mardin İlinin Hayvansal Gübre Kaynaklı Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi. *Mühendis ve Makina*, 62(704), 429-445.
- Aydın, S. (2017). *İletişim yaklaşımıyla sürdürülebilirlik kavramı, yeşil kavramı ve yerel-küresel yansımaları ile ilgili bir inceleme örneği*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] İstanbul Üniversitesi.
- Basiago, A. D. (1998). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *Environmentalist*, 19(2), 145-161.

- Başkaya, F. (2001). Azgelişmişliğin Sürekliliği, *İmge Kitabevi*.
- Başkaya, F. (2011). Kalkınma iktisadının yükselişi ve düşüşü. *Türkiye Ve Orta Doğu Forumu Vakfı*.
- Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı. (2012). Biyokütle Sektör Raporu. *Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (West Mediterranean Development Agency), Official Web site: www.baka.org.tr*.
- Batman Lidaş. (2025). “Batman Lidaş hakkında tezde kullanılmak üzere paylaşılan genel bilgilendirme” (Görüşme: 20 Nisan 2025 - 10 Kasım 2025).
- Birleşmiş Milletler. (2000). *United Nations Millennium Declaration*. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, A/RES/55/2. [Erişim Tarihi] (İngilizce): <https://www.un.org/en/development/devagenda/millennium.shtml>
- Birleşmiş Milletler. (1998). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine İlişkin Kyoto Protokolü. Resmî Gazete, 17 Şubat 2009, Sayı: 27144.
- Birleşmiş Milletler. (2008). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm> (Erişim Tarihi: 15.01.2025).
- Bozkurt, A. U. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji verimliliği açısından değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Dokuz Eylül Üniversitesi
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (50), 1011-1028.
- Brundtland Commission). (1987). World Commission on Environment and Development (WCED). *Our Common Future*.
- Cengiz, E. K. (2017). *Türkiye'nin Enerji Kaynakları, Enerji Politikası ve Cari Açık-Enerji İthalatı İlişkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ceylan, Ö. (2010). *Tüketicilerin çevresel sürdürülebilirlik ve ekolojik moda konusunda bilgi düzeyi, tutum ve davranışlarının belirlenmesine yönelik bir araştırma* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Chapin III, F. S., Torn, M. S., & Tateno, M. (1996). Principles of ecosystem sustainability. *The American Naturalist*, 148(6), 1016-1037.
- Clikeman, P. M. (2004). Return of the socially conscious corporation: how can you reap the rewards of good corporate citizenry? Be one--and broadcast it!. *Strategic Finance*, 22-27.
- Contreras, A., Carpio, J., Molero, M., & Veziroglu, T. N. (1999). Solar-hydrogen:: an energy system for sustainable development in Spain. *International journal of hydrogen energy*, 24(11), 1041-1052.
- Coulter, J. (2009). Review of warehouse receipt system and inventory credit initiatives in eastern & southern Africa. *UNCTAD, All ACP Agricultural Commodities Programme (AAACP)*.

- Coulter, J., & Onumah, G. (2002). The role of warehouse receipt systems in enhanced commodity marketing and rural livelihoods in Africa. *Food policy*, 27(4), 319-337.
- Çayın, M. (2021). Enerji tüketimi ve büyüme: üst orta gelirli ülkeler için panel nedensellik analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (30), 183-196.
- Çayır, C. (2019). *Elektronik ürün senetlerinin tarımsal fiyatlara etkisi: Türkiye örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Çelebioğlu, F., Tuncer, G., Sağdıç, E. N., Yaman, İ., & Korkmaz, İ. (2012). Tr33 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeli ve stratejik alt bölgelerin tespiti. *Kalkınma Bakanlığı, Zafer Kalkınma Ajansı*, 1, 26.
- Çokan, M. (2004). 'Dalga Enerjisi (Dalga Elektrik Santralleri). V. *Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı*, C, 2.
- Çolak, M. (2022). *Hububat Üretimi ve İhracatı Açısından Lisanslı Depoculuk; Orta Anadolu Örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- DEKTMK. (2009). Dünya'da ve Türkiye'de Güneş Enerjisi, ISBN: 978-605-89548-2-3. *DEKTMK Yayın*, (0011). Web sitesi: d [Erişim Tarihi: 09.10.2025]
- Danso, A., Adomako, S., Lartey, T., Amankwah-Amoah, J., & Owusu-Yirenkyi, D. (2020). Stakeholder integration, environmental sustainability orientation and financial performance. *Journal of business research*, 119, 652-662.
- Deniz, A. G. D. M. H., Özçelebi, O., & Hobikoğlu, E. H. (2011). Küresel Rekabet Koşullarında Türkiye'de Lisanslı Depoculuğun Gelişmesinin Türk Tarım Ürünlerinin Rekabet Gücüne Etkisi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 61(2), 165-186.
- Doane, D., & MacGillivray, A. (2001). Economic sustainability: The business of staying in business. *New Economics Foundation*, 1, 52.
- Doğan, A. (2009). Ekonomik Gelişme Sürecine Tarimin Katkisi: Türkiye Örneği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 365-392.
- Dokuzlu, S. (2014). Tarım ürünleri lisanslı depoculuk araştırması ve ön fizibilite çalışması. *TC Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, Kahramanmaraş*.
- Du Pisani, J. A. (2006). Sustainable development–historical roots of the concept. *Environmental sciences*, 3(2), 83-96.
- Dulupçu, M. A. (2002). Kalkınma İktisadı Üzerine Bazı Düşünceler. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 31-52.
- Durmuş, A., Ercan, U., Avcı, A. S., Kallioğlu, M. A., & Karakaya, H. (2017). Batman İli Enerji Profiline Araştırılması. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/2), 161-167.
- Durucu, A. (2023). *Sürdürülebilirlik ile işletmelerin finansal performansı arasındaki ilişki: BİST'te işlem gören şirketler üzerine karşılaştırmalı bir analiz* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.

- Ege, H. (2011). Tarım sektörünün ekonomideki yeri ve önemi. *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Tepgebakış*, 7, 1303-8346.
- Engin, E., & Akgöz, B. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Kurumsal Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Kurumsal Sosyal Sorumluluk Kavramının Değerlendirilmesi. *Selçuk İletişim*, 8(1), 85-94.
- Erbay, E. R., & Özden, M. (2013). İktisadi kalkınma kuramlarına eleştirel yaklaşım. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2013(1), 1-27.
- Erdener, H. (2013). *Sürdürülebilir enerji ve hidrojen*. ODTÜ Geliştirme Vakfı.
- Ergin, A., & Bal, E. Ç. (2020). Türkiye’de lisanslı depoculuk sistemi, elektronik ürün senedi ve Türkiye ihtisas borsası. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(4), 261-272.
- Ergun, H., Güllal, M. & Kılıçarslan, A. (2022). Lisanslı depoculuk sektöründe faaliyet gösteren çiçeklenme işlem performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleriyle izlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* , (94), 105-132.
- Erkul, H. (2012). Jeotermal enerjinin ekonomik katkıları ve çevresel etkileri: Denizli-Kızıldere jeotermal örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 115-133.
- Erzurum Gıda. (2013). *Çavdar yetiştiriciliği* (Yayın No. 2013-9). Erzurum Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. <https://erzurum.tarimormam.gov.tr/Belgeler/Yay%C4%B1nlar/%C3%A7avdar.pdf>
- ETKB. (2018) T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji>, [Erişim tarihi:01.03.2025].
- ETKB. (2024) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Bilgi Merkezi, “Güneş,” <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes> , [Erişim tarihi: 06.11.2024].
- Evren, M. (2016). Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma ve Ülkemizdeki Mevcut Durum. *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi*, 335(28), 10-16.
- Faber, N. & Van de Velde, SL (2002). Depo karmaşıklığını depo planlama ve kontrol yapısına bağlama: depo yönetimi bilgi sistemlerinin kullanımına ilişkin keşifsel bir çalışma. *Uluslararası Fiziksel Dağıtım ve Lojistik Yönetimi Dergisi* , 32 (5), 381-395.
- Resmi Gazete. (2011). Elektronik ürün senedi yönetmeliği. *Sayı*, 28110, 20111112-12.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- GEPA. (2024) Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası. Erişim Linki: <https://gepa.enerji.gov.tr/> [Erişim Tarihi: 10.09.1025]
- Giovannucci, D., Varangis, P., & Larson, D. F. (2000). Warehouse receipts: Facilitating credit and commodity markets. *Available at SSRN* 952596.
- Gülsaç, I. I. (2009). Okyanuslardan gelen enerji dalga enerjisi. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 58.

- Han, E., & Kaya, A. A. (2008). Kalkınma ekonomisi teori ve politika. *Nobel Akademik Yayıncılık*.
- Heinberg, R. (2010). Peak everything: waking up to the century of declines. *New Society Publishers*.
- Hekimoğlu, B., & Altindeğer, M. (2006). Tarım ürünleri lisanslı depoculuk sistemi ve etkileri. *Samsun Valiliği Tarım İl Müdürlüğü, Samsun*.
- Herzig, C., & Schaltegger, S. (2011). Corporate sustainability reporting. In *Sustainability communication: Interdisciplinary perspectives and theoretical foundation* (pp. 151-169). Dordrecht: Springer Netherlands.169.
- Holmberg, J., & Sandbrook, R. (2019). Sustainable development: what is to be done?. In *Policies for a small planet* (pp. 19-38). Routledge.
- Höllinger, F., Rutten, L., & Kiriakov, K. (2009). The use of warehouse receipt finance in agriculture in transition countries.
- Https1:Halit Çevre Laboratuvarı. <https://haliccevre.com/surdurulebilir-kalkinma/> [Erişim Tarihi: 20.12.2025]
- Https2:Birleşmiş Milletler Türkiye. <https://turkiye.un.org/tr/sdgs> Erişim Tarihi: [02.01.2025]
- Https3:Türkiye Elektrik İletişim AŞ. <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> [Erişim Tarihi: 12.12.2025]
- Https4:Enerji Atlası. <https://www.enerjiatlası.com/gunes-enerjisi-haritasi/batman> [Erişim Tarihi: 12.12.2025]
- Https5:Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://www.ticaret.gov.tr/ic-ticaret/sikca-sorulansorular/lisansli-depoculuk-ve-urun-ihtisas-borsasi>, [Erişim Tarihi: 05.02.2025].
- Https6: Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/ic-ticaret/lisansli-depoculuk/kurulus-ve-faaliyet-izinleri/lisansli-depo-isletmeleri/kurulus-icin-istenilen-belgeler/yeni-sirket-kurulusu> Lisanslı Depo Kuruluş, 2023 [Erişim Tarihi: 16.04.2025]
- Https7:Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2024-53447>
- Https8:Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/data/6148975f13b87689cc1df761/Lisansli%C4%B1%20Depo%20%C4%B0nceleme%20Rehberi.pdf>
- Https9:Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/data/6214a43513b876b4f0182f46/Lisansli%20Depoculuk%20Verileri.pdf>
- Https10:Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/ic-ticaret/lisansli-depoculuk/kurulus-ve-faaliyet-izinleri/yetkili-siniflandiricilar>
- Https11:Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü. <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr>

- Https12:Robotik System. <https://rob-sys.com/gunes-panellerinde-enerji-kaybi-neden-olur/#:~:text=Kirlilik%20söz%20konusu%20olduğunda%2C%20Güneş,da%20toplanabilecek%20enerji%20miktarını%20azaltır.>
- Https13:Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-elektrik-uretim-tuketim-emisyon-faktorleri>
- Https14:Ember Enerji. <https://ember-energy.org/tr/veriler/il-duzeyinde-veriler/>
- Https15:Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=BATMAN>
- İlleez, B. (2020). Türkiye’de Biyokütle Enerjisi. Türkiye’nin Enerji Görünümü 2020. *TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Ankara*.
- Karabaş, S., & Zafer Gürler, A. (2010). Lisanslı depoculuk sisteminin işleyişi ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 196-210.
- Karadağ, H. İ. (2009). *Yenilenebilir enerji kaynakları arasında rüzgar enerjisinin önemi ve rüzgar türbini tasarımı*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Yıldız Teknik Üniversitesi
- Karataş, S. (2009). *Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde rüzgar ve güneş enerjilerinin yeri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] İstanbul Üniversitesi
- Katunze, M., Kuteesa, A., Mijumbi, T. & Mahebe, D. (2017). Uganda depolama makbuz sistemi: Pazar performansını ve üretkenliği iyileştirme. *Afrika Kalkınma İncelemesi*, 29 (S2), 135-146.
- Kavcıoğlu, Ş. (2019). Yenilenebilir enerji ve Türkiye. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(21), 209-227.
- Kılıç, F. Ç. (2011). Türkiye’deki yenilenebilir enerjilerde mevcut durum ve teşviklerindeki son gelişmeler. *Engineer & The Machinery Magazine*, (614).
- Kılıç, F. Ç. (2015). Güneş enerjisi, Türkiye’deki son durumu ve üretim teknolojileri. *Mühendis ve Makina*, 56(671), 28-40.
- Kıral, T., & Akder, H. (2000). Makro ekonomik göstergelerle tarım sektörü.
- Kızılaslan, H. (2004). Dünya’da ve Türkiye’de buğday üretimi ve uygulanan politikaların karşılaştırılması. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 2004(2).
- Kiremit, Ş. (2022). *Lisanslı Depoculuk Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları*. . [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Selçuk Üniversitesi.
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları–yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Köşker, Z., & Gürer, A. (2020). Sürdürülebilirlik çerçevesinde yeşil örgüt kültürü. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 6(1), 88-109.

- Kum, H. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler Ve Politikalar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (33), 207-223.
- La Grange, M. D. (2002). Feasibility Study for a Regional Warehouse Receipt Program for Mali, Senegal and Guinea. *Abt Associates*. October.
- Lacroix, R. & Varangis, P. (1996). Gelişmekte olan ve geçiş ekonomilerinde depo makbuzlarının kullanımı. *Finans ve Kalkınma*, 33, 36-39.
- Mahmood, M., & Akbay, C. (2016). Economic analysis of rice production in Akre city, Northern Region of Iraq. *Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Memiş, S., & Keskin, D. (2016). Tarımsal Mamullerde Lisanslı Depoculuk Sisteminin Rolü (The Role of The Licensed Warehousing System In Agricultural Products). *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 22(2), 619-633.
- MFA. (2024). T.C. Dışişleri Bakanlığı. <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa> [Erişim Tarihi: 22.04.2024].
- Mızrak, G. (2012). Ürün İhtisas Borsacılığı Sisteminde Lisanslı Depoculuğun Rolü.
- Midilli, A., Ay, M., Dincer, I., & Rosen, M. A. (2005). On hydrogen and hydrogen energy strategies: I: current status and needs. *Renewable and sustainable energy reviews*, 9(3), 255-271.
- Millao, S. K. (2011). *The economics of warehouse receipt system: a case of smallholder cotton producers in Maswa district, Shinyanga-region* (Doctoral dissertation, Sokoine University of Agriculture).
- Morelli, J. (2011). Environmental sustainability: A definition for environmental professionals. *Journal of environmental sustainability*, 1(1), 2.
- Niyaz, Ö. C., Keskin, B., Savran, K., Tosun, D., & Demirbaş, N. (2012). Türkiye’de lisanslı depoculuk sisteminin fındık sektörü açısından değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1).
- Oğuz, O. (2020). Geçmişten Günümüze Batman Tarih, Ekonomi, Siyaset, Kültür. *Eğitim Yayınevi*.
- Onaran, B. (2014). Sürdürülebilir pazarlama. *Detay Yayıncılık*.
- Onumah, G. (2010, Eylül). Afrika’da depo makbuz sistemlerinin uygulanması potansiyeli ve zorlukları. *Doğu ve Güney Afrika’da Emtia Ticareti İttifakı (ACTESA) tarafından düzenlenen Dördüncü Afrika Tarım Piyasaları Programı Politika Sempozyumu’nda (COMESA)* (s. 6-7).
- Orun, A. F., & Demirgil, B. (2021). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Yönelik Teşvikler Ve Yenilenebilir Enerjinin Ekonomik Etkileri. *Uluslararası İktisadi ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 90-112.
- Önal, E., & Yarbay, R. Z. (2010). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli ve geleceği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(18), 77-60.
- Özcan, B. (2008). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Hidrojen Enerjisi. *Humanities Sciences*, 3(2), 152-160.

- Özcan, B. (2015). *Yenilenebilir enerjide mevzuat: mevzuat sorunlarına yönelik bir araştırma*. [Yayınlanmış yüksek lisans tezi], Ankara, Türk Hava Kurumu Üniversitesi.
- Öztürk, A. C., Ertekin, A., Balcılar, A. N., Yılmaz, B. T., Sönmez, B. E., İlhan, B. Y., ... & Özer, G. (2012). Farklı Perspektiflerden Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. *Nobel Akademik Yayıncılık*.
- Öztürk, M., & Öztürk, A. (2019). BMİDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527-541.
- Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2011). Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(3), 1513-1524.
- Parlak, M., & Parlak, A. O. (2010). Measurement of splash erosion in different cover crops. *Turkish Journal of field crops*, 15(2), 169-173.
- Peker, G. İ. (2019). *Türkiye'de Enflasyon Ve çözüm önerisi Olarak lisanslı Depoculuk Sistemi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] İstanbul, Marmara Üniversitesi
- Penner, S. S. (2006). Steps toward the hydrogen economy. *Energy*, 31(1), 33-43.
- Pillai, M. (2010). Emtia Vadeli İşlem Piyasaları, Depo Makbuzları ve Depolama Altyapısının Dinamikleri: Hindistan Senaryosu. *IUP Altyapı Dergisi* , 8 (4).
- Redclift, M. (1993). Sustainable development: needs, values, rights. *Environmental values*, 2(1), 3-20.
- Rüstemli, S., Dinçer, F., Çelik, M., & Cengiz, M. S. (2013). Fotovoltaik Paneller: Güneş Takip Sistemleri ve İklimlendirme Sistemleri. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2), 141-147.
- Saçlı, A., (2025). Sürdürülebilir Gelecekte Yenilenebilir Enerjinin Rolü. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 34(1), 121-147.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, 23(1), 19-25.
- Smith, A. (1985). *Ulusların Zenginliği* (çev: Ayşe Yunus–Mehmet Bakırcı). *İstanbul: Alan Yayıncılık*.
- Şahin, Ö. (2022). *Türkiyede Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerji*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Konya, Selçuk Üniversitesi.
- Şahin, S. (2001). Türkiye'de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı Ve Mısır Üretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1).
- Şahin, S. (2006). Nükleer Hidrojen Üretimi. III. *Ulusal Hidrojen Enerjisi Bildiri Kitabı*, (Der. Beyeç Görgün ve Sezen Alagöz), 123-128.
- Şeker, V. (2010). Türkiye'nin elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının ANP ile modellenmesi ve analizi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Ankara, Gazi Üniversitesi.

- Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. *Ekonomik Yaklaşım*, 29(107).
- Şenel, M. C., & Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de rüzgâr enerjisi durumu-Genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 46-56.
- Şenpınar, A., & Gençoğlu, M. T. (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 49-54.
- Şenses, F. (1996). Gelişme İktisadı ve İktisadi Gelişme: Nereden Nereye?. *Kalkınma İktisadi Yükselişi ve Gerilemesi*, 93-128.
- TMMOB. (2014). Makina Mühendisleri Odası. Türkiye’nin Enerji Görünümü. Web sitesi <https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/teg%202022.pdf> [Erişim Tarihi: 11.09.2025]
- TMO. (2012). TMO Genel Müdürlüğü’nün Umumi Mağazacılık Faaliyetleri ve Makbuz Senedi Karşılığı Kredi 1993 – 2011, Mali İşler İdaresi Başkanlığı, Ankara: s.3
- Tokgöz, N., & Önce, S. (2009). Şirket sürdürülebilirliği: geleneksel yönetim anlayışına alternatif. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 249-275.
- Torum, O. Yılmaz, A. (2009). Havacılıkta Sürdürülebilirlik Yönetimi: Türkiye’deki Hava Limanları İçin Sürdürülebilirlik Uygulamaları Araştırması, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4(2): 47-58.
- Tsafu, R. (2015). *The role of warehouse receipt system in improving cashewnuts marketing by smallholder farmers in Mkinga district* (Doctoral dissertation, Sokoine University of Agriculture).
- Tuazon, D., Corder, G. D., & McLellan, B. C. (2013). Sustainable development: a review of theoretical contributions. *International Journal Sustainable Future for Human Security*, 1(1), 40-48.
- Türköz, K. (2020). *Yenilenebilir enerji arzının modellenmesi: Türkiye için sektörel bir analiz*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Tüyen, Z. (2020). İşletmelerde Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Sürdülebilirliği Etkileyen Etmenler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 91-117.
- Ulas, D. (2007). EU market access: the way of licensed warehousing system for Turkish food producers and exporters.
- UN. (2015). United Nations summit on sustainable development. <https://www.un.org/en/conferences/environment/newyork2015> [Erişim Tarihi: 22.04.2024]
- UNEP. (1972). Convention on biological diversity. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> [Erişim tarihi: 21.04.2024]
- UNCSD. (2012). United Nations Conference on Sustainable Development The Future We Want: Outcome Document of the Rio+20 Conference. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20> [Erişim tarihi: 21.04.2024]

- Ünal, E. (2006). Yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji piyasaları. *Uzmanlık Tezi, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Ankara.*
- Ünal, M. R. (2011). Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Araştırma Raporu. *Malatya: TC Fırat Kalkınma Ajansı Sektörel Araştırmalar Serisi-3.*
- Ünver, Ç. T., & Görecek, U. (2012). *Türkiye’de Tarımsal Ürün Borsalarının Analizi.* [Yayınlanmamış Lisans Projesi] Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Valizad, M. (2025). *Güneş enerjisinden yeşil hidrojen üretiminin teknik değerlendirmesi.* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] İstanbul, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Varangis, P., & Larson, D. (1996). How warehouse receipts help commodity trading and financing. *World Bank DEC Note*, (21).
- Waegel, A., Byrne, J., Tobin, D., & Haney, B. (2006). Hydrogen highways: Lessons on the energy technology-policy interface. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 26(4), 288-298.
- Wehling, P., & Garthwaite, B. (2015). Designing warehouse receipt legislation: Regulatory options and recent trends. *FAO. Rome.*
- World Wildlife Fund. (1980). *World conservation strategy: Living resource conservation for sustainable development* (Vol. 1). Gland, Switzerland: IUCN.
- Yalçın, B. (2018). Dünyanın Enerjisi. *Su Dünyası Dergisi*, 152, 52-63.
- Yaman, İ. (2012). Jeotermal Enerji, İçinde: TR33 Bölgesinin yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Stratejik Alt Bölgelerin Tespiti. *Zafer Kalkınma Ajansı Proje No: ZAFER.*
- Yasalar, T. C. 5300 Sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu. *Ankara: Resmi Gazete (25730 sayılı).*
- Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri/concept of sustainability and sustainable production strategies for business practices. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 63-86.
- Yaylı, H., & Çelik, V. (2011). Çevre sorunlarının çözümü için radikal bir öneri: Derin ekoloji. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 369-377.
- Yeğenağa, T. (2009). *Dünya’da Tarım Sektörü ve Türkiye’de Durum.* [Yayınlanmamış Lisans Projesi]. Ankara.
- Yenisey, D. (2015). İç Anadolu Bölgesi İçin Güneye Bakan Eğimli Yüzeye Gelen Günlük Global, Direkt ve Difüz Radyasyonun Hesaplanması.
- Yörükoğlu, H. (2014). *Yenilenebilir enerji kaynakları risklerinin Fuzzy-FMEA yöntemi ile analizi* . [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.