TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANA BİLİM DALI

KÜRESEL ISINMAYA BİR ÇÖZÜM OLARAK YEŞİL ŞEHİRLER VE YEŞİL ALTYAPI SİSTEMLERİ: KAMU MALİYESİ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Aysel ARSLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANA BİLİM DALI

KÜRESEL ISINMAYA BİR ÇÖZÜM OLARAK YEŞİL ŞEHİRLER VE YEŞİL ALTYAPI SİSTEMLERİ: KAMU MALİYESİ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Aysel ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. İlter ÜNLÜKAPLAN
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Haşim AKÇA
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Hünkâr GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2021

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Maliye Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. İlter ÜNLÜKAPLAN
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Haşim AKÇA

Üye: Doç. Dr. Hünkâr GÜLER

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım. …../…../2021

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılmış olan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı esasları, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilge, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …../…../2021

Aysel ARSLAN

ÖZET

KÜRESEL ISINMAYA BİR ÇÖZÜM OLARAK YEŞİL ŞEHİRLER VE YEŞİL ALTYAPI SİSTEMLERİ: KAMU MALİYESİ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Aysel ARSLAN

Yüksek Lisans Tezi, Maliye Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. İlter ÜNLÜKAPLAN
Şubat 2021, 201 sayfa

Küresel ısınma ve iklim değişikliği günümüzde uluslararası boyutta karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Atmosferdeki karbondioksit miktarında ve sera gazının miktarında meydana gelen artışlar ve bu artışların yeryüzüne etkisi olarak adlandırılan küresel iklim değişikliği hem şimdiki hem de gelecek nesillere daha yaşanılır bir dünya bırakmak açısından çözümlenmesi gereken önemli bir konudur.

Birçok ekonomik faaliyet iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Özellikle kalkınma ve ekonomiyi olumsuz yönde etkilemekte olan bu küresel problem ülkelerin iş birliği ile önlenmesi mecburi bir sorun olarak görülmektedir. Ülkeler gerek ulusal politikalarla gerekse uluslararası iş birlikleri ile yaşanan bu sorunun çözümü için ortak bir paydada buluşmaktadır.

Uluslararası çalışmalarda önemli bir yere sahip olan iklim değişikliğini önleme konusunda IPCC ile başlayan süreçle birlikte birçok anlaşma imzalanmıştır. İmzalanan anlaşmaların içeriği genel olarak devletlerin bu küresel krizle mücadele için uygulaması gereken mali politikalardan oluşmaktadır. Küresel ısınmanın önlenmesi için uluslararası kuruluşların da oluşturulması ve bu konuda çalışmalar yapmasıyla devletlerin mali politikaları içinde iklim değişikliği sorununu önlemeye yarayan yeşil politikalar uygulanmaya başlanmıştır.

Küresel ısınmayla mücadelede öne çıkan çevresel ve temiz politikalar, uygulanan politikalar arasında en önemli konumdadır. Sanayinin ve sanayi faaliyetlerinin atmosferdeki kirli gaz oranlarını yükseltmesi sonucunda, özellikle sanayi faaliyetlerinden ortaya çıkan kirlenmelerin önlenmesi için yeşil ve çevresel politikalara başvurulmaktadır. Çevre vergilerinin uygulanmaya başlanması ve piyasa ekonomisi

çözümlerinin küresel ısınmayla mücadelede kullanılmasıyla birlikte yeşil politikaların yaygınlaşması kolaylaşmıştır. Özellikle günümüzde kullanımı hızla yayılan yeşil şehir ve yeşil altyapı politikaları sayesinde yaşanan küresel iklim krizine çözümler bulunmaya başlanmıştır.

Bu çalışma ile küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesi amacıyla ülkelerde uygulanan mali politikalar ele alınarak mevcut politikalar değerlendirilirken, mevcut politikalara ek olarak neler yapılabileceği irdelenmiştir. Ülkelerin küresel ısınmayla mücadelede uyguladıkları mali politikalar incelenmiş, yeni yeşil düzen olarak adlandırılan ve iklim değişikliği sürecinde ülkelerde uygulamaya konulan yeşil politikalar ele alınmıştır. Küresel ısınmaya neden olan, çevre ve hava kirliliğinin önlenmesi için en önemli araçlardan yeşil vergi ve çevre vergileri detaylı bir biçimde açıklanarak küresel ısınmanın önlenmesi amacıyla ülkelerin uyguladıkları çeşitli vergiler incelenmiştir ve ülkelerin uyguladıkları karbon ve emisyon vergi miktarları ayrıca ele alınmıştır. Küresel ısınmayla mücadelede devletin üstlenmesi gereken sorumluluklar ve politikaların önemine vurgu yapılmıştır.

Çalışma kapsamında yeni yeşil düzenin ortaya çıkardığı yeşil şehir ve yeşil altyapı sistemlerinin iklim değişikliğinin önlenmesindeki önemi ortaya konularak ülkelerin bu yeni sistem için sağladığı teşvikler ve yardımlar şehirler aracılığıyla örneklendirilmiştir. Yeşil altyapı ve sürdürülebilir altyapı kavramının ilişkisi, bahsedilen kavramların küresel ısınmayla mücadeledeki önemi ortaya konulmuş, mevcut yeşil altyapı çalışmaları örneklendirilmiştir. Çalışmada genel olarak gelişmiş ülkelerin uygulama örneklerinden bahsedilmiş, bahsedilen ülkelerin harcama politikasında çevreye ayrılan harcamaları büyüklükleri esas alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Küresel ısınma, iklim değişimi, yeşil şehirler, yeşil altyapı, sürdürülebilir altyapı

ABSTRACT

GREEN CITIES AND GREEN INFRASTRUCTURE SYSTEMS AS A SOLUTION TO GLOBAL WARMING: AN EVALUATION IN TERMS OF PUBLIC FINANCE

Aysel ARSLAN

Master Thesis, Department of Public Finance
Supervisor: Prof. Dr. İlter ÜNLÜKAPLAN
February 2021, 201 pages

Global warming and climate change are one of the most important problems faced internationally today. Global climate change, called the increases in the amount of carbon dioxide and greenhouse gas in the atmosphere and the impact of these increases on the Earth, is an important issue that needs to be resolved in terms of leaving a more livable world for both current and future generations.

Many economic activities are affected by climate change. In particular, this global problem, which negatively affects development and the economy, is seen as a mandatory problem to prevent with the cooperation of countries. Countries meet in a common basis for the solution of this problem, both with national policies and with international cooperation.

Many agreements have been signed with the IPCC on climate change prevention, which has an important place in international studies. The content of the signed agreements generally consists of the financial policies that states must implement to combat this global crisis. To prevent climate change by establishing international organization within the fiscal policies of states have been implemented for green policies.

Environmental and clean policies that stand out in the fight against global warming are the most important among the policies implemented. It is certain that industry and industrial activity have increased the rates of dirty gas in the atmosphere. For this reason, gren policies and environmental policies are applied especially to prevent pollution from industrial activities. With the begining of introduction of environmental taxes and the usage of market economy solutions to combat global warming have

facilitated the green policies. Especially thanks to the green city and green infrastructure policies which is spreading rapidly today are finding out solutions to the climate crisis.

In this study, fiscal policies applied in countries to prevent global warming and climate change were discussed and existing policies were evaluated, and what can be done in addition to existing policies were examined. The new green order and the green policies implemented by the countries in the climate change process were examined and the financial policies implemented by the countries in the fight against global warming were examined. Green taxes and environmental taxes, one of the most important tools for preventing environmental and air pollution that cause global warming, were explained in detail, and various taxes applied by countries to prevent global warming were examined, and the amounts of carbon and emissions taxes applied by were also discussed. Emphasis has been placed on the importance of the responsibilities and policies that the state must undertake in the fight against global warming.

Within the scope of the study, the importance of the green city and green infrastructure systems created by the new green order in the prevention of climate change was demonstrated, and the incentives and aids provided by the countries for this new system were exemplified through cities. The relationship between the concept of green infrastructure and sustainable infrastructure, the importance of these concepts in combating global warming have been revealed, and existing green infrastructure studies have been exemplified. In the study, application examples of developed countries were mentioned in general, and the size of the expenditures allocated to the environment in the expenditure policies of the mentioned countries was taken as a basis.

Keywords: Global warming, climate change, green cities, green infrastructure, sustainable ınfrastructure

ÖN SÖZ

Yüksek lisansa başladığım ilk günden bu yana bana hep doğru yolu gösteren, danışmanım olduğu için kendimi çok şanslı hissettiğim, birlikte çalışmaktan çok keyif aldığım, bana ilk günden bu yana hep yeni bir şeyler öğreten Sayın Prof. Dr. İlter ÜNLÜKAPLAN'a benim üzerimdeki her emeği için kendisine teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmamı değerlendiren, tez jürimde yer alan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Haşim AKÇA ve Sayın Doç. Dr. Hünkâr GÜLER hocalarıma teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Doğduğum ilk günden bu yana, her anımda, her kararımda yanımda olan çok sevgili anneme ve babama, benden yaşça küçük ama bir o kadar da büyük olan canım kardeşime, beni asla yarı yolda bırakmadıkları ve bana olan inançlarını asla kaybetmedikleri için sonsuz sevgilerimi sunar, onlara olan minnetimi belirtmek isterim.

Aysel ARSLAN

Adana / 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖN SÖZ ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **xv**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xviii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xix**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı 4
1.2. Araştırmanın Önemi 5
1.3. Araştırmanın Yöntemi 6
1.4.Araştırmanın Planı 7

BÖLÜM II
KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği 9
2.1.1. Küresel Isınmanın Nedenleri 12
2.1.2. Küresel Isınmanın Neden Olduğu Değişimler 15
2.2. Küresel Isınmayla Mücadelede Uluslararası Çalışmalar 18
2.2.1 Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 19
2.2.2. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 19
2.2.3. Stockholm Konferansı 20
2.2.4. Rio Deklarasyonu 21
2.2.5. Birleşmiş Milletler Çevre Eylem Planı 22
2.2.6. Kopenhag İklim Zirvesi 23
2.2.7. Amsterdam Anlaşması 24
2.2.8. Maastricht Anlaşması 25
2.2.9. Paris Anlaşması 25
2.2.10. Kyoto Protokolü 26

2.2.11. Viyana Sözleşmesi 28
2.2.12. Montreal Protokolü 29
2.2.13. DOHA (COP 18) 29
2.2.14. Bali Eylem Planı 29
2.2.15. Cancun Uzlaşması 30
2.3. Küresel Isınma ile Mücadele Eden Kuruluşlar 30
2.3.1. Greenpeace 31
2.3.2. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) 32
2.3.3. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) 32
2.3.4. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) 33
2.3.5. Avrupa Çevre Ajansı 34
2.4. Küresel Isınma ve Maliye Politikası Araçları 34
2.4.1. Çevre Vergileri - Yeşil Vergi Kavramı 35
2.4.2. Çevre Vergilerinin Amaçları 37
2.4.3. Küresel Isınmayla Mücadelede Alınan Çevre Vergileri 38
2.4.3.1. Dünyada Alınan Çevre Vergileri 41
2.4.3.1.1. Karbon Vergisi 41
2.4.3.1.2. Havacılık Vergisi 44
2.4.3.1.3. Yakıt Vergileri 45
2.4.3.1.4. Hammadde Vergileri 45
2.4.3.1.5. Okyanus ve Atmosferi Kullanım Vergisi 45
2.4.3.1.6. Kirlilik (Emisyon) Vergileri 46
2.4.3.1.7. Enerji Vergileri 47
2.4.3.2. Türkiye'de Alınan Çevre Vergileri 47
2.4.3.2.1. Çevre Temizlik Vergisi 49
2.4.3.2.2. Elektrik ve Havagazı Tüketim Vergisi 50
2.4.3.2.3. Katı Atık Vergisi 50
2.4.3.2.4. Motorlu Taşıtlar Vergisi 50
2.4.3.2.5. Özel Tüketim Vergisi 51
2.4.3.2.6. Katma Değer Vergisi 51
2.4.4. Çevre Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Kamu Kesimi ve Piyasa Ekonomisi Çözümleri 52
2.4.4.1. Kamu Kesimi Çözümleri 53
2.4.4.1.1. Pigou Vergileri 54

2.4.4.1.2. Plott Yaklaşımı 54
2.4.4.1.3. Sübvansiyonlar 54
2.4.4.1.4. Kirlilik İzni 55
2.4.4.1.5. Çifte Kazanç Hipotezi 55
2.4.4.2. Piyasa Ekonomisi Çözümleri 55
2.4.4.2.1. Coase Teoremi 55
2.4.4.2.2. Kaldor-Hicks Yaklaşımı 56
2.4.4.2.3. Scitovsky Yaklaşımı 56
2.4.5. Küresel Isınmayla Mücadelede Vergi Dışında Kalan Mali Araçlar 57
2.4.5.1. Harçlar 57
2.4.5.2. Teşvikler 58
2.4.5.3. Transfer Edilebilir Emisyon Lisansları 58
2.4.5.4. Piyasa Temelli Krediler (Karbon Kredileri) 59
2.5. Küresel Isınmayla Mücadelede Devletin Rolü 59
2.5.1. AB'de İklim Değişikliğine Karşı Politika ve Önlemler 60
2.5.2. Türkiye'de İklim Değişikliğine Karşı Politika ve Önlemler 63
2.5.2.1. Küresel Isınmayla Mücadelede Yerel Yönetimlerin Önemi 66
2.6. Küresel Isınmanın Dünya ve Türkiye Ekonomisineetkileri 68
2.6.1. Küresel Isınmanın Dünya Ekonomisine Etkileri 70
2.6.2. Küresel Isınmanın Türkiye Ekonomisine Etkileri 72
2.7. Küresel İklim Değişikliği Sorununa Çözüm: Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Ekonomi, Yeşil Büyüme, Yeşil Bütçeleme 73
2.7.1. Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı 73
2.7.1.1. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma 76
2.7.1.2. Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi 77
2.7.2. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yeşil Ekonomi 78
2.7.2.1. Yeşil Ekonomilerin Avantajları ve Dezavantajları 81
2.7.3. Yeşil Büyüme 81
2.7.4. Yeşil Bütçeleme 83
2.8. Küresel Isınma İle Mücadele Kapsamında Uygulanan Mali Politikalar Ve Ülke Örnekleri 85
2.8.1. Küresel Isınmayla Mücadelede Ülkelerin Çevre Vergileri 88
2.8.1.1. Hollanda 88

2.8.1.2. İsveç 89
2.8.1.3. Avusturya 89
2.8.1.4. Danimarka 89
2.8.1.5. İngiltere 90
2.8.1.6. Almanya 90
2.8.1.7. Norveç 90
2.8.1.8. Finlandiya 91
2.8.1.9. Türkiye 91
2.8.2.Küresel Isınmayla Mücadelede Enerji Politikaları 93
2.8.3.Küresel Isınma ve Yenilenebilir Enerji 100
2.8.4.Küresel Isınmayla Mücadelede Emisyon Ticareti Ve Karbon Piyasaları 108
2.8.5.Karbon Vergisi Ülke Uygulamaları 110
2.8.5.1. Avustralya 110
2.8.5.2. Türkiye 111
2.8.5.3. Finlandiya 111
2.8.5.4. Kanada 111
2.8.5.5. Almanya 112
2.8.5.6. Danimarka 112

BÖLÜM III
YEŞİL ŞEHİR KAVRAMI

3.1. Yeşil Şehir (Eko Şehir, Sürdürülebilir Şehir, Akıllı Şehir) 113
3.1.1. Yeşil Şehir Endeksi ve Eko Şehir Kriterleri 116
3.2. İklim Değişikliği İle Mücadelede Şehirlerin Rolü 117
3.2.1. Yeşil Şehirlerin Önemi 118
3.2.2. Yeşil Şehir Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü 119
3.2.2.1. Kentsel Sürdürülebilirlik ve Yerel Yönetimler 120
3.2.3. İklim Değişikliği ile Mücadelede Yeşil Binalar ve Yeşil Sertifikasyon Sistemi 121
3.3. Akıllı (Yeşil) Şehir Uygulama Örnekleri 123
3.3.1. Dünya Örnekleri 123
3.3.1.1. Stockholm 123
3.3.1.2. Amsterdam 124

3.3.1.3. Londra 125
3.3.1.4. Zürih 125
3.3.1.5. Hamburg 125
3.3.1.6. Chicago 125
3.3.1.7. New York 126
3.3.1.8. Singapur 126
3.3.1.9. Kopenhag 127
3.3.1.10. Tokyo 127
3.3.1.11. Prag 127
3.3.1.12. Barselona 128
3.3.1.13. Seul 128
3.3.2.Türkiye Örnekleri 129
3.3.2.1. İstanbul 129
3.3.2.2. Ankara 130
3.3.2.3. Konya 130
3.3.2.4. Antalya 131
3.3.2.5. Kayseri 132
3.3.2.6. Bursa 132
3.3.2.7. Gaziantep 133
3.3.2.8. Mersin 133
3.3.2.9. İzmir 134
3.3.2.10. Malatya 135
3.3.2.11. Eskişehir 135
3.3.2.12. Kahramanmaraş 135
3.4. Yeşil Şehirlerde Uygulanan Mali Destekler 136
3.4.1.Kentlerde İklim Değişikliği ile Mücadele 141
3.4.2.Yeşil Şehirlerde Uygulanan Çevre Dostu Binaların Maliyeti 143

BÖLÜM IV

YEŞİL ALTYAPI

4.1. Yeşil Altyapı Kavramı 147
4.1.1. Yeşil Altyapı Nedir? 147
4.1.2. Yeşil Altyapı Neden Gereklidir? 150

4.1.3. Yeşil Altyapı Kavramının İlkeleri 151
4.1.4. Yeşil Altyapının Avantajları ve Dezavantajları 152
4.2. Sürdürülebilir Kentleşme ve Yeşil Altyapı İlişkisi 152
4.3. Küresel Isınmayla Mücadelede Yeşil Altyapının Önemi 154
4.4. Dünyada Ve Türkiye'de Yeşil Altyapı Uygulamaları 156
4.4.1. Dünya Örnekleri 156
4.4.2.Türkiye Örnekleri 160
4.5. Yeşil Altyapı Sistemleri ve Mali Destekler 163

BÖLÜM IV

SONUÇ **171**

KAYNAKÇA 177
ÖZGEÇMİŞ 201

KISALTMALAR

AB : Avrupa Birliği
AB ETS : Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi
ABD : Amerika Birleşik Devletleri
ACCF : Africa Climate Change Fund
ADB : The Asian Development Bank
AF : Adaptation Fund
AFD : French Development Agency
AFDB : African Development Bank
AMF : Amazon Fund
AYB : Avrupa Yatırım Bankası
BCCTF : Bangladesh Climate Change Trust Fund
BCRF : Bangladesh Climate Change Resilience Fund
BEIS : Department for Business, Energy & Industrial Strategy
BM : Birleşmiş Milletler
BMZ : Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BREEAM : Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CBFF : Congo Basin Forest Fund
CDM : Clean Development Mechanism
CFC : Cloroflorocarbon
CIDA : Canadian International Development Agency
CIF : Climate Investment Fund
CTF : Clean Technology Fund
DEFRA : Department for Environment, Food and Rural Affairs
DGNB : Deutshe Gesellschahf für Nachhaltiges Bauen
DFID : Department for International Development
DFIT : Department for Foreign Affairs and Trade
EBRD : European Bank for Reconstruction and Development
EX-IM : Export-Import Bank of the United States
FAO : Food and Agriculture Organization
FCPF : Forest Carbon Partnership Facility
FIP : Forest Investment Program
FFEM : French Global Environment Facility

FONERWA : Rwanda’s Green Fund
GCCA : Global Climate Change Alliance
GCCI : Global Climate Change Initiative
GCF : Green Climate Fund
GEF : Global Environmental Facility
GEEREF : Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund
GIZ : German Tecnihal Cooperation
GFC : Green Climate Fund
GRIF : Guyanna REDD+ Investment Fund
GSMH : Gayrisafi Milli Hasıla
GSYİH : Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
IADB : Inter-American Development Bank
ICCTF : Indonesia Climate Change Trust Fund
ICF : International Climate Fund
IFAD : International Fund for Agricultural Development
IKI : International Climate Initiative
IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change
IUCN : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
İDEP : İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı
JBIC : Japan Bank of International Cooperation
JI : Joınt Implementation
JICA : Japan International Cooperation Agency
KDV : Katma Değer Vergisi
KFW : German Development Bank
KOBİ : Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KOSGEB : Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
LEED : Leadership in Energy and Environmental Design
LDCF : Least Developed Countries Fund
MCCF : Mexico Climate Change Fund
MEIS : Inter-ministerial Taskforce on Climate Change
MOFA : Ministry of Foreign Affairs
MTV : Motorlu Taşıtlar Vergisi
NAMA : Nationally Appropriate Mitigation Action Facility

NICFI : Norway's International Climate Forest Initiative

NORAD : Norwegian Agency for Development Cooperation

NMFA : Ministry of Foreign Affairs

OECD : Organisation for Economic Co-operation and Development

OPIC : Overseas private Investment Corporation

ÖTV : Özel Tüketim Vergisi

PMR : Partnership for Market Readiness

PPCR : Pilot Program on Climate Resilience

PSF : Philippines People's Survival Fund

SCCF : Special Climate Change Fund

SCF : Strategic Climate Fund

UNDP : United Nations Development Programme

UNEP : United Nations Environment Programme

UNREDD : United Nations Collaborative Programme on Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation

USAID : US Agency for International Development

WB : World Bank

WWF : World Wide Fund for Natura

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Yıllara Göre Sera Gazı Emisyonları 11
Tablo 2. En Fazla Karbon Salan Ülkeler 11
Tablo 3. Gazlara Göre Sera Gazı Emisyonları 14
Tablo 4. İklim Değişikliği Performans Endeksi, 2020 18
Tablo 5. Kyoto Protokolünü İmzalayan Ülkeler 27
Tablo 6. Dünyada ve Türkiye'de Alınan Çevre Vergileri 39
Tablo 7. Çevre Koruma ve Harcama İstatistikleri 40
Tablo 8. Ülkelere Göre Çevre Vergileri GSYİH Oranı 41
Tablo 9. Çevre Vergilerinin Sektörlere Göre Dağılımı 49
Tablo 10. Küresel Kamusal Malların Sınıflandırılması 53
Tablo 11. İklim Değişikliği Konusunda Sektörlerde Öncelikli Hedefler 64
Tablo 12. Küresel Isınmanın Ülke Ekonomilerine Etkileri 71
Tablo 13. Küresel İklim Finansmanı İçin Mali Kuruluşlar 87
Tablo 14. Avrupa'da Seçili Bazı Yeşil Altyapı Projelerindeki Maliyet ve Fayda Örnekleri 159

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Toplam Vergi Gelirleri İçinde Çevre Vergilerinin Payı 88
Şekil 2. Kaynağına Göre Toplam Birincil Enerji Arzı- ABD 94
Şekil 3. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Çin Halk Cumhuriyeti 95
Şekil 4. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- İsveç 96
Şekil 5. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı-İngiltere 97
Şekil 6. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Japonya 97
Şekil 7. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Türkiye 99
Şekil 8. 2000-2030 Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Yenilenebilir Enerjilerin Elektrik Üretimindeki Payı 100
Şekil 9. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Solar PV Güç Üretimi, 2010-2030 101
Şekil 10. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Kıyı Rüzgâr Enerjisi Üretimi, 2000-2030 101
Şekil 11. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Açık Deniz Rüzgâr Enerjisi Üretimi, 2010-2030 102
Şekil 12. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Biyoenerji Enerji Üretimi, 2000-2030 ... 103
Şekil 13. Yenilenebilir Enerji 2000-2017 Yılları Arasında Toplam Birinci Enerji Arzı Yüzdesi 105
Şekil 14. AB Ülkelerinde Altyapı Yatırımları 164

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanlar var olduğu günden bu yana temel ihtiyaçlarını karşılamak ve hayatlarını devam ettirebilmek için doğaya müdahale etmişlerdir. Bu müdahale ise İngiltere'de başlayan sanayi devrimi ile çoğalmıştır. Kömürün kullanılması ve buharlı makinelerin icadı ile birlikte özellikle havada ve toprakta kirlenmeler meydana gelmiş, bu kirlenmeler sonucunda doğanın doğal düzeninde bozulmalar gözlenmeye başlanmıştır. Nüfusun artmasıyla birlikte insanların doğayı hırçın bir biçimde kullanmaya başlamaları ve doğada bulunan kaynakları bilinçsiz bir şekilde tüketmeleri sonucunda küresel ısınma sorunu meydana gelmiştir.

Ozon tabakasının incelmesi ve zararlı ışınların yeryüzüne direkt olarak ulaşmasıyla başlayan küresel ısınma problemi günümüzde bütün insanlığı ilgilendiren küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu küresel sorunun çözümü için ise ülkeler ortak hareket etmek amacıyla bir takım çalışmalara imza atmışlardır. Bu vesileyle gerçekleşen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü sayesinde iklim değişikliği ile mücadelede hedefler ve ulaşılmak istenen sonuçlar belirlenmiştir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi ile insanların faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonlarının azaltılması hedeflenmiştir. Belirlenen hedefler Kyoto Protokolü ile somutlaştırılarak ülkelerin emisyon salınımları belirli sayısal verilere bağlanmıştır. Emisyon salınımları kapsamında gerçekleştirilen ve ülkelere tanınan emisyon ticaretleri ile kısıtlanmaya başlanan atmosfere salınan zararlı gazların kontrol altına alınması sayesinde küresel ısınmayla mücadele açısından önemli bir adım atılmıştır.

Emisyonların kontrol altına alınması için gerekli adımlar atıldıktan sonra ise iklim değişikliğine sebep olan diğer faktörlerin de kontrol altına alınabilmesi için yeni bir düzene geçilmesi zorunlu olmuştur. Özellikle teknolojinin gelişmesiyle birlikte sanayi devriminin meydana getirdiği olumsuzluklar giderilmeye başlanmıştır. Ülkelerin uyguladıkları emisyon ve karbon politikaları zamanla etkin bir hal almıştır.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede devletlere önemli sorumluluklar yüklenmiştir. Özellikle küresel ısınmaya neden olan çevre kirliliği ve hava kirliliği problemine bir önlem olarak vergiler ve kısıtlamalar getirilmiştir. Çevre vergileri olarak adlandırılan bu düzenlemeler ile dünyanın farklı ülkelerinde farklı vergiler alınmaya

başlanmıştır. Genel olarak bakıldığı zaman iklim değişikliğini önlemek amacıyla alınan çevre vergileri karbon vergisi, havacılık vergisi, yakıt vergisi, hammadde vergisi ve enerji vergisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin AB ülkeleri arasında en yüksek çevre vergisi uygulayan ülke özelliğine sahip olan Danimarka'da çevre vergileri ile hane halkının ve sanayide kullanılan enerji tüketiminin minimum düzeye indirildiği görülmüştür.

Ülkelerin uyguladıkları enerji vergileri politikaları bu süreçte en önemli vergilerdir. Her ülke kendi enerji üretimine uygun olarak vergilendirme politikası izlemekte ve buna göre tedbirler almaktadır. Örneğin Çin'de kömürün fazla kullanılması ve çevreye verdiği zararın fazla olması nedeniyle kömür üzerine konulan enerji vergisi oranı yüksek bir oran olarak görülmektedir.

Fosil yakıtların kullanımının kısıtlanması için vergi politikasını buna göre düzenleyen ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına eğilim göstermektedir. "Temiz Enerji Temiz Dünya" düşüncesine dayanarak ülkeler enerji kullanımlarını yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru yöneltmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılmasıyla hem enerjide etkinliğin sağlanması hem de karbon salınım miktarının azaltılması hedeflenmektedir. Bunun için ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan yatırımlara teşvikler ve sübvansiyonlar sağlamaktadır. Örneğin güneş enerjisinin kullanımının yaygınlaşması ve her evin kendi elektriğini güneş enerji panelleri ile üretmesi için hem ülkemizde hem de birçok ülkede bu konuda belirli teşvikler uygulanmaktadır.

Yeni oluşan teknolojiler ile meydana gelen iki yeni kavram olan yeşil şehirler ve yeşil altyapı sistemleri küresel ısınmayla mücadelede en önemli iki faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Hızla büyüyen ve betonlaşan şehirlerde tahrip edilen doğal çevrenin telafisini sağlamaya yarayan bu iki kavram ile hem sürdürülebilir bir çevrenin oluşumu sağlanmakta hem de küresel ısınmanın yeryüzünde yarattığı olumsuz etkiler en aza indirilmektedir.

Küresel ısınmayla mücadele kapsamında kullanılan maliye politikası araçları sayesinde çevre küresel kamu malı olarak kabul edilmiştir. Vergi politikalarının kullanılmasıyla birlikte çevreye zarar veren negatif dışsallıklar kontrol altına alınmaya başlanmıştır. Yeşil vergi kavramının oluşturulmasıyla birlikte özellikle karbon salınımında ciddi düşüşlerin yaşandığı gözlemlenmiştir. Çevre vergileriyle fosil yakıtlardan meydana gelen zararlı gazların kontrol altına alındığı ve bu vergilerin caydırıcı bir rolde olduğu kanıtlanmıştır. Kyoto Protokolü ile ülkelerin GSYİH

oranlarında çevre vergilerinin oranının arttığı ve bu vergilerin etkin bir biçimde kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Küresel ısınmayla mücadelede karşımıza çıkan yeni bir kavram olarak görülen yeşil şehir kavramı iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir yere sahiptir. Akıllı şehir ve sürdürülebilir şehir olarak da karşımıza çıkan yeşil şehirlerde amaç, tahrip olan doğanın telafisidir. Bunun için şehirlerdeki yeşil alan miktarının arttırılması hedeflenmektedir. Şehirlerdeki yeşil alanları arttırmak genel olarak yerel yönetimler aracılığıyla yapılmaktadır. Merkezi yönetim ve yerel yönetimler iş birliği ile gerçekleştirilen şehirlerde park, bahçe, yeşil alan gibi yerlerin arttırılması son zamanlarda ülkelerin yeşil politikaları arasında yer alan önemli yatırımlardır. Merkezi yönetimlerin yerel yönetimlere gönderdiği bütçeler ve yerel yönetimlerin kendi kaynakları ile oluşturan yeşil alanlar ile şehirlerin nefes alması için gerekli olan unsurlar sağlanmaktadır. Stoclholm ilk Avrupa Yeşil Başkenti unvanına sahip olan şehir olarak 1960 yılından bu yana sürdürülebilirlik ve yeşillenme için bisiklet yolları, atık sistemleri ve akıllı enerji gibi politikalara ağırlık vermektedir. Yeşil şehirlerin yaygınlaşmasında en önemli rolün yerel yönetimlere düştüğü belirlenmiş ve özellikle gelişmiş ülkelerde hükümetler ve yerel yönetimlerin iş birlikleri sayesinde yeşil şehirler için gerekli desteklerin sağlandığı ve bu uygulamaların yaygınlaştığı görülmüştür.

Yeşil şehirlerin en önemli tamamlayıcısı yeşil altyapılardır. Çevreyi ve çevrenin işlevini korumaya sağlayan yeşil altyapı ile çevrenin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Kentlerde betonlaşmayı önlemek amacıyla uygulanan yeşil altyapılar ile doğal alanları korumak ve park-bahçe sayısının arttırılması amaçlanmaktadır. Küresel ısınmanın neden olduğu afetleri önlemek için de kullanılabilen yeşil altyapılar ile örneğin ani yağışlardan meydana gelen yüzey suyundaki fazlalıkları yer altı sularına karıştırmak için yararlanılmaktadır.

Yeşil altyapı sistemlerinin yaygınlaştırılması hükümetlerin altyapı için ayırdıkları yatırımlarla ilişkilidir. Gelişmiş ülkeler milli gelirlerinin bir kısmını altyapı yatırımlarına ayırabiliyorken, az gelişmiş ülkelerde böyle bir durum söz konusu olmamaktadır. Kentsel altyapı finansmanı sağlamanın güçlüğü hükümetleri iyi bir politika tasarlamaya ve uygulamaya itmektedir. Yeşil altyapı uygulamalarının yaygınlaştırılması için özel sektörde yeterli finansmanın bulunmaması nedeniyle devlet desteğinin bu altyapı uygulamalarının yaygınlaşmasında ne kadar önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hükümetlerin yeşil altyapı politikalarını ve özel sektör yatırımlarını desteklemek için yerel yönetimlerin önündeki altyapı yatırımlarım

engellerin kaldırılması gerekmektedir. Çevresel hibeler ve destekler arttırılarak altyapı ihtiyaçlarını karşılamak için kalkınma projelerinin finansmanı sağlanmalıdır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Küresel ısınma ve iklim değişikliği tüm insanları ilgilendiren uluslararası bir problemdir. Özellikle son yıllarda daha çok hissedilmeye başlayan küresel ısınmanın etkilerinin ortadan kaldırılması ve iklim değişikliğinin yavaşlatılması için bazı adımlar atmak zorunlu olmuştur.

Bu çalışmada öncelikle küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olan faktörler belirlenerek küresel ısınmanın yeryüzünde neden olduğu değişimler ele alınmıştır. Küresel ısınmayla mücadelede ülkelerin ortak bir amaç için ortaya koydukları çalışmalara ve küresel ısınmayla mücadele eden kurum ve kuruluşlara değinilmiştir. Küresel ısınmanın önlenmesi için ülkelerin birlikte imza attıkları uluslararası çalışmalar tek tek incelenerek geçmişten günümüze uzanan süreç detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Çalışmanın asıl amacı küresel ısınmanın önlenmesinde çeşitli ülkelerin maliye politikası araçlarının incelenmesidir. Ülkelerin kamu maliyelerinde küresel ısınmayla mücadelede uyguladıkları çevre vergileri, piyasa ekonomisi çözümleri ve vergi dışında kalan diğer mali araçlar çalışma süresince incelenmiş ayrıca küresel ısınmanın ülkelerin ekonomilerine olan etkilerine yer verilmiştir. İncelemeler sonucunda mali politikaları etkin bir biçimde kullanan gelişmiş ülkelerin küresel ısınmayı önlemede önemli derecede etkili olduğu ve zamanla politika hedeflerine ulaştıkları görülmüştür.

Küresel ısınmayla birlikte gündeme gelen yeşil vergi kavramı ve bu kavramın ülkelerce uygulanmasıyla birlikte küresel ısınmaya neden olan negatif dışsallıkların kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Bu vergiler ile birlikte çevreye verilen zararın ve çevre kirliliğinin getirdiği negatif etkilerin ortadan kaldırılması ve kirlilik maliyetinin en aza düşürülmesi amaçlanmıştır. Zamanla ülkelerin de vergi sistemlerinde daha çok yer alan çevre vergileri ile hava kirliliğinin azaltıldığı görülmüştür. Çevre vergilerini etkili bir biçimde kullanan ülkelerde çevreyle ilgili iyileşmelerin olduğu da saptanmıştır. Örneğin karbon vergisini uygulayan ülkelerde bu vergi bir piyasa aracı olarak kullanılarak hem devlete önemli bir gelir kaynağı oluşturmuş hem de fosil yakıtların kullanımın azatlığı tespit edilmiştir.

Vergi dışında kullanılan önemli bir politika aracı olan harçlar ile negatif dışsallıkların fiyatlandırılması ve kirliliğe neden olan tarafın kirlilik maliyetine

katlanması sağlanmıştır. Yine küresel ısınma konusunda önemli bir yere sahip olan vergisel ve vergi dışı teşvikler ile çevreye duyarlı teknolojilerin üretilmesi ve kullanılması yaygınlaştırılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönelik yapılan teşviklerde hem iklim değişikliğine neden olan faktörlerin azaltıldığı hem de sürdürülebilir kalkınma için gerekli altyapının oluştuğu görülmüştür.

Küresel iklim değişikliği için kullanılan küresel çevre fonu, yeşil iklim fonu, iklim yatırımları gibi fonların sayesinde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere finansal yardımlar yapılmıştır. İklim değişikliği konusunda Avrupa ülkelerinin uyguladıkları politikalar ve önlemler, Türkiye'de uygulanan politikalar ve önlemlerde yerel yönetimlere düşen sorumluluklar çalışmanın diğer önemli içeriğini oluşturmaktadır.

Küresel ısınmayla mücadelede yeni bir kavram olarak karşımıza çıkan yeşil şehirler ve yeşil altyapı sistemlerinin bu mücadele kapsamında ne kadar etkili oldukları araştırılmıştır. Yeşil şehir ve yeşil altyapı uygulamalarında ülke örneklerine yer verilmiş, çeşitli ülkelerin bu kavramların şehirlerde uygulama alanının yaygınlaştırılması için sağladıkları mali destekler incelenmiştir. Örneğin Amsterdam hükümeti kent sakinlerini ve yerel yönetimleri ortak bir paydada buluşturarak sosyal ve teknolojik alanda yenilikler oluşturmuş ve şehirde yeşil şehir uygulamalarını arttırmıştır.

Ülkemizde ise iyi bir örnek olan Konya şehrinde atık tesislerinden metan gazı ile elektrik üretimi yapılarak konutların günlük elektrik ihtiyaçlarının karşılanması yeşil şehir konusunda önemli bir örnek olarak görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, günümüzde tüm insanları ilgilendiren küresel bir problemdir. İnsanların faaliyetleri sonucunda bu küresel problemin etkisinin yeryüzünde daha fazla hissedilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu küresel problemin çözülmesi ve hissedilen etkilerinin azaltılması için bazı önlemler alınması mecburidir. Bu çalışma ile ülkelerin uyguladıkları çevre politikaları ve mali politikalar ele alınarak küresel ısınmayla mücadele kapsamında atılan adımlar ortaya konmuştur. Küresel ısınmanın nasıl başladığı, etkilerinin nasıl hissedildiği ve yeryüzünde olan değişiklikler incelenerek küresel ısınmanın önlenmesi için atılması gereken adımlar belirlenmiştir.

Küresel ısınma problemiyle ortaya çıkan çevreci politikalar önemlidir. Bu politikalar ile çevrenin korunması, sera gazı salım miktarının azaltılması, iklim değişikliğinden kaynaklanan sıcaklık değişimlerinin azaltılması gibi alanlarda uygulamalar karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler bu uygulamalar ile hem sürdürülebilir kalkınma için yeni bir politika oluşturmakta hem de ekonomilerinde "yeşil" terimine yer vererek çevreci politikalar geliştirmektedir. Özellikle sanayi faaliyetlerinin yoğun olarak görüldüğü gelişmiş ülkelerde küresel ısınmayla mücadele için alınan önlemlerin neler olduğu ve bu önlemlerin nasıl uygulandığı önemli bir durum olarak karşımıza çıkmıştır.

Bu çalışma ile ülkelerin sürdürülebilirliklerini doğaya zarar vermeden sağlamaları için kullandıkları yeşil ekonomi, yeşil büyüme ve yeşil bütçeleme kavramlarını nasıl uyguladıkları incelenerek küresel ısınma konusunda atılan yeşil adımlar ortaya konmuştur. Ülke politikalarının çevreyle uyumlu bir şekilde oluşturulmasını sağlayan bu kavramların yaygınlaştırılması için yapılması gerekenler belirlenmiştir.

Yeşil şehir ve yeşil altyapı sistemlerinin günümüzde önemli bir yere sahip olduğu, bu sistemler ile şehirlerin doğaya uyumlu şehirler haline getirildiği yine bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Ülkelerin bütçelerinde yeşil yatırımlara ayrılan paylar ve yeşil yatırımlar için gerekli desteklerin neler olduğu incelenmiştir.

Yeşil şehir ve yeşil altyapı sistemlerinin yaygınlaştırılması için ülkelerin ekonomilerinin bu yatırımlara daha fazla yer ayırması ve kamu maliyesi açısından sağlanan destekler ve teşviklerin arttırılmasının gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır.

1.3. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele eden kuruluşlar incelenerek bu mücadele kapsamında yapılan anlaşmalara yer verilmiştir. Küresel ısınmada etkin bir şekilde kullanılan maliye politikası araçlarına yer verilerek detaylı bir biçimde belirli ülkelerin çevre vergileri politikaları incelenmiştir. Türkiye ve çeşitli dünya şehirlerinin küresel ısınma kapsamında uyguladıkları farklı çevre vergileri ve devlet politikaları, sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde ortaya konmuştur.

Sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği arasındaki bağlantı çevreci bir yaklaşımla ele alınmıştır. Sürdürülebilir kalkınma için önemli bir unsur olan yeşil ekonomi kavramının yeşil büyüme ve yeşil bütçeleme kavramları üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Küresel ısınmayla mücadelede çeşitli ülkelerin uyguladıkları mali

politikalara değinilerek bu politikalar içinde yenilenebilir enerji politikalarının ne kadar önemli olduğu vurgulanmıştır.

Küresel ısınmayla mücadelede önemli rol oynayan yeşil şehir kavramı, önemi, küresel ısınmanın önlenmesi sürecinde üstlendiği rol açıklanarak Türkiye ve dünyadan seçili yeşil şehir örneklerine yer verilmiş, yeşil şehirlerde uygulanan mali desteklere ülke örnekleri ile değinilmiştir. Yine aynı şekilde bu süreçte önemli bir kavram olan yeşil altyapı kavramının sürdürülebilir kentleşmedeki rolüne değinilerek Türkiye ve dünya örnekleri ele alınmış, yeşil altyapı yatırımlarının artması için gerekli olan mali desteklerin önemi ortaya konulmuştur.

1.4.Araştırmanın Planı

Çalışmanın ikinci bölümünde teorik olarak küresel ısınma ve iklim değişikliği incelenmiştir. Küresel ısınmanın nedenleri ve neden olduğu değişimler ele alınmıştır. Küresel ısınmayı önlemek amacıyla yapılan uluslararası anlaşmalara yer verilerek, küresel ısınmayla mücadele eden kuruşlardan bahsedilmiştir.

Ülkelerin maliye politikası araçları detaylı bir biçimde ele alınarak en önemli kavram olan yeşil vergiler, çevre vergileri, küresel ısınmanın önlenmesine yönelik kamu kesimi ve piyasa ekonomisi çözümleri ile vergi dışında kalan mali araçlar detaylı bir biçimde incelenmiştir. Küresel ısınmayla mücadelede devlete düşen roller belirlenerek AB ve Türkiye'nin iklim değişikliğine karşı aldığı politika ve önlemlere değinilmiştir. Küresel iklim krizinin neden olduğu ekonomik ve mali değişimlere değinilerek bu süreçte ülkelerin nasıl etkilendikleri analiz edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, yeşil ekonomi, yeşil büyüme ve yeşil bütçeleme kavramlarının iklim değişikliğini önlemede önemli bir yer edindikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir yere sahip olan yeşil şehir kavramına yer verilmiştir. Yeşil şehirlerin ortaya çıkış süreci ve şehirlerin yeşil olması için hangi kriterlere sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Yeşil şehirlerin iklim değişikliğini önlemede nasıl bir konumda olduğu anlatılarak bu şehirlerin önemi vurgulanmıştır. Dünya ve Türkiye örneklerine yer verilerek mevcut yeşil şehirler tanıtılmıştır. Kamu maliyesi içerisinde yeşil şehirlere uygulanan desteklere ve ülkelerin şehirleri yeşillendirmek için uyguladıkları politikalara bu çalışma içinde yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde yer alan yeşil altyapı kavramı ise, kavramın meydana geldiği günden bu yana uygulanan politikalar ele alınarak ülke örnekleri ile de desteklenerek açıklanmıştır. Küresel ısınmayla mücadelede önemli bir yere sahip olan sürdürülebilirlik kavramı ile yeşil altyapı ilişkisi incelenmiş, küresel iklim değişikliği ile mücadelede yeşil altyapının önemi vurgulanmıştır. Doğanın yeşil düzenine dönmesini sağlayan yeşil altyapı kavramının küresel ısınmayla mücadele sürecinde en önemli etkenlerden biri olduğu anlatılmış, kavramla ilgili ülkelerde uygulanan mali politikalara değinilmiştir.

BÖLÜM II

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

İnsanlık tarihi var olduğu günden bu yana doğa ile iç içe yaşamakta, temel ve zorunlu ihtiyaçlarını doğadan karşılamaktadır. İnsanların doğayla etkileşimleri, doğayı kullanmaları dünya coğrafyasına çeşitli zararlar vermiş ve sonuçta coğrafyanın değişim göstermesi kaçınılmaz olmuştur. İnsanlığın küresel çevre ile oynaması şimdiki nesli ve geleceği büyük ölçüde etkilemiştir. Bu etkiye en çarpıcı örnek karbon dioksit emisyonlarından kaynaklanan iklim değişikliği olarak karşımıza çıkmıştır (Stephan, Müller-Fürstenberg ve Previdoli, 1996: 29). Doğal faktörler veya insanların beşeri ve ekonomik faaliyetleri nedeniyle atmosferin gaz bileşiminin bozulması sonucunda iklimde gözlenen değişimler küresel iklim değişimi olarak adlandırılmaktadır. İnsanlara zarar verebilecek en büyük çevresel dışsallık olarak küresel ısınma görülmektedir (Hall, Smith ve Gupta, 1997: 17).

Genel olarak bakıldığında insanların doğada bulunan kaynakları hızlı bir şekilde tüketmeleri doğal dengenin bozulmasına sebebiyet vermiştir. Özellikle artan nüfusla birlikte bitki örtüsü ve toprak tahribi artmış, bazı canlı türlerinde azalmalar meydana gelmiş, ekosistem bozulmuş ve küresel ısınma ile iklim değişikliği bunların sonucu olarak kaçınılmaz olmuştur (Parry ve Pizer, 2007). Sanayinin gelişmesi, kömür kullanımının artması gibi faktörler iklim üzerinde meydana gelen olumsuz etkileri arttırmıştır. Yaşanan olaylar doğrultusunda sanayileşme, çevre bozulması, karbon dioksit salınımının da artmasıyla küresel ısınma iklimi olumsuz yönde etkilemiştir. Küresel kar örtüsü azalmaya başlamış, deniz seviyelerinde yükselmeler meydana gelmiştir (Gruber, 2013: 155).

Küresel ısınma sözlük olarak "dünyayı ve canlıları etkileyen ve çevresel değişikliklere sebep olan yeryüzü sıcaklığındaki artış" anlamına gelmektedir. Küresel ısınmanın yarattığı en önemli sonuç küresel iklim değişikliğidir ve bu değişiklik dünyada en önemli sorunların başında yer almaktadır. Buzulların erimesi, deniz seviyelerinde meydana gelen artışlar, yağışların meydana gelişinde yaşanan değişmeler, ekolojik yapıda meydana gelen olumsuzluklar küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin başlıca ortaya çıkardığı sorunlardır.

Özellikle beşeri faaliyetlerin arttığı 20.yy ve sonlarına doğru küresel ısınmanın yarattığı can ve mal kayıpları bu sorunu daha da önemli hale getirmiştir (Bayraç, 2010: 232).

Sanayi devrimi sonrasında fosil yakıt kullanımı artmış, insanların ormanları da tahrip etmeleriyle karbon dioksit, kloroflorokarbon, metan gibi gazların atmosferde bulunma yüzdesinde artış meydana gelmiştir (Nordhaus, 1991: 923). Güneş ışınlarının dünyada tutulma oranında da meydana gelen değişmeler iklim sistemimizde telafisi zor dengesizliklerin oluşmasına neden olmuş, kurulu ekosistemde bozulmalar baş göstermeye başlamıştır.

Burada karşımıza çıkan iklim değişikliği kavramı ise belirli ekosistemlerde yaşanan sıcaklık, nem ve yağış gibi unsurların değişimini kapsamaktadır. Dünyanın sahip olduğu yeryüzü sıcaklığının yukarıda sayılan sebeplerden ötürü artması insanlık için tehlike arz eden durumların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Atmosferde bulunan sera gazlarının miktarlarının artmasıyla dünyanın sahip olduğu sıcaklığın önümüzdeki yüzyıllarda daha da artacağı endişesini yaratmıştır (Al, 2009: 30).

Yeryüzünün ısınmasına neden olan süreç sera etkisi olarak adlandırılır. Güneşten gelen kısa boylu ışınlar yeryüzünde soğuduktan sonra uzun boylu ısı enerjisi olarak atmosfere geri salınır. Uzun boylu ısı enerjisi, atmosferdeki su buharı, karbondioksit, metan, azot gibi sera gazları tarafından soğutulur (Goulder ve Pizer, 2006: 4). Sera etkisi dolayısıyla yer kürenin sahip olduğu sıcaklık belirli düzeyde korunmuştur (15^0C). Ancak küresel ısınmanın etkisiyle yeryüzünün sahip olduğu sıcaklık değerinde artış meydana gelmeye başlamış ve dünyada sıcaklık genel olarak yükselme eğilimine girmiştir. Bunun sonucunda da küresel iklim değişimi kaçınılmaz olmuş ve dünyada belirli değişimler yaşanmaya başlanmıştır. Yağış ve buharlaşma artması, kasırga gibi tropikal rüzgârların sıklıkla görülmeye başlanması ve deniz seviyelerinin yükselmesi bu değişimlere örnek olarak gösterilebilir (Nordhaus, 2007: 27).

Aşağıda verilen tabloda yıllara göre sera gazı emisyon miktarı değişimleri gösterilmiştir.

Tablo 1.

Yıllara Göre Sera Gazı Emisyonları

Sera gazı emisyonları (CO_2 eşdeğeri), 1990 – 2018

(Milyon ton)

Yıl	Toplam	CO_2	CH_4	N_2O	F-gazları
1990	**219,4**	151,5	42,4	24,8	0,6
1991	**226,8**	158,0	43,3	24,6	0,9
1992	**233,0**	163,9	43,2	25,1	0,7
1993	**240,3**	171,0	43,0	25,9	0,4
1994	**234,3**	167,4	42,7	23,5	0,7
1995	**247,8**	180,9	42,5	23,7	0,6
1996	**267,4**	199,5	42,9	24,4	0,6
1997	**278,6**	212,0	42,1	23,9	0,6
1998	**280,2**	212,0	42,3	25,3	0,6
1999	**277,7**	207,8	43,7	25,6	0,6
2000	**298,8**	229,8	43,6	24,7	0,7
2001	**280,3**	213,5	42,8	23,2	0,8
2002	**286,0**	221,0	40,9	23,1	1,0
2003	**305,3**	236,5	42,9	24,7	1,2
2004	**314,7**	244,5	43,5	25,2	1,5
2005	**337,1**	264,2	45,2	26,1	1,7
2006	**358,3**	281,6	46,6	28,1	1,9
2007	**391,4**	312,7	49,0	27,4	2,3
2008	**387,6**	309,3	49,9	25,9	2,4
2009	**395,6**	315,4	49,6	28,3	2,4
2010	**398,9**	314,4	51,3	29,6	3,6
2011	**427,8**	339,5	53,7	30,7	4,0
2012	**447,3**	353,7	57,1	31,8	4,7
2013	**439,3**	345,2	55,5	33,8	4,8
2014	**458,4**	361,7	57,3	34,3	5,1
2015	**472,6**	381,3	51,4	35,0	4,9
2016	**497,7**	401,2	53,9	37,4	5,2
2017	**523,8**	425,3	54,2	38,8	5,4
2018	**520,9**	419,2	57,6	38,9	5,2

Kaynak: TÜİK, 2020.

Tablo 2.

En Fazla Karbon Salan Ülkeler

Ülke	Yıllık Karbon Salımı (megaton)
Çin	5,275
ABD	5,275
AB	3,457
Hindistan	2,622
Rusya	1,748
Japonya	1,99
Almanya	753
İran	728
Güney Kore	695

Kaynak: Avrupa Komisyonu,2020

Genel olarak bakıldığında küresel sera gazı emisyonları son on yıl içerisinde %1,5 oranında artış göstermiştir. Hollanda Çevre Değerlendirme Ajansı'nın 2020 yılında yayımladığı rapora göre atmosfere yayılan emisyonda en büyük dört ülke Çin, Hindistan, ABD ve Rusya Federasyonu olarak kayıtlara geçmiştir (Avrupa Çevre Ajansı, 2020).

2.1.1. Küresel Isınmanın Nedenleri

Küresel ısınma nedenleriyle küresel bir sorun haline gelmiştir. Sadece tek bir ülkenin değil, dünyada var olan ülkelerin ve insanların, çevreye verdikleri zararların ortak olması nedeniyle tüm insanlığı ilgilendiren bir durumdur. Çünkü bütün ülkeler az veya çok, benzer veya farklı olaylarla küresel ısınmadan etkilenirler (Leiserowitz, 2007: 2). Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalar ve çalışmalar doğrultusunda bazı öngörülen etkilerin çok büyük zararlara yol açacağı belirtilmektedir. Birçok zarara yol açması düşünülen bu küresel sorunun nedenleri şu şekildedir;

- En temel neden atmosferdeki belirli miktarda bulunan sera gazının, olması gereken seviyenin üstüne çıkmasıdır. Bunun en temel nedeni ise endüstriden kaynaklanan ekonomik faaliyetlerin artış göstermesidir. Özellikle sanayi devriminden bu yana kullanılan kömür ve fosil yakıtların kullanımının artması,

atmosferde bulunan sera gazının miktarını arttırmıştır (Alper ve Anbar, 2007: 21). Atmosferde yer alan ve sera etkisine sebep olan gazlar şunlardır;

Karbondioksit: Sera gazları içinde en yüksek paya sahip olan gazdır. Özellikle sanayi devrimi itibariyle günümüze kadar atmosferde bulunma oranı ciddi bir artış göstermiştir. Küresel ısınmada payı iki katından fazla olması durumunda yeryüzü sıcaklığının 3 derece artacağı hesaplanmıştır.

Metan Gazı: Özellikle petrol ve doğalgaz kaynaklı bir gaz olması nedeniyle sanayi devrimiyle payı üç katı artış göstermiştir. Karbondioksite oranla, atmosferdeki payı daha fazla artmaktadır. Atmosferde artış göstermesinin diğer en önemli nedenleri ise hayvancılık ve pirinç tarımı olarak görülmektedir.

Diazotoksit: Tarıma uygun toprakların kullanılması, gübre ve kimya sanayinin çoğalması ve hayvan yemlerinin üretimi sırasında açığa çıkan bir gazdır.

Ozon Gazı: Atmosferde güneş ışınlarının emilmesi konusunda ozon tabakasını oluşturmada en önemli gazdır. Yeryüzü sıcaklığının belirli seviyede korunmasını sağlayarak canlıların yaşamını devam ettirmesinde önemli bir role sahiptir. Egzoz gazlarının artması dolayısıyla ve azotoksit gazları ile etkileşime girerek ozan tabakasının incelmesine neden olmaktadır.

Karbon monoksit: İnsan kaynaklı bir gaz olması nedeniyle zehirli bir özelliğe sahiptir. Özelikle fosil yakıtların da kullanımıyla atmosferde bulunma oranı giderek artmaktadır.

Kloroflorokarbon: Klorin, flüorin, karbon ve hidrojenden oluşan bu gazlar sprey, deodorant, elektronik eşya yapımında ortaya çıkmakta ve ozon tabakasını aşındırarak iklim değişiminde önemli bir yere sahiptir (Akın, 2006: 32).

Tablo 3.

Gazlara Göre Sera Gazı Emisyonları

Gazlara göre sera gazı emisyonları, 1990-2018

Milyon ton

	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	1990-2018 değişim (%)	2017-2018 değişim (%)
Toplam emisyon	219,4	298,8	398,9	472,6	497,7	523,8	520,9	137,5	-0,5
CO_2	151,5	229,8	314,4	383,3	401,2	425,3	419,2	176,7	-1,4
CH_4	42,4	43,6	51,3	51,4	53,9	54,2	57,6	35,8	6,2
N_2O	24,8	24,7	29,6	35,0	37,4	38,8	38,9	56,8	0,2
F-gazlar	0,6	0,7	3,6	4,9	5,2	5,4	5,2	739,1	-1,9

Kaynak: TÜİK, 2020

- Levha tektonik hareketlerinin meydana getirdiği yeni oluşumlar sırasında ortaya çıkan kül, toz ve göktaşı gibi maddelerin atmosfere karışmasının iklim üzerinde meydana gelen değişmelere neden olduğu görülmüştür.
- Dünyanın meydana getirdiği hareketler sonucunda, dünyanın ekseninde meydana gelen kaymalar dünyanın soğuk-sıcak dönemler geçirmesine sebep olmuş, bu nedenle dünyanın doğal ısısında değişmeler kaçınılmaz olmuştur.
- Okyanuslarda oluşan su akıntıları, dünya iklimine mevsim normallerinden daha sıcak veya daha soğuk dönemler yaşanmasına sebebiyet vermiş, yüzey sularının sıcaklıklarında yaşanan değişmeler de küresel ısınmayı tetikleyici doğal sebepler olarak karşımıza çıkmıştır.
- Petrol, doğal gaz, kömür kullanımından kaynaklı fosil yakıtların tüketiminin artması, teknolojinin de hızla gelişmesiyle endüstrinin yaygınlaşmasıyla sanayi ve ulaşım alanında kullanılan fosil yakıtların, karbon salımın arttırarak küresel ısınmayı attırdığı görülmüştür. Özellikle sanayi devriminden bu yana kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanımının giderek artması atmosferdeki karbondioksit miktarını da arttırmıştır. Ayrıca dünya nüfusunun sürekli artması elektrik tüketimini de attırmış bu durum ise fosil yakıtlar kullanılarak elde edilen enerji miktarını ve karbondioksit salımın arttırmıştır.

- Aşırı nüfus artışına bağlı olarak kentleşmenin yaygınlaşmasıyla kuraklık ve çölleşmenin artacağı öngörülmektedir. Köyden kente yaşanan göçlerle tarım dışı sektörlerin de yaygınlaşmasıyla sanayiye olan ihtiyaç artmış, sanayinin de artmasıyla sera gazlarının miktarında önemli ölçüde değişimler yaşanmıştır. Atmosferi kirleten bu değişimler insan faaliyeti kaynaklı küresel ısınma nedenlerinin en önemli konusu haline gelmiştir.
- Bitkilerin salgıladıkları oksijen miktarı atmosfer için tartışılmaz bir öneme sahiptir. Ancak artan nüfus doğrultusunda konut ihtiyacının da artması kaçınılmaz olmuştur. Yeni yerleşim yerleri açılması amacıyla yok edilen ormanlar, atmosferde bulunun yeşil alanı azaltmış, buna bağlı olarak oksijen miktarında önemli azalmalar yaşanmıştır. Ormanların azalmasıyla karbondioksit oranında yükselmeler görülmesi, küresel ısınmayı olumsuz şekilde etkilemiştir (Bayraç, 2010).
- Sera gazları kadar güçlü bir etkisi olmasa da şehirleşme de küresel ısınmada etkili bir kavramdır. Şehirlerin beton ve asfalt yüzeylerde kaplı olması dolayısıyla toprak ve bitki örtüsünün zayıf olması şehirlerde güneş enerjisinin daha fazla soğurulmasına sebep olmuştur. Çarpık kentleşmenin de ortaya çıkmasıyla rüzgâr geçişi ve hava dolaşımı engellenerek şehirler sıcak bir hale gelmiştir.

2.1.2. Küresel Isınmanın Neden Olduğu Değişimler

Küresel ısınma genel olarak ülkelerin ekonomileri, insanların yaşadıkları çevre ve ekosistemde toplumu etkileyen olumlu ve olumsuz bir takım değişmelere neden olmaktadır. Yaşanan değişmeler bireylerin doğal ve sosyoekonomik faaliyetlerini ilgilendirerek, oluşan yeni şartlara adapte olma sürecini meydana getirmektedir.

- En başta iklimi etkileyen küresel ısınma, insanlığın en önemli faaliyeti olan tarımcılık sektörünü etkilemektedir. İklim değişikliğiyle meydana gelen yağış, sel ve kuraklık gibi doğal afetler ürünlerin yetişme sürelerini değiştirerek üretimde dalgalanmaya sebebiyet vermektedir (Foley, 2007: 3).
- Yağış rejimlerinde meydana gelen dalgalanmalar sonucunda kuraklık ve çölleşme karşımıza çıkmaktadır. Çölleşmeyle birlikte toprakların yapısında değişmeler olmakta, toprak işlevini ya kaybetmekte ya da farklı işlevlerde

kullanılmaya başlanır. Bu durum sonucunda ise yanlış arazi kullanımı karşımıza çıkmaktadır ve iklimle toprak arasında uyumsuzluk başlamaktadır.

- Küresel ısınmanın yarattığı iklimsel değişiklikler sonucunda büyük bir göç dalgası başlamıştır. Özellikle sel, sıcaklık artışı gibi unsurların tarımsal üretimi doğrudan etkilemesiyle insanlar kıta değiştirmeye mecbur kalmıştır.
- Yaşanan göçler sonucunda bazı bölgelerde insan nüfusunda yığılmalar olduğu görülmüştür. Bu durum iklim göçü olarak adlandırılmış ve küresel ısınmayla ilgili bir önem alınmazsa ileriki yıllarda daha büyük sorun yaratacağı endişeni yaratmaktadır (Reyhan ve Reyhan, 2016).
- Yeryüzünde bulunan kıtalar ve okyanuslarda, tuzluluk oranı, yüzey sıcaklığı, meydana gelen rüzgârlar, yağışlar ve sıcaklıklarda beklenenden daha fazla değişiklik meydana geldiği görülmüştür. Küresel olarak yüzey sıcaklığında artışlar yaşanmış (2 derece), yağış miktarlarında artışlar ve buna bağlı olarak deniz seviyesinde yükselmeler yaşanmıştır. Bununla birlikte yeryüzündeki buz ve kar oranlarında erimeler, bu erimeler sonucunda ise sıcaklığın arttığı tespit edilmiştir. Bütün bu yaşananlara ek olarak yeryüzü sıcaklığında artışlar meydana geleceği, yağışların dağılımı ve miktarında değişmeler yaşanacağı, deniz seviyesinde yükselmelerin olacağı, buzul alanlarının azalacağı, tropikal fırtınaların artacağı beklenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).
- Küresel ısınmayla ortaya çıkan sıcaklık artışıyla farklı iklim kuşaklarında yaşam standartları değişime uğramıştır. Özellikle ekvator ve kutuplarda daha fazla hissedilen bu durum, şiddetli fırtına ve kasırgaları da beraberinde getirmiştir.
- Sıcaklıkların artmasıyla buzullarda ve kutuplarda çözülmeler başlamış, bu durum ise deniz seviyelerinin yükselmesine neden olarak bazı yerlerin sular altında kalmasına neden olmuştur. Özellikle yaşanan erimeler sonucunda mevcut bölgelerde yaşamsal koşulların değişmesiyle, ekosistemde bulunan hayvanlar zarar görmeye başlamıştır.
- Bitki ve hayvan türlerinde azalmalar yaşanırken, yeni bitki türlerinin ortaya çıktığı da görülmüştür. İklim değişikliğine bağlı olarak bazen havyan ırkları yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır.
- Sıcaklıkların artması insan yaşamanı olumsuz yönde etkilemiştir. Yeni hastalıklar meydana gelerek ani ölümler oluşmaya başlamış, bulaşıcı hastalıklarda artışlar yaşanmıştır (Akın, 2006: 36).

- Ozon tabakası atmosferde bulunan gazların oranlarının artmasıyla incelmiş ve güneşten gelen zararlı ışınların tutulmasında azalmalar olduğu saptanmıştır. Bu sebeple küresel iklim değişikliği yaşanarak yeryüzü ve atmosferin ısınmasında ciddi derecede artışlar olduğu görülmüştür. Aşırı sıcaklık artışı nedeniyle çölleşmede artış, bitki örtüsünde cılızlaşma ve toprak kalitesinde düşmeler yaşanmıştır (Nordhaus, 1993: 13).
- Küresel ısınmanın yol açtığı kuraklaşma sonrasında açlık ve su kaynaklarının kullanımında belirli problemler yaşanmıştır. Özellikle su kıtlığının yaşandığı bölgelerde insanlar hastalanarak ölüme kadar giden felaketlerle karşı karşıya kalmışlardır. Sıtma, beyin iltihabı gibi ölümcül hastalıklarda su kaynaklarının azlığından dolayı artışlar yaşanmıştır. Bu durum ise insanlığın devamı açısından oldukça önemli bir sorun teşkil etmiştir (Krosnick ve Villar, 2011).
- Küresel ısınmayla birlikte sıcaklıkların artmasıyla enerji piyasasında da bazı olumsuz değişmeler yaşanmıştır. Çünkü elektrik üretmek için kullanılan su miktarlarında yaşanan azalmalar bu piyasanın zor durumda kalmasına neden olmuştur. Su kaynaklarında yaşanan bu olumsuz değişimler kaynakların azalmasına neden olmuş, termal, nükleer ve hidroelektrik santrallerinde buhar ve soğutma işlemleri tehlikeye girmiştir. Bu duruma sebep olan diğer bir faktör ise fosil yakıt kullanımı olarak karşımıza çıkmıştır.
- Karbon bazlı yakıt tüketiminin artması atmosferde bulunan karbon miktarını etkilemiştir ve sıcaklıkların artmasıyla çevreye ve insan yaşamına zarar vereceği endişesi baş göstermiştir (Brown, 1999: 3).
- Küresel ısınmanın etkilediği bir diğer durum ise turizmdir. Enerji piyasalarında yaşanan azalmalar ve küresel ısınmanın da etkisiyle enerji fiyatlarında yükselmeler ve seyahat maliyetlerinde artışlar yaşanmıştır. Bu durumda ise bazı ülkeler gelir kayıpları yaşamış, enerji maliyetlerinin artmasıyla yaşanan gelir kayıplarının artmasının devam edeceği tespit edilmiştir.

Alman sivil toplum örgütü Germanwatch tarafından yapılan tabloda, ülkelerin iklim değişikliği performansları sıralanmıştır. Değerlendirme yapılırken iklim değişikliği ile mücadele konusunda hiçbir ülkenin ilk üç sırada yer almak için çaba göstermediği düşünüldüğü için ilk üç sıra boş bırakılmıştır. Ülkelerin son beş yıl İklim Değişikliği Performans Endeksleri aşağıda tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.

İklim Değişikliği Performans Endeksi, 2020

Ülke	2016 Sıra	2016 Puan	2017 Sıra	2017 Puan	2018 Sıra	2018 Puan	2019 Sıra	2019 Puan	20020 Sıra	20020 Puan
-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-
Almanya	22	58,39	29	56,58	22	56,58	27	55,18	23	55,78
Amerika Birleşik Devletleri	34	54,91	43	51,04	56	25,86	59	18,82	61	-
Avustralya	59	36,56	57	40,66	57	25,03	55	31,27	56	-
Avusturya	45	50,69	41	52,00	35	49,49	36	48,78	38	44,74
Belçika	7	68,73	12	62,08	32	49,60	31	50,63	35	45,73
Birleşik Krallık	5	70,13	6	66,10	8	66,79	8	65,92	7	69,80
Brezilya	43	51,90	40	52,46	19	57,86	22	59,29	21	55,82
Bulgaristan	37	53,85	37	53,06	42	45,35	40	48,11	49	40,12
Çek Cumhuriyeti	29	57,03	24	58,52	43	45,13	32	49,73	43	42,93
Çin	47	48,60	48	47,49	41	45,84	33	49,60	30	48,16
Danimarka	4	71,19	13	61,87	17	59,49	15	61,96	5	71,14
Endonezya	24	58,21	22	58,86	37	48,94	38	48,68	39	44,65
Finlandiya	23	58,27	31	56,28	9	66,55	13	62,61	10	63,25
Fransa	8	65,97	4	66,17	15	59,80	21	59,30	18	57,90
Hırvatistan	21	58,43	17	60,66	13	61,19	14	62,39	20	56,97
Hindistan	25	58,19	20	59,08	14	60,02	11	62,93	9	66,02
Hollanda	35	54,84	27	57,10	34	49,49	28	54,11	29	50,89
İrlanda	12	62,65	21	59,02	49	38,74	48	40,84	41	44,04
İspanya	41	52,63	33	56,14	38	48,19	35	48,97	34	46,03
İsveç	6	69,91	5	66,15	4	74,32	4	76,28	4	75,77
İsviçre	14	62,09	14	61,66	12	61,20	9	65,42	16	60,61
İtalya	11	62,98	16	60,72	16	59,65	23	58,69	26	53,92
Japonya	58	37,23	60	35,93	50	35,76	49	40,63	51	39,03
Kanada	56	38,74	55	43,06	51	33,98	54	34,26	55	31,01
Kazakistan	60	32,97	59	36,87	55	28,17	53	36,47	54	33,39
Letonya	16	61,38	15	61,20	10	63,02	7	68,31	15	60,75
Litvanya	20	58,65	19	59,75	5	69,20	6	70,47	8	66,22
Luksemburg	13	62,74	9	62,86	25	55,54	19	59,92	13	60,91
Macaristan	17	60,76	34	55,05	44	44,00	42	46,79	47	41,17
Malta	15	61,82	10	62,51	11	61,87	10	65,06	14	60,76
Meksika	28	57,04	28	57,02	27	54,77	25	56,82	32	47,01
Norveç	36	54,65	38	52,90	7	67,99	12	62,80	12	61,14
Polonya	32	56,09	35	53,68	40	46,53	41	47,59	50	39,98
Portekiz	19	59,52	11	62,47	18	59,16	17	60,54	25	54,10
Romanya	18	60,39	18	60,33	26	55,32	20	59,42	24	54,85
Rusya Federasyonu	53	44,34	53	44,30	53	29,85	52	37,59	52	37,85
Singapur	55	42,81	54	43,97	-	-	-	-	-	-
Türkiye	50	47,25	51	45,54	47	41,02	50	40,22	48	40,76
Yunanistan	33	55,06	25	58,29	39	47,86	30	50,86	28	52,59

Kaynak: TÜİK, 2020

2.2.Küresel Isınmayla Mücadelede Uluslararası Çalışmalar

Küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği tüm dünyanın ortak bir paydada buluştuğu bir sorun olarak ele alınmaktadır. İnsanların dünyanın doğal düzenine etkisini azaltmak amacıyla Birleşmiş Milletler ve uluslararası çevre kuruluşları tarafından çeşitli

anlaşmalar ve çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmaların ana amacı atmosferde bulunan sera gazı miktarını azaltmaktır. Özellikle sanayiyi yoğun olarak kullanan ülkeler birçok anlaşma ve görüşmeler yaparak küresel ısınma sorununa bir çözüm bulmaya çalışmaktadır.

2.2.1 Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)

IPCC, Birleşmiş Milletlere bağlı Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından 1988 yılında iklim değişimine insan etkileri ve iklim değişiminin risklerini değerlendirmek üzere kurulmuştur. İklim değişikliği konusunda farklı yıllarda yayımlanan raporlarla insan kaynaklı iklim değişimini bilimsel kanıtlarla ortaya koymaktadır (Ramakrishna, 1992: 154). Farklı ülkelerin bilim insanlarının bir araya gelerek küresel iklim değişiminin etkilerini azaltma ve değişime uyum sağlamanın değerlendirildiği çalışmaları organize etmektedir.

Raporların içeriğini uluslararası anlamda sera etkisi yaratan gazlar için kesin çözüm odaklı önlemler oluşturmaktadır. Devletlerin ortak bir şekilde hem bilimsel hem de ekonomik olarak sera gazlarından kaynaklı iklim değişikliği sorununa çözümler aramasının gerekliliği bu raporlar doğrultusunda gündeme gelmektedir. Ayrıca iklim değişikliğinin tartışılıp bir sonuca varılmaya çalışıldığı panel doğrultusunda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzalanması için bir altyapı oluşturduğu söylenebilir (Duru, 2001: 6).

İlk IPCC değerlendirme raporu 1990 yılında yayımlanmıştır. Raporda insan faaliyetleri nedeniyle sera gazlarının arttığı ve iklim değişikliğinin bu nedenle meydana geldiği belirtilmiştir. Farklı yıllarda yayımlanan bilimsel raporlarda küresel ısınmanın en büyük nedeni insan faaliyetleri olarak belirlenip bu hususta ortak bir görüş birliği doğmuştur. Ayrıca küresel ısınmayı engellemek için bir müdahale yapılmazsa sıcaklığın 1,8°C artacağı tahmin edilmiştir (Duru, 2001: 8).

2.2.2. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Küresel ısınmada insan faaliyetlerinden dolayı ortaya çıkan zararın azaltılması amacıyla uluslararası anlamda ortaya çıkan bir sözleşmedir. Yapılan araştırmalar sonucunda iklim değişikliğinin insan kaynaklı sebeplerinin doğal sebeplerden daha fazla olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu nedenle atmosferde ciddi bir boyutta olan sera gazlarının, dünya iklimi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla 1992 yılında

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzalanması gündeme gelmiştir. Sözleşmenin amacı atmosferde bulunan sera gazı miktarının, iklim üzerinde zararlı insan faaliyeti kaynaklı etkileri önleyecek belirli bir seviyede sabit tutmak, böylelikle ekosistemin iklim değişikliğine uyum sağlamasını arttırarak, ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devam etmesini sağlamaktır (Aslan, 2013: 13).

Sözleşmede bulunan ülkelerin kendi sınırları içerisinde kalkınma öncelikleri dikkate alınmış, kalkınma öncelikleri belirlenirken insanlardan kaynaklı sera gazlarının salımlarını en az düzeye indirgeme ve bu nedenle kaynaklanan iklim değişikliklerinin azaltılması hususunda bir takım şartlar sunulmuştur (Booncharoen ve Gase, 1998: 919). Sözleşmenin temel ilkeleri ise şu şekilde sıralanmıştır;

- İklim sisteminin eşitlik temelinde, ortak fakat farklı sorumluluk ilkesine uygun olarak korunması,
- İklim değişikliğinden etkilenecek olan gelişme yolundaki ülkelerin ihtiyaç ve özel şartlarının dikkate alınması,
- İklim değişikliğinin önlenmesi için alınacak tedbirlerin etkin ve en az maliyetle yapılması,
- Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve alınacak politika ve tedbirlerin ulusal kalkınma programlarına entegre edilmesi,
- Tarafların iş birliği yapmasıdır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Küresel iklim değişikliği dünyada karşılaşılan küresel çaplı en büyük sorun olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle insan yaşamının her aşamasını olumsuz şekilde etkilemekte ve ülkelerin bu duruma bir çözüm bularak ortak bir şekilde hareket etmelerini zorunlu kılmaktadır.

2.2.3. Stockholm Konferansı

Bu konferans uluslararası alanda çevre ve iklim konusunda yapılan ilk önemli süreç olarak kabul edilmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Konferansının toplanmasıyla oluşan bu toplantı, ülkelerin kalkınma planlarının çevreye uyumlu olması konusunu içermesiyle önemli bir yere gelmektedir. Kalkınma ev endüstriyel gelişim için yaşanılan çevrenin doğal düzeninin bozulmaması konusunda dünyanın ortak bir çaba içerisine

girmesini amaçlar. Konferansın sonunda yayınlanan bildirgede insan ve çevrenin uyumlu bir biçimde olması, beşeri faaliyetlerin çevreye verdiği zararın en aza indirilmesi, ülkelerin kalkınma ve gelişmişlik konusundaki sorunları, insani yaşam şartlarının en yüksek düzeye çıkarılması ve küresel ısınmayla ilgili küresel kurumlara değinilmiştir. Sürdürülebilir gelişme konusu ilk kez gündeme gelerek bu konu hakkında temeller atılmış, kaynak kullanımı ve gelişmenin ekonomik-sosyal boyutunun tüm insanlık için en az zarar doğrultusunda gelişmesi konusunda uyarılar yapılmıştır (Duran, 2010: 66).

Kalkınma gelişme konusunda çevre iyileştirilmesiyle paralel olarak hükümetlerin üzerine düşen görevlerin yerine getirilmesi konferansın bir diğer içeriğini oluşturur. "Bir tek dünyamız var" sloganı bu konferansta ortak görüş olarak kabul edilmiştir. Küresel bağlamda, ekosistemde bulunan tüm canlıların ekolojik olarak daha iyi koşullarda yaşamasını sağlamak tüm ülkelere verilen ortak görev olmuştur.

2.2.4. Rio Deklarasyonu

Stockholm konferansı sonrasında düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı "Rio Bildirisi" olarak da adlandırılır. Bu konferansa 179 ülke katılmış ve Birleşmiş Milletlerin en yüksek katılımlı konferansı olma özelliğini korumuştur. Konferansın ana maddesini iklim değişikliği sözleşmesi, biyolojik çeşitlilik sözleşmesi, Rio deklarasyonu ve Gündem 21 oluşturmuştur.

Ayrıca sürdürülebilir kalkınma çağı olarak bir sonraki dönemin önemi vurgulanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma için ülkelerin küresel bir ortaklığa girmelerinin gerekliliğine değinilmiştir. Çevrenin korunması ve küresel ısınma gibi sorunların engellenmesiyle birlikte kalkınmanın uzun vadede olacağı belirtilerek çevresel etik konusu gündeme gelmiştir.

İklim değişikliği çerçeve sözleşmesiyle insan kaynaklı beşeri faaliyetlerden meydana gelen çevresel zararların iklim üzerinde olumsuz etkiler yarattığı ve bu nedenle atmosferde bulunan sera gazı oranının azaltılmasının gerekliliği savunulmuştur (Duran, 2010: 68).

Sonuç bildirgesine bakıldığında ise şu maddelerin gündeme geldiği görülmüştür;

- Yoksulluk sorununa değinilerek, yoksulluk ve açlıkla mücadele
- Sürdürülebilir gelişme

- Sürdürülebilir gelişme kapsamında genç ve çocuklara fayda sağlama
- Sürdürülebilir gelişme doğrultusunda yeşil ekonomi
- Düşük emisyonlu teknolojiler kullanılarak temiz fosil yakıt teknolojilerini geliştirmek ve küresel ısınmayla mücadele
- İklim değişikliğine etki eden sera gazı emisyonlarının en aza indirilmesi (Erdinç, 2016: 31)

Rio Konferansı'nın özüne bakıldığında aslında sosyal ve ekonomik durumlardan ziyade ekonomik kalkınma ve çevre paralelliği üzerinde durduğu söylenebilir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kalkınmanın dengeli ve ekolojik çevreye uyumlu olması konusunda ülkeler uyarılmış, endüstri ve beşerî faaliyetler kaynaklı çevre zararlarının en aza indirilmesi konusunda önlemler alınmıştır.

2.2.5. Birleşmiş Milletler Çevre Eylem Planı

1972 yılında düzenlenen İnsan Çevre Konferansı sonrasında kurulan organizasyonun oluşturduğu program sonucu ortaya çıkan plandır. Küresel çevre sorunlarına çözüm olarak küresel bir sistemin gerekliliği gündeme gelmiş, bu doğrultuda çalışmalar başlamıştır.

Çalışmalar doğrultusunda ozon tabakasının korunması gündeme gelmiş ve bu hususta anlaşmalar yapılması sağlanmıştır. Ozon tabakasına ve atmosfere zarar veren gazların azaltılması doğrultusunda çevre sorunlarının belirlenmesi, çözümler oluşturulması ve oluşturulan çözüm hedeflerinin uygulanması açısından önemli bir dönüm noktasıdır (Doğan ve Tüzer, 2011: 163).

Çevre eylem planları 7 dönemden oluşmaktadır.

- 1973-1976 dönemi; kirleten öder ilkesi uygulanarak karbondioksitle ilgili vergi önerisi sunulmuştur. Fakat oy birliği sağlanmadığı için vergi önerisi kabul görmemiştir.
- 1977-1981 dönemi; çevre politikalarının hedefleri yeniden belirlenmiş, çevre kirliliğinin azaltılması konusu ele alınmış, toprağın ve doğal kaynakların korunması amaçlanmış, çevre iyileştirme planları sunulmuş, uluslararası bütünleşme konuları ele alınmıştır.

- 1982-1986 dönemi; birliğin temel politikaları belirlenerek çevreye zarar veren en birincil sektör olarak enerji sektörü kabul görmüştür.
- 1987-1992 dönemi; ortak bir iç pazar kurulması amaçlanarak çevre kirliliğinin azaltılması yönünde zararlı madde kullanımlarının sınırlandırılması amaçlanmıştır.
- 1993-2000 dönemi; Avrupa Birliği'nin çevre sürdürülebilirlik politikaları bu dönemin ana gündemini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir büyüme hedeflenmiş, hedefe yönelik kapsamlı politikalar oluşturulmuştur. Ayrıca ozon tabakası, asit yağmurları gibi konular da ele alınarak küresel iklim değişikliğine dikkat çekilmiştir.
- 2001-2010 dönemi; gelecek çevre için endişelerin ele alındığı bu dönemin ana başlıklarını çevrenin genel durumu, stratejik çevre hedefleri, iklim değişikliği ile mücadele, ekosistemin korunması, sağlık ve çevre ilişkisi, doğal kaynaklar ve atıklar oluşturmuştur. Küresel ısınmayla mücadelede mali enstrümanlar kullanılması gündeme gelmiş fakat mali ölçütlerin yetersizliği sebebiyle hayata geçmemiştir.
- 2014-2020 dönemi; bu planda doğal hayatın korunması, çevre iyileştirilmesi, yeşil ekonomiye geçiş, insan sağlığı, çevre mevzuatları, çevreyle ilgili bilgi akışının sağlanması, yeşil ve çevre yatırımlarının arttırılması, yeşil çevresel düzenlemeler, çevre dostu şehirler gibi konular ele alınmıştır (İraz, 2018: 47).

2.2.6. Kopenhag İklim Zirvesi

2009 yılında 192 ülkenin katılımıyla gerçekleşen bir toplantıdır. Toplantının amacı küresel ısınma ve sera gazlarının miktarını azaltmak olarak belirtilmiştir. Atmosferde bulunan sera gazı miktarını azaltmak ve az gelişmiş ülkelere temiz teknolojiler sunmak amacıyla yatırım yapılması konusu gündeme gelmiştir. Ancak katılan ülkelerin belirli bir görüş birliğine ulaşmamasından dolayı yasal ve bağlayıcı bir toplantı olmaktan çıkmıştır (Duran, 2010: 76).

Bu iklim zirvesinden çıkan tek olumlu ve somut karar gelişmekte olan ülkelere yapılacak yardımlarla ilgili olanıdır. Gelişmiş ülkelerin yardımıyla iklim değişikliği ile mücadelede yeşil iklim fonu oluşturulması kararlaştırılmış, gelişmekte olan ülkelere ormanlaşma, teknolojik ilerlemede yardımlar yapılması hedeflenmiştir.

Bu görüşmede imzalanan Kopenhag Anlaşması, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ve ilkelere uygun olarak küresel sıcaklığın 2 derecenin altına düşmesini engelleyerek iklim değişikliğini önlemek için sera gazlarını dengelemeyi teşvik etmektedir. Anlaşmanın tarafları bireysel veya ortaklaşa kendi emisyon hedeflerini belirler. Finansal teşvikler sağlayarak iklim değişikliği ile mücadelede önemli roller üstlenir (Lau, Lee ve Mohamed, 2012).
Anlaşmanın başlıkları şu maddelerle özetlenebilir;

- Küresel sıcaklık artışının 2 derece ile sınırlandırılacak
- Ülkeler emisyon düşüş hedeflerini belirleyerek ilgili kuruma bildirecek ve bu konuda raporlar hazırlayarak Birleşmiş Milletlere sunacak, kaydedilen gelişmeler paylaşılacak (Nordhaus, 2010)
- Gelişmekte olan ülkelerin ulusal çevre programları gelişmiş ülkeler tarafından desteklenecek
- Orman tahribatı azaltılacak ve orman alanları oluşturmada gerekli finansal destekler sağlanacak (Nordhaus, 2011: 12)

Ayrıca bu zirvede ABD ve Çin dolayısıyla küresel ısınmanın kaynaklandığı vurgulanmış ve aslında ana hedefin bu ülkeler ve diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin emisyonlarını kısıtlama amacı taşıdığı belirtilmiştir (Engin, 2010: 78).

2.2.7. Amsterdam Anlaşması

1999 yılında yürürlüğe giren bu anlaşmada iktisadi hayatın sürdürülebilir bir şekilde ilerlemesi, çevre koruma bilinci ve programlarının arttırılması, daha iyi bir çevre standardı oluşturulması konuları ele alınmıştır (İraz, 2018: 54). Yapılan bu anlaşma ile AB çevre politikasının genel amaçlarından biri sürdürülebilir kalkınma olarak belirlenmiştir. Dengeli ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ana hedef olarak belirlenirken diğer amaçlar olarak topluluğun sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için gerekli teşviklerin sağlanması kararlaştırılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılırken çevrenin korunmasının önemi öncelikli şart olarak öne sunulmuş ve AB topluluğunda yer alan ülkelerin politika ve eylemlerinin paralel olarak devam ettirilmesi kararlaştırılmıştır (Çörtoğlu, 2019: 12).

2.2.8. Maastricht Anlaşması

1992 yılında kabul edilen bu anlaşma ilk defa bir maddeye çevre başlığı eklenmesi yönüyle farklıdır. Temel topluluk ilkeleri kısmında ise enflasyonist olmayan ve çevreye zarar vermeyen bir büyümeden bahsedilmiştir.

Sürdürülebilirlik kavramının da ele alınmasıyla çevre politikalarında yeni bir boyuta geçilmek istendiği belirtilmiştir. Bölgeler arası gelişmişlik farklılarının ortadan kaldırılması hedeflenmiş ve çevre koşullarının iyileştirilmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur. Ayrıca hizmette yerellik kavramı ortaya çıkarak farklı bir konu da gündeme gelmiştir (Erdinç, 2016: 52). Birlik içinde serbest dolaşım hakkı başlamış bu hakla birlikle taşımacılık artmış bu durum ise hava ve gürültü kirliliğinin oluşmasına daha fazla neden olmuştur.

Anlaşmanın amaçları; çevre kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir çevre anlayışının oluşması, insan sağlığının korunarak yaşamın daha yüksek standartlara ulaştırılması, doğal kaynakların doğru kullanımı, çevre sorunlarına karşı uluslararası birlik ve yardımlaşmanın oluşmadır. Anlaşmanın ilkeleri ise şu şekilde sıralanmıştır; önceden önleme, kaynakta önleme, daha ihtiyatlı olma, kirletenin ödemesi ve diğer program ve politikalarla bütünleşme (İraz, 2018: 53).

2.2.9. Paris Anlaşması

Küresel iklim değişikliği bağlamında en önemli anlaşmalardan birine sahip olma özelliği taşıyan bu anlaşma sera gazı emisyonlarını azaltma konusunda sadece gelişmiş ülkelere değil tüm ülkelere sorumluluk yüklemektedir. Paris anlaşması ile devletlere emisyon oranını belirli düzeyde azaltma konusunda şart sunulmuştur. Azaltılan emisyon oranlarının rapor haline getirilerek yayımlanması da zorunlu kılınmıştır. Bu raporlar her yıl olacak şekilde ve yıllık bazda azaltılan emisyon oranlarını içermek durumundadır. Ayrıca emisyon oranını azaltmak amacıyla teknolojik gelişmelerin desteklenmesi de anlaşmanın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Emisyon oranlarının azaltılmasıyla sürdürülebilir gelişme konusunda bağlantı kurulmuş ve devletlerin teknoloji ve teknolojiyi uygulama konusunda birbirleriyle uyum içinde çalışmaları görevi verilmiştir (Köse, 2018).

Anlaşmanın temel sonuçları ise şu şekildedir;

- Tarafların ortak bir kararla emisyon azaltma hususunda görüş birliğine varmaları ve gelişmiş ülkelerde azatlım oranının daha fazla olması beklenmiştir.
- 2100 yılına kadar yeryüzü ısısının 1,5 derece seviyelerinde tutulmasına çaba gösterilmesi kararlaştırılmıştır.
- Gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar gelişmekte olan ülkelere iklim ve teknoloji finansmanı sağlayarak destek olmaları ve kapasite geliştirme konusunda devletlerin birbirleriyle yardımlaşmalarının gerekliliği savunulmuştur.
- Ülkelerin emisyon azatlım yükünün azaltılması ve daha fazla sorumluluk almaları istenmiştir.
- Emisyon azatlım konusunda belirlenen hedeflerin ve hedefe ulaşmada gelinen noktaların gözden geçirilmesine karar verilmiştir.
- İklim değişikliğinin yarattığı olumsuzluklar doğrultusunda az gelişmiş ülkelerin desteklenerek uyum çabalarının arttırılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Bu anlaşmaya katılan ülkelerin emisyon ve sera gazı azaltılması konusunda gerekli hassasiyetin gösterilmesi beklenmiş ve karbon fiyatlandırılması konusunun da önemi vurgulanarak emisyon azatlım politikaları belirlenmiştir (Bilgiç, 2017: 47).

2.2.10. Kyoto Protokolü

10 Aralık 1997 yılında, Japonya'nın Kyoto'daki İklim Değişikliği Konferansı, Kyoto Protokolü olarak bilinmektedir. Bu anlaşma, çevreye zararlı sera gazı emisyonlarının atmosfere salınmasına yasal olarak bağlayıcı kısıtlamalar getirmeyi hedefleyen ilk anlaşmadır (Booncharoen ve Gase, 1998: 918). Kyoto Protokolü'nün ana amacı, Ek I' de yer alan tarafların, bireysel veya ortak olarak sera gazı emisyonlarının ve karbondioksit salınımının belirlenen miktarlar doğrultusunda gerçekleşmesini sağlamak ve bu salınımların azalmalarını hedeflemektir (Norhaus ve Boyer, 1999: 94). Küresel ısınmadan kaynaklanan ekstrem iklim olaylarını önlemek ve gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını %5 oranında düşürmek ana amaçlardan bazılarıdır. Kyoto Protokolü kapsamında bazı ülkelerin emisyon azaltma hedefleri farklı oranlarda belirlenmiştir.
Protokolde yer alan Ek-I ülkeleri şöyledir:

Sanayileşmiş ülkeler; Almanya, ABD, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda,

Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan, Türkiye, Monako.

Piyasa ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler; Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.

Ek-II ülkeleri ise; Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Ek-I'de yer alan ülkeler 2008-2012 yılları arasında insan kaynaklı karbondioksit sera gazlarının en az %5 oranında azaltılmasına ve protokoldeki taahhütlerin gerçekleştirilmesi konusunda ilerleme kaydetmiş olacaklarını belirtmişlerdir (Gonzalez, 2005).

Protokolde önemli iki ek olarak Ek-A ve Ek-B bulunmaktadır. Ek-A'da, sera etkisi ortaya çıkaran ve azaltılması hedeflenen gazlar ve bu gazların yayılmasından sorumlu olan sektörler bulunurken, Ek-B'de Ek-I ülkelerinin rakamsal azaltma hedefleri yer almaktadır.

Tablo 5.

Kyoto Protokolünü İmzalayan Ülkeler

EK-I Ülkeleri	Ek-II Ülkeleri
Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanda, Norveç, Portekiz, Yeniz Zelanda, Yunanistan, Türkiye, Lichhenstein, Monako, Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan	Almanya, ABD, AB, Avustralya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan

Tarafların yükümlülükleri şu şekildedir;

- Emisyonlara ilişkin veri kalitesinin arttırılması
- Ulusal ve uluslararası düzeyde emisyon azatlımı
- Çevreye uygun dost teknolojilerin geliştirilmesi
- İklim değişikliği ile ilgili bilimsel ve eğitimsel faaliyetlere destek verilmesi

- İklim değişikliği ve küresel ısınmayla ilgili çalışmalar için işbirliklerinin attırılması (Cömert, Bilget ve Çabuk, 2015: 885).

Sera gazı emisyonlarının teknolojik gelişmeler sayesinde azaltılmasının çok fazla çaba ve yatırım gerektirdiği belirtilmiştir. Uygulamaya konulacak bazı önlem ve hedeflerin maliyetli olduğu konusunda görüş birliğine varılmıştır. Bu anlaşmaya göre sanayide daha az enerji kullanımı gerektiren sistemler kullanılmalı ve fabrikaların atık sistemleri yeniden düzenlenmelidir (Cha, Lim ve Hur, 2007: 277).

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi çerçevesinde uzun süren müzakereler sonrasında sera gazlı emisyonlarını kontrol eden ilk bağlayıcı uluslararası anlaşma Kyoto Protokolünde yürürlüğe girmiştir. Ayrıca bu protokolün kurumsal çerçevesi karbondioksit emisyonlarının yarısını kapsayan emisyon programlarında ele alınmıştır. 2012 tarihinde yapılan toplantıda şu kararlar alınmıştır; Kyoto Protokolünün devamı 2013-2020 yıllara arasında olacaktır, bu dönemde taahhüt alan ülkeler %18 oranında emisyon azalımı yapacaklardır.

Kyoto protokolü analiz edildiğin karşımıza şu sonuçların çıktığı görülür;

- Protokolün net küresel maliyeti 716 milyar dolardır.
- ABD, küresel maliyetlerin üçte ikisini elinde tutmaktadır.
- Kyoto protokolünün fayda maliyet oranı 1/7'dir.
- Emisyon stratejisi oldukça düşük maliyetlidir. (Nordhaus, 2005)

2.2.11. Viyana Sözleşmesi

1976 yılında ozon tabakası konusundaki uzmanlar tarafından ozon tabakasının incelmesi gündeme gelmiştir. Bu incelmeye neden olan maddelerin azaltılmasına ilişkin 1985 yılında Viyana Sözleşmesi kabul edilmiştir. Bu sözleşme ile CFC gazlarının salınım miktarının izlenmesi ve hükümetler arası iş birliği yapılması kararlaştırılmıştır. Sözleşmeyi imzalayan taraflar, ozon tabakasının yapısında meydana gelen değişimlerin insan kaynaklı faaliyetler olduğu konusunda fikir birliğine varmıştır. İnsan kaynaklı faaliyetlerin neden ozon tabakası incelmesinin zararlarını azaltmak için gereken önlemlerin alınmasına karar verilmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

ABD'nin ozon tabakası ile ilgili önlemler alması zorunluluğundan ortaya çıkan bir sözleşmedir. Spreylerden kaynaklanan ozon tabakası zararlarının tartışılması gündeme

gelmiş ve bu konuda önlemler alınması kararlaştırılmıştır. Sözleşme çerçeve sözleşme olarak kalmasına rağmen daha sonra atılacak adımların temelini oluşturduğu için önemlidir (Duru, 2001: 7).

2.2.12. Montreal Protokolü

Bu protokol ile 1987 yılında kloroflorokarbonların (CFC) kullanımı yasaklanmıştır. CFC'ler günlük hayatın birçok alanında kullanılan bir kimyasal maddedir. Uzun ömürlü olmasından dolayı kullanılan bu gazlar ozon tabakasının delinmesine sebep olarak güneşten gelen ışınların ve radyasyonun dünya üzerinde etkilerini arttırmaktaydı. Bunun sonucunda ise kanser gibi ölümcül hastalıklar yaygınlaşarak insanlık daha çok zarar görmeye başladı. 184 ülkenin işbirliği ile bu anlaşma kabul edilerek CFC kullanımını azaltmak için önemli bir adım atılmış oldu (Gruber, 2013: 158).

NASA sayesinde ozon tabakasında meydana gelen incelmenin kanıtlanmasından sonra, iklim değişikliği ve ozon tabakasının korunması konusunda atılan adımlar hızlanmıştır. CFC tüketiminin azaltılması konusunda uzlaşmaya varılmış, bağlayıcı protokol hükümlerinin olması konusunda çalışmalar yapılmıştır. CFC üretiminin izlenmesi ve devletlerarası işbirliğinin sağlanması teşvik edilmiş, ozon tabakasını inceltici maddelerin kullanılmasında kısıtlamalara gidilmiştir. Bu protokol ile CFC ve bazı halonların üretim ve tüketimini azaltacak katı önlemler alınmış, düzenlenen yeni toplantılar sonucunda teknik ve bilimler kararlar temelinde yeni kurallar konulmuştur. Ayrıca gelişmiş ülkelerin ayırdıkları fonlardan oluşan "Çok Taraflı Fon" kurularak gelişmekte olan ülkelerin endüstrisine katkı sağlamak hedeflenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,2020).

2.2.13. DOHA (COP 18)

Bu toplantı Kyoto Protokolü'nün süresinin uzatılması konusunda önem taşır. Protokolün süresi sekiz yıl uzatılmış ve yükümlülükler konusunda taraflar anlaşmaya varmıştır. Protokolde belirlenen önceki yükümlülükler aynen kabul edilmiş ve sera gazı salınımının azaltılması konusunda ticaret kısıtlamaları getirilmiştir (Bilgiç, 2017: 47).

2.2.14. Bali Eylem Planı

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Kapsamında düzenlenen konferansın en önemli çıktısıdır. Kyoto Protokolüyle ilgili düzenlemeleri

kapsamaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınma hakkında kurumlar ve devletlerarasında işbirliğinin arttırılmasını amaçlamaktadır. Ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak ayırarak sera gazı emisyon miktarının azaltılması konusunda yükümlülüklerin kabulünü şart koşmuştur (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Toplantı sonucunda ise alının kararlar şu şekildedir;

- Gelişmiş tüm ülkelerin emisyon sınırlamaları ölçülebilir ve raporlanabilir şekilde olmalı
- Gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir kalkınma kapsamında finansman yardımı yapılması konusunda adımlar atılmalı
- Sera gazı emisyon miktarı azaltma hususunda tedbirlerin alınması ve ihtiyaçların belirlenmesi
- Yapılacak olan görüşmelerin sözleşme kapsamında yürütülmesi gereklidir (Dam, 2014: 30).

2.2.15. Cancun Uzlaşması

Bu uzlaşıda bütün ülkelerin emisyon azaltma sözlerinin bir programa bağlanarak belirli bir süreçte gerçekleşeceği belirtilmiştir. Gelişmiş ülkeler için bir fon kurulmasına karar vermişlerdir. Bu fondan yararlanmak isteyen ülkelerin, fonu oluşturan ülkelerle uzlaşmaya vararak proje ve program oluşturması kararlaştırılmıştır (Barker, Anger ve Chewpreecha, 2012: 212). Oluşturulan program ve projeler kapsamında ülkeler emisyon düzeyinin ne derece azaltılacağı hedeflenerek fondan bu ölçüde yardım alacaklardır.

Gelişmekte olan ülkelere bu kolaylık sağlanırken, gelişmiş ülkelerin de emisyon ve karbon salınımı azaltma konusunda gerekli çabayı sürdürmeleri ve teknolojik mekanizmalar doğrultusunda gerekli azaltma işleminin yapılmasının devamı istenmiştir (Dam, 2014: 33).

2.3. Küresel Isınma ile Mücadele Eden Kuruluşlar

Küresel ısınmanın ve etkilerinin hızla arttığı bu dönemde, uluslararası örgütler ve kuruluşlar doğayı, çevreyi ve insanı korumak için çeşitli sorumluluklar yüklenmektedir. Dünya genelinde birçok kuruluş küresel ısınma ve doğa olayları ile mücadelede etmektedir. Bu kuruluşlar aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1. Greenpeace

Çevre problemleri konusunda çalışmalarını bağımsız olarak sürdüren en önemli çevre örgütüdür. Bu nedenle devlet, şirket, parti gibi birliklerden bağış ve sponsorluk kabul etmeyerek tarafsız ve uluslararası olma özelliğini korumaktadır. Çalışma ve projelerinde ihtiyaç duyduğu madde ve manevi desteği tek tek bireylerden sağlamaktadır (Arslan, 2011: 250).

Çevre ile ilgili yapmış olduğu çalışmaların bilimsel olduğunu savunmakta ve bu raporlarını İngiltere'de bulunan Exeter Üniversitesi laboratuvarında hazırlamaktadır. Burada iklim değişikliği konusunda çeşitli faaliyetler yürüterek dünyayı tehdit eden çevre kaynaklı problemlerin azalması ve yok olması konusunda çalışmalar yapmaktadır (Bostancı ve Cicioğlu, 2017: 78).

Greenpeace, 1971 yılında nükleer denemelere karşı Kanadalı bir grubun nükleer deneme alanına gitmeleriyle ortaya çıkmıştır. Temel ilkeleri bağımsızlık, aktivistlik, bilimsellik ve etkinliktir. Kuruluşun ana amacı dünyayı ve yaşamı tehdit eden çevre sorunları üzerinde çalışmak ve bu sorunları ortadan kaldırmaktır. Nükleer atık ticareti, nükleer tehlike, akıntı ağları, tehlikeli atık ticareti, iklim değişikliği gibi konularda aktif çalışmalar yürütmektedir (Greenpeace, 2020). Çalışma amaçlarını ise şu şekilde sıralamaktadır;

- İklim değişikliğine karşı enerji devrimini başlatmak
- Yasadışı balıkçılık politikalarına meydan okumak ve denizleri korumak
- Dünyada var olan en eski ormanları ve ekosistemde yaşayan canlıları korumak
- Zehirli maddelerden arınmış bir gelecek yaratmak
- Sürdürülebilir tarımı desteklemek (Greenpeace, 2020)

Greenpeace 2018-2020 dönemini kapsayan üç yıllık stratejik planında; kömür kullanımını %30 oranında azaltmayı, %100 sürdürülebilir yenilenebilir bir enerji toplumu oluşturmayı, Greenpeace'i dünya çapında en büyük insan gücü ekibi yapmayı, petrol kullanımını azaltmayı, küresel iklim değişikliği konusunda yaşanan sıcaklık değişimlerini azaltmayı, aşırı ve yanlış kullanımdan tüketilen orman ve okyanusları koruma altına almayı hedeflemektedir (Greenpeace, 2020).

2.3.2. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF)

1961 yılında kurulan bu vakfın amacı küresel iklim değişikliği ve aşırı kaynak kullanımı gibi insan faaliyetlerine yönelik tehditlerin azaltılmasını sağlamaktır. Yerel ve merkezi yönetimlerle ortaklaşa çalışarak iklim değişikliği ile mücadelede farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede doğal kaynakların korunması ve sağlıklı ekosistemler oluşturmak bu kuruluşun diğer hedefleri arasında yer almaktadır (World Wild Life, 2019).

Çalışma alanları genellikle doğal alanlar ve bu alanları koruma, iklim değişikliği ve sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışına sahip olarak sosyal ve ekonomik çevrenin daha az zarar görmesini istemektedir. Yaşanılabilir bir çevre için her alanda sürdürülebilirlik, eşitlik ve iklim değişikliğini önleme konusunda çalışmalar yapmaktadır (Özer, 2017: 12). Kuruluşun ilke ve hedefleri şu şekildedir;

- Tarafsızlık
- Bilimsel verilerden yararlanma
- Doğa koruma çözümleri oluşturma
- Diğer kuruluşlarla ortaklık kurma
- Düşük maliyetli ve verimli çalışmalar yapma
- Yeşil iklim fonu ve küresel çevre kuruluşu kapsamında gelişmekte olan ülkelere finansal destek sağlama
- Gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarını temizlemesine yardımcı olma
- Yenilenebilir enerjiye geçmek için şirketler ve hükümetlerle ortak hareket etme
- Ulusal kalkınma planlarına ekosistem uyumlu planlar dâhil etme
- Çevresel iklim değişikliği ile ilgili topluluklar iş birliği yapma
- Havacılıktan kaynaklanan hava ve iklim kirliliğini azaltma

2.3.3. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN)

1948 yılında kurulan Uluslararası Doğayı Koruma Birliği, hem hükümet hem de sivil toplum kuruluşlarından oluşan üyelik birliğidir. Hem kamu hem özel hem de sivil toplum kuruluşlarına ekonomik gelişme ve doğanın korunması amacıyla gerekli bilgi ve araçları sağlar. Dünyanın doğal düzeninin korunması ve bu konuda gerekli tedbirlerin alınması konusunda önemli küresel bir güç haline gelmiştir. Farklı paydaşları bir araya

getirerek bilimsel ve nesnel öneriler sunar, çevre sorunlarına çözüm üretmek ve üretilen sonucu uygulamak için birlikte çalışılabilecek bir ortam oluşturur (IUCN, 2019).

185 ülkenin dâhil olduğu 1300'ün üzerinde hükümet kuruluşu ve sivil toplum örgütünü aynı çatı altında barındırır. Sürdürülebilir çevre yönetiminin planlanması ve uygulanması konusunda uluslararası çalışmaları organize eder ve doğanın korunmasına yönelik politikaların geliştirilmesine yardımcı olur. Genel politikalarını belirleyen kuruluşlarla IUCN kongreleri dört yılda bir düzenlenerek çevresel faaliyetlerin belirlenmesi konusunda toplantılar yapmaktadır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2020). Ayrıca IUCN Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda gözlemci olarak bulunan tek çevre koruma kuruluşu olma özelliğine sahiptir. Kuruluşun en ses getiren ve en bilinen çalışması ise "Nesli Tükenmekte Olan Türlerin Listesi"dir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2020).

2.3.4. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'nda BM, çevre sorunlarını küresel olarak ele alacak bir organın kurulmasına karar vermiş, bunun üzerine BM'ye bağlı UNEP programı oluşturulmuştur (Kayhan, 2013: 3). Birleşmiş Milletler Çevre Programı, BM sisteminde bulunan lider çevre kuruluşudur. Ülke, bölge ve küresel olarak çevresel görevlerin uygulanmasına yardımcı olur ve çevre standartlarını yükseltmek amacıyla çalışmalar yapmaktadır (United Nations, 2019).

UNEP, BM'de çevrenin küresel olarak sürekli kontrol edilmesi ve gözden geçirilmesi, çevre sorunları hakkında ülkelerin dikkatini çekme ve uluslararası çevre politikası oluşturarak çevre politikası ve çevre hukukunun gelişmesini amaçlamaktadır. Çevresel anlamda oluşacak küresel sorunları tüm ülkelerin ortak bir şekilde ele alması için küresel çevre bankaları forumunun oluşturulmasını sağlamıştır. Bugün 7 birim aracılığıyla faaliyetlerini yürütmektedir. Bu birimler şunlardır;

- Erken Uyarı ve Değerlendirme Birimi (DEWA)
- Çevre Hukuku Sözleşmeleri Birimi (DELC)
- Teknoloji, Sanayi ve Ekonomi Birimi (DTIE)
- Bölgesel İşbirliği Birimi (DRC)
- Çevre Politikasının Uygulanması Birimi (DEPI)
- İletişim ve Enformasyon Birimi (DCPI)
- Küresel Çevre Fonu Eşgüdüm Birimi (DGEF)

(T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2019)

2.3.5. Avrupa Çevre Ajansı

Avrupa Çevre Ajansı, 1990 yılında AB tarafından kurulmuştur. Çevre hakkında bağımsız ve doğru bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. Çevre politikasını uygulama, geliştirme ve değerlendirme alanında ülkelere ve bireylere bilgi akışı sağlamaktadır. Topluluğu oluşturan üye ülkelerin çevre iyileştirilmesi ve çevre konularında kararlar almasına yardımcı olur ve çevre bilgi ve gözlem ağını koordine etmektedir. Çevre ile ilgili politika oluşturan ve geliştiren birimlere konuyla ilgili bilgiler sağlayarak Avrupa'da çevrenin önemi vurgular ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemeyi kendine görev edinmiştir (Avrupa Çevre Ajansı, 2020).

2.4. Küresel Isınma ve Maliye Politikası Araçları

Küresel ısınmanın artması ve çevreye verdiği zararların engellemesinin zor bir boyut alması küresel ısınmayla mücadeleyi önemli bir hale getirmiştir. Bu durum küresel bazda bir sorun olarak görülmüş ve uluslararası önlemler alınmaya başlanmıştır.
Ülkeler gerek kendi alanları içinde gerek diğer ülkelerle iş birliğine girerek bu zararları azaltmak amacıyla başta vergiler olmak üzere birçok yasal düzenlemeler yapmaya başlamışlardır (Smith, 1998: 5).

Özellikle havada meydana gelen değişmeler küresel kamusal mal kavramının önemini ortaya çıkarmış ve küresel kamusal mallara verilen küresel ortak zararlarla mücadele önemli bir hal almıştır. Çevrenin küresel kamusal mal kabul edilmesiyle çevresel kirliliğini azaltma konusunda önlemler alınması kararlaştırılmış ve burada küresel kamusal malın finansmanı gündeme gelmiştir. Finansman konusunda devletlerin en etkin mali aracının vergiler olması dolayısıyla çevre faktörlü negatif dışsallıklara vergileme getirilmiştir (Yavan, 2016: 9).

Küreselleşme ile birlikte çevre kirliliği, ozon tabakasının hasar görmesi, küresel ısınma ve asitleşme gibi sorunlar artmıştır. Bu kapsamda çevresel maliyetlerde yükseliş meydana gelmiş ve bu durum makroekonomik bir sorun halini almıştır. Bu sorunun çözülebilmesi için yeni bir vergi sistemi oluşturularak karbondioksit emisyonlarının azaltılabileceği düşünülmüştür (Yokoyama, Ueta ve Fujikawa, 2000: 7).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte çevre küresel kamusal mal olarak değerlendirilmiş ve küresel iş birliği yapılarak bu konuda çalışmalar yapılmaya

başlanmıştır. Bu anlamda fosil yakıt kullanımının çevreye verdiği zararlar üzerinde çalışmalar yapılmış, atmosferdeki karbon miktarının artmasının orman miktarını etkilediği ortaya konulmuştur. Bu durumun sonucu olarak yaşanabilecek iklim değişikliklerinin uzun süreli ve kalıcı olabileceği üzerinde durulmuştur. Uluslararası kuruluşların da katkılarıyla çevre küresel kamusal mal olarak kabul edilmiş ve çevrenin korunmasıyla ilgili çalışmalar artmış ve bu çalışmalar önem kazanmıştır (Özdemir, 2009: 8).

Küresel ısınmayla mücadelede başta karbon vergileri olmak üzere birtakım vergisel düzenlemelerden yararlanılmıştır. Bu vergiler çevre vergileri olarak adlandırılmış ve ülkelerin gelişmişlik ve küresel ısınmayı etkileme boyutlarına göre farklı vergiler ortaya çıkmıştır (İnan, 2018: 5).

2.4.1. Çevre Vergileri - Yeşil Vergi Kavramı

Küresel ısınmanın da tetiklediği çevre kirliğinin azaltılması konusunda vergilerin kullanılması konusunda yapılan çalışmalar sonucunda çevrenin mülkiyet hakkının kime ait olduğu sorunu gündeme gelmiştir. Bu sorunu çözmek amacıyla çevreye zarar verenlerin, verdikleri zararın maliyetine katlanması hususunda karara varılmıştır (Saruç, 2009: 7).

Çevre kirliliği dolayısıyla kirlilik vergisinin alınmasını ilk olarak Pigou gündeme getirmiştir. Pigou, negatif dışsallıkların yol açtığı maliyetlerden kurtulabilmek için zararı veren malın vergilendirilmesini savunmuştur. Çevre vergileri, kirliliğe sebep olan dışsallığı ele almayı amaçlayan Pigovian vergilerdir. Fazla kirliliğin getirdiği verimsizliği ortadan kaldırarak en az maliyetle kirliliği azaltarak çevresel hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır (Kerr, 2001: 4).

Kısaca çevre vergilerinin amacı, çevreye zarar veren negatif etkilerin vergilendirilmesidir. Bireylerin ve kuruluşların çevre temelli tüketimlerini ve çevreyi kullanış biçimlerini değiştirerek çevreye verilen zararın azaltılmasını amaçlar. Çevre kalitesini yükselterek çevreyi iyileştirmek bu vergilerden başlıca beklenen sonuçlardır (Bovenberg, 1999: 7). Kömür, petrol gibi yakıtlardan meydana gelen gazları azaltılması ve küresel ısınmaya yol açan karbonların sınırlandırılması çevre vergileri sayesinde ulaşılması istenen hedeflerdir (Tütüncü, 2012: 54).

Çevre vergileri 1980'li yıllardan itibaren önem kazanmaya başlamıştır. Bu vergilerin asıl amacı negatif dışsallıkları içselleştirerek kirleten öder mantığına dayanır. Böylece

kirlilik maliyeti firmalara ve bireylere yüklenir. Küreselleşme ve sanayileşmenin artmasıyla çevreye verilen zararların çoğalması sebebiyle çevre koruma ve ekolojik dengeyi sağlamada bu vergiler önemli bir hal almıştır (Hoerner ve Bosquet, 2001: 62).

Çevresel vergiler etkin kullanıldığında çevresel kararlar ile birlikte ekonominin otomatik olarak bir parçası haline gelir. Bu vergiler farklı ihtiyaçlara ve değişen koşullara esnek bir biçimde uyum sağlar. İnsanları kirliliğin en etkin biçimde azaltılması konusunda hassas davranmaya itekler. Kirletme maliyetinin bireylere yüklenmesiyle farkındalık yaratır (Kerr, 2001: 9). Bu vergilerin temel ilkeleri; kirleten öder ilkesi, ihtiyat ilkesi, önleme ilkesi ve işbirliği ilkesidir.

Çevre üzerinde negatif etki oluşturan etkileri azaltmak amacıyla uygulamaya konulan bu vergiler küresel ısınmanın çevreye verdiği zararları azaltma konusunda oldukça caydırıcı bir roldedir. Küresel ısınmanın meydana getirdiği hava, su ve çevre kirliliklerini önleme, ozon tabakasının delinmesi gibi atmosferde meydana gelen olumsuz etkileri önlemede çevre vergileri tüm ülkeler tarafından kullanılan bir mali araç niteliğindedir (Gök ve Yalçın, 2015: 4).

Çevre kirliliğinin önlenmesinde meydana gelen negatif dışsallıklarda devletlerin müdahale etme çabaları bu konuyla ilgili vergi, sübvansiyon gibi araçları gündeme getirmiştir. Çevre koruma düşüncesinin ortaya çıkmasıyla birlikte bölgesel ve ulusal düzeyde çözüm arama çabaları hız kazanmıştır. Özellikle piyasa ekonomisinin çevre kirliliği sorununa kendiliğinden çözüm üretme konusunda eksik kalmasıyla devlet müdahalesi kaçınılmaz olmuş, küresel ısınmanın da tetiklediği çevre kirliliği konusu çözüme ulaştırılması gereken bir sorun olarak görülmüştür. Bu durumun sonucu olarak çevre vergileri kavramı gündeme gelmiş, bu vergiler literatürde önemli bir araç haline gelmiştir (Karakuzu, 2010: 80).

Yeşil vergiler olarak adlandırılan çevre vergilerinin son yıllarda önem kazanmasıyla çevre kirliliği ile mücadelede yeni bir boyuta geçilmiştir. Bir reform olarak görülen yeşil vergilerin özellikle ekonomik olarak verimli bir hal alacağı savunulmaktadır. Ayrıca bu reformlar ekolojik modernleşme fikrinin çekirdeğini oluşturarak ekonomik iyileşme ve çevresel iyileşmelerinin birleştiği noktayı oluşturmaktadır (Kasa, 2007: 5). Yeşil vergi reformu ve ekolojik vergi reformu adı verilen bu süreçte, ekosisteme zarar veren sübvansiyonların kaldırılması ve yürürlükte bulunan vergilerin yeşil dostu olarak revize edilmesi gibi uygulamalar bulunmaktadır (Yalçın, 2013: 2). Yeşil vergi reformuyla çevreye zararlı ekonomik faaliyetler vergilendirilerek çevreyi koruma amaçlanır. Vergilerden elde edilen gelirlerle temiz teknolojideki yatırımlar sübvanse

edilmeye çalışılır (Aidt, 2010: 3). Çevreye zarar veren negatif teşviklerin kaldırılmasıyla kirlilik meydana getiren üretimlerin kısıtlanması bu reformla amaçlanan başlıca konulardır.

Ekolojik vergiler sayesinde ekonomide bulunan faydalı ürünler ve çevre üzerinde oluşan yükün zararlı ürünlere kaydırılması söz konusudur. Bu sayede çevre kirliliğine bir çözüm oluşturarak kirlilik kontrol altına alınabilecektir (Çataloluk, 2014: 6).

Ayrıca yeşil vergiler sayesinde kirlilik seviyesinin azaltılabileceği ve genel vergi sisteminin verimliliğinin attırılabileceği beklenmektedir. Yani çevre vergileri ile gelişmiş çevre ve daha iyi bir vergi sisteminin oluşturulabileceği savunulmaktadır. Çevresel vergiler ile sadece çevresel kalitenin iyileştirilmekle kalmayıp aynı zamanda ekonomik büyüme de teşvik edilerek refahın arttırılabileceği kabul edilmektedir. Ekonomik büyüme ile çevre kalitesi arasında bir bağlantı kurularak sürdürülebilir bir ekonomi için çevrenin vazgeçilmez bir unsur olduğu savunulmaktadır (Bovenberg, Mooij, 1997: 3).

Çevresel vergilerin gelir arttırıcı yönü itibariyle bu vergilerin diğer vergilerin oranlarının arttırılamadığı veya yeni vergi konulamadığı zamanlarda, bütçe açığı meydana geldiği durumlarda, kamu mallarının tahsisinde kaynak oluşturmada ve diğer mali araçlar için ek ihtiyaçlarda kullanılması açısından birçok amaçla kullanılabileceği görülmüştür (Williams, 2016: 7). Çevre vergileri temelde beş başlık altında toplanır. Bu başlıklar; emisyon vergileri, ürün temelli vergiler, kullanım temelli vergiler, vergisel farklılaştırmalar ve vergisel avantaj sağlanmasıdır (Duran, 2010: 34).

OECD raporlarına göre 2017 yılından itibaren çevreyle ilgili vergi gelirleri ortalama olarak GSYİH'nın %2,3'üne karşılık gelmektedir. Ülke paylarına bakıldığında çevre vergisi geliri GSYİH'nın %0,7'sinden %4,5'a kadar değişiklik göstermiştir. Özellikle 1995 yılından günümüze kadar çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payının arttığı görülmektedir (OECD, 2020).

2.4.2. Çevre Vergilerinin Amaçları

Uluslararası boyutta önemli bir yere sahip olan çevre vergileri, küresel düzenlemeleri ön plana çıkararak küresel kamusal mal olan çevre konusunda düzenleyici özelliklere sahiptir. Öncelikli amacı çevre kirliliğini kontrol altına almayı sağlamak olan bu vergiler, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda da çevre bilincinin oluşmasında önemli bir yerdedir. Çevre vergilerinin yapısı şu sorularla anlaşılabilir; ne

vergilendirilecek, kim vergilendirecek, vergi ne kadar olacak ve yardımcı politika hedefleri nelerdir? (Barthold, 1994: 5)

Bu vergilerin amaçları şu şekilde sıralanabilir;

- Negatif dışsallıkları içselleştirerek çevrede meydana gelen kirlilik maliyetini fiyatlara yansıtır.
- Kirleten öder ilkesiyle bütünleşerek oluşan negatifliği pozitif duruma getirmeyi hedefler.
- Çevreye ve çevresel kaynaklara zarar veren eylemlerin vergilerle kısıtlanmasını sağlayarak kontrol altına alınmasını amaçlar (Fullerton, Leicester ve Smith, 2008: 6).
- Çevreye dost üretim yöntemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunur.
- Üretici ve tüketicileri doğal kaynak kullanımı konusunda bilgilendirerek kaynak kullanımında tasarrufu arttırmayı planlar.
- Küresel ısınmanın meydana getirdiği çevresel kirlenmeler için politika aracı olarak kullanılarak bu zararları en aza indirgemeye yardımcı olur.
- Toplumun çevre konusunda duyarlılığını arttırarak bilinçli bireyler oluşmasında etkilidir (Çelikkaya, 2011: 5).

2.4.3. Küresel Isınmayla Mücadelede Alınan Çevre Vergileri

Yeşil vergiler olarak adlandırılan çevre vergilerinin kullanımının yaygınlaşması bu uygulamalar önemli bir hale getirmiştir. Giderek yaygınlaşan çevre vergileri hem çevrenin korunmasına yardımcı olur hem de hükümetlere gelir kaynağı sağlamaktadır. Özellikle sanayileşmiş ülkelerde emisyon oranlarının düşürülmesine yardımcı olmasıyla ülkelerin GSMH'larını arttırmasında etkili olmaktadır. Refahı da arttırmasıyla iklim değişikliğinin gelişme üzerindeki olumsuz etkilerini hafifleterek kalkınmaya yardımcı olmaktadır. Çevre vergilerinin toplam vergiler içindeki payının oldukça düşük olmasına rağmen çevre kirliliği ile mücadelede payı oldukça yüksektir. Bu nedenle ülkeler mali getirisinden ziyade çevre vergilerinin işlevinin önemini kavrayarak bu yolda somut adımlar atmaktadırlar (Parry, 1995: 3).

Çevre vergilerinin öncüsü sayılan Karbon Vergisi özellikle hava kirliliği ile mücadelede önemli bir yerdedir. Karbon vergileri ile başlayan vergilendirme süreci zamanla yeni vergilerin getirilmesiyle hem birbirleriyle tamamlayıcı olmuş hem de

çevreye verilen zararın azaltılmasında çok önemli araç halini almışlardır (Yalçın, 2013: 7).

Tablo 6.

Dünyada ve Türkiye'de Alınan Çevre Vergileri

Dünyada Alınan Çevre Vergileri	**Türkiye'de Alınan Çevre Vergileri**
- Karbon Vergisi - Havacılık Vergisi - Yakıt Vergisi - Hammadde Vergisi - Okyanus Ve Atmosferi Kullanım Vergisi - Emisyon Vergisi - Enerji Vergisi	- Çevre Temizlik Vergisi - Elektrik Ve Havagazı Tüketim Vergisi - Katı Atık Vergisi - Motorlu Taşıtlar Vergisi - Özel Tüketim Vergisi - Katma Değer Vergisi

Tablo 7.

Çevre Koruma ve Harcama İstatistikleri

Çevre koruma harcama istatistikleri, 2013-2018						(TL)
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Toplam	**21 372 293 569**	**24 514 488 340**	**25 536 637 984**	**27 605 228 267**	**34 234 374 871**	**38 214 861 189**
Dış ortam havasını ve iklimi koruma	338 615 571	339 601 975	341 655 419	363 499 519	571 057 686	760 672 561
Atıksu yönetimi	8 128 851 901	9 378 921 609	9 428 163 808	10 389 430 077	11 936 261 104	13 585 777 516
Atık yönetimi	10 803 433 513	12 401 172 495	12 875 136 664	13 218 204 595	16 992 032 318	18 138 905 715
Toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi	565 581 801	630 742 158	723 835 013	935 608 362	1 155 649 721	1 381 395 883
Gürültü ve vibrasyonun azaltılması	11 814 821	11 852 664	12 418 350	12 719 730	15 363 891	15 990 352
Biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması	912 903 570	1 054 104 763	1 300 885 926	1 624 201 008	2 179 895 445	2 610 325 711
Radyasyona karşı koruma	4 968 213	5 157 120	5 182 424	5 960 876	7 883 559	7 891 579
Araştırma ve geliştirme	83 577 115	101 439 827	124 096 557	162 222 903	205 762 668	247 249 741
Diğer çevre koruma harcamaları	522 547 064	591 495 729	725 263 823	893 381 198	1 170 468 479	1 466 652 132

Kaynak: TÜİK, 2020

Çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevreye verilen zararın azaltılması amacıyla alınan çevre vergileri aşağıda sıralanmıştır.

2.4.3.1. Dünyada Alınan Çevre Vergileri

Stockholm Konferansı'nda başlayan çevresel sorunlara çözüm ama süreci Birleşmiş Milletlerin yaptığı çalışmalarla devam etmiştir. Kyoto Protokolü sonrasında teşvik edici uygulamalar ile zorlayıcı yaptırımlar sonrasında karbon vergisi gündeme gelmiştir. İlk olarak Finlandiya'da başlayan vergi uygulamasını başta İskandinav ülkeleri olmak üzere tüm dünya takip etmeye başlamıştır (Çiçek ve Çiçek, 2012: 6).

Tablo 8.

Ülkelere Göre Çevre Vergileri GSYİH Oranı

Ülke	**Toplam GSYİH Yüzdesi**
Avusturya	2,710
Belçika	2.155
Hırvatistan	1,794
Çek Cumhuriyeti	2,151
Danimarka	4.000
Estonya	2,876
Finlandiya	3,119
Fransa	2,203
Almanya	1,896
Macaristan	2,696
İtalya	3,535
Letonya	3,824
Lüksemburg	1,775
Hollanda	3,484
Slovenya	3,947

Kaynak: OECD,2020

(Tablodaki ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre seçilmiştir.)

2.4.3.1.1. Karbon Vergisi

Sanayi devrimi ile birlikte kömür kullanımının artmasıyla ortaya çıkan sera gazlarının çevre kirliliği üzerinde önlenemez bir etki yaratmaya başlaması çevre sorunları konusunu gündeme getirmiştir. Fosil yakıtların kullanımı sonucunda çevrenin korunması ve çevreye verilen zararın azaltılmasına yönelik çözüm çalışmaları başlamıştır (Yıldız, 2017: 10). Endüstri çağı ile birlikte ciddi bir sorun haline gelen karbondioksit toplumun bir sorunu haline gelmiştir. Kyoto protokolü ile gündeme gelen sera gazlarının salınım azaltma amaçları ile ülkelerin emisyon sevilerini azaltması için belirli anlaşmalar ve şartlar ortaya konulmuştur.

Karbon oranının azaltılması için zorlayıcı politikalar gündeme gelmiş ve zorunlu vergiler ortaya çıkmıştır (Pearce, 1991).

Karbon vergisi bu noktada en önemli mali araç olarak doğmuştur. Karbondioksit emisyonlarının azaltılması amacıyla gündeme getirilmiştir. Fosil yakıtların kullanımını azaltmak için karbondioksit emisyon miktarı üzerinden alınan bir vergi olarak ortaya çıkmıştır (Cooper, 2006: 2). Devlet müdahalesi ile fosil yakıt fiyatlarına yük getirerek bu tür ürünlerin kullanılmasının azaltılmasını amaçlamaktadır. Fosil yakıt kullanan üreticileri karbon emisyonunu daha az salgılayan alternatiflere yönlendirerek doğaya daha az zarar veren enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektedir (Avi-Yonah ve Uhlmann, 2009: 15). Bu verginin kullanılmasında asıl amaç sanayileşme sürecinde olan ülkelerin kaynak kullanımını kontrol altına almak ve doğal kaynaklara zarar vermeden çevreyi dengede tutmaktır.

Karbon vergisi başta çevre vergisi olarak ortaya çıksa da getirisinin çok olması dolayısıyla mali nedenlerle daha çok tercih edilmektedir (Aliusta, Yılmaz ve Kırlıoğlu, 2016: 12). Bu vergi devlet için gelir kaynağı olmasına rağmen işletmelere aşırı maliyet yükleyen bir mali kaynaktır. İşletmeler açısından bakıldığında karbon vergisi aslında bir yük ve maliyettir. Bu yüzden karbon vergisi bir piyasa aracı olarak kullanılır ve devlet açısından önemli bir mali unsurdur (Alıcı ve Yıldız, 2012: 7).

Karbon vergisinde devletler karbon emisyon miktarlarına göre vergilendirmekte ve bu şekilde ek gelir elde etmektedir. İşletmelerin emisyonlarını azaltmaları amacıyla uygulanan bu vergi çevrede işletme ve sanayi kaynaklı oluşan kirliliği azaltmayı hedeflemektedir. Yeşil vergi reformu kapsamında ortaya çıkan bu vergiler yeni teknolojilerin geliştirilmesini sağlayarak dışsallıkların içselleştirilmesini sağlayarak Pigouvian vergiler kapsamında değerlendirilir. Kirleten öder ilkesi çerçevesinde fosil yakıtları kullananları bir bakımdan kirlettikleri yükün altına sokmaktadır. Böylece hukuki önlem olarak caydırıcılık konusunda önemli bir rol oynamaktadır (Uğur, 2014: 9).

Karbon vergileri hem kullanılan enerji sonucu ortaya çıkan karbonu vergilendirir hem de doğrudan enerjiyi vergilendirir. Enerji kullanımında vergilendirilen ürünlerin sırası kömür, petrol ve doğal gaz şeklindedir. Kömür en fazla karbonu yaydığı gerekçesiyle en çok vergilendirilen üründür (Poterba, 1993: 6). Ülkeler farklı bölgeler ve karbon yayan endüstrilere göre vergi yoluyla piyasa cezaları belirler.

Bu vergiler küresel ısınmanın ve karbonların yarattığı olası zararların etkisini azaltmak için istikrarlı bir biçimde kullanılır (Nordhaus, 2007: 11).

Karbon vergisinin konusu iki şekilde oluşur; havaya bırakılan her ton karbon için belirlenen vergi veya enerji birimi başına belirlenen vergi. Yani kullanılan fosil yakıtın içerdiği karbon miktarına göre vergi alınır, her fosil yakıtın içinde bulundurduğu karbon miktarına göre vergi oranı değişmektedir (Çiftçi ve Organ, 2013: 13). Vergi yakıt tüketimi ile ilgili dışsallıkları içselleştirmek için tasarlanmıştır. Bu nedenle yakıt fiyatlarındaki şoklara bağlı olarak değişmemelidir (Poterba, 1991: 6).

Karbon Vergisinin Gerekçeleri

- Karbondioksit miktarını en aza indirgeyerek çevreye verilen zararı azaltmak
- Kamu geliri sağlayarak yeni gelir alanı yaratmak
- Yeni teknolojiler oluşturmaya yardımcı olarak dinamik piyasa etkinliği yaratmak
- Toplam vergi gelirlerinde değişiklik meydana getirmeden vergiyi negatif alanlara kaydırmak
- Çevre kirliliğini azaltırken yeni istihdam alanları yaratmak
- Kirleten öder ilkesi doğrultusunda negatif dışsallık yayan kişi veya kurumların yaydıkları maliyeti yüklenmesini sağlamak (Hayrullahoğlu, 2012: 5)

Karbon Vergisinin Amaçları

- Karbon vergisinin en önemli amacı; karbon emisyonunu azaltarak kaynakların etkin kullanmasını sağlamak
- Hane halkının temel ihtiyaçları için kullandığı yakıtları dışarıda tutarak, fosil yakıtları kullanan sanayi kesimine yüksek artan oranlı vergi tarifesi uygulayarak adil gelir dağılımı sağlamak
- Bütçeye önemli bir gelir kaynağı oluşturarak ekonomik istikrarı sağlamak (Yıldız, 2017: 6)

Karbon Vergisinin Özellikleri

- Atmosferde bulunan karbon miktarını azaltır.
- Fosil yakıtların kullanımını azaltarak çevreye daha az zarar verilmesini sağlar.
- Dışsallıkları içselleştirerek ekolojik dengeyi sağlar.
- Küresel düzeyde uygulanan karbon vergisi uluslararası rekabet açısından daha etkin ve çevrenin korunması açısından daha başarılıdır.
- Karbon vergisiyle elde edilen gelirler yeni yatırım alanlarında kullanılabilir.

- Oranının yüksek belirlenmesiyle diğer enerji kaynaklarını kullanımı teşvik eder ve karbon azaltılması için fon kaynakları oluşturur (Batı, 2014: 8).

2.4.3.1.2. Havacılık Vergisi

Havacılık sektörünün gün geçtikçe büyümesi ve insanlar tarafından çokça kullanılması belli başlı sorunların oluşmasına neden olmuştur. Havan trafiğinde yaşanan artış, küresel ısınma ve gürültü kirliliği gibi çevresel sorunlarını tetiklemektedir (Carlsson ve Hammar, 2002: 4). Küresel karbon emisyonları arasında payı az olsa da en hızlı büyüyen emisyon kaynağı arasında havacılık yakıtları olduğu söylenebilir. Karbon vergisine oranlara daha az gelir getirdiği varsayılsa bile çevre vergileri içindeki yeri oldukça önemlidir (Paul ve Wahlberg, 2002: 18).

Uçak yakıtlarında özellikle fosil yakıtların kullanılmasıyla çevre kirliliği artmış ve atmosfer zarar görmüştür. Havacılık sektöründen kaynaklanan emisyonların yakın gelecekte artma endişesi yaşanmaya başlamıştır. Uçaklar tarafından atmosfere yayılan karbondioksitler iklim değişikliği üzerinde önemli etkiye sahiptir. Hava kalitesinin azalması, ozon tabakasının incelmesi gibi negatif etki yayan hava araçlarının oluşturduğu etkileri azaltmak amacıyla ortaya çıkmıştır (Eker ve Şimşek, 2009: 10).

Uluslararası uçuşlarda tüketilen yakıtların yakıt vergilerinden muaf olması dolayısıyla çevreye daha az zarar veren ulaşım araçları uçaklara nazaran daha az kullanılmaktadır. Uçak yakıt vergilerinin tüketicilere yansıtılması durumunda uçak kullanıcılarının taleplerinin azalacağı düşünülmektedir. Hava yolculuğundan ve yakıtından alınan vergilerin olumsuz dışsallıkları gidereceği tahmin edilmektedir. Uçak yakıtlarının yol açtığı karbondioksiti azaltmak amacıyla üç farklı vergi önerisi sunulmuştur. Bunlar; uçak yakıt vergisi, yolcu ve yük bileti vergisi ve uçağın saldığı emisyona göre kullanım vergisi (Aktaş, 2016: 56).

Bu vergiler havacılık sektörünün ağır mali yükleri karşılayamaması düşüncesiyle uygulanabilirlik açısından alınması zor vergilerdir. Fakat uçak bileti üzerinden alınan vergi bir miktarda olsa uygulanabilirlik açısından elverişlidir. Uçak biletlerine vergi konulması durumunda seyahatin pahalılaşması ve insanların farklı alanlara yönlenmesi ihtimali üzerine ise bu verginin hava taşımacılığını negatif yönde etkileyeceği düşünülmektedir (Leicester ve O'Dea, 2008: 5).

2.4.3.1.3. Yakıt Vergileri

Bu vergiler, gazyağının kullanıldığı ülkelerde alınmaktadır. Bu yağın özellikle ulaşım ve temel ihtiyaçlarda kullanıldığı görülmektedir. Gelir elde etmek amacıyla alınan bu vergiler çevreyi kirleten yakıtlardan daha fazla alınmaktadır (Bacon, 2001: 2). Petrol gibi fosil yakıtlardan daha fazla vergi alınırken, yemek pişirme gibi hane halkının ısınma ve aydınlanmada kullandığı yakıtlardan daha az vergi alınmaktadır (Tekin ve Vural, 2004: 7). Bu fosil yakıtlara alternatif olarak biyoyakıtlar kullanılır. Bu yakıtlarla küresel ısınma arasındaki bağlantı atmosfere petrol kaynaklarından çok daha az karbondioksit yaymasıdır (Tyner, 2007: 8). Yakıtların her alanda kullanılıyor olması ve kullanıldıkları alana, kullanılan yakıt türüne göre vergi alınması ülkelerin bütçeleri içinde önemli bir gelir kaynağı durumundadır.

2.4.3.1.4. Hammadde Vergileri

Sanayileşme ve kentleşmeyle birlikle hammadde kullanımının artması bu maddelerin atıklarının da artmasına sebep olmuştur. Oluşan atıkların kullanılması, yakılması veya toprağa gömülerek yok edilmeye çalışılması sera gazlarının ve zehirli atıkların meydana gelmesine sebebiyet vermiştir (Tekin ve Vural, 2004, 9).

Özellikle küreselleşme sonucu tüketimin artması ve çevreyi kirleten maddelerin kullanımının yaygınlaşması kirli atıkların sebep olduğu çevre kirliliğini arttırmıştır. Bunun sonucunda ise çevreyi kirleten maddelerin yarattığı olumsuz koşulları yok etmek amacıyla hammadde vergisi gündeme gelmiştir. Plastik ve kâğıt atıklarından alınan bu vergi tüketimi ve üretimi etkilemesiyle çevre kirliliği üzerinde olumlu bir etki oluşturmaktadır (Yapıcı, 2015: 93). Kirleten öder ilkesi mantığına dayanan bu verginin temel ilkesi iktisadi olarak üretim yapanlardan, üretim sırasında ortaya çıkan kirli atıkların maliyetini üretenlere yüklemektir. Böylelikle çevrede meydana gelen atıkların ve atıkların oluşturduğu kirliliğin önlenmesi amaçlanmaktadır.

2.4.3.1.5. Okyanus ve Atmosferi Kullanım Vergisi

Okyanus ve atmosfer gibi küresel ortak malların tüm bireyler tarafından kullanılması sonucunda bu malların olumsuz etkilenmesi sonucunda ortaya çıkan bir vergidir. Bu vergilerden elde edilen gelirlerle bir fon kurularak insanların yarattığı kirlenmelerin yok edilmesi için çalışmalar yapılması amaçlanmaktadır.

Özellikle askeri amaçlı kullanımlardan alınması gündeme gelen bu vergi, havayı ve okyanusların askeri kullanım dolayısıyla kirlenmesinin önüne geçmeyi hedeflemektedir (Eser ve Birinci, 2013: 9). Deniz taşımacılığında petrol ve kimyasal ürünlerin taşınmasından doğabilecek kaza gibi olumsuz dışsallıkların yarattığı kirlilikleri önlemek amacıyla da kullanılmaktadır. Bu nedenle yaratılan tüm dışsallıkların maliyetinin karşılanması açısından verginin miktarının iyi belirlenmesi gerekir. Yolcu ve yük taşımacılığı sırasında meydana gelen kirlenmeleri de engellemeye çalışan bu vergi yine kirleten öder ilkesi mantığında çalışmaktadır (Erdoğdu, 2006: 20). Böylece yaratılan negatif dışsallıkların mali olarak yüklenilmesi söz konusudur. Bu vergi nakliye olarak havayolunu kullanan kargo şirketlerinden ve uluslararası uçak biletlerinden alınmaktadır.

2.4.3.1.6. Kirlilik (Emisyon) Vergileri

Havaya negatif dışsallık yayan gazlardan alınan vergi olarak karşımıza çıkan kirlilik vergileri, bu dışsallıkları en aza indirgemeyi amaçlamaktadır. Emisyon vergilerinden elde edilen gelirler hem çevrenin korunmasını hem de diğer vergilerin düşürülmesini sağlar. Bu yönüyle emisyon vergisi gelir arttırıcı çevre politikasının en açık örneğidir (Hoel, 1998: 11).

Özellikle havaya ve suya yayılan kirletici maddelerden alınmaktadır. Sulara karışan fabrika atıkları, zehirler, gübreler üzerine kirlilik vergisi konmaktadır. Üreticiler bu vergilerin bir kısmını kendileri karşılamakta ve bir kısmını tüketiciye yansıtmaktadır. Bu durumda ise negatif dışsallık karşımıza çıkmaktadır (Karakuzu, 2010: 86). Yani üretim dolayısıyla ortaya çıkan zararın, zararı verene yüklenmesi sonucunda kirlilik vergisi ortaya çıkar. Emisyon vergilerinde ortaya çıkan zarar çevreye aynı derecede zarar verdiği için tek bir vergi oranı bile bu kirliliğin azaltılması için yeterlidir (Oates ve Portney, 1992: 4).

İşletmeler bu vergi sayesinde çevreye daha duyarlı teknolojileri kullanmaya özen göstermektedirler. Böylelikle çevreye verilen kirlilik bir miktar olsun azaltılmaktadır. Bu vergiler birim başına konur ve uygulamalar ülkeden ülkeye göre farklılaşmaktadır (Demir, 2017: 69).

2.4.3.1.7. Enerji Vergileri

Bu vergiler kömür, petrol, doğalgaz, mazot gibi enerji üreten ürünlerden alınmaktadır. Hem üretim hem dağıtım aşamasında alınan enerji vergileri çevresel vergiler arasında en önemli paya sahip vergilerdir.

Bu vergiler ulaşımda kullanılan, statik amaçlı kullanılan ve sera gazı üzerinden de alınabilmektedir. Enerji yoğunluğunda meydana gelen artma ve azalma ile mali olmayan araçlara göre elde edilen gelirler yıllar içinde dalgalı bir seyir göstermektedir (Yapıcı, 2015: 79). Bu verginin alınmasının amacı fosil yakıtları daha az kullanmaya itmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektir. Yasalar tarafından belirlenen emisyon miktarının altında kalarak daha fazla temiz kaynak kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılır (Harvey, 1995: 9).

Üretimde ve enerji fiyatlarında yaşanan değişimler de bu vergilerden elde edilen gelirlerin değişmesine neden olmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin yoğunluğuna göre ülkelerin elde ettikleri gelirde de farklılaşmaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler bu vergileri daha çok tercih etmektedir (Demir, 2017: 63). AB'de ilk enerji vergisi 1992 yılında gündeme gelmiş ve kendi iç pazarlarını korumak amacıyla vergiyi bir araç olarak kullanmışlardır. Enerji vergileri kapsamında mineral yağlar adı verilen benzin, dizel, LPG gibi motor yakıtlarında kullanılan yağlar verginin içeriğini oluşturmuştur (Gündüz, 2013: 2).

2.4.3.2. Türkiye'de Alınan Çevre Vergileri

Türkiye'de çevre koruma faaliyetleri 1961 anayasası ile başlamıştır. 1961 yılında sağlık politikalarının parçası olarak ele alınan çevre koruması 1982 yılında doğrudan çevre ana başlığı ile değerlendirilmiştir. Bu durum sonucunda ise 2872 sayılı Çevre Kanunu çıkarılmıştır. Kanun ile ülkenin tüm canlı varlıklarının korunması ve hava, su, toprak kirliliği gibi çevresel kirliliklerin azaltılması amaçlanmıştır (Demir, 2017: 75). Ülkemizde çevreyle ilgili çalışmaların başlamasında 1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı önemli bir roldedir. 1973-1977 dönemini ele alan Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ile çevrenin korunması ilk kez ciddi bir şekilde ele alınmıştır. Dokuzuncu Kalkınma Planı ile ise çevreyle ilgili düzenlemeler dünya ile aynı doğrultuda ve daha detaylı bir biçimde ele alınmıştır (Erdem ve Ulucak, 2012: 5).

Ülkemizde çevre vergi uygulamaları diğer ülkelere göre farklılık göstermektedir. Doğrudan çevreyle ilgili alınan tek vergi çevre temizlik vergisidir. Fakat dolaylı yoldan ÖTV, KDV, MTV gibi vergilerle çevre temizlik vergisi desteklenmektedir (Reyhan, 2014: 7). AB ülkelerinde alınan akaryakıt tüketim vergileri ise Türkiye'de ÖTV ve KDV kapsamında alınmaktadır. Bu durumun nedeni olarak ise çevreyle ilgili vergilerin sorumluluğunun yerel yönetimlere bırakılmasıdır (Yalçın, 2013: 6) .

Çevre sorunlarının önlenmesinde yerel yönetimlere merkezi yönetimden daha çok sorumluluk üstlenmiştir. Çevre sorunlarının küresel olarak doğurduğu sonuçların gidermek amacıyla çevre koruma faaliyetlerinin en alt düzeyde yani yerel yönetimler ile yapılandırılmıştır. Çevre konusunda sorunu doğuran kaynağın bulunması ve yok edilmesi yerel çevre yönetimini gündeme getirmiştir. Böylece merkezi yönetimlerle uzun sürebilecek bir sorun çözümüne yerel yönetimler ile kısa zamanda erişilebilecek ve sorun çözme süresi kısalacaktır (Kırlıoğlu ve Zeytin, 2014: 8).

Özellikle belediyelere 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ile çevreyle ilgili birçok yetki ve sorumluluk verilmiştir. Bunlara örnek olarak temizlik ve katı atık, katı atıkların toplanması ve geri dönüştürülmesi, çevre kirliliği oluşmaması için gerekli önlemlerin alınması için gerekli tedbirlerin alınması gösterilebilir (Toprak, 2017: 6).

Tablo 9.

Çevre Vergilerinin Sektörlere Göre Dağılımı

Çevresel vergiler, 2008-2018

Yıl	Toplam	Enerji vergileri	Ulaştırma vergileri	Kaynak vergileri	(Milyon TL) Kirlilik vergileri
2008	**34 740**	24 570	9 716	349	104
2009	**34 112**	25 632	8 053	338	89
2010	**44 465**	32 447	11 478	423	117
2011	**50 037**	34 470	14 813	586	169
2012	**53 555**	37 058	15 577	746	173
2013	**65 932**	46 511	18 475	858	88
2014	**69 288**	47 085	21 120	987	96
2015	**80 054**	52 519	26 630	822	83
2016	**88 712**	57 918	29 762	943	89
2017	**100 513**	65 341	33 836	1 177	159
2018	**91 138**	57 721	31 142	1 871	404

Kaynak: TÜİK,2020

2.4.3.2.1. Çevre Temizlik Vergisi

Ülkemizde doğrudan çevreyle ilgili alınan tek vergi olma özelliği taşıyan çevre temizlik vergisi 1994 yılında alınmaya başlanmıştır. Asıl amacı belediyelere gelir sağlamak olan bu vergi çevre sorunlarının yerel yönetimlerin kapsamına verilmesiyle farklı bir boyut kazanmıştır. Verginin konusunu " belediye sınırları içinde bulunan ve belediyelerin çevre temizlik hizmetlerinden yararlanan konut, işyeri ve binalar" oluşturur. Mükellef ise bu binaları kullananlardır (Karakuzu, 2010: 201).

Konutlara ait olan çevre temizlik vergisi su tüketim miktarına göre, işyerleri ve diğer binalara ait çevre temizlik vergileri ise bina grupları ve bina derecelerine göre belirlenir. Bu vergi halk tarafından çöp vergisi olarak da bilinmektedir. İşyeri ve diğer binalara ait çevre temizlik vergileri her yılın Ocak ayında yıllık olarak tahakkuk eder, emlak vergisi ile birlikte ödenir (Güven ve Bozdoğan, 2018: 12). 2019 yılı itibari ile konutlara ait çevre temizlik vergisi metreküp başına büyükşehir belediyelerinde 39 kuruş, diğer belediyelerde 29 kuruş olarak belirlenmiştir (Gelir İdaresi Başkanlığı, 2019).

2.4.3.2.2. Elektrik ve Havagazı Tüketim Vergisi

Belediyeler tarafından alınan bu vergi enerji vergileri kapsamında çevre ile ilgili bir vergidir. Elektrik satış bedeli başına alınan bu verginin mükellefi elektriği tüketen kişiler veya kuruluşlardır. Verginin sorumluluğu ise dağıtımları üstlenen kuruluşlara verilmiştir. Tüketim üzerinden alınan bu vergi, tüketim üzerine ilave bir bedel yükler (Arıkboğa, 2019: 15). Verginin matrahı elektrik enerjisi satış bedelidir. İş yerlerinde %1, diğer yerlerde ise %5 oranında hesaplanarak belediyelere ödenir (Gündüz ve Agun, 2013: 19).

2.4.3.2.3. Katı Atık Vergisi

Katı atık vergisi, geri dönüşüm faaliyetlerini çoğaltmak ve çevresel atığı azaltmak amacıyla alınmaktadır. Çöplerde biriken gaz emisyonlarının dünyaya yaydığı kirli koku ve görüntü kirliliğini azaltmak verginin asıl amacıdır. Yerel yönetimler tarafından toplanan bu vergi diğer vergiler gibi bu yönetimlere gelir kaynağı oluşturmak için gündeme gelmiştir (Tütüncü, 2012: 122).

2.4.3.2.4. Motorlu Taşıtlar Vergisi

Motorlu taşıtlar çevreye kirli gaz ve emisyon yaymaları dolayısıyla çevre kirliliğine sebep olur. Dünyaya her yıl tonlarca motorlu taşıtlardan karbondioksit yayılır. Bu tür araçların kullanımını sınırlandırmak için bazı vergiler kullanılır. Kullanılan bu vergiler OECD tarafından çevre vergileri kapsamına alınır. Ülkemizde de kullanılan motorlu taşıtlar vergisi servet üzerinden alınsa da dolaylı yoldan çevre vergisi olarak kabul edilir (Demir, 2017: 91). Motorlu taşıtlar karbon monoksit, kurşun, partikül madde, karbondioksit gibi kirleticiler yaymaktadır.

Kara, deniz ve hava taşıtlarından alınan bu vergi taşıtın silindir hacmi ve yaşına göre alınmaktadır. Servet vergisi olsa da çevreye verilen zararı azaltmada büyük bir payı olan bu vergiler ülkemizde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Üstün, 2012: 11). Fakat asıl amacı gelir sağlamak, motorlu taşıtların fiyatını arttırmak, motorlu taşıt kullanımını sınırlamak ve gelir dağılımını düzenlemek olduğu için çevre faktörü ikinci planda kalmaktadır. Çevresel yarar sağlamak için yeni araç kullanımını yaymak amacıyla eski araçlara vergi indirimi yapılarak emisyonların azaltılmada yardımcı olur. Motor silindir hacim kriterine göre de alındığı için küçük motorlu araçların kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla kullanılır (Canpolat, 2009: 148).

Elektrikli araçları teşvik amacıyla MTV'nin kullanılması gerekmektedir. Çünkü elektrikli araçların yaygınlaşması ile çevre koruma faaliyeti artacaktır. Ülkemizde en çok benzinli ve dizel araçların kullanılması hava kirliliğini arttırmakta ve küresel ısınmayı tetiklemektedir. Yeni nesil araçlara vergi teşvikinin arttırılmasıyla araç kullanıcıları karbon dioksit emisyonunu daha az yayan araçlara yönelecektir. Motorlu taşıtlara yapılacak doğru ve adil bir vergileme hem çevrenin korunmasına yardımcı olacak hem de servet dağılımını adileştirmede yardımcı olacaktır (İraz, 2018: 74).

2.4.3.2.5. Özel Tüketim Vergisi

AB uyum süreci doğrultusunda ortaya çıkan ÖTV, yürürlükte bulunan bazı vergilerin kaldırılmasına sebep olmuştur. Kaldırılan vergilerden en önemlisi akaryakıt tüketim vergisidir. Bu vergiler ÖTV kapsamına alınarak tek bir vergi çatısı altında toplanmıştır (Biyan ve Gök, 2014: 22).

Çevre vergileri olarak ÖTV I sayılı listeyi oluşturmaktadır. Bu listeye uçak benzini, kurşunsuz normal benzin, kurşunlu süper benzin, doğal gaz, jet yakıtı gibi petrol ürünlerinden oluşan yakıt ve yağlar ile benzol, vernik, eter gibi ürünler yer alır (Çabuk, 2011: 299).

ÖTV'nin de asıl amacı çevre koruma faaliyeti değil gelir elde etmektir. Fakat tüketici tercihlerini etkilemesinden dolayı önemli bir araçtır. Özellikle negatif dışsallıkları fiyatlandırarak tüketicilerin davranışlarını etkilemektedir. Akaryakıt fiyatlarını etkileyerek tüketimi kısıtlar, motorlu taşıt fiyatını yükselterek araç alımını sınırlandırır. Bu yollarla dolaylı da olsa çevrenin korunması için hizmet etmektedir (Duran, 2010: 132).

2.4.3.2.6. Katma Değer Vergisi

Katma değer vergisi ile harcamalar vergilendirilmektedir. KDV, malların ve hizmetlerin teslimi sırasında dolaylı olarak alınmaktadır. Malların veya hizmetlerin verginin konusuna girebilmesi için teslim edilmiş olmaları veya ifa edilmiş olmaları gerekmektedir (Karakuzu, 2010: 208).

Küresel ısınmayla mücadele kapsamında;

- Boru hattı ile petrol, doğalgaz ve gaz gibi ürünlerin taşınmaları yani fosil kaynaklı yakıtların taşınması vergilendirilir. Amaç, bu tür yakıtların karbon salınımını azaltmaktır.
- Toprak kayıplarının artması nedeniyle gayrimenkullerin kiralanmasında KDV kullanılır. Burada amaç ise toprakların ağaçlandırılmasını sağlamak ve verimli toprakları korumaktır.
- Elektrik, su, gaz gibi evlerde kullanılan enerji kaynaklarının dağıtımlarında da KDV kullanılır.
- Binek otomobillerin alımlarında, binek otomobil işletmeciliği hariç, işletmeler ve kurumların satın almış olduğu binek otomobillerde KDV indirimi yapılmamaktadır (Bağdigen ve Demir, 2010: 10).

Türkiye'de enerji kaynakları fosil yakıtlardan üretildiği için bu yakıtların dağıtımı da vergiye tabi olmaktadır. Böylece enerji kullanımı azaltılarak karbon salınım miktarının düşürülmesi hedeflenir. Fakat çevreye zarar vermeyen rüzgâr, güneş, su gibi enerji kaynaklarından üretilen enerjilerin dağılımının da KDV kapsamına alınması bu verginin küresel ısınmayla mücadele için değil, gelir elde etmek için alındığını göstermektedir.

2.4.4. Çevre Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Kamu Kesimi ve Piyasa Ekonomisi Çözümleri

Çevre kirliliğinin artması ve çevre sorunlarının çözülmesi konusu küresel kamusal malları gündeme getirmiştir. Çevre kirliliğinin yeni fark edilmesi ve bunun için önlem arayışına giren ülkeler kalıcı çözümler aramaya başlamıştır. Çevre sorunlarının küresel bir boyuta gelmesi nedeniyle küresel iş birliklerinin artması kaçınılmaz olmuştur. küresel çevre sorunlarının önlenmesi konusu ise küresel kamusal malları gündeme getirmiştir.

Küresel kamusal mal kavramı UNDP tarafından hazırlanan "Global Public Goods: International Cooperation in the 21. Century" çalışmasında kapsamlı bir şekilde gündeme gelmiştir. Bu çalışmada küresel kamusal mallar "faydası ülkeler, insanlar ve nesiller açısından evrensel olan mallar" olarak tanımlanmıştır. Bu malların tüketiminde rekabet yoktur ve faydası tüm ülkelere yayılmaktadır. Küresel kamusal mallardan zararların doğması ve yayılması ise "küresel kamusal zararlar" konusunu gündeme getirmiştir. Küresel kamusal zararların en önemlileri ise; iklim değişiklikleri, asit

yağmurlar, salgın hastalıklar, yoksulluk ve terör gibi her ülkeyi etkileyen olaylardır. Aşağıdaki tabloda küresel kamusal malların sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 10.

Küresel Kamusal Malların Sınıflandırılması

Küresel Kamusal Mal Türü	**Örnekler**
Tam Kamusal Mallar	Küresel Isınmanın Engellenmesi Ozon Tabakasının İyileştirilmesi
Yarı Kamusal Mallar (Kısmen Rakip Olunabilir)	Asit Yağmurlarının Azaltılması Organize Suçların Azaltılması
Yarı Kamusal Mallar	Felaket Yardımları Bilginin Dağıtımı
Kulüp Malları	Doğal Parklar Kanallar Su yolları
Ortak Mallar	Tropik Ormanlar Dış Yardımlar

Kaynak: Yalçın, 2009: 7

Küresel kamusal mal kavramının önem kazanmasından sonra bu malların finansmanı konusu önemli bir hal almıştır. Bu malların ne şekilde, hangi yöntemle, hangi aktörler tarafından finanse edilmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır. En önemli finansman konusu olarak dışsallıkların içselleştirilmesi karşımıza çıkmıştır. Oluşan negatif dışsallıkların içselleştirilmesi için vergiler, kullanıcıya dışsallığı ödetme ve harçlar kullanılmıştır (Dedebek, 2017).

Üretim veya tüketim faaliyetleri sonucu, faaliyet gösteren üretici ve tüketicilerle birlikte üçüncü şahısların olumlu veya olumsuz yönde etkilenmesi dışsallık olarak adlandırılmaktadır. Çevrede faaliyet gösteren sanayi ve benzeri çevreyi kirletici etkilerde bulunan sektörlerin olması çevre kirliliğini önleme konusunu gündeme getirmiştir. Üreticiler ve tüketiciler in kendi başlarına halledemediği bu problem için devlet müdahalesi zorunlu bir hal almıştır. Aşağıda çevre kirliliğinin önlenmesi için uygulanan kamu ekonomisi ve piyasa ekonomisi çözümlerine değinilmiştir.

2.4.4.1. Kamu Kesimi Çözümleri

Kamu ekonomisi çözümleri ile üreticilerin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkacak zararların önlenmesi ve oluşan zararların telafi edilmesi için kamu otoriteleri tarafından uygulanan politikalar ele alınmaktadır.

2.4.4.1.1. Pigou Vergileri

Çevreye yayılan negatif dışsallıkların vergilendirilmesi ilk olarak Pigou tarafından ortaya atılmıştır. Özel bir firmanın bir mal üretirken ortaya çıkan atığın, topluma yarattığı zararı yok etmesi amacıyla, vergilendirilmesi amaçlanır. Yani ortaya çıkan negatif dışsallık fiyatlandırılmaya çalışarak çevreye verilen zarar karşılanma amacı taşır (Johansson, 1997: 7). Pigouvan vergilerin mantığı dışsallığa neden olan tüketici veya firmanın dışsallığın yol açtığı hasara eşit bir vergi ödenmesine dayanır. Her dışsallık için farklı bir vergi oranı olmalıdır (Hindriks ve Myles, 2006: 189).

Kaynaklar ve alternatif kullanımlar arasında optimal dağılım sağlanarak, malın doğru miktarda üretilmesi amaçlanır. Bireylerin diğer bireyler üzerinde yarattığı olumsuz eylemlerin yok edilmesi için devlete ihtiyaç duyulduğu savunulur. Devletin uygulamaya koyacağı vergiler sayesinde, üretim sıranda meydana gelen olumsuz dışsallıklar yok edilecek ve özel maliyet-sosyal maliyet dengesi sağlanmış olacaktır (Öz ve Buyrukoğlu, 2012: 5).

2.4.4.1.2. Plott Yaklaşımı

Üretim sonucunda ortaya çıkan dışsallığın, dışsallığı meydana getiren atık üzerinden vergilendirilmesini amaçlar. Plott alınacak verginin çevre kirliliği üzerinden veya çevre kirliliğine sebep olan üretim girdileri üzerinden olmasını savunmaktadır. Böylece vergiler hem dışsallığı düzenler hem de gelir elde edilmesine katkıda bulunur.

Devlet, dışsallığı meydana getirenlerden vergi alarak topluma yüklenen maliyetin, dışsallığı yaratan tarafından finanse edilmesini sağlar. Marjinal sosyal fayda ile marjinal sosyal maliyetin eşitlenmesiyle firma etkin olan üretim düzeyine yönlendirilir. Bu sebeple bu vergiler düzeltici vergiler olarak da adlandırılır ve kaynak ayırımında etkinliği sağlamada yardımcı olurlar (İnan, 2018: 22).

2.4.4.1.3. Sübvansiyonlar

Sübvansiyon, devletin kişilere veya kurumlara karşılıksız olarak sağladığı para, mal veya hizmetlerdir. Sosyal refahın yükseltilmesi için kullanılan sübvansiyonlar ekonomide önemli bir politika aracıdır. Üretim sonucu ortaya çıkan negatif dışsallıklardan etkilenenlere yapılan ödemeler olarak karşımıza sübvansiyonlar ile dışsal zararın etkilerinin azaltılması hedeflenir. Dışsallığı yayan kesime de uygulanabilen bu

destekler ile zarar verenlerin verdikleri zararı azaltmak için kullandıkları araçlar devlet tarafından karşılanabilmektedir.

Devlet tarafından zararın azaltılması için negatif dışsallık yayan üreticilere vergi indirimi, uygun kredilerin sağlanması gibi destekler sağlanarak üreticilerin başka alternatiflere yönlendirilmesi amaçlanmaktadır. (Parlakay ve Yavuz, 2016: 8)

2.4.4.1.4. Kirlilik İzni

Kirlilik izni ile, toplam kirlilik düzeyi bu kirliliği oluşturan işletmeler arasında dağıtılarak pazarlanabilir bir sistem oluşturulur. Kirlilik iznine sahip olan işletmeler, kullandıkları kirlilik izninden artan kalanları başka işletmelere satabilir veya işletmenin diğer kısımlarında kullanabilir. Böylece diğer işletmelere kirlilik izni satılarak, belirlenen emisyon miktarının dışına çıkılmayacak ve piyasaya yeni işletmeler girebilecektir (Parlakay ve Yavuz, 2016: 8).

2.4.4.1.5. Çifte Kazanç Hipotezi

Bu hipotez ile, kirlilik emisyonları üzerinden vergi alınarak oluşturulan gelir, ekonominin başka alanındaki vergilerin azaltılmasının kullanılmasına izin verebilen bir mekanizma oluşturmaktadır. Örneğin karbondioksit salımı üzerinden alınan vergi ile karbon salım miktarı azaltılacak ve elde edilen vergi geliri etkinliği bozan diğer vergilerin azaltılmasında kullanılacaktır. Böylece hem atmosfere daha az karbon salımı yapılacak hem de ekonomik bir amaç sağlanmış olacaktır (İnan, 2018: 23).

2.4.4.2. Piyasa Ekonomisi Çözümleri

Dışsallıkların meydana getirdiği olumsuz durumlara ve çevreye verdiği zararları gidermek amacıyla piyasa ekonomisi çözümlerine başvurulmaktadır. Piyasa ekonomisi çözümlerini kamu ekonomisi çözümlerinden ayıran en önemli nokta ise piyasa çözümlerinin az sayıda üretici ve tüketicinin olduğu ortamda daha iyi uygulama alanı bulmasıdır (İnan, 2018: 17).

2.4.4.2.1. Coase Teoremi

1960 yılında Caose, Pigou vergilerine karşı çıkarak " Mülkiyet Hakları Kuramı"nı önermiş ve bu yolla dışsallığın ortadan kalkacağını savunmuştur. Coase'a göre eğer

mülkiyet hakları iyi bir biçimde belirlenirse pazarlık yapılarak ortak mülkiyet özel mülkiyete dönüşmektedir (Randall, 1974: 3).

Mülkiyet hakları ekonomi içindeki mülkiyeti belirleyen kurallar olarak tanımlanır. Mülkiyet hakkı ihlali olduğunda tazminat ödemesinin nasıl yapılacağını belirlemeye yardımcı olur. Bu teoreme göre oluşsan dışsallıkla ilgili devlet müdahalesine gerek yoktur, dışsallıktan etkilenenler kendi aralarında anlaşma yaparak oluşan negatif durumu ortadan kaldırır (Hindriks ve Myles, 2006: 195).

Kirletenler yani negatif dışsallığa sebebiyet verenler bu kirletme haklarını satın olarak hem dışsallığı ortadan kaldırır hem de zarardan etkilenenlerin zararları karşılanmış olur. Yani devlet müdahale etmeden, taraflar kendi aralarında anlaşarak mülkiyet hakları belirlenir ve zararı verenler verdikleri zararı karşılar (Orkunoğlu, 2010: 7). Bu teoremin amacı yasal hakların yasalara göre yanlış konumlandırılmasından doğan sorunun serbest piyasada düzeltilmesidir.

2.4.4.2.2. Kaldor-Hicks Yaklaşımı

Tazmin ölçütü adı verilen bu yaklaşımda, refah düzeylerinin artışı ve azalışı açıklanmaktadır. Herhangi bir değişiklik topluma olumlu net fayda sağlamalıdır. Bazı birey veya gruplar, sosyal refah arttırılmasına rağmen daha kötü duruma gelebilir. Üretim sırasında ortaya çıkan negatif dışsallıkların bulunduğu ekonomilerde, dışsallığı yayan birey veya firma, dışsallıktan etkilenenlere, dışsallıkla denk miktarda olmak üzere ortaya çıkan dışsal yararı ödemelidir (Çataloluk, 2014: 3). Yani kazananlar kaybedenlerin kayıplarını telafi etmelidir. Burada kaybedenlerin talep ettiği tazminat miktarı ile kazananların kazanımları arasındaki fark makul olmalıdır (Coleman, 1982: 3).

2.4.4.2.3. Scitovsky Yaklaşımı

Bu yaklaşımda ise birey veya firmaların üretim veya tüketim faaliyetleri sırasında başka bir ekonomik birimin bu durumdan etkilenmesi dolayısıyla, etkiyi ortaya çıkaran ve bu etkiden etkilenenlerin kendi aralarında anlaşmaya vararak, zarar meydana getiren ekonomik faaliyetin sınırlanması amaçlanır.

Kısaca etkileyen ve etkilenen arasında bir uzlaşma meydana gelir ve refah arttırıcı değişiklikler gündeme gelir. Refah artışının oluşabilmesi için ise kazananların kazançları, kaybedenlerin zararından büyük olmalıdır (Öz ve Kutbay, 2016: 8).

2.4.5. Küresel Isınmayla Mücadelede Vergi Dışında Kalan Mali Araçlar

Küresel ısınmanın önlenmesi için en etkili yöntem olan vergiler dışında kullanılan bazı mali araçlar bulunmaktadır. Bu araçlar harçlar, teşvikler, transfer edilebilir emisyon lisansları, teminat iade sistemleri ve karbon kredileridir.

2.4.5.1. Harçlar

Çevre harçlarının amacı çevre kirliliğine sebep olan birey veya kurumlardan, çevreye verdikleri zarar karşılığında istenen paralardır. Karşılık olmadığı için katılım payları olarak da adlandırılabilir. Harçları vergilerden ayıra temel özellik, vergiler merkezi idareler tarafından toplanırken harçların yerel yönetimler tarafından toplanıyor olmasıdır. Kirleten öder ilkesine dayanarak, çevreye verilen zarar karşılığında alınan harçlar, çevre kirliliğini önlemek amacıyla kullanılır (İnan, 2018: 25).

Negatif dışsallıkların fiyatlandırma sorunu ile ortaya çıkan kirleten öder ilkesi ile çevre sorunlarının önlenmesi amaçlanmaktadır. Günümüzde uygulanan çevre politikalarının temelinde yer alan bu ilke ile kirliliğin maliyetine katlanılır. Böylece kirlilik maliyeti içselleştirilerek çevre kirliliğine neden olan taraf kirlettiği kadar kirlilik maliyeti ödemektedir. (Sezer ve Dökmen, 2018: 5)

Çevre harçları şu şekildedir;

- Kirlilik harçları; çevreye zarar veren kirletici maddeler alınan harçlardır. Bu harçlara örnek olarak hava emisyon izin harcı, atık izin harcı ve katı atık imha harcı verilebilir.
- Kullanıcı harçları; kaynak kullanımı doğrultusunda alınan paralardır. Su kullanım harcı, otlatma harcı ve trafik sıkışıklığı harcı gibi.
- Üretici harçları; firmalar tarafından yapılan üretimlerde çevreye zarar veren faaliyetler üzerinden alınır. Ozon tabakasına zarar veren maddeler, motor yağı, lastik, ambalaj bu ürünlere örnek verilebilir (İraz, 2018: 70).

Çevreye zarar verdiği düşünülen faaliyet ve maddelerden alınan bu harçlar çevrenin korunması ve iyileştirilmesi için alınmaktadır. Alınan harçlar çevreye bırakılan atıkların azaltılması ve çevre kirliliği ile mücadele amacı taşımaktadır (Al, 2009: 71).

2.4.5.2. Teşvikler

Çevreye yararlı temiz teknolojilerin üretilmesini ve kullanılmasını amaçlayan teşvikler, AR-GE faaliyetleri açısından büyük önem taşır. Özellikle AB ülkelerinde oldukça yaygın olan teşviklerin çevre için amaçları teknolojilerin çoğalmasını sağlamaktadır. Kaynak tahsisinin kararlarını etkileyerek üretim birimlerini daha çevreci kaynaklar kullanmasına yardımcı olur (İnan, 2018: 23).

Çevresel teşvikler, üretim sırasında oluşan kirliliği azaltmaları için firmalara verilmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımı, ağaçlandırma, erozyon önleme çalışmaları için devlet firmalara bazı sübvansiyonlar sağlar. Teşvikler ile vergilerde yaşanan belirsizlik ortadan kalmış olur. Yani vergilerde elde edilen gelirin çevre için kullanılıp kullanılmadığı belli değilken sübvansiyonlarda bu durum net olarak bellidir. Çünkü kirletenin kirlettiği kadarı sübvanse edilerek çevresel zarar ortadan kaldırılmaya çalışılır (Tütüncü, 2012: 64).

Dünya çapında daha fazla kaynak tüketilmesi enerji tüketimini de arttırmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının büyük bir çoğunluğunun yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılanması ise atmosfere daha fazla zarar vermektedir. İklim değişikliğini azaltmak için ise sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması gerekmektedir. Avrupa Birliği sürdürülebilir yatırımları arttırmak için 7.Çevre Eylem Programı'nı kullanmaya başlamıştır. Özellikle altyapı yatırımları iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir yere sahiptir. Bu yatırımlar ile uzun vadeli olarak sürdürülebilir kalkınma sağlanabilmektedir. IMF verilerine göre dünyanın enerji destekleri için 4,8 trilyon Euro harcadığı görülmüştür. Yine aynı verilere göre doğrudan sübvansiyonlar 460 milyar Euro'yu bulmaktadır (Avrupa Çevre Ajansı, 2020).

2.4.5.3. Transfer Edilebilir Emisyon Lisansları

Emisyonun genel olarak katı, sıvı veya gaz halindeki atık maddelerin suya veya toprağa, doğrudan veya dolaylı olarak karışması olarak tanımlanır. Emisyon yakıt ve benzeri yanıcı maddelerin bir takım işlemlerden geçerek sanayi tesisi aracılığıyla atmosfere karışır. Atmosfere karışan bu gaz ise hava kirletici gaz olarak tanımlanır. Atmosfere yayılan bu gazı azaltmak ve hava kirliliğini kontrol altına almak için ise emisyon izin belgesi kullanılır.

Çevre politikaları kapsamında maliyet düşürmek için emisyon lisansları kullanılır. Ciro edilebilen emisyon lisansları maliyet düşürücü olarak çok etkilidir ve kirlilik

kontrolü açısından oldukça önemlidir. Böylece doğal kaynak kullanımı ve kirlilik kontrol edilebilmektedir. Lisans düzenlenirken emisyon miktarı, kapasite ve teminatlara göre düzenlenmektedir. Çevreye kirlilik yayan maddeyi kullanmaya izin veren araçlar için kullanımları doğrultusunda toplam olarak lisans harcı alınır. Bunlara örnek olarak; kotalar ve tahsisler, krediler ve ortalama değer belirlenmesi gösterilebilir (Özdemir, 2009: 18).

2.4.5.4. Piyasa Temelli Krediler (Karbon Kredileri)

Karbon kredisi bireylerin veya işletmelerin karbon ayak izlerini sıfırlamak için kullandıkları mekanizmadır. Bu mekanizma ile yenilenebilir enerji projelerine destek olunurken karbon emisyon miktarı da azaltılmış olur.

Emisyon miktarını azaltmak amacıyla karbon kredisi kullanılır. Burada bir karbon kredisi ile bir ton karbondioksit miktarı temsil edilir. Krediler uluslararası şirketler aracılığı ile satılır. Ortaya çıkan mali değer ise sera gazı ve karbon miktarını azaltmak amacıyla kullanılır. Bu amaçla yeni teknolojilerin ortaya çıkması desteklenir. Böylece hem karbondioksit miktarı azaltılmış olur hem de yeni teknolojiler ile çevreye yararlı üretimler için finansman kaynağı oluşturulur.

Karbon denge kredisi ve karbon azaltma kredisi olarak iki tür kredi çeşidi bulunmaktadır. Bu krediler ile çözüm sağlanabilecek sektörler ise; yenilenebilir enerji üretim sektörü, petrokimya sektörü, çimento sektörü ve çöp sahaları kontrol sektörüdür (Çelikkol ve Özkan, 2011).

2.5. Küresel Isınmayla Mücadelede Devletin Rolü

Dünyada yaşanan iklimsel değişimler, doğa ve çevrenin korunması ve iklim değişikliğinde devletin rolünün hangi boyutta olması gerektiği sorusunu gündeme getirmiştir. Devletlerin himayesinde olan deniz, hava, arazi gibi kamusal malların korunması ve temiz tutulması küresel ısınmayla birlikte önemli bir hal almıştır.

Küresel ısınmayla birlikte sürdürülebilir yaşam kavramının öneminin artması çevre konusunda devlete büyük sorumluluklar yüklemiştir. İklim değişikliğine neden olan sera gazlarının ve karbondioksit miktarının azaltılması için politikalar belirlenmesi ve uluslararası anlaşmalar yapılması mecburi bir hal almıştır. Bu alanda devletlere yeni görevler yüklenmiş ve zorunlu yaptırımlar kaçınılma olmuştur (Aktan, 2017: 13).

Birleşmiş Milletler doğrultusunda yürütülen iklim değişikliği ve küresel ısınmayla ilgili politikalarda devletlere oldukça önemli sorumluluklar yüklenmektedir. Bu mücadelede imzalanan anlaşmalar ve yürütülen politikalar devletlerin ulusal politikalarını da etkilemektedir. Öyle ki devletler ortak çıkarlar doğrultusunda diğer ülkelerle anlaşmalar imzalamaktadır. Örneğin, gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelere küresel ısınmayla mücadele kapsamında destekler yapmakta ve ülkeler iş birliği içine girmektedir. Bu durum ise mevcut ülkelerde yürütülen politikalar ve siyasi iradeyle bağlantılı olması konusunda oldukça önemlidir (Özer, 2017: 7).

2.5.1. AB'de İklim Değişikliğine Karşı Politika ve Önlemler

Avrupa birliği bölgesel olarak iklim değişikliğinden en çok etkilenen yerlerden biridir. AB'nin coğrafya olarak önemli bir noktada yer alması özellikle üye ülkelere iklim değişikliğiyle mücadelede önemli sorumluluklar yüklemektedir. Kuruluşu sırasında iklim değişikliğine karşı çevre politikalarına değinmemesine rağmen 1970'li yıllardan itibaren çevre politikalarına önem verilmeye başlanmıştır. Küresel ısınmanın etkilerinin hissedilmeye başlaması ile 1972 Paris İklim Zirvesi ile çevre konularında üye ülkeler ile tedbirler alınmıştır. Çevrecilik ve küresel ısınma konusunda adımlar atmaya başlayan AB'nin bu politikaları 1987 yılında imzalanan Avrupa Tek Senedi ile resmi bir hal almıştır.

Çevre politikalarının temelinin atılmasından sonra küresel iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilir kalkınma politikalarına önem verilmeye başlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ile çevrenin korunması amacı bütünleştirilerek bu iki politikanın paralel olarak sürdürülmesi kararlaştırılmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için enerji konularına ağırlık verilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak için yeni yatırımlara destekler sağlanmıştır (Erdoğan, 2018: 9).

İklim değişikliği ve küresel ısınma konusunda 1980'li yıllardan sonra birçok çalışmalar ve anlaşmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardaki asıl amaç atmosfere yayılan karbon miktarını azaltarak sera gazlarını belirli düzeyde tutmaktır. Örneğin, AB üye devletleri arasındaki sektörlerin emisyonlarını azaltmaları için yeni yollar geliştirilmeye başlanmıştır. Ortalama küresel sıcaklık artışı 2 derecede tutulmaya çalışılmıştır (Rayner ve Jordan, 2016: 4).

Bu doğrultuda 1992 yılında yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı sonrasında kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve

Sözleşmesi küresel ısınmayla mücadele amacıyla karbon ve sera gazı salınım miktarını azaltmayı amaçlamaktadır (Yaman ve Gül, 2018: 4). 1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü ise karbondioksit salınım miktarını azaltmak amacıyla taraflara yeni sorumluluklar yüklemiş, ulusal sınırlar ve uluslararası alanda taraflara sorumluluklar yüklemiştir. Bu anlaşmalar ile birlikte AB karbondioksit miktarını azaltma çabası içine girmiştir (Türkeş ve Kılıç, 2004: 5).

AB'ye göre yaşanan iklim değişikliği ve beraberinde gelen küresel ısınma bütün dünya ülkelerini ilgilendirdiği için ülkeler ortak hareket etmelidir. Bu ortak hareket sonucunda sera gazı salınım miktarı azalacak ve ulusal çabalar uluslararası boyuta taşınacaktır (Grubb, 1995: 3). Yaşanan küresel soruna çözüm olarak AB çevre politikaları uygulamaktadır. Politikalar şu ilkeler doğrultusunda oluşturulmaktadır; bütünleşiklik ilkesi, önleyicilik ilkesi, ihtiyat ilkesi, kirleten öder ilkesi, hizmette halka yakınlık ilkesi (Duru, 2007: 9).

1972 yılında yapılan Avrupa Zirvesinde alınan kararla çevre programları oluşturulmaya başlanmıştır. AB tarafından yapılan çevre programları şu şekildedir;

1. *Eylem Planı;* 1973-76 yıllarını içine alan bu programın amacı çevreyi ve yaşam statüsünü iyileştirmek olmuştur. Kirliliğin önlenmesi, doğal kaynakların kontrollü kullanılması, kirleten öder ilkesi, çevre politikalarının geliştirilmesi bu planın ana prensiplerini oluşturmaktadır. Ulusal çevre politikalarının birbirine uyumlu hale getirilmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır. Bu program diğer çevre programlarının temel taşı olma niteliğine sahiptir.
2. *Eylem Planı;* 1978-82 yıllarını kapsamış, çevrenin finansmanı ile ilgili konular gündeme gelmiştir. Çevresel Etki Raporları kapsamında su kirliliği ve hava kirliğinin önlenmesi için çalışmalar başlatılmıştır.
3. *Eylem Planı;* 1982-86 yıllarında yürütülmüş ve çevre ile ilgili politikaların diğer politikalarla bütünleşme amaçlanmıştır (Aydın ve Çamur, 2017: 16).
4. *Eylem Planı;* 1987-1992 yılları arasında uygulanmıştır. 1987 yılı Avrupa Çevre Yılı olarak kabul edilmiştir. Kirliliği önlemek ve kaynak kullanımının düzenlenmesi açısından politikalar belirlenmiştir.
5. *Eylem Planı;* 1993-2000 yılları arasında devreye giren bu programda asıl amaç çevreyi kirletmeden korumak ve çevre konusunda üyelere ortak sorumluluk yüklemiştir.

6. *Eylem Planı;* 2001 yılında 10 yılı kapsayan bir program olan bu plan, gelecekteki hedefleri belirlemiş ve doğal kaynak ve atıklar konusunda düzenlemeler içermiştir (Bayram, Altıkat ve Torun, 2011: 10).
7. *Eylem Planı;* 31 Aralık 2020 tarihine kadar geçerli olması düşünülen bu planda öncelikli hedef çevre mevzuatı ile ilgilidir. İklim ve çevre ile ilgili yapılan yatırımların arttırılması ve sürdürülebilir şehirleşme için gerekli desteğin sağlanması konusunda gerekli atılımların yapılması kararlaştırılmıştır. Bu plan kapsamında öncelikli hedefler şu şekilde belirlenmiştir;

- Doğal sermayenin korunması ve güçlendirilmesi
- Kaynağı verimli kullanmaya yarayan yeşil ve düşük karbon ekonomisine geçişin sağlanması
- Vatandaşların çevreyle ilgili risklere karşı korunması
- Çevre mevzuatının geliştirilmesi
- Çevre mevzuatına yönelik deneyimin arttırılması
- Çevre ve iklim için gerekli sürdürülebilir yatırımların yapılması
- Şehirlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması
- Avrupa Birliği'nin çevre ve iklim sorunları konusunda etkin bir birlik olması

(Avrupa Birliği Başkanlığı, 2020).

4 Mart 2020 tarihinde komisyona sunulan ve onaylanan AB İklim Yasası ile 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının %65 oranında azaltılması öngörülürken, 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefi belirlenmiştir. Onaylanan iklim yasası ile üye devletlerin Ulusal Enerji ve İklim Planları yönetim süreci, Avrupa Çevre Ajansı tarafından sunulan raporlar ve iklim değişikliği hakkındaki son verileri ile birlikte atılacak adımları içermektedir.

Ayrıca üye devletlerin iklim değişikliğinin etkilerine karşı ülkelerin dayanıklılığını güçlendirmek için yeni uyum stratejileri oluşturması da bu yasa ile zorunluluk haline gelmiştir (Avrupa Birliği, 2020).

Genel olarak AB iklim değişikliği ve çevre politikası, kirliliği ortadan kaldırmayı, doğal kaynakları ekosisteme zarar vermeyecek biçimde kullanmayı ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlayarak çevreyi korumaya yöneliktir. Bu nedenle AB iklim değişikliği ile mücadele konusunda gelecekte yapılacak çalışmaların vizyonunu belirleyen önemli bir birliktir. Kyoto Protokolü ile başlayan küresel iklim değişikliği ile mücadele birçok

çalışma ile desteklenmiştir. Emisyon ticareti sistemlerinde uyguladığı kısıtlamalar diğer ülkeler tarafından izlenmeye başlanmıştır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede AB'nin öncü bir birlik olduğu ve politika belirleyici rollerinin olduğu kaçınılmaz bir gerçektir (Parker ve Karlsson, 2010: 8).

2.5.2. Türkiye'de İklim Değişikliğine Karşı Politika ve Önlemler

Küresel iklim değişikliği sonucunda ülkemiz de olumsuz şekilde etkilenmiş ve beklenmeyen hava olayları yaşanmaya başlamıştır. Ani ve aşırı yağışlar, yağışlar sonucu oluşan sel felaketleri, altyapı yetersizliği, yüksek sıcaklıklar gibi ekstrem doğa olaylarında artmalar meydana gelmiştir (Yeldan ve Voyvoda, 2015: 17). IPCC verilerine göre küresel ısınma ile Türkiye'de ortalama sıcaklığın ilerleyen yıllarda 2.5 ile 4 derece arasında artış göstereceği tahmin edilmektedir. Bu durum ise yakın bir zamanda Türkiye'nin iklim yapısında belirsizliklerin meydana geleceğini ortaya koymaktadır. Küresel iklim değişikliğinin dünyada ve Türkiye'de neden olduğu değişimler nedeniyle ülkemizde de bazı iklim politikaları uygulanmaya başlanmıştır.

Ülkemizde iklim değişikliğinin su kaynakları, taşkınlar, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme gibi ekolojik bozulmalara neden olacağı tahmin edilmektedir. Sıcaklık artışının bütün ekonomik sektörleri etkileyeceği de düşünüldüğünde üretime giren temel girdi faktörlerinin korunması amaçlanmaktadır. İklim değişikliği ile beş önemli alana odaklanılmıştır. Bu alanlar şu şekildedir;

- Su kaynakları yönetimi
- Tarım ve gıda güvencesi
- Ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık
- Doğal afet risk yönetimi
- İnsan sağlığı

Tablo 11.

İklim Değişikliği Konusunda Sektörlerde Öncelikli Hedefler

Su kaynakları yönetiminde öncelikli hedefler	**Tarım sektörü ve gıda güvencesinde öncelikli hedefler**	**Ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılıkta öncelikli hedefler**	**Doğal afet risk yönetiminde öncelikli hedefler**	**İnsan sağlığı konusunda öncelikli hedefler**
İklim değişikliğinin etkilerine uyumun su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi	İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının tarım sektörü ve gıda güvencesi politikalarına entegre edilmesi	İklim değişikliğine uyum yaklaşımının ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarına entegre edilmesi	İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi	İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerinin belirlenmesi
Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi	Tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlanması	İklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve izlenmesi	İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerde müdahale mekanizmalarının güçlendirilmesi	Ulusal sağlık sisteminde iklim değişikliği kaynaklı riskler ile mücadele kapasitesin geliştirilmesi
Su kaynaklarının yönetiminde iklim değişikliğinin etkilerine uyumun sağlanması için Ar-Ge ve bilimsel çalışmaların geliştirilmesi	Toprak ve tarımsal biyolojik çeşitliliğin iklim değişikliği etkilerine karşı korunması			
İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi	Tarımda uyum seçenekleri konusunda Türkiye'de kurumsal kapasite ve kurumlar arası işbirliğinin geliştirilmesi			

Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020

Türkiye'de yapılan çalışmalar 1982 anayasası ile başlamıştır denebilir. 1980'li yıllarda dışa açılma ve sanayi sektörünün gelişmeye birlikte enerji kullanımında artış meydana gelmiş ve atmosfere salınan gaz miktarı yükselmiştir. 1980'li yılların başında çevre sorunlarının artmasıyla 1982 anayasasında çevre hakkı düzenlenmiştir.

Anayasanın 56. Maddesinde yer alan " Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevrenin kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın ödevidir. Bu kapsamda devlete ve vatandaşlara çeşitli görevler düşmektedir." İfadesiyle vatandaşa ve devlete düşen görevler belirtilmektedir (Toprak, 2017: 3).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983) ile birlikte çevre sorunlarına dikkat çekme çabaları artmış ve bu doğrultuda kalkınma planları hazırlanmaya başlanmıştır. Çevre kanunu çıkarılarak uluslararası anlaşmalarla paralel olarak düzenleyici politikalar oluşturulmuştur. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planında yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişmesine teşvik ve etkin enerji kullanımı için desteklerin artacağı söylenmiştir (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007: 22).

2007 yılında Birinci Türkiye İklim Değişikliği Kongresi düzenlenmiş ve bu kongre sonucunda sera gazı salınım miktarının azaltılmasına yönelik sanayi tesislerinde arıtım mecburi hale getirilmiş, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişmesi için yatırımların arttırılması kararlaştırılmış ve fosil yakıtların kullanımının kısıtlanması için çalışmalara başlanması amaç haline gelmiştir (Bilgiç, 2017: 87).

2010 yılında Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi hazırlanmıştır. Bu planın amacı Türkiye'nin kendi imkânlarıyla iklim değişikliği ile mücadeleye katkıda bulunmak istemesidir. Bu plan 2010-2023 yılları arasında iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına öncülük etmiştir. Strateji, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı başkanlığında yürütülmüştür. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi doğrultusunda iklim değişikliği ile mücadelede ulusal kalkınma planları hazırlanarak ülkemiz üzerine düşen görevi yerine getirmeye çalışmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Sera gazı miktarını kontrol etmek ve iklim değişikliğine uyum için sanayi sektörüne belirli kriterler konulmuştur. İklim Değişikliği Eylem Planı kapsamında enerji, sanayi, tarım, su kaynakları, arazi kullanımı gibi alanlarda düzenlemeler yapılması gündeme gelmiştir. Suyun yeniden kullanılması ve kuraklıkla ilgili yeni düzenlemeler geliştirilmiş iklim değişikliği ile mücadelede hedefler oluşturulmuştur (Tuğan, 5).

2011 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ortaklığı ile Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanmıştır. Planın amacı, vatandaşlara düşük karbon miktarlı bir yaşam sunmak ve enerji verimliliğinin yaygınlaştırılmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla iklim değişikliği politikalarının revize edilmesi gündeme gelmiştir. Yerel yönetimlere sorumluluk yüklenerek yerel düzeyde

iklim değişikliği ile mücadele ön plana çıkarılmıştır. Ayrıca planda enerji yoğunluğunun düşürülmesi, temiz enerji üretimi, temiz kömür teknolojileri gibi konularda çalışmalar yapılması amaçlanmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Türkiye'de 10. Kalkınma planı ile birlikte iklim değişikliği ile ilgili hedefler belirlenmiştir. Yeşil büyüme kavramı ortaya çıkmış ve temiz üretim öncelikli hale gelmiştir. Yeni yatırımlar yapılarak şehirlerin çevre dostu şehirler olması konusunda çalışmalar yapılacağı belirtilmiştir. Ayrıca iklim değişikliği ile birlikte artan afetlere karşı önlemler alınması kararlaştırılmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2020). Atık yönetimi, enerji kullanımı, binalaşma ve orman konusu eylem planı kapsamında ele alınmıştır. Sürdürülebilir kent kavramı ortaya çıkmış ve bu kentleşmenin kriterleri belirlenmiştir. Sürdürülebilir şehirleşme projesiyle birlikle iklim değişikliği ve küresel ısınmayla mücadelede çalışmalar başlamıştır (Tuğaç, 2018: 12).

Küresel ısınmayla mücadelede Türkiye'nin aldığı diğer bir önlem ise vergi mevzuatı ile ilgilidir. Üretici ve tüketici tercihlerini değiştirmek amacıyla karbon salınım miktarını azaltmak için çevreci teknolojilerin kullanılması amaçlanmıştır. Ülke sınırları içindeki karbon miktarını azaltmak amacıyla vergiler, harçlar, sübvansiyonlar ve kurumsal düzenlemeler gibi birçok araçlara başvurulmuştur. Özellikle vergiler, çevreye verilen zararın azaltılması ve negatif dışsallıkların içselleştirilmesi konusunda oldukça etkin araçlar olarak karşımıza çıkmıştır.

Karbon salınım miktarı yüksek olan ürünlere daha fazla vergi konulması fosil yakıt kullanımını azaltma konusunda alınan vergisel önlemlerden biridir. Yapılan araştırmalar sonucunda Türk vergi mevzuatında çevre koruması ve küresel ısınmayla mücadele kapsamında doğrudan düzenlemelerin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Mevcut düzenlemelerin dolaylı olarak yapıldığı ve dolaylı düzenlemelerin yeterli olmadığı görülmüştür (Bağdiğen ve Demir, 2010: 5).

2.5.2.1. Küresel Isınmayla Mücadelede Yerel Yönetimlerin Önemi

Ülkelerin ulusal ve uluslararası küresel ısınmayla mücadele politikaları nasıl birbirinden bağımsız değerlendirilemezse, ülke politikaları ve yerel yönetimlerin politikaları arasında da ayrılmaz bir bağ vardır. Çevre sorunlarının ciddi bir şekilde artması ve küresel düzeyde önemli bir sorun haline gelmesiyle yerel yönetimlerin çevre üzerinde sorumlulukları artmıştır (Uncu, 2019: 50).

Küresel ısınmayla mücadelede hedef, mevzuat, araçlar ve uygulamalar olmak üzere dört unsur belirleyici olur. Yerel yönetimler, kamu yönetiminde kendilerine verilen yetkiler doğrultusunda bu unsurları kullanma hakkına sahiptirler. Yerel yönetimler kendi salınımlarını azaltarak, yeşil üretim kuralları belirleyerek, ağaçlandırma yaparak kendi mücadele yöntemlerini belirleyebilirler (Demirci, 2014: 6). Yerel yönetimler tarafından oluşturulan iklim planları, küresel ısınmayla mücadelede önemli bir yer etmektedir. ABD eyaletlerinde ve AB ülkelerinde belediyeler bu amaçla önemli planlar ve hedefler belirlemektedir. Yerel yönetimlerin sorumluluk alanlarına giren belediye sınırları yerel yönetim yasalarında belirtilmektedir (Orhan, 2018: 7).

Ülkemizde 5393 sayılı Belediye Kanununda belediyelerin iklim değişikliği ve küresel ısınmayla ilgili görevlerinin ne olduğu görülmektedir. İmar, su, kanalizasyon gibi kentsel alt yapı; çevre sağlığı ve temizlik; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi gibi konularda belediyelere büyük bir sorumluluk yüklendiği açıkça kanunda yazmaktadır. Buradan da anlaşılıyor ki yerel yönetimler küresel ısınmayla mücadele ve iklim değişikliği konusunda iyileştirici hedefler koyar ve hedefler doğrultusunda çeşitli yetkilerle donatılırlar. Belediyeler yerel yönetim yasalarının kendilerine verdikleri sınırlar içerisinde iklim değişikliği ile mücadele edebilir, iklim konusunda hedefler koyabilir, iklim kararları alabilir ve çeşitli uygulamalar yapabilmektedir (Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi Raporu, 2013).

Belediyelerin gelirleri içerisinde yer alan çevre temizlik vergisi ile elektrik ve havagazı tüketim vergisi çevrenin korunması amacıyla alınan vergiler içine girmektedir. Belediyeler tarafından tahsil edilen yol harcamalarına katılma payı, kanalizasyon harcamalarına katılma patı ve su tesisleri harcamalarına katılma payı ise diğer çevre koruma amaçlı gelirler içinde yer almaktadır.

Bu gelirler ile birlikte yerel yönetimlerin çevre alanında söz sahibi olması ve bütçelerinden çevre harcamaları yapmaları kaçınılmaz olmaktadır. Çevre kirliliğinin önlenmesi ve iklim değişikliği ile mücadele için bir takım harcamalar yapılmaktadır. Atık su yönetimi, kirliliğin azaltılması, ekosistemin korunması gibi alanlarda çevre koruma harcamaları yerel yönetim bütçelerinden karşılanmaktadır. İl özel idareleri il sınırları kapsamında çevre düzeni ile sorumludur. Çevre ve sağlık komisyonu kurulması ile bu hizmetlere yönelik etkinlik ve tasarruf amacıyla gönüllü kişiler yardımıyla çevre programı oluşturabilmektedir (Toprak, 2017: 14).

Özetle yerel yönetimler kendilerine verilen yetkiler ve belirli kanunlar ile iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadelede yerel alanda çevresel ve hukuksal düzenleme yapma gibi yetkilere sahiptir.

2.6. Küresel Isınmanın Dünya ve Türkiye Ekonomisineetkileri

Ekonomik faaliyetler dolayısıyla ortaya çıkan çevre sorunlarının önlenmesi için alınan tedbirler yine ekonomi ile bağlantılıdır. Sanayileşmenin artmasıyla tetiklenen iklim değişikliği ve küresel ısınma, kalkınma ve ülke ekonomilerini yakından ilgilendirmektedir. İklim değişikliği hem gelişmiş ülkeleri hem de gelişmekte olan ülkeleri özellikle sanayi sektöründe oldukça etkilemektedir (Bilgiç, 2017: 22). Küresel ısınmanın etkilerinin azaltılması sera gazları ile doğrudan ilişkili ise sera gazı salınım miktarını azaltmak da ekonomi ile doğrudan ilişkilidir (Tol, 2014).

Özellikle sanayi ve kalkınmanın yakından ilişkili olması nedeniyle ekonomi üzerinde iklim değişikliği bir sorun halini almıştır. İklim değişikliği sadece sanayi sektörünü değil tarım, sağlık ve turizm gibi sektörleri de etkileyerek ekonomi üzerinde belirli etkiler yaratabilmektedir. Küresel ısınmayla mücadele için bütçe içinde ayrılan paylar da ülkelere önemli bir yük yüklemektedir. İklim değişikliğinin neden olduğu altyapı sorunları ve doğal afetlerle mücadelede az gelişmiş ülke ekonomileri bu sorunlarla mücadelede en çok etkilenen gruplardır (Arndt, Chinowsky ve Robinson, 2012: 6).

İklim değişiklinin ve küresel ısınmanın en çok hava olaylarını etkilediği göz önüne alındığında ekonomisi tarıma dayalı ülkelerin en fazla hasar aldığı söylenebilir. Küresel ısınmaya neden olan ülkeler gelişmiş ülkelerken, bu değişimden en fazla etkilenen az gelişmiş ülkelerdir (Tol, 2009: 16). Turizm sektörünün de hava olaylarına bağlı olduğu düşünüldüğünde sıcaklık değişimlerinin turizm sektörünü ve ekonomisi turizme dayalı ülkeleri yakından ilgilendirdiği görülmektedir. Bu nedenle ülkeler iklim değişikliği ile mücadelede ortak hareket etmekte ve ülke ekonomilerini en az zararla küresel ısınmadan koruma yolunda birlikte hareket etmektedirler (Alper ve Anbar, 2007: 20).

OECD tarafından 2014 yılında yayımlanan “The Upcoming Slow Down of the Global Economy in the Next 60 Years” adlı raporda, sera gazı emisyonlarının artması durumunda Asya ülkelerinin büyüme oranlarında %5’lik bir yavaşlamanın olacağı tahmin edilmektedir. Yine aynı raporda dünya ekonomisin 2030 yılına kadar %3.6 olarak öngörülen büyüme oranının %2.7’ye gerileyebileceği bulguları ortaya konulmuştur.

IMF tarafından 2019 yılında yayımlanan bir çalışmada ise kişi başı reel üretim artışının kalıcı sıcaklık farklarından olumsuz etkileneceği ortaya konulmuştur. Bu çalışmaya göre 2100 yılına kadar yıllık sıcaklık 0.04 derece kadar artacak ve dünyanın reel hasılası %7 oranında düşecektir.

Ocak 2020'de yayımlanan McKinsey Raporuna göre ise kişi başına düşen milli geliri düşük olan yani az gelişmiş ülkeler makroekonomik olarak en büyük risk grubunda yer almaktadır. Bu ülkelerde iklim değişikliğine uyum için yeterli finansal kaynağın olmaması ise ekonomileri için büyük risk taşımaktadır. Bu rapora göre seçilmiş ülkelerin iklim değişikliğinden sektörlere göre nasıl etkileneceği aşağıda açıklanmıştır.

İmalat, ulaştırma, madencilik, inşaat sektörlerine etkiler; Hindistan'da açık havaya maruz kalınarak yapılan işler milli gelirin %50'sini oluşturmaktadır. Küresel ısınmayla birlikte hava sıcaklıklarının artması ile çalışma koşullarının zorlaştığı görülmüştür. 2030 yılında sıcağa maruz kalınarak yapılan çalışmaların aksayacağı ve bu aksamaların milli geliri %2,5 ile %4,5 oranında kayba uğratacağı tahmin edilmektedir. Florida'da iklim değişikliği kaynaklı kasırgaların artması dolayısıyla yarı iletken imalat yapan firmaların doğrudan etkilenebileceği beklenmektedir. Bu firmaların sigortaları olmaması durumunda %35 oranında gelir kaybı yaşayacakları raporda sunulmuştur.

Tarım ve gıdaya etkiler; Afrika'nın güneyinde yaşanmaya başlayan kuraklık sonucunda tarımsal üretimin %15 oranında azaldığı görülmüştür. Sıcaklık değerlerinin daha da artması ve kuraklığın etkisinin daha fazla hissedilmesi sonucunda tarım sektörünün büyük bir zarar uğrayacağı beklenmektedir. 2050 yılına gelindiğinde buğday, mısır, soya ve pirinç gibi ürünlerin günümüze göre %18 oranında veriminin düşeceği tahmin edilmektedir.

Turizme etkiler; Buzulların erimesi ve deniz seviyelerinin yükselmesi sonucunda kıyı kesiminde yer alan ve ana gelir kaynağı turizm olan ada ülkelerinin küresel ısınmadan büyük oranda etkileneceği açıklanmıştır. Küresel ısınmayla birlikte gelen salgın hastalıklar ile sıcak hava dalgaları turizminin etkilenebileceği, kayak merkezlerindeki kar miktarının azalabileceği bu raporda sunulan turizm etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Altyapı ve taşınmaz varlıklara etkiler; Deniz seviyelerinde meydana gelecek yükselme ile kıyılardaki yapıların zarar görmesi kaçınılmazdır. İklim değişikliği kaynaklı altyapı bozulmasının maliyeti ise McKinsey raporuna göre şu şekilde örneklendirilmektedir; Ho Chi Minh City'de oluşacak sellerin altyapıya maliyeti günümüzde 200 milyon$-300

milyon$ civarındayken bu tutarın 2050 yılında 500 milyon$ ile 1 milyar$'a çıkabilecektir. (Acar, 2020)

2.6.1. Küresel Isınmanın Dünya Ekonomisine Etkileri

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, ekonomilerin büyümesini etkileyebilmektedir. İşgücünün büyüklüğünü, verimliliğini, yatırımları ve gelecekteki çıktıları dolayısıyla sermaye stokunu olumsuz bir biçimde değiştirebilmektedir. Yüksek sıcaklık değişimleri özellikle fakir olarak sınıflandırılan az gelişmiş ülkelerde geliri azaltabilmektedir. Sıcaklık ve yağışlarda meydana gelen değişkenlik az gelişmiş ülkelerde uzun vadeli büyümeyi yavaşlatabilmektedir (Tol, 2018: 7).

Küresel ısınma başta tarım olmak üzere, hayvancılık, turizm, enerji, sağlık gibi sektörleri önemli ölçüde etkilemektedir. Ülkelerin yatırım politikaları bu etkiler nedeniyle doğrudan etkilenmektedir. İklim değişikliği uzun vadeli kalkınmanın ilerletilmesinde zorluklar oluşturabilmektedir (Tobey, Reilly ve Kane, 1992: 2).

Tarımcılığın iklim değişikliğinden en fazla etkilenen sektör olması nedeniyle sanayisi tarıma dayalı ülkeler bu değişimden en fazla etkilenen ülkeler konumundadır. Küresel ısınmanın yarattığı sıcaklık değişimleri ile birlikte, tarımdan elde edilen ürünlerde azalmalar yaşanabilir. Sıcaklık artışının tarımsal verimliliği olumsuz etkilemesi nedeniyle ürün fiyatlarında artışlar meydana gelebilir ve ürün yetiştirmesi zorlaşabilir (Selçuk, 2010: 23-28). Ekonomide iklim değişikliğinin tarıma etkisi uluslararası pazar işlemleri yoluyla dünya tarımsal fiyatlarını da etkilemektedir. Bu etkinin Sovyetler Birliği, Kanada ve Avrupa'nın kuzey bölgelerinde ısınma dolayısıyla tarımsal ürün potansiyelini arttırabileceği, ABD ve Batı Avrupa'da ise tarımsal bölgelerini olumsuz etkileyebileceği tahmin edilmektedir. Güneydoğu Asya'nın su baskılarına maruz kalabileceği de yapılan tahminler arasındadır (Kane, Reilly ve Tobey, 2005: 6).

Doğrudan olmasa bile dolaylı yoldan etkilenen en önemli sektör sanayi sektörüdür. Hammadde olarak tarımsal ürün kullanan ülkeler ve sanayiler bu değişimden olumsuz şekilde etkilenir. Üretimin düşmesi ticaret hacmini de etkileyerek ülke ekonomisine zarar verebilir. Ülkede tarımsal üretimin ve sanayi çıktısının azalması ülke ekonomisini zor duruma sokabilir (Arndt vd. 2012: 7).

Küresel ısınmadan etkilenen bir diğer sektör turizm sektörüdür. Hem ülkelerin kendi içlerindeki turizm sektörü hem de ülkeler arasındaki turizm akışı iklim değişikliğinden

dolayı doğrudan etkilenir. Bazı bölgelerde sıcaklık değişimlerinden dolayı turizm sezonu uzarken bazı yerlerde sıcaklık artışından dolayı turizm süresi kısalacaktır. Turizm sektöründe yaşanacak bu değişmeler dolayısıyla ülkeler arasında gelirin yeniden dağılımı söz konusu olacaktır (Lafakis, Ratz ve Fazio 2019: 6).

İklim değişikliğinin ekonomik etkilerinden kurtulmak için gelişmiş ülkeler iklim fonu kurarak hem kendi ekonomilerine hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerine yardımda bulunabilirler. İklim finansmanının nasıl yönetildiğine ilişkin güvenilir bilgilerin toplanması için izleme ve raporlara sistemleri güçlendirilmelidir. Küresel ekonominin iklim değişikliğinden kaynaklanan tehlikelerden korunması için iklim yönetimi ve politikaları daha detaylı bir şekilde belirlenmelidir (Oluwaisey, 2018: 3).

Küresel ısınmayla ilgili yapılan yeni çalışmalara göre iklim değişikliği serin ve zengin ülkeleri daha da zenginleştirirken sıcak ve yoksul ülkelerde büyüme oranı küçülerek ülkeler arasında zenginlik açığı artmaktadır.

İngiliz ekonomi araştırmacılarına göre 2050 yılına göre küresel ekonomi %3 oranında bir daralma yaşayacak ve bu daralmadan en çok yoksul ülkeler etkilenecektir. Bu oran yıllık 7 trilyon Euro'ya ulaşacaktır. Çin'de yapılan araştırmalara göre 1,5 ile 2 derecelik bir sıcaklık artışının ülke ekonomisine maliyetinin 47 ila 84 milyar dolar arasında olabileceği ortaya konmuştur. Şu anki duruma göre küresel ısınmanın 2006-2015 yılları arasında Çin ekonomisinde oluşan kaybın 17,7 milyar dolar oldu ve her yıl 20 milyon hektarlık alanın kuraklıktan etkilendiği belirlenmiştir.

Kişi başına GSYİH'ye göre ülkelerin ekonomik büyümelerin ne olabileceği ile 2010 yılında gerçekte nerede oldukları arasındaki farka ilişkin örnekler şu şekildedir;

Tablo 12.

Küresel Isınmanın Ülke Ekonomilerine Etkileri

Küresel Isınma Dolayısıyla Ekonomileri Zarar Gören Ülkeler	**Küresel Isınmanın Yardım Ettiği Ülkeler**	**En Büyük 3 Ekonomiye Sahip Ülkeler**
Sudan (nüfus 41 milyon): -%36	Norveç (nüfus 5 milyon): +%34	ABD(nüfus 327 milyon): -%0.2
Hindistan (nüfus 1.3 milyar): %-31	Kanada (nüfus 37 milyon): +%32	Çin (nüfus 1,4 milyar): -%1.4
Nijerya (nüfus 191 milyon): -%29	İsveç (nüfus 10 milyon): +%25	Japonya (nüfus 127 milyon): -%1.1
Endonezya (nüfus 264 milyon): -%27	İngiltere (nüfus 66 milyon): +%9.5	
Brezilya (nüfus 209 milyon): -%25	Fransa (nüfus 67 milyon): +%4.8	

Kaynak: BBC, 2020

2.6.2. Küresel Isınmanın Türkiye Ekonomisine Etkileri

Türkiye jeopolitik konumundan dolayı küresel ısınmadan en fazla etkilenen ülkeler arasında yer almaktadır. Yaz sıcaklıklarının artması ve havasının ısınması küresel ısınmanın ilk etkileri olarak göze çarpmaktadır.

Artan sıcaklık yağış miktarlarını da etkilediğinden kuraklık Türkiye için kaçınılmaz bir son olacaktır. Bu durum ise tarımsal ürün miktarını değiştireceğinden ekonomiye ilk etki tarımsal ürün üzerinden olacaktır.

Yaşanan kuraklık ve verimsizlik tarım ürünleri fiyatını etkileyerek enflasyon üzerinde, tarım ürünlerinde yaşanan üretimin düşmesi ve üretim farkının ithalatla karşılanması cari açık üzerinde, çiftçilerinin zararlarının devlet tarafından karşılanması bütçe üzerinde olumsuz etkiler yaratacaktır (Alper ve Anbar, 2007: 31).

Küresel ısınmanın tarım sektöründe yarattığı olumsuz etkileri gidermek amacıyla iklim değişikliği konusunda gerekli tedbirler alınmalıdır. İklim projeksiyonlarının güvenilirliği arttırılmalı, değişen iklim koşullarına bağlı olarak uygun ürünler bulunup bu ürünler üzerine yoğunlaşmalıdır. Tarımla ilgilenen bireyler küresel ısınma ve meydana getirdiği değişimler hakkında bilgilendirilmeli, üretimin bilgili kişiler tarafından yapılması sağlanmalıdır (Başoğlu ve Telatar, 2013: 16).

İklim değişikliği ile birlikte artan küresel sıcaklıklar buzulların erimesiyle birlikte deniz suyu seviyesini yükseltmektedir. Su seviyesinin yükselmesi, sıcaklık değerleri ve yağış düzeylerinde meydana gelecek değişiklikler tarım sektörü kadar turizm sektörünü de önemli ölçüde etkilemektedir. Turizm sektörünün son yıllarda önem kazanan bir hizmet sektörü olması dolayısıyla ülkemiz için önemi oldukça yüksektir. Hava sıcaklıklarının artmasıyla turizm faaliyetleri turisttik yerlerin kuraklaşması ve deniz suyu yükselmesi sonucu plajların sular altında kalmasıyla olumsuz olarak etkilenebilmektedir.

Hava sıcaklığına bağlı olarak yaz turizminin süresinin artması başta olumlu olarak düşünülse de çevreye verdiği zararlardan dolayı negatif yönde etkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği ile birlikte turizm sektöründe yaşanan değişiklikler ülke ekonomimize kayıp şekilde yansımaktadır. Akdeniz ikliminin fazla ısınmasıyla Akdeniz ve Ege bölgelerimizde sıcaklıktan dolayı turist kayıpları yaşanacağı tahmin edilmektedir.

Bu olumsuz durumlardan kurtulabilmek ve küresel ısınmanın etkisinin ülkemizde hissedilişini yavaşlatabilmek için bazı önlemler alınmalıdır. Yeni kurulacak turizm

tesisleri için sıcaklık değişiminden en az etkilenen yerler seçilmeli, sezon tarihleri gözden geçirilmeli, hizmet kalitesi arttırılarak eski turizm yerleri canlandırılmalıdır (Sevim ve Zeydan, 2007: 5).

Küresel ısınma dolayısıyla hava ve su sıcaklıklarının artması enerji sektörü üzerinde de bazı etkilere neden olabilmektedir. Yağışların azalması hidroelektrik tesislerini olumsuz yönde etkilemektedir. Hidroelektrik üretim gücünün düşmesi ödemeler bilançosuna, enerjide dışa bağımlı ülke konumunda olduğumuz için yük yükleyecektir.

Ülkemizde üretilen enerjinin yetmemesi durumunda enerji ithali başlayacak ve cari işlemler dengesi olumsuz etkilenecektir. Özellikle evlerin ısıtılması ve soğutulması gibi yalıtıma ihtiyaç duyulan mekânlarda enerji talebi değişecek ve enerji kullanımı farklılaşacaktır. Güneş sıcaklığının daha fazla hissedilmeye başlanmasıyla soğuma ihtiyacı artacak, doğalgaz gibi ısınmada kullanılan yakıt ihtiyacı azalacaktır (Başoğlu, 2014: 11).

Türkiye'de imalat sanayinin küresel ısınmayla mücadelede nasıl etkilendiği ile ilgili yapılan araştırmalarda, sera gazı emisyon salınım miktarını azaltmak amacıyla ortaya çıkan maliyetin üretim artışı yoluyla karşılanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ise hedeflenen büyüme oranları üzerinde negatif etkiye neden olacaktır (Dağdemir, 2005: 7).

Ülkemiz küresel ısınmanın meydana getirdiği olumsuz etkilerle mücadele etmek amacıyla ulusal plan ve programlarla özellikle tarım ve enerji olmak üzere birçok alanda önlemler almıştır. Özellikle tarım alanında yaşanan olumsuzlukların giderilmesi için arazi toplulaştırması stratejisi, organik tarım faaliyetleri, tarımsal alanların korunması, su tasarruf politikaları, tarım sigorta yöntemleri uygulanmaya başlamıştır (Bayraç ve Doğan, 2016: 8).

2.7.Küresel İklim Değişikliği Sorununa Çözüm: Sürdürülebilir Kalkınma, Yeşil Ekonomi, Yeşil Büyüme, Yeşil Bütçeleme

2.7.1. Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı

Doğal kaynakların hızlı tüketilmesiyle birlikte ortaya çıkan çevre sorunları yeni bir kalkınma anlayışını ortaya çıkarmıştır. Kalkınma, kalkınmayı sürdürme ve doğal kaynaklar arasında yeni bir denge kurulması kaçınılmaz olmuştur.

Bu anlayışta ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma fikri çevrenin korunması için yeni bir politika halini almıştır (Sencar, 2007: 72).

Sanayi devrimiyle birlikte doğal kaynak kullanımının artması çevrenin zarar görmesine neden olmuştur. Dünyanın doğal kaynak kullanımından zarar görmesiyle birlikte çevre sorunları artış göstermiş ve mevcut kaynaklar hızlı bir şekilde azalmaya başlamıştır. Çevre ile kalkınma arasında var olan ilişki yaşanan felaketlerden sonra önem kazanmaya başlamıştır. Bu yaşananlardan sonra kalkınmanın sürdürülebilir hale gelmesi fikri ilk defa 18. yüzyılda Almanya'da karaormanları korumak amacıyla ortaya çıkmıştır.

Resmi olarak sürdürülebilir kalkınma kavramı ise ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Gelişim Komisyonu tarafından hazırlanan "Ortak Geleceğimiz Raporu"nda ortaya çıktığı kabul edilir. Brutland Komisyonu tarafından hazırlanan Global Çevre ve Kalkınma Raporu ile bu kavram yaygın şekilde kullanılmaya başlamıştır. 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Konferansında ise bu kavram uluslararası boyutta benimsenmiştir (Robinson ve Deborah, 2001: 9-11).

Sürdürülebilirliğin sözlük anlamına bakıldığında kendi varlığını kendiliğinden devam ettiren olay olarak tanımlandığı görülür. Sürdürülebilir kalkınma ise "doğal kaynakların ve çevrenin etkin kullanımı sağlanarak, gelecek kuşaklar da göz önüne alınarak akıllıca kullanılması, ekonomi ile birlikte gelişmenin sağlanmasında kullanılan dünya görüşü" olarak tanımlanır. Ortak Geleceğimiz raporunda ise sürdürülebilir kalkınma "bugünün ihtiyaçlarını gelecek kuşakların ihtiyaçları göz önüne alınarak karşılama" olarak geçmektedir (Kaypak, 2011: 5).

Sürdürülebilir kalkınma çevre ile ekonomi arasında ilişki kurarak, doğal kaynakları akıllıca kullanarak gelecek nesillere de ihtiyaçlarını karşılayacak kaynak bırakmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı ile sürdürülebilir çevre anlayışı desteklenmekte, doğal kaynak kullanımı, çevrenin korunması, gelecek kuşakların ihtiyaçları ve ekonomik politikalar göz önüne alınmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, kıt kaynakların verimli kullanımı, doğal sermayeyi önemseyen, ekonomi ile çevre arasında denge kuran bir kalkınma anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma ile çevre sorunlarına yol açan negatif dışsallıkların önlenmesi ile mevut ekonomik durumu devam ettirmek hedeflenmektedir (Adams, 2003: 77).

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı ekonomik büyüme, çevresel kalkınma ve toplumsal gelişim anlayışı üzerine dayandırılır. Ekonomik büyüme ile kıt kaynakların etkin kullanımı, ekonomi olarak sürdürülebilir bir sistem, çevreyle uyumlu ekonomi politikaları oluşturulması hedeflenir. Çevresel kalkınma ile çevre kalitesinin arttırılması, sürekli değişen sistemlere çevrenin adapte edilmesi ve yenilenebilir kaynak

kullanımının teşvik edilmesi amaçlanır. Toplumsal gelişimdeki amaç ise kaynak kullanımında eşit hak sahibi olan bireylere faydanın eşit bir şekilde dağıtılması, sosyal gelişim unsurlarının öneminin vurgulanması ve kalkınmanın birey odaklı olmasını sağlamaktır. Yoksul insanların ihtiyaçlarının da göz önüne alınmasını sağlamayı amaçlayan sürdürülebilir kalkınma anlayışına göre tüm insanların ihtiyaçlarını göz önüne almayan kalkınma anlayışı sürdürülebilir değildir (Sachs, 2012: 3).

Sürdürülebilir kalkınmanın ilkeleri; insanların yaşam kalitelerini arttırmak, ekosistemde bulunan canlıları korumak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak, kalkınmacılıkla ilgili ulusal bir yapı oluşturmaktır. Sürdürülebilir kalkınmanın amaçları ise şu şekildedir;

- büyüme kavramının niteliğini ve kalitesini değiştirme
- toplumun temel ihtiyaçlarını karşılama
- nüfus artışının sürdürülebilirliğini sağlama
- finansal sürdürülebilirliği sağlama
- doğal kaynakları koruma ve mevcut rezervlerin değerinin arttırma
- teknolojinin yeniden yönlendirilerek geliştirilmesi
- çevre ve ekonomi konusunda ortak karar alınmasının sağlanması (Bayraktutan ve Uçak, 2011: 10)

Küresel iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkiler sonucunda ülkelerin liderleri bir araya gelerek "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" isimli bir plan yapmışlardır. 17 hedeften meydana gelen bu hedefler iklim değişikliğinin yarattığı kötü etkileri ortadan kaldırmayı amaçlar. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından 2030 yılına kadar belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (UNDP, 2020). Bu hedefler şu şekildedir;

1. Yoksulluğa son
2. Açlığa son
3. Sağlıklı ve kaliteli yaşam
4. Nitelikli eğitim
5. Toplumsal cinsiyet eşitliği
6. Temiz su ve sanitasyon
7. Erişebilir ve temiz enerji

8. İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme
9. Sanayi, yenilikçilik ve altyapı
10. Eşitsizliklerin azalması
11. Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar
12. Sorumlu üretim ve tüketim
13. İklim eylemi
14. Sudaki yaşam
15. Karasal yaşam
16. Barış, adalet ve güçlü kurumlar
17. Amaçlar için ortaklıklar

Sürdürülebilir kalkınmanın başarılı olması ve istenilen hedeflere ulaşılabilmesi için fosil yakıtların kullanımı azaltılmalı, çevreye daha az zarar veren yakıtlar kullanılmalıdır. Doğada bulunan kaynaklar etkin kullanılmalı, gelecek nesillerin ihtiyaçları düşünülerek kaynak israfından kaçınılmalıdır (Özen, 2008: 17).

2.7.1.1. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir çevre anlayışı birbirine sıkıca bağlı iki kavramdır. Çevrenin ve kalkınmanın sürdürülebilirliği ikisinin de aynı anda devam etmesiyle mümkündür. Çevrenin sürdürülebilir olması demek doğal kaynakların sürekliliğinin sağlanması demektir. Sürdürülebilir kalkınmanın çevreyle uyumlu olması için, büyümenin kalitesi değiştirilmeli, teknoloji gözden geçirilmeli, çevre ve ekonomi konusunda birlikte karar alınmalı ve kalkınmanın daha çevresel olması sağlanmalıdır (Klarain, 2018: 3).

Sürdürülebilir kalkınmanın stratejisi, çevresel dengenin olumsuz etkilenmesini engellemeye dayanır. Doğal dengenin korunması ile kalkınma hedefleri çatışmamalı, bu iki durum birbirine paralel şekilde devam ettirilmelidir. Kalkınma hedeflerinde ekonomik, ekolojik ve toplumsal boyutlar birlikte düşünülmeli, doğal kaynakların ve çevrenin kullanılması konusunda dikkatli olunmalıdır. Çevre koruma politikası ve kalkınma stratejisi bir arada değerlendirilmeli, hedef ve amaçlar birbiri ile çatışmamalıdır (Floyd, 2008: 11).

Çevre sorunlarına çözüm olarak sürdürülebilir kalkınmanın kullanılması dört konu üzerinde durur. Bunlar;

1. Çevresel koruma hangi ölçüde gereklidir, neye öncelik verilmelidir?
2. Çevresel adalet ve çevresel eşitlik ne anlama gelmektedir?
3. Çevresel amaçları gerçekleştirmede politika süreçlerinin rolü nedir?
4. Çevresel ekonomik sistem için siyasal ve kurumlar politikalar nasıl olmalıdır? (Satır ve Reyhan, 2013: 4)

Üretimde sürdürülemez bir yapının benimsenmesi çevrenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu süreçte ortaya çıkan çevresel maliyetler fiyatlandırma konusunda dikkate alınmadığı için piyasanın yapısı bozulur ve bozulmuş piyasa yapısı çevrenin tahrip edilmesinde etkili olmaktadır. Çevrenin doğal yapısını göz önüne almayan bir üretim yapısı, üretimden vazgeçmeye neden olabilir ve bu durum fakirliği tetikleyebilir. Kalkınma ve çevre birbirine sıkı sıkıya bağlı iki kavram olduğu için kalkınma sürecinde uygulanacak çevre politikalarının ne olduğu büyük önem taşımaktadır.

2.7.1.2. Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi

Küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olan en önemli olay sera gazlarının atmosfere salınmasıdır. İktisadi büyüme için gerekli olan ekonomik faaliyetler sonucunda ortaya çıkan sera gazları ülkelerin gelişme ve kalkınma çabaları sonucunda daha fazla atmosfere yayılır. Bu durum insanlar ve çevre üzerinde olumsuz etkilere sebep olurken, iktisadi faaliyetler için mecburi bir durum söz konusudur. Bu nedenle ekonomik faaliyetler ile çevre bir çatışma içine girmektedir (Kofler ve Müller-Kuckelberg, 2012: 7).

Küresel ısınma ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantı şu şekildedir; küresel ısınma sebebiyle doğada var olan kaynaklar yok olmakta ve mevcut kaynakların etkin kullanımı engellenmektedir. Küresel ısınmayla ortaya çıkan kaynakların kullanılamaması durumu ekonomik verimliliği ve üretimi etkilemektedir. Bu durum sonucunda ise iklim değişikliği sebebiyle ortaya çıkan hasarlara ödenen miktar artmıştır. Hem küresel ısınmanın verdiği zararların karşılanması hem de kaynakların kullanılamaması durumundan ortaya çıkan zararlar dünya üretimini küçültmektedir. Bu durum ise kalkınma ve çevre ilişkisinin önemini arttırmış, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisinin birlikte ele alınması kaçınılmaz olmuştur (Eriksen ve Brown, 2011).

Küresel ısınma ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi çevresel, sosyal ve ekonomik olarak birbirine bağlı kavramlardır. Ekonomik kalkınma küresel ısınmayla çatışan bir kavramdır. Çünkü küresel ısınma ile birlikte kalkınma için kullanılan kaynakların bazıları yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır, bu nedenle kaynaklar etkin bir şekilde kullanılamamaktadır. İklim değişikliği ülkeler arasındaki dengesizliği arttırarak sosyal refah seviyesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilmektedir.

Küresel ısınmayla mücadelede yoksul ülkeler en fazla etkilenen ülke grubunda yer alırken küresel ısınma gelir dağılımını da etkileyerek adaletsiz bir duruma neden olabilir. Ayrıca iklim değişikliği ekonomik sistemleri etkileyerek ülkelerin istikrarlarını tehdit eder ve kalkınmayı olumsuz şekilde etkileyebilir (Beg, Morlot ve Davidson, 2002: 13).

Son yıllarda meydana gelen gelişmeler sürdürülebilir kalkınma ve küresel ısınma ilişkisini kuvvetlendirmiştir. Kaynakların etkin kullanılmaması ekonomik verimliliği, ekonomik verimlilik ise kalkınmayı etkilemektedir. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çevre dostu ekonomik yeni düzeni savunmaktadır. Küresel iklim değişikliği yeni bir kalkınma anlayışı için alternatif kalkınma yolları aramayı hızlandırır (Munasinghe, 2003: 7).

İklim politikaları ulusal ve bölgesel kalkınma yollarını daha sürdürülebilir hale getirmek için kullanıldığında beklenenden daha etkili olabilir. Çünkü iklim değişikliği ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerini etkilemektedir. Sürdürülebilir kalkınma için kullanılan yeni teknolojiler, emisyon miktarını, iklim değişikliğinin oranını ve etkilerini, çevrenin ve kalkınmanın birbirine uyum sağlama oranını belirlemede önemli etkiye sahiptir (Robinson ve Herbert, 2001: 10).

2.7.2. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yeşil Ekonomi

1970'lerden sonra önem kazanan üretim artışı, dünya nüfusunun çoğalması, çevre ve doğal kaynakların tahrip edilmesi gibi problemler iktisadi açıdan oldukça önemlidir. Bu zamana kadar iktisadi faaliyetlerden meydana gelen kirlilik için herhangi bir önlem alınmamış, kirlilik ortaya çıktıktan sonra giderilmeye çalışmış bu durum ise çevre üzerinde oldukça büyük sorunlara yol açmıştır (Özçağ ve Hotunluoğlu, 2014: 12). Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomi modeli, dünya ekonomisinin içine düştüğü ekonomik, toplumsal ve ekolojik krizden çıkış için ve gelecekte daha güvenli bir yaşamın sürdürülebilmesi için ortaya atılmış kavramlardır.

Doğal kaynak kullanımında aşırıya kaçılması sonucu bu durum küresel ısınmayı tetikledikten sonra ekonomi ve çevre politikalarının birlikte ele alınması gerektiği anlaşılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının gündeme gelmesiyle ekonomik kalkınma ve doğal kaynakların etkin kullanılması ile ilgili politikalar hazırlanmaya başlanmıştır (Schulz ve Bailey, 2014: 8). İstenilen düzeyde politikalara yansıtılamayan sürdürülebilirlik kavramı son yıllarda beklenmedik ve uç doğa olaylarının yaşanması ve krizler sonucu piyasaların güven kaybetmesiyle bu konuda yeni arayışlar içine girilmiştir. Arayışlar sonucunda ise yeşil ekonomi kavramı gündeme gelmiştir (Gibbs ve O'neill, 2014: 7).

Yeşil ekonomi kavramı, 1970'li yıllarda başlayan yeşil düşüncelerin ekonomi tarafını oluşturur. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın yayınladığı rapora göre yeşil ekonomi "insan refahı ve toplumsal eşitliği sağlayan, çevre üzerinde oluşan riskleri ve doğal kıtlıkları ortadan kaldırmaya yarayan ekonomik model"dir (Oliveira, Doll ve Balaban, 2013: 5).

Yeşil ekonominin amacı, insanların doğa üzerinde yarattığı etkiyi azaltarak doğayla bütünleşen ekonomik anlayış ortaya çıkarmak, kaynakları etkin kullanarak gelir ve istihdam artışı yaratmak, karbon salınımından ortaya çıkan kirliliği azaltarak enerji ve kaynak etkinliğini arttırmak ile ekosistemde meydana gelen kayıpları azaltmaktır. Doğada bulunan kaynakların etkin kullanımı, üretim sonucu ortaya çıkan negatif dışsallıkların telafi edilmesi yeşil ekonomi tarafından hedeflenen diğer amaçlardır (Kuşat, 2013: 4).

Yeşil politikaların temeli sayılan yeşil ekonomi kavramı insanların doğa üzerinde oluşturduğu tahribatı önleyerek toprağa ve doğaya uyumlu bir üretim anlayışını ortaya koymaktadır. Doğal kaynakların verimli kullanılmasını sağlayarak atıkların azaltılması veya geri dönüştürülmesi bu ekonomik kavram için oldukça önemlidir. Çevrenin sürdürülebilirliği ve ekonominin büyümesi orasında bağ oluşmasını sağlayan yeşil ekonomi, ekonomik büyüme sürecinde çevre kalitesinin arttırılmasını hedefler. Ekonomik büyüme için kullanılan iktisadi faaliyetler sonucunda ortaya çıkan çevreye zararlı etkilerin azaltılması ve doğal kaynakların tükenmesinin engellenmesi yeşil ekonomi kavramı içinde oldukça önemlidir (Şahin, 2012: 24).

Yeşil ekonomide çevresel öncelikleri belirleyecek ölçüm yöntemlerine gereksinim vardır. Çünkü bu süreçte kalkınma ve gelir dağılımı göstergeleri yeniden ele alınmaktadır. Bu nedenle yeşil ekonomide çevre ve ekonomiyi ilgilendiren, ekonomik

faaliyet ve çevre ilişkisini ortaya koymaya yarayan yeni milli gelir ölçüm yöntemlerine ihtiyaç vardır (Hammer, 2011: 18).

Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomi kavramları birbirinin tamamlayıcısı durumundadır. Çünkü dünyanın sürdürülebilirliğinin sağlanması için bu kavramlara birlikte ihtiyaç vardır. Özellikle ekonomik kriz zamanlarında yeşil ekonomi kavramı çokça kullanılarak ülke ekonomisinin sürdürülebilirliğinin sağlanması çalışılır (Albekov, Vovchenko ve Medvedkina, 2017: 3). Bu birlikte kullanımın ortaya çıkardığı yeni oluşum ise "yeni yeşil düzen" adı verilir. Bu düzen, ekonomik ve toplumsal krizlere birlikte çözüm bulmayı amaçlar. Çevreci yatırımları destekleyerek ekonominin karbon düzeyinin azaltılması amaçlanır.

2008 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından başlatılan yeni düzen ekonominin yeşillenmesini, daha az doğal kaynak kullanmayı, daha az atık oluşturmayı ve sosyal eşitsizliği azaltmayı hedefler. Hem ekonomide hem de çevreye meydana gelen krizlere aynı anda çözüm bularak dünya ekonomisini canlandırmak, karbon salınım miktarını azaltmak yeni düzende oldukça önemlidir (Abdiraimov, 2016: 5).

Birleşmiş Milletler Çevre Programına göre bu yeni düzenin üç amacı vardır;

1. Dünya ekonomisinin canlanmasını sağlayarak toplumun güçsüz kesimlerini korumak
2. Ekonomiyi sürdürülebilir yaparak yoksulluğu ortadan kaldırmak
3. Ekonomilerde bulunan karbon miktarını azaltarak çevresel bozulmayı engellemek (Yalçın, 2016: 15)

Yeşil ekonomi ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak amaçlanır. Ülkelerin sanayi faaliyetleri ile fosil yakıtların yol açtığı büyümeyle ilgili dışsallıkları hafifletirken aynı zamanda teknolojik yenilik ve yenilenebilir enerjiye odaklanmaktadır (Bailey, Caprotti, 2013). Üretimde çevreyle dost olan süreçler benimsenmeli ve negatif dışsallıktan çok pozitif dışsallık oluşturulmaya çalışılmalıdır. Bu sayede hem kalkınmanın sürdürülebilirliği sağlanacak hem de yeşil ekonomi ülkelerin politikalarına yerleşecektir. Böylece çevrenin kirletilmesi ve kaynak israfı azalacak, gelecek nesillere refah dolu bir ortam bırakılabilecektir (Ploeg ve Withagen, 2013: 2).

2.7.2.1. Yeşil Ekonomilerin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları

- Çevreyle uyumlu malların ortaya çıkması kolaylaşır.
- Yeşil teknolojiler ortaya çıkar ve ihtiyaçların karşılanması kolay olur.
- Yeni ürünler ortaya çıkar ve malların kullanım amaçları en üst düzeye yükselir.
- Sürdürülebilirliğe uyum sağlanır ve işletmeler arası rekabet gelişir.
- Yeni firmalar ortaya çıkar ve bu sayede yeni iş imkânları meydana gelir.
- Çevrenin dengesi otomatik olarak sağlanmış olur.
- Yaşam kalitesi iyileşir.
- Doğal kaynaklara bağımlılık azalarak kaynakların etkin kullanımı sağlanır.
- Ülkeler arası gelirin yeniden dağıtılması gündeme gelir.
- Kaynak kullanım verimliliğindeki artış sayesinde kirlilik ve enerji israfı azalır.

Dezavantajları

- Yeni yöntemler geliştirildiği için enerji fiyatları yükselir.
- Tarımsal kaynaklarda fiyat artışına neden olur.
- Yeni teknolojiler üretilmesi dolayısıyla yatırım maliyetleri artar.
- Dayanıklı ürünlerin önem kazanmasıyla bu ürünlerin maliyetleri ve fiyatları artar.
- Küçük ölçekli işletmeler ortaya çıktığı için büyük işletmelerde işsizlik artar.
- Ürünleri satın alma gücünde azalış yaşanır.
- Şehirleri sürdürülebilir yapmak için maliyet artı ortaya çıkar.
- Yeni taşıma ve ulaşım sistemlerine ihtiyaç duyulacağı için yatırım maliyetlerinde artışlar olur (Kuşat, 2013: 7).

2.7.3. Yeşil Büyüme

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte tüketimin artması, tüketim ihtiyacını karşılamak için sanayileşmenin çoğalmasını hızlandırmıştır. Artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için ham madde olarak yenilenebilir olmayan kaynak kullanımının artması, mevcut kaynakların hızla tüketilmesine neden olmuştur. Doğal kaynakların hızla tüketilmesi sonucu çevrede meydana gelen tahribatlar iklim değişikliğine neden olarak çevreyi olumsuz şekilde etkilemeye başlamıştır (OECD, 2012). Tükenen kaynaklar ve oluşan çevre tahribatı nedeniyle ekonomik ve sosyal sistemlerde sürdürülebilir bir sistem kaçınılmaz olmuştur. Sürdürülebilirlik bağlamında yeşil ekonomiye geçiş

çabaları başlamış ve yeşil büyüme stratejileri ortaya çıkmıştır (Smulders, Toman ve Withagen, 2014: 3).

Yeşil büyüme kavramı, son yıllarda yaşanan küresel tehditler sonucunda ekonomi, insan ve çevre dengesini sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlarken çevresel sınırları da korumak amacıyla ortaya çıkmıştır. Bu kavram ilk defa Paul Ekins tarafından gündeme getirilmiş ve çevreyi korumaya yarayan sürdürülebilir büyüme olarak tanımlamıştır. Kavramın tüm ülkeler tarafından kabul edilmesi ise 2005 yılında düzenlenen 5. Çevre ve Kalkınma Balkan Konferansı'dır. 2008 yılında yaşanan ekonomik krizden sonra ise oldukça popüler hale gelmiştir (Sustainable Development Goals, 2020).

OECD tarafından yeşil büyüme " çevresel etmenlerin ve doğal kaynakların insanların refahını ve esenliğini sağlamaya devam ettikleri, diğer taraftan ise ekonominin de bu hususları dikkate alarak geliştirdiği bir sistem" olarak tanımlanmıştır. Yeşil büyüme, çevre ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarma, insanların yaşam kalitesini yükseltme ve iklim değişikliği ile mücadele için oldukça önemli bir olgudur (Ateş ve Ateş, 2015: 5).Yeşil büyüme ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi teşvik ederken, doğal kaynakların ve çevresel hizmetlerin devam etmesini sağlamak yeşil büyüme için önemlidir. Çevresel refahı ve ekonomik kıtlıkları önemli ölçüde azaltarak, insan refahı ve sosyal eşitliği sağlamayı hedefler (Allen ve Clouth, 2012: 34).

Yeşil büyüme kavramının temel amacı çevresel koruma sağlayan ekonomik büyümeyi sağlayabilmektir. İklim değişikliğinin azaltılması yeşil büyüme kavramının odağı haline gelmiştir. Bu büyüme kavramı doğal kaynak kullanımında etkili, kirliliği ve çevresel etkileri en aza indiren, doğal afetlerden ve doğal sermayenin fiziksel felaketlerden en az etkilenmesinden sorumludur. Çevreyi korumanın daha iyi bir büyüme sağlayabileceği görüşünü savunur (Jacobs, 2012: 9).

Yeşil büyüme stratejisi; çevresel sorunları ve sosyal refahı dikkate alarak ulusal hesaplar için yeni bir çerçeve oluşturmaya katkı sağlamalıdır, hükümetlerin sürdürülebilir ekonomiye uygun değişmelerine ve sürdürülebilir kalkınma için ulusal politikalara yardımcı olmalıdır, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini desteklemelidir, sürdürülebilir kalkınmayı destekleyerek kısa ve uzun vadede yeni istihdam olanakları sağlamalıdır (Kasztelan, 2017: 7).

OECD tarafından 2010 yılında ortaya konan yeşil büyüme göstergeleri Yeşil Büyüme Stratejisi Geçici Raporunda yer almıştır. Buna göre yeşil büyüme; düşük karbonlu üretim, kaynakları verimli kullanan ekonomi, doğal varlıkların korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi durumlarını kendine amaç edinir (Jacobs, 2012: 10). 2018 yılında yayımlanan raporda ise yeşil büyüme göstergeleri şu şekildedir;

- Sosyo-Ekonomik Bağlam
- Doğal Varlık Tabanı
- Çevre ve Kaynak Verimliliği
- Çevresel Yaşam Kalitesi
- Politikalar ve Ekonomik Fırsatlar
- Zenginlik Değişiklikleri (Yılmaz, 2018: 6)

Çevresel bozulmalar, ekolojik çeşitlilik kaybı ve aşırı doğal kaynak kullanımını önleyen yeşil büyüme kalkınmanın sürdürülebilirliği açısında oldukça önemlidir. Son zamanlarda yaygınlaşan bu kavramla birlikte ülkeler kalkınma anlayışlarını yeşil üzerine dayandırmaya başlamış ve bu durum yeşil işler, yeşil endüstriler ve temiz büyüme üzerinde oldukça etkili olmuştur.

2.7.4. Yeşil Bütçeleme

Sanayileşmenin artmasıyla birlikte insanların çevreyle etkileşimi hızlanmıştır. Ekonomik faaliyetler dolayısıyla insanların çevre üzerindeki etkileri artmış bu durum çevreyi olumsuz etkilemeye başlamıştır. Artan çevre sorunları küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkisinin artmasına neden olmuş, meydana gelen olumsuzlarla mücadelede devletlere büyük görevler yüklenmiştir. Çevre sorunlarıyla mücadele kapsamında oluşturulacak kamu politikaları büyük önem arz etmiştir. Hem çevre kirliliği ile mücadele hem de sürdürülebilir bir ekonominin sağlanması için bütçe kavramı büyük önem kazanmış, çevreyle ilgili kamusal harcama ve gelirler ön plana çıkmaya başlamıştır. Çevresel faktörleri de içine alan bütçe kalemi için anlayış değişmeye başlamış, yeni bir bütçeleme gündeme gelmiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele ve çevresel sorunları azaltmak için bütçenin içine yeşil anlayışının girmesi yeşil bütçeleme kavramını ortaya çıkarmıştır (Cremins ve Kevany, 2018: 6).

Fosil yakıtların kullanımının artması ve insanların faaliyetleri sonucunda doğal kaynakların tüketilmesi yaşanan çevre sorunlarının temelini oluşturmaktadır. Yaşanan çevre sorunlarının sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir çevre anlayışına engel olması bozulan çevresel dengeyle mücadelede hükümetlere büyük sorumluluk yüklemiştir. Bu nedenle devletin almış olduğu önlemler ve uyguladığı politikalarda çevreci düşüncenin kamu harcamalarının temeline oturtulması kaçınılmaz olmuştur.

En basit tanımıyla bütçe, gelirlerin toplanması ve giderlerin yapılabilmesi için hükümete verilen yetki kanunudur. Yeşil bütçe ise kamu bütçelerinin çevreci anlayışa dayandırılmasıdır. Bu bütçeleme kavramın amacı sürdürülebilir kalkınma anlayışını daha etkin yapmaktır. Ekonomik hedeflerin çevresel politikalarla uyum sağlaması yeşil bütçe kavramı içinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Çevresel sorunlar ve kalkınma politikalarını bütünleşmeyi amaçlayan yeşil bütçeler hükümetlerin ekonomi programlarının hazırlanmasında çevreci düşüncenin ön plana çıkmasını sağlamaktadır (Yapıcı, 2015: 19).

Bütçelerde gelirler ve giderler net bir şekilde belirtildiği için neye ne kadar kaynak ayrıldığı açıkça belirtilir. Özellikle kamu gelirlerinin hangi harcama kalemleri için kullanılacağı belli olması devletlerin kalkınma hedefleri için oldukça önemlidir. Yeşil bütçeleme kavramında vergiler daha çok çevresel konular üzerinden alınır, harcamalar çevresel harcamalar üzerinden yapılır. Çevre ile ilgili ayrılan ödenekler fazla paya sahip olur ve çevrenin sürdürülebilirliği temel amaç edinilir. Sadece çevre ile ilgili doğrudan harcamalar değil, çevrenin korunması için yapılacak çalışmalara da ödeneklerin ayrılması, özellikle çevre ile ilgili eğitim kalemlerine de pay ayrılması yeşil bütçeleme kavramı için oldukça önemlidir (Altınöz, 2015: 28).

Yeşil bütçeleme genellikle yerel yönetimlerde kullanılmaktadır. Bu bütçeleme sistemi ile doğal kaynakların kullanımı kontrollü bir şekilde sağlanmaktadır. Aşağıda yeşil bütçeleme uygulamasını kullanan örnekler sunulmuştur.

Almanya Heidelberg Belediyesi; Yeşil bütçeleme sistemini ilk uygulayan yerel yönetim olan bu belediye ile öncelikle çevreye duyarlı bütçe sisteminin kullanılmasıyla 2005 yılına kadar emisyonların %20 oranında azaltılması amaçlanmıştır.

1996 yılından itibaren yeşil bütçe döngüsüyle finansal bütçe döngüsü birleştirilmiştir. Bütçede bulunan bireysel göstergeler dengelenmiş, çevresel bütçe denge raporu hazırlanmış ve çevresel bütçe döngüsü başlatılmıştır. Yeşil bütçe uygulamasıyla birlikte karbon emisyonları ve atık çöp miktarının azaldığı görülmüştür.

İsveç Vaxjo Belediyesi; 1970'li yıllarda sularda ve göllerde kirlenmelerin meydana gelmesi ile çevreye duyarlı bütçelemeye geçme konusunda adımlar atılmaya başlanmıştır. Genel olarak yenilenebilir enerji üretimine odaklanılmış ve sürdürülebilir kalkınma için çevre politikaları oluşturulmuştur. 2003 yılından itibaren yeşil bütçelemeye geçen belediye çevre kaynaklarının doğru yönetilmesi için çalışmalar yapmıştır. Fosil yakıtların kullanımının azaltılması ve bu yakıtlardan kaynaklanan emisyonun sıfıra indirilmesi için kısıtlamalar kullanılmasıyla belediye zamanla istediği hedefe ulaşmıştır. Yerel yöneticiler ve halk arasında farkındalık oluşmasıyla çevresel kaynakların korunması gerçekleştirilmiştir.

İtalya Bologno Belediyesi; 1996 yılında "Avrupa Sürdürülebilir Kent Ödülü" almasıyla bilinen bu belediyede sürdürülebilirliğin sağlanması için 1985 yılından itibaren çalışmalar yapılmaktadır. Yeşil bütçe uygulamasına geçişle birlikte çevresel faktörlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Burada uygulanan yeşil bütçeleme sistemi Çevre Kalite Birimi tarafından desteklenmektedir. Çevre kalitesinin önceki bütçelemeye göre arttığı ve kaynak kullanımı konusunda halkta farkındalık oluştuğu görülmüştür (Kılıçer, 2017: 71-131)

2.8. Küresel Isınma İle Mücadele Kapsamında Uygulanan Mali Politikalar Ve Ülke Örnekleri

Küresel ısınma ve iklim değişikliği sorununa bir çözüm arayışı olarak ortaya çıkan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi kapsamında iklimin finansmanı konusu gündeme gelmiştir. İklim finansmanı ile anlatılmak istenilen şey küresel ısınmanın etkilerini azaltmak ve çevrenin uyumunu kolaylaştırmak amacıyla ortaya çıkan finansman kaynaklarıdır. Emisyon miktarının azaltılmasının maliyetli olması nedeniyle ekonomik açıdan iyi durumda olan ülkelerin küresel ısınma için finansman yardımı yapması gündeme gelmiştir.

Böylece iklim değişikliğine neden olan sebeplerin azaltılması için hem yenilenebilir enerji yatırımlarını arttırmak hem de düşük karbonlu bir kalkınmanın sağlanması için ülkeler arası fon yardımlaşmaları tavsiye edilmiştir. Bunun üzerine yapılan araştırmalarda küresel iklim finansmanının büyük çoğunluğunun özel sektör tarafından finanse edildiği ve bu finansların genellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yapıldığı ortaya konmuştur. (Schalatek, 2016)

Küresel iklim değişikliği sorununu ortadan kaldırmak amacıyla bazı finansal programlar gündeme gelmiştir. Bu programlar; küresel çevre fonu, yeşil iklim fonu, özel iklim değişikliği fonu, en az gelişmiş ülkeler fonu, uyum fonu, iklim yatırımları fonu ve yeşil tahvillerdir. (Watson, 2019: 4)

Küresel çevre fonu: 1992 Rio Zirvesi sonrasında kurulan fon ülkelerde küresel ısınma mücadele projelerine fonlar sağlamaktadır. 183 ülkede farklı projeleri destekleyen fon 940 adet iklim değişikliği önleme projesine finansal destek sağlamıştır.
Yeşil iklim fonu: 2010 yılında kurulan bu fon ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmaları için gerekli finansman desteğini sağlamaktadır.
Özel iklim değişikliği fonu: En az gelişmiş ülkeler fonu ile paralel çalışmakta olup gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliği ile ilgili finansman kaynakları sunmaktadır.
En az gelişmiş ülkeler fonu: İklim değişikliğine karşı en hassas ülkeleri korumak amacıyla faaliyete geçirilen fon ülkelere özgü finansman kaynakları sağlayarak ülkelerin iklim değişikliğine uyumunu kolaylaştırmaktadır.
Uyum fonu: Genel olarak gelişmekte olan ülkeler için iklim finansmanı sağlamaktadır. Finansmana uygun girişimler desteklenerek ülkelerin ihtiyaçları doğrultusunda gerekli mali yardımlar yapılmaktadır.
İklim yatırımları fonu: Enerji dönüşümü projelerini öncelikli destekleyen bu fon ise iklim direncini arttırmak amacıyla sürdürülebilir iklim projelerini desteklemektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İklim Krizi İle Mücadelenin Makroekonomik Yüzü, 2019: 19).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede ülkeler farklı politikalar uygulayabilmekte veya ortak alınan kararlar doğrultusunda ortak bir politika benimseyerek üzerlerine düşen görevleri yapmaktadırlar.

Ülkeler ve şehirlerde uygulanan iklim değişikliği politikalarını iyi bir şekilde yürütebilmek ve yapılan çalışmalardan en verimli sonuçları almak için, bu hususta politika uygulayan ülkelerde mali kaynaklarla ilgili sıkıntılar yaşanabilmektedir. Bu doğrultuda özellikle az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerde iklim değişikliği ile ilgili planların hazırlanması ve hazırlanan planların uygulama aşamasında yeterli mali kaynağın olmadığı gerçeğiyle karşı karşıya kalınmıştır (Dellink, Elzen ve Aiking, 2009: 3).

İklim değişikliği ve küresel ısınmayla mücadele kapsamında uluslararası alanda fonlar oluşturulmuştur. Oluşturulan fonlar sayesinde bu mücadele kapsamında ihtiyacı olan ülkelere karşılıksız yardımlar yapılmaktadır. Aşağıdaki tabloda bu amaçta oluşturulan fonlar gösterilmektedir

Tablo 13.

Küresel İklim Finansmanı İçin Mali Kuruluşlar

Uygulayıcı Kurum ve Kuruluşlar	AFDB, AFD, ADB, BMZ, CIDA, BEIS, DEFRA, DFAT, DFID, EBRD, AYB, EX-IM, FAO, FFEM, GIZ, IADB, IFAD, JBIC, JICA, KFW, MEIS, MOFA, NORAD, NMFA, OPIC, UNDP, UNEP, USAID, WB
Çok Taraflı Fonlar ve Girişimler	AF, ACCF, ASAP, CBFF, CDM, CIF, CTF, FCPF, FIB, GCCA, GCF, GEF, GEEREF, JI, LDCF, PMR, PPCR, SCCF, SCF, SREP, UNREDD
Ulusal İklim Fonları	AMF, BCCTF, BCRF, FONERWA, GRIF, ICCTF, MCCF, PSF
İkili Fonlar ve Girişimler	GCCI, ICF, NICFI, IKI, NAMA tesisi

Kaynak: Climate Funds Update, 2020

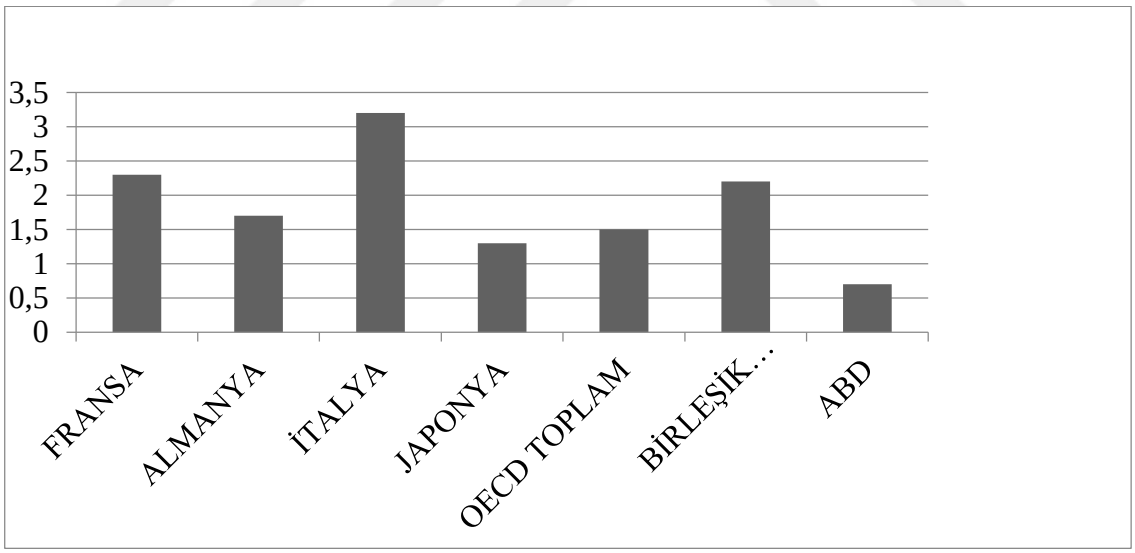
Avrupa Birliği küresel ısınmayla mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Birlikte oluşturulan politikalar ve alınan önlemler üye devletlerde uygulanmaktadır. Uygulanmak istenen politikaları hayata geçirmek için tüzükler, direktifler, kararlar, tavsiyeler ve görüşlerden yararlanılmaktadır. Özellikle karbon ve sera gazı salınımlarının azaltılması amacıyla oluşturulan politikalarda AB, üye devletlere gerekli mali yardımları yapmaktadır (Erdoğan, 2018: 7).

AB'de oluşturulan Çevre Eylem Programlarının 6.sında iklim değişikliği ve küresel ısınmanın öncelikli konular arasına alınmasıyla özellikle sera gazı salınımında belirli oranlarda düşüşler olması için bazı hedefler ortaya konmuştur. Bu hedefler doğrultusunda AB üye devletlerinde; karbon salınımlarının planlarının oluşturulması, iklim değişikliğinin önlenmesi için üye devlerde enerji sektörüne yapılan devlet yardımlarının düzenlenmesi, üye devletlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması için gerekli devlet desteğinin sağlanması gibi konularda mali düzenlemeler yapılmıştır (Türkeş ve Kılıç, 2004: 6).

Küresel ısınmayla mücadelede çevre vergilerinin önemli bir rol oynadığı göz önüne alındığında ülkelerin uyguladıkları çevre vergisi politikaları da bu konuda önemlidir. Çünkü iklim değişikliğinin öncelikle çevreyi etkilediği düşünüldüğünde çevreye verilen zararların azaltılabilmesi için belirli kısıtlamalar ve yaptırımlara gidilmesi kaçınılmazdır. Devlet eliyle yapılan çevrenin korunmasına ilişkin düzenlemelerde vergilerin caydırıcı özelliğinden yararlanıldığı görülmektedir.

2.8.1. Küresel Isınmayla Mücadelede Ülkelerin Çevre Vergileri

Küresel ısınmaya sebep olan en önemli faktörlerden olan çevre kirliliği günümüzde mücadele edilmesi gereken en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunla mücadele etmek için ise en etkili ve kısa yöntem kirliliği vergileme yöntemidir. Çevre politikalarında önemli bir yer alan çevre vergileri sayesinde hem çevre güvence altına alınmakta hem de çevreyi kirletenler üzerinde bir yük oluşturularak farkındalık yaratılmaktadır. Farklı ülkelerde farklı politikalar uygulanmasına rağmen genel olarak çevre vergileri enerji, kirletme, kaynak ve ulaşım olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır (Uygun ve Kasa: 47).



Şekil 1. Toplam Vergi Gelirleri İçinde Çevre Vergilerinin Payı

Kaynak: OECD,2020

2.8.1.1. Hollanda

1988 yılından beri çevresel vergiler uygulamaya başlayan Hollanda, 1996 yılında geçtiği ekolojik vergi reformu sayesinde çevre vergileri konusunda önemli bir ülke

olmuştur. Çevre kapsamında alınan vergiler yer altı suları vergisi, su vergisi, yakıt vergisi ve enerji vergisidir. Özellikle atık miktarına göre alınan kirlilik vergileri çevreyi koruma kapsamında işletmeleri özendirmekte ve caydırmaktadır. Atık miktarı ile ödenen vergi doğru orantılı biçimdedir yani en az atığı oluşturan işletmeler en az vergiyi ödemektedirler. Özellikle uygulanan bu politika çevrenin korunması için önemli bir teşvik haline gelmiştir. Kömüre uygulanan yakıt vergileri karbon emisyonunu azaltmak amacıyla ortaya çıkmıştır. İşletmelerde kullanılan kömür miktarını azaltmak ve havanın temizlenmesini sağlamak için uygulanan bu vergi çevresel vergiler içinde önemli bir yer oluşturmaktadır. (Jamali, 2005: 213)

2.8.1.2. İsveç

Bu ülkede uygulanan enerji vergileri çevre politikasının temelini oluşturmaktadır. Önce mali amaç için konulan vergiler küresel ısınmanın ciddi bir boyut almasıyla çevresel öncelikli olma konumuna gelmiştir.

Karbon emisyon miktarını azaltmak için 1991 yılında enerji vergileri konusunda düzenlemeler yapılmıştır. Karbon vergisinin sisteme dahil edilmesiyle karbon emisyon miktarı belirli bir düzeye indirilmiştir. Çevre vergilerinin uygulanmaya konulmasıyla aşırı vergi yükünün oluşmasını engellemek için bazı düzenlemeler yapılmış özellikle gelir vergisi tarifesi yeniden düzenlenmiştir. Böylece yeni uygulanan çevre vergilerinin benimsenmesi kolaylaştırılmış ve vatandaştan gelecek olan tepkiler en az düzeyde tutulmuştur (Duran, 2010: 115).

2.8.1.3. Avusturya

Avusturya'da uygulanan çevre vergileri enerji vergileri, nakliye vergileri, kirlilik vergileri ve kaynak vergileri başlıkları altında toplanmaktadır. Özellikle çevre vergileri içinde yer alan enerji vergileri bu vergiler arasında payı en yüksek olan vergi türüdür. Vergi oranlarının yüksekliğinden kaynaklı olarak enerji kullanımı azaltılmış ve milli gelir içinde bu vergilerden toplanan pay önemliliğini korumuştur (Demir, 2017: 74).

2.8.1.4. Danimarka

AB üye devletleri arasında çevre vergilerinin en yüksek seviyede uygulayan ülke olma özelliğine sahip Danimarka'da enerji vergisi, karbon vergisi, motorlu taşıtlar vergisi çevre ve kirlilik üzerinden alınan vergilerin en önemlileridir. Bu ülkede çevre

vergileri; çevre vergileri, kıt kaynak vergileri, sutaşıma boru hatları olarak gruplandırılmaktadır (Jamali, 2005: 215). Çevreye zarar veren şirketler üzerinde en çok yükümlülük oluşturulan vergiler ile hem milli gelire katkı sağlamak hem de şirketlerin uyguladıkları sanayi faaliyetleri sonucunda çevreye verilen zararın minimum düzeye indirilmesi amaçlanmaktadır. Enerji vergileriyle hem hane halkının enerji tüketimini en verimli seviyeye indirmeye hem de sanayide kullanılan enerji miktarını kontrol altına almayı hedeflemiştir. Yeşil vergi reformuyla çevre vergilerine yeni bir bakış açısı getiren Danimarka çevrenin doğal halinin korunmasında ve çevre vergilerinden elde edilen gelirlerin çevre için kullanılması konusunda da diğer ülkelere öncülük etmiştir (Biyan ve Gök, 2014: 16).

2.8.1.5. İngiltere

Çevre vergileri konusunda sıkı bir politika izleyen ülkeler arasında olan İngiltere'de enerji vergileri kirlilik vergileri içinde en büyük paya sahiptir. Katı atık vergisi, toprak vergisi ve hava yolcusu harçları çevre vergilerini oluşturmaktadır. Kamu ve özel sektörde özellikle aydınlatma, ısınma ve enerji konularında enerji başına belirli bir vergi miktarı konulmuş ve iklim değişikliği harcı ile birlikte enerji üreten sektörlere büyük mali yük yüklenmiştir (Demir, 2017: 71).

2.8.1.6. Almanya

1999 yılında başlatılan yeşil vergi reformuyla enerji tasarrufunu teşvik etmek amacıyla elektrik vergilerinin arttırılmasıyla birlikte çevresel vergilere önem vermeye başlayan Almanya, madeni yağlar üzerine koyduğu vergilerle de bu tutumunu sürdürmüştür. Hem enerji üzerinden alınan vergilerin arttırılması hem de elektrik tüketimi üzerine yeni bir vergi konmasıyla Almanya'da çevresel vergi yükünün tüketiciler üzerinde ağırlaştığı görülmüştür. Enerji vergilerine üzerine yoğunlaşması nedeniyle diğer çevre vergilerinin üzerinde pek fazla durulmamış, enerjiden sonra ise atıklar konusunda en çok vergisel düzenlemeler yapılmıştır (Canpolat, 2009: 127).

2.8.1.7. Norveç

1931 yılında uygulanmaya başlayan petrol vergisi ile çevresel vergilerin temelini atan Norveç, 1971 yılında sülfür vergisi ile tam olarak çevresel vergilemeye geçmiştir denilebilir. Çevre vergileri için gerekli altyapı oluşturulduktan sonra gübre, kimyasal,

makine yağları gibi ürünlerden vergiler alınmaya başlanmıştır. 1990 yılında karbon vergisi uygulamasına geçilmesiyle birlikte temiz bir enerji üretiminin oluşması amacıyla çevresel vergilerde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Çevre vergilerinin çevre politikasındaki öneminin araştırılması amacıyla bir komisyon kurulmuş ve komisyon sonucunda çevre vergilerinin çevresel kaliteyi iyileştirdiği ortaya konulmuştur (Jamali, 2005: 217).

2.8.1.8. Finlandiya

Dünyada emisyon vergisini ilk uygulamaya koyan ülke olarak karşımıza çıkan Finlandiya bu vergiyi 1990 yılında karbon ton başına 2,05 DM olarak uygulamıştır. Vergi ilk uygulamaya konulduğunda sektörler arasında ayrım yapılmadan tüm sanayi kollarına ve ailelere uygulanmıştır.

Daha sonra rekabeti koruyabilmek için sanayiye ve ticari amaçlı seralara ayrıcalıklar getirilmiştir. 1997 yılında Avrupa Birliği'ne giriş ile vergi CO2-Elektrik vergisi haline dönüştürülmüştür. Verginin dönüştürülmesi ile sanayi ve büyük çiftliklere genel oranın yarısı oranında vergi uygulanmıştır (Değirmendereli, 2000: 3)

2.8.1.9. Türkiye

Türkiye'de uygulanan iklim değişikliği ve küresel ısınmayla mücadele politikası ülkemizin özel şartlarına uyarlanarak gerçekleştirilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda düşük karbon yoğunluğunun hedeflendiği, enerji verimliliğinin teşvik edildiği, yenilenebilir enerji kullanımının desteklendiği programlar uygulanmaktadır. Öncelikle 2010 yılında Yüksek Planlama Kurulu'nun da onayıyla Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP) hazırlanmıştır. Hazırlanan planla iklim değişikliği ile mücadele etmek için gerekli politikalar ve stratejiler belirlenmiştir. Belirlenen politikalar doğrultusunda ulaşılmak istenen hedefler şu şekilde sıralanabilir; iklim değişikliğine mücadeleyi ülke kalkınma planlarına dahil etmek, sera gazi emisyonlarının azaltılması için sürdürülebilir kalkınma planlarıyla uyumlu kalkınma planları hazırlamak, küresel ısınmayla mücadele için gerekli mali kaynakları sağlamak, temiz üretim teknolojisi geliştirmek, iklim değişikliği ile mücadelede kamu ve özel sektörü iklim dostu yapacak politikalar geliştirmek, iklim değişikliği çalışmalarıyla ilgili bilgi yönetim sistemi kurmak. İDEP ile bina, enerji, ulaştırma, sanayi, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık başlıkları altında bazı düzenlemeler yapılmıştır.

İklim değişikliği ile mücadelede enerjiyi önemli ölçüde tüketen binalarda enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik çalışmalar öncelikli olmaktadır. Özellikle ısınma amaçlı kullanılan kömür ve doğalgaz karbon salınımını yüksek düzeyde etkilemektedir. Küresel ısınmaya karşı binalarda alınabilecek önlemlerden en önemlileri binaları ısı kaybı ve ısı kazancına göre yalıtmaktır (Uncu, 2019: 84).

Bu amaçla Binalarda Enerji ve Performans Yönetmeliği ile gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu yönetmelik ile binalarda merkezi ısıtma sistemi ve yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yapılması gerekenler belirtilmiştir. Bu yönetmelikle birlikte; binalarda enerji verimliliğinin arttırılması, binalarda kullanılan yenilenebilir enerjinin arttırılması hedeflenmiştir.

Enerji politikaları ile sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği esas alınmıştır. Enerji Verimliliği Kanunu ile kullanılan enerji miktarının yoğunluğunun azaltılması ve enerji konusunda bilinçlendirmeler yapılması konularında çalışmalar başlatılmıştır. Özellikle elektrik enerji üretiminde kaynakların çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına eğilimin sağlanması amaçlanmıştır (Uncu, 2019: 30).

Kamu kuruluşlarında enerji ile ilgili alınması gereken önlemler belirlenerek enerji verimliliği politikalarını uygulamada büyük ölçüde ilerleme kaydedilmiştir. Enerji verimliliği ile ilgili yenilenebilir enerji projelerinde Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Türkiye Kalkınma Bankası, Türkiye Ekonomi Bankası gibi kuruluşlardan finansman için düşük faizli krediler teşvik edilmiştir. Ayrıca Dünya Bankası, Avrupa Yatırım Bankası gibi uluslararası kuruluşlardan da gerekli destek ve fonlar sağlanmıştır. Enerji konusunda İDEP'in amaçları şu şekildedir; enerji yoğunluğunun düşürülmesi, temiz enerjinin payının arttırılması, enerji verimliliğine yönelik çalışmaların desteklenmesi, yenilenebilir enerjinin elektrik üretiminde payının arttırılması.

Sanayi sektöründe meydana gelen faaliyetler sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonlarını önlemek amacıyla sanayi sektöründe bazı düzenlemeler kaçınılmaz olmuştur. Sanayi sektörünün ortaya çıkardığı olumsuz etkiler doğrultusunda bu sektörde iklim değişikliği çalışmaları enerji verimliliği çalışmaları ve düşük karbon ekonomisi çalışmaları başlıkları altında toplanmıştır (Davarcıoğlu ve Lelik, 2018: 7). Enerji Verimliliği Kanunu ile yoğun enerji kullanan sektörlerde enerji etütleri zorunlu hale getirilmiş, etütler sonucunda ise belirli düzeyde enerji tasarrufu elde edilmeye çalışmıştır. Yine bu kanun ile KOBİ'lerde yapılacak çalışmaların KOSGEB ile desteklenmesi ve 1 milyon TL'ye kadar olan projelerin Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından, 1 milyondan fazla olan projelerin Hazine Müsteşarlığı tarafından

desteklenmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca enerji verimliliğini azaltan ve sanayide verimlilik sağlayan şirketlere mali destekler yapılması uygun görülmüştür.

İDEP ile; sanayide enerji verimliğinin arttırılması, iklim değişikliği ile mücadelede sanayi sektörünün güçlenmesi, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması, gerekli mali altyapının sağlanması amaçlanmıştır (İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı, 2011).

2.8.2.Küresel Isınmayla Mücadelede Enerji Politikaları

Enerji özellikle sanayi sektöründe kullanılan önemli bir kaynaktır. Enerjinin bilinçsiz tüketimi hem sürdürülebilir kalkınmaya hem de çevreye büyük zararlar vermektedir. Çevreye verdiği zarardan ötürü enerjinin kullanımı küresel ısınmayla mücadelede ciddi bir politika olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda karbon salınımının büyük ölçüde kullanılan enerjiden ortaya çıktığı görülmüştür (Aytaç, 2011: 6).

Elektrik, doğal gaz, kömür gibi kaynakların kullanımından kaynaklı ortaya çıkan karbon miktarının önlenmesi amacıyla enerjinin kullanımını kontrol altına almak zorunlu olmuştur. Enerjinin küresel ısınmayla doğrudan ilişkili olması enerji politikalarının önemini arttırmış ülkelerin uyguladıkları enerji ve çevre ile ilgili düzenlemeler uluslararası önem kazanmıştır. Ülkelerdeki enerji politikaları en etkin şekilde kullanılmaya yönelik olarak tasarlanmaya başlanmış hangi sektörlerin ne kadar ve nasıl enerji tüketecekleri düzenlemeye başlanmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerde uygulanan enerji politikalarında enerji verimliliğinin teşviki ve çevreye duyarlı enerji kullanımına özendirici politikaların uygulandığı görülmüştür (Mann, 2002: 30).

Küresel ısınmayla gündeme gelen enerjinin temiz ve etkin bir şekilde kullanılması enerji tüketiminin verimliliğini, enerji güvenliğini, düşük karbonlu enerji kullanımını ortaya çıkarmıştır. Özellikle fosil yakıtlara olan bağlılığın azaltılması için bir takım önlemler alınmaya başlanmış ve küresel ısınmayla birlikte enerji politikasında ciddi gelişmeler meydana gelmiştir. Enerjinin tüketildiği durumda çevreye verilen etki göz önüne alındığında özellikle sera gazı salınımında enerji sektörünün büyük bir paya sahip olduğu ve bu sorunun çözülmesi için enerji-çevre ilişkisinin ne kadar önemli olduğu görülmüştür. Bu durumda yenilenebilir enerji kaynaklarına olan eğilimin artması için çeşitli düzenlemeler yapılmakta fakat fosil yakıtların kullanımında önemli değişmeler olmadığı gözlemlenmiştir. Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan hidrojen enerji gibi çevreye daha az zarar veren enerji türlerinin az gelişmiş ve gelişmekte olan

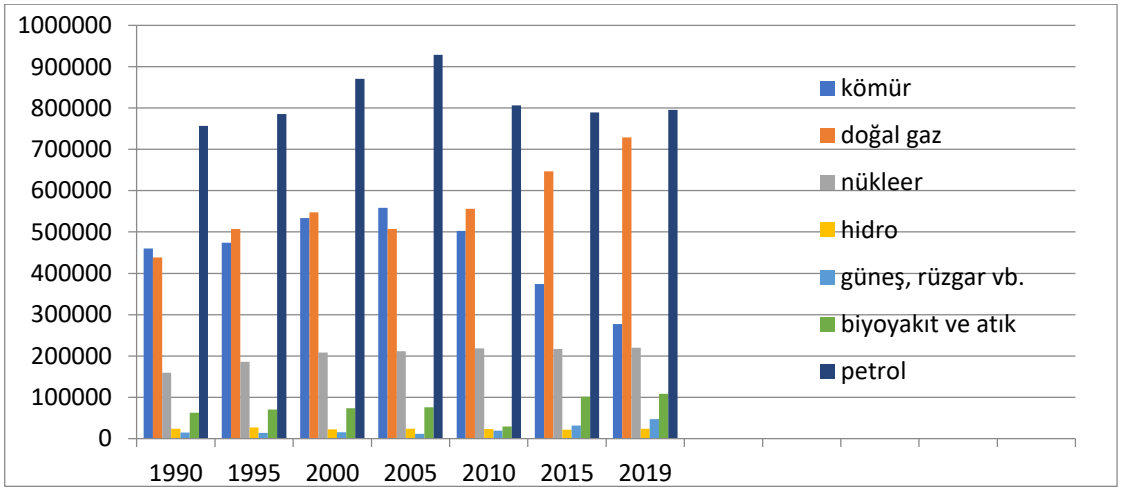
ülkelerde de yaygınlaştırılması kanısına varılmıştır. Enerji verimliliği konusunda ise daha az enerji tüketen araba, bina, ısıtma, aydınlatmanın yaygınlaştırılması düşünülmektedir (Edwards, Rousso ve Wagner, 1998: 4-7).

Enerji verimliliği konusunda yapılan uluslararası girişimler şu şekilde sıralanabilir;

- 1923 Dünya Enerji Konseyi
- 1957 Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
- 1958 Avrupa Enerji Ajansı
- 1974 Uluslararası Enerji Ajansı

Enerjiyi yoğun olarak tüketen ülkelere baktığımızda bu ülkelerin enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjinin teşviki için yaptığı çalışmalar şu şekilde özetlenebilir;

ABD; Enerji tüketimine bakıldığında en çok enerji tüketen ülkelerden biri olma özelliğine sahip olan ABD ayrıca enerji ithalinde de üst sıralarda yer almaktadır. Bunlara rağmen enerjide kaynak dağılımını çeşitlendirmeye gitmekte ve enerji verimliliği konusunda da enerjinin yoğunluğunu düşürmek amacıyla çalışmalarını iyi bir şekilde devam ettirmektedir. Yaptığı çalışmalarla enerji tüketim hızını belirli bir düzeyde tutmayı ve enerji yoğunluğunu düşürmeyi amaçlamaktadır.

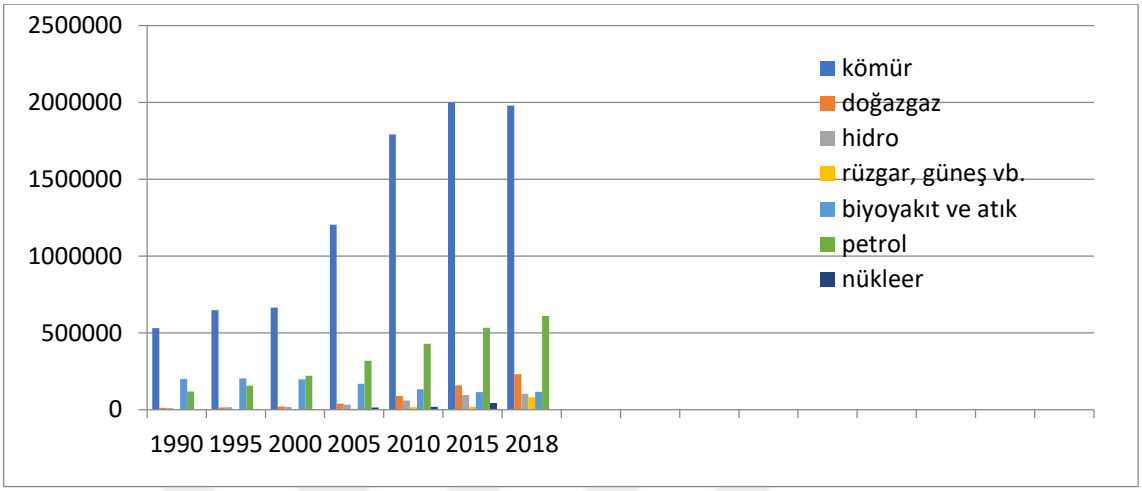


Şekil 2. Kaynağına Göre Toplam Birincil Enerji Arzı- ABD

Kaynak: International Energy Agency,2020

ÇİN; Enerji tüketimini hızlı bir şekilde arttıran Çin, bu tüketimle birlikte sera gazı salınımlarını da arttırmaktadır. Özellikle nükleer enerji konusunda diğer ülkelerden

önde olması nedeniyle nükleer enerji kullanımını arttırmayı hedeflemektedir. Ayrıca kullandığı kömürün fazla olması ve çevreye verdiği zararı göz önüne almasıyla ülkede sürdürülebilir enerji kavramı doğrultusunda yenilenebilir enerji miktarının arttırılması amaçlanmaktadır.



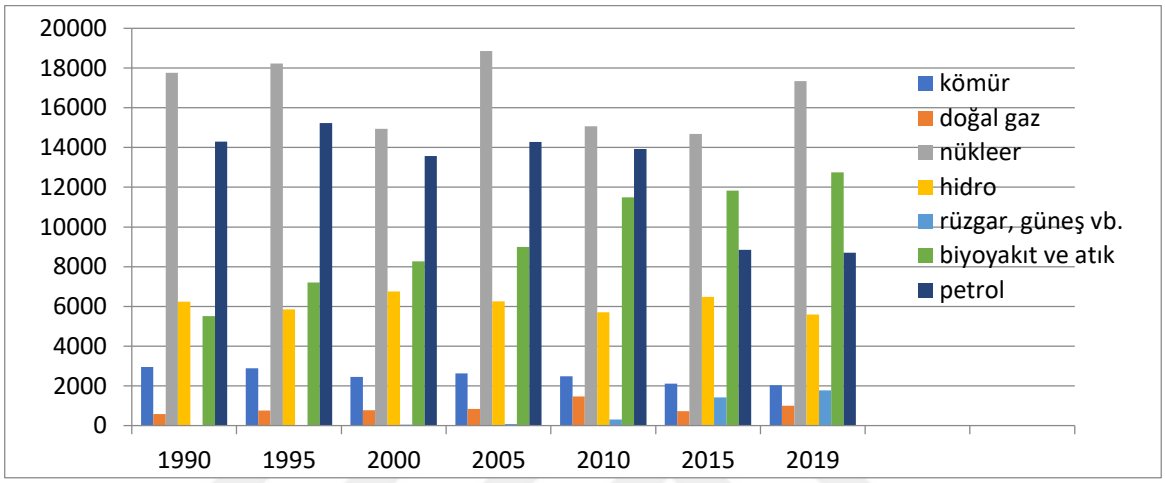
Şekil 3. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Çin Halk Cumhuriyeti

Kaynak: International Energy Agency,2020

RUSYA; Dünyanın en büyük doğal gaz ithalatçısı olan ülke kömür ve petrol rezervleri bakımında da oldukça zengindir. İhraç ettiği enerjilerin güvenliğini sağlamak ve enerjinin temellerini iyileştirmek için çeşitli politikalar izlemektedir. Rusya'nın en önemli politikası ise enerji talep güvenliğidir, petrol ve doğal gaz piyasasında var olan durumunu güçlendirmek ülkenin en önemli enerji politikası amacıdır. Petrol ve doğal gaz ihraç ettiği ülkeler için izlediği politika ise o ülkelerde alternatif enerji kaynaklarının kullanılmasını önlemek amacıyla doğal gaz ve petrolü uzun anlaşmalı ve düşük fiyatlı satmadır.

AB; Ortak enerji politikasına sahip olmayan AB, enerji kaynakları bakımından yeterli olmadığı için ithal enerjiye bağımlı durumdadır. Bu durum ise üye ülkelerin enerji, enerji kullanımı, enerji güvenliği, iklim değişikliği ve enerji gibi konularda çalışmalar yapılmasının zorunluluğunun en önemli kanıtlarından biridir. Şu an temel amaç enerjide dışa bağımlılığı azaltma, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarında çalışmalar yapmak olsa da bu politikaların maliyetli olması nedeniyle AB enerji konusunda diğer ülkelere göre geride kalmıştır (Gündüz, 2013).

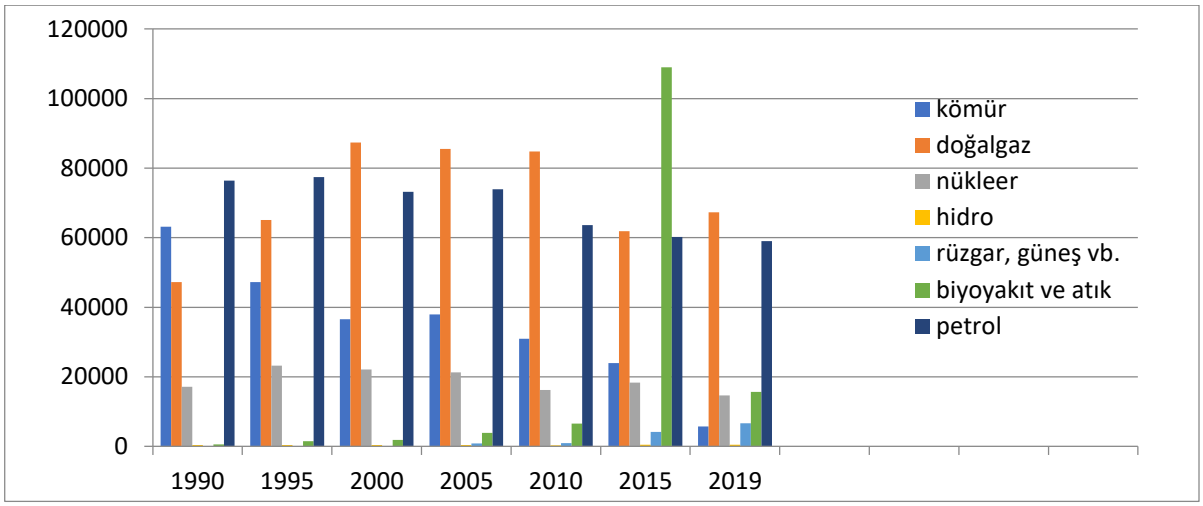
İSVEÇ; Düşük karbonlu ekonomide dünyada eşi bulunmaz bir örnek olan İsveç, fosilsiz yakıtta dünyada birinci sıradadır. Petrolden bağımsız bir ekonomi yaratmak için yapılan çalışmalar olumlu sonuç vermiş ve 2020 yılına kadar petrole olan bağlılığın tamamen bitirilmesi hedeflenmiştir. Elektrik üretiminin de su gücünden ve nükleer enerjiden sağlandığı ülke yenilenebilir enerji kullanımı konusunda dünyaya örnek olmaktadır (Selçuk, 2010: 54)



Şekil 4. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- İsveç

Kaynak: International Energy Agency,2020

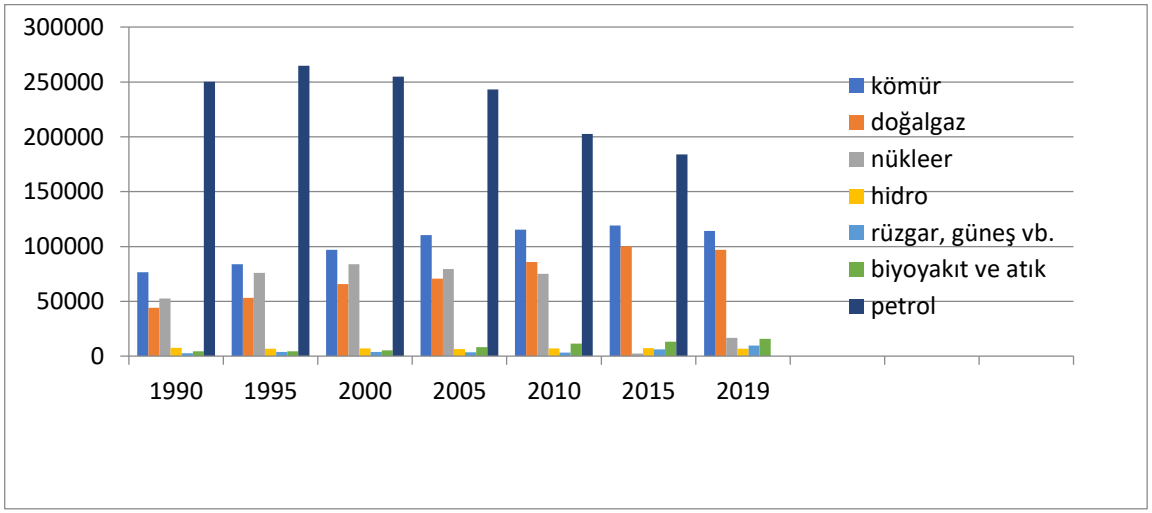
İNGİLTERE; İklim değişikliği ile ilgili gerekli düzenlemeleri yaptıktan sonra enerji politikası için de çalışmalarını başlatan İngiltere, karbon salınımına yol açan en büyük etkenin enerji kullanımından olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun telafisi için ise temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarını oluşturmak için gerekli çalışmaları başlatmıştır. Oluşturduğu politikalarda temel amaç olarak sera gazı salınımlarını azaltmak, güvenli enerji kaynakları oluşturmak, enerji değişikliği ile iklim değişikliğini azaltmaya çalışmak, enerji kaynaklarını verimli kullanmayı hedeflemiştir (Güngör, Saygı, Bolat vd. 2010: 68).



Şekil 5. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı-İngiltere

Kaynak: International Energy Agency,2020

JAPONYA; Petrol krizinin başlamasıyla birlikte enerji tasarrufu için yeni teknolojiler geliştirilmiş ve bu teknolojiler başarılı bir şekilde uygulama alanı bulmuştur. 2007 yılında Yeşil Bilişim Teknolojileri adı altında enerji tasarrufu sağlamak amacıyla enerji tasarruf sistemleri desteklenmeye başlanmıştır. Yeni Enerji ve Sektörel Teknoloji Gelişim Organizasyonu tarafından Nanobit teknolojisi, Büyük OLED Teknolojisi ve Yeşil Şebeke Sistem Teknolojisi programları uygulanmaya başlanmıştır. Uygulanan projeler ile enerji tüketimini kontrol altına almakta ve yenilenebilir enerjiye teşvikte büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Güngör vd, 2010: 74)



Şekil 6. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Japonya

Kaynak: International Energy Agency,2020

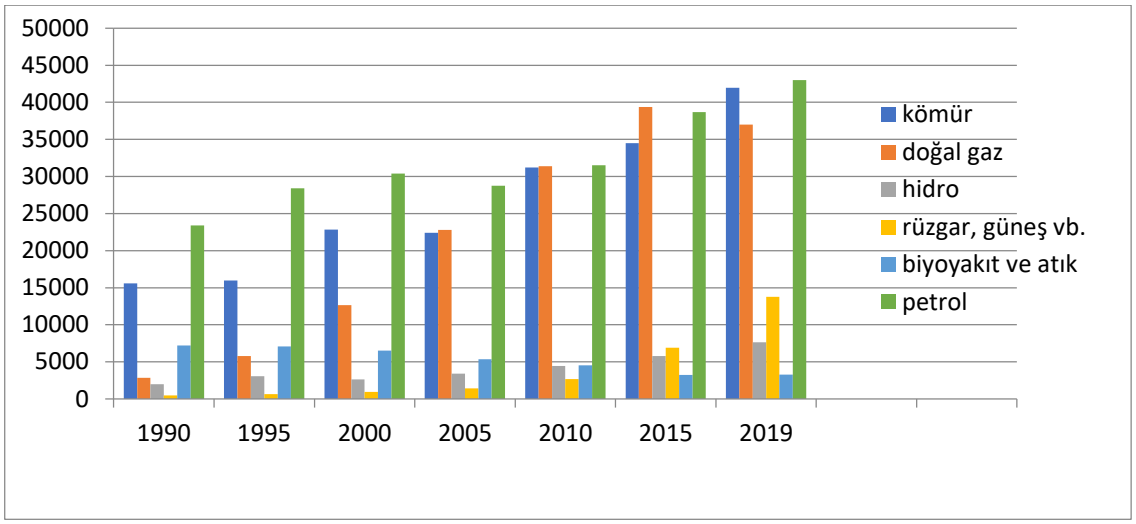
İSPANYA; İspanya'da sera gazına neden olan en büyük salınım sebebi elektriktir. Hükümet üretim ve tüketimden kaynaklı bu yayılımı azaltmak için dengeli bir program sürdürmeyi hedeflemektedir. Bunu için enerji şirketlerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim konusunda destekler sağlanmaktadır. Bu şekilde üretimi ve tüketimi kontrol altına alarak temiz teknoloji ve yüksek enerji verimliliğine ulaşılmaktadır (Hanemann, Labandeira ve Loureiro, 2011: 3).

TÜRKİYE; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesi altında oluşturulan kuruluşlar ile Türkiye enerji politikaları kapsamında şu amaçları kendine hedef edinmiştir;

- Kaynakların çeşitlendirilmesi
- Yerli enerji üretiminin arttırılması
- Yakıt esnekliğinin arttırılması
- Çevresel etkiler doğrultusunda yeni ve temiz kaynakların kullanılması

Enerji kullanımında çeşitli politikalar izlenirken kamu sektörünün enerji içindeki payının azaltılması hedeflenmiştir. Artan enerji talebi ihtiyacı doğrultusunda yerli ve yenilenebilir enerjinin teşvik edildiği ve enerji verimliliğinin arttırıldığı politikalar izlendiği görülmüştür.

Enerjide önemli kısmın ithal edildiği göz önüne alındığında enerji güvenliği ve enerji arzının güvenliği için oluşturulan politikaların da son derece önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Özet olarak Türkiye'nin enerji politikalarının yenilenebilir enerji politikaları ve enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik olduğu söylenebilir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı, 2014-2018: 176).



Şekil 7. Kaynağına Göre Birincil Enerji Arzı- Türkiye

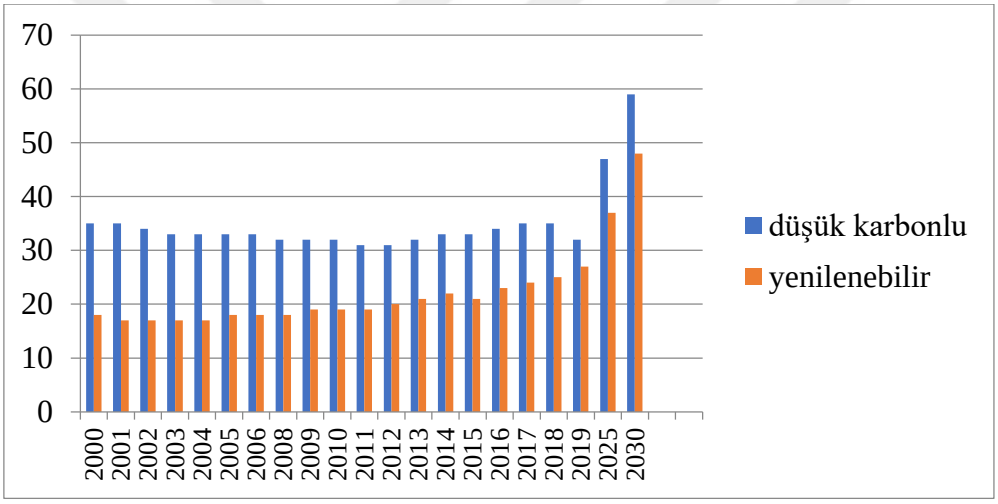
Kaynak: International Energy Agency,2020

Enerji ile ilgili yapılan ve uygulanan politikaların yetersiz kalması ülkeleri enerji alanında vergilemeye mecbur bırakmıştır. Enerji üretimi ve enerji kullanımı üzerinde uygulanan devlet politikalarının yanı sıra bu alanda vergilemenin de yapılması karbondioksit kaynaklı karbon salınımını azaltmak konusunda uygulanan politikalara yardımcı olmaları açısından oldukça önem taşımaktadır. Enerji vergileri konu olarak hem enerji ürünlerinin hem de taşımacılıkta kullanılan enerjinin vergilendirilmesini esas almaktadır. Aşağıda bazı ülkelerin farklı isimlerde aldıkları enerji vergileri sıralanmaktadır.

Avustralya: Yakıt vergisi
Avusturya: Madeni yağ vergisi, doğal gaz vergisi, kömür vergisi, elektrik vergisi
ABD: Federal yakıt vergisi, üretici vergisi
Türkiye: Elektrik tüketim vergisi, TRT payı
İspanya: Hidrokarbon vergisi, kömür vergisi, elektrik vergisi
Danimarka: Madeni yağ vergisi, karbon vergisi, azat oksit vergisi, doğal gaz vergisi, kükürt vergisi
Norveç: Yol kullanım vergisi, temel vergi, karbon vergisi, kükürt vergisi, elektrik tüketim vergisi (Çakmak, 2018: 20-24).

2.8.3.Küresel Isınma ve Yenilenebilir Enerji

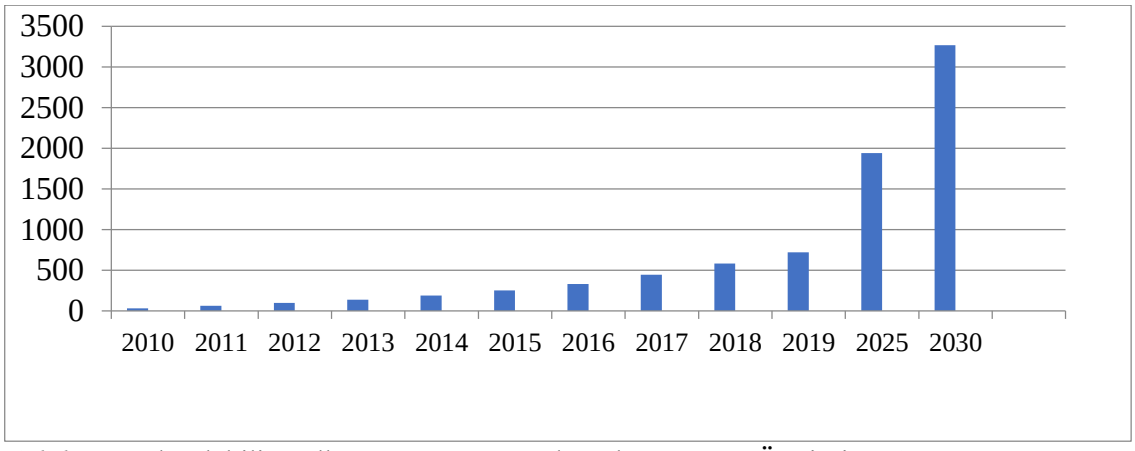
Hızlı nüfus artışının ortaya çıkardığı enerjinin yoğun kullanılması problemi var olan enerjinin etkin bir biçimde kullanılması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Artan enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla kaynak kullanımı artmaktadır ve kullanılan kaynak miktarının artmasıyla çevreye verilen zarar da artış göstermektedir. Bu nedenle hem sürdürülebilir bir enerjinin oluşumunu sağlamak hem de çevreye verilen zararın azaltılması amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır (Ağaçsapan, Korkmaz ve Çabuk, 2018). Yenilenebilir enerji doğal kaynaklardan üretilen ve kendini sürekli olarak yenileyebilme özelliğine sahip olan enerji türüdür. Dünyada başlıca kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları güneş, rüzgâr, hidrolik, hidrojen, biyokütle, jeotermal ve dalgadır (Şenel ve Koç, 2015: 2).



Şekil 8. 2000-2030 Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Yenilenebilir Enerjilerin Elektrik Üretimindeki Payı

Kaynak: International Energy Agency,2020

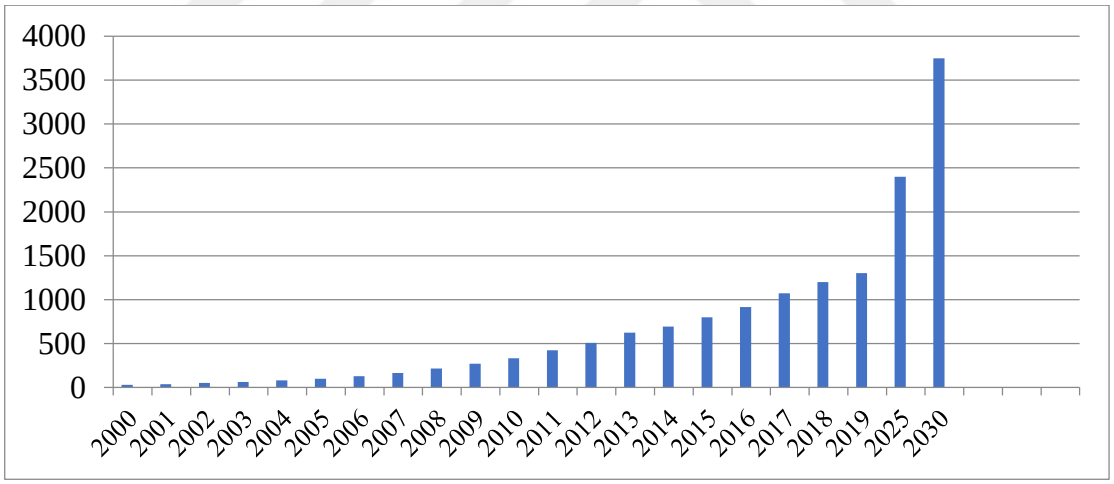
- *Güneş Enerjisi*: Yeryüzünde en yaygın bulunan yenilenebilir enerji kaynağı olması nedeniyle ısı ve elektrik üretmede kullanılan en yaygın enerji türlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda elektrik üretimi için ülkelerin birinci sırasında yer alması nedeniyle kullanımında büyük bir artış gözlenmektedir. En fazla AB ülkelerinin kullandığı bu enerji türü ülke politikalarında vatandaşlara sağlanan teşvikler sayesinde dünyanın birçok yerine yayılmıştır (Altuntop ve Erdemir, 2013: 2).



Şekil 9. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Solar PV Güç Üretimi, 2010-2030

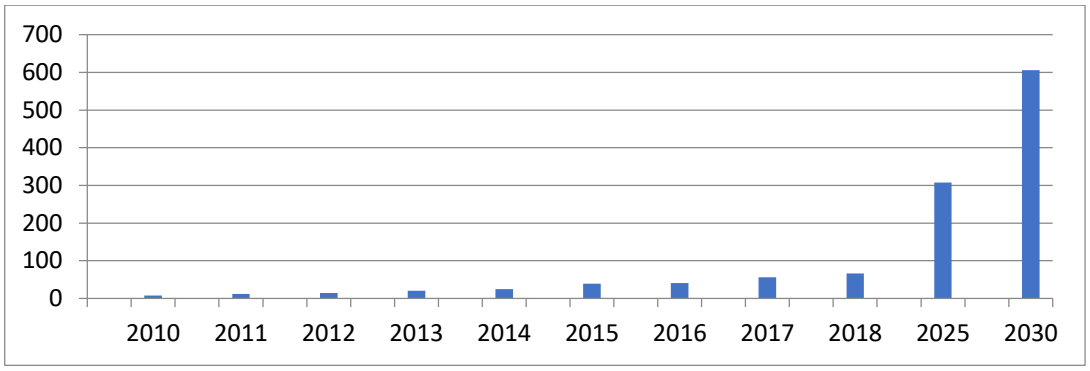
Kaynak: International Energy Agency,2020

- *Rüzgâr Enerjisi*: Elektrik enerjisi üretmede en avantajlı enerji olan rüzgâr enerjisi dünyada geniş kullanım alanlarına sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasıyla ABD, Çin, Danimarka, Almanya gibi ülkeler elektriklerini bu enerjiden karşılamaya başlamıştır (Güler, 2005: 5).



Şekil 10. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Kıyı Rüzgâr Enerjisi Üretimi, 2000-2030

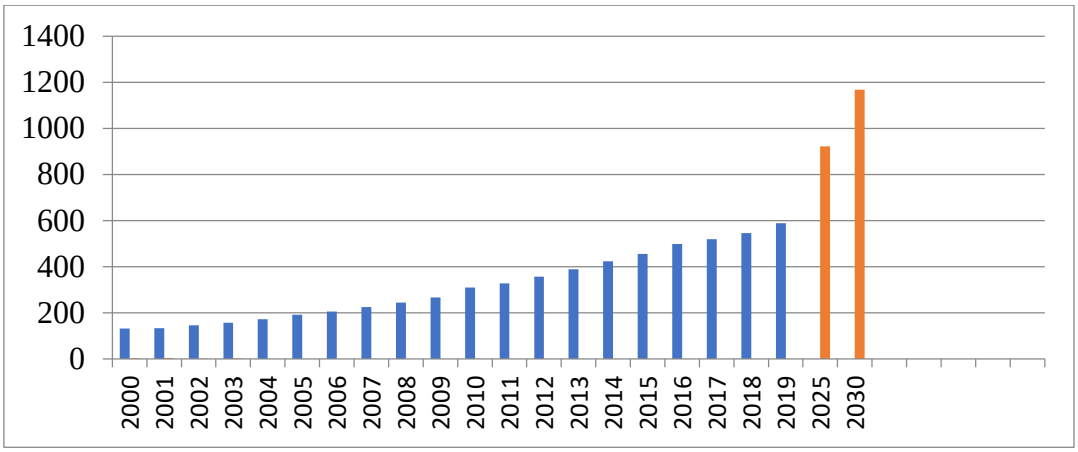
Kaynak: International Energy Agency,2020



Şekil 11. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Açık Deniz Rüzgâr Enerjisi Üretimi, 2010-2030

Kaynak: International Energy Agency,2020

- *Hidrolik Enerji*: Su gücünün elektrik enerjisine dönüştüğü bir enerji türü olan hidrolik enerji dünyada en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Maliyetinin diğer kaynaklara göre az olması nedeniyle birçok ülke tarafından tercih edilmektedir. Genellikle dağlık ve engebeli ülkelerde kullanımı yaygın olan bu enerji türünü en çok kullanan ülkeler Türkiye gibi ortalama yükseltisi fazla olan ülkelerdir. Ayrıca Çin, ABD ve Brezilya'da da hidrolik enerji potansiyelinin fazla olduğu görülmüştür.
- *Biyokütle Enerjisi*: Küresel ısınmayla mücadele konusunda son zamanlarda yaygınlaşan bir enerji türüdür. Bitkisel ve hayvansal içerikler içeren maddeler biyokütle enerjisinin kaynağını oluşturmaktadır. Kaynağın tükenmeyen bir kaynak olması, her yerde bulunabilmesi nedeniyle son derece önemli olduğu görülmüştür. Çeşitleri ise biyoetanol, biyodizel ve biyogazdır. Bu enerji ile ısınma ve enerji konularında büyük ölçüde faydalanılmaktadır. Dünyada biyokütle enerjisini en çok kullanan ülke olarak karşımıza ABD çıkmaktadır. Biyokütle enerjisini yaygın olarak kullanan diğer ülkeler ise Çin ve Brezilya'dır (Kapluhan, 2014: 4-9).



Şekil 12. Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda Biyoenerji Enerji Üretimi, 2000-2030

Kaynak: International Energy Agency,2020

- *Jeotermal Enerji*: Yer kabuğunda meydana gelen sıcak suyun oluşturduğu bu enerji çevreye az zarar vermesi ve düşük maliyetli olması nedeniyle coğrafi yapısı elverişli olan ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İklim koşullarından etkilenmemesi ve temiz enerji üretimini başarılı bir şekilde sağlaması dolayısıyla ülkeler politika olarak bu enerjinin kullanılmasını desteklemektedir. ABD, Flipinler, Türkiye gibi kırıklı yapıya sahip olan ülkelerde bu enerji yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Koç ve Yağlı, 2018: 18)

Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması, enerjinin etkinliğin sağlanması ve karbon emisyon miktarının azaltılmasına yönelik yakıtların kullanımın arttırılması ile sera gazı emisyonları kontrol altına alınabilmektedir. Yenilenebilir enerji alanında güneş enerjisi ile başlayan dönüşüm diğer temiz enerjilerin kullanılması için bir teşvik durumuna gelmiştir.

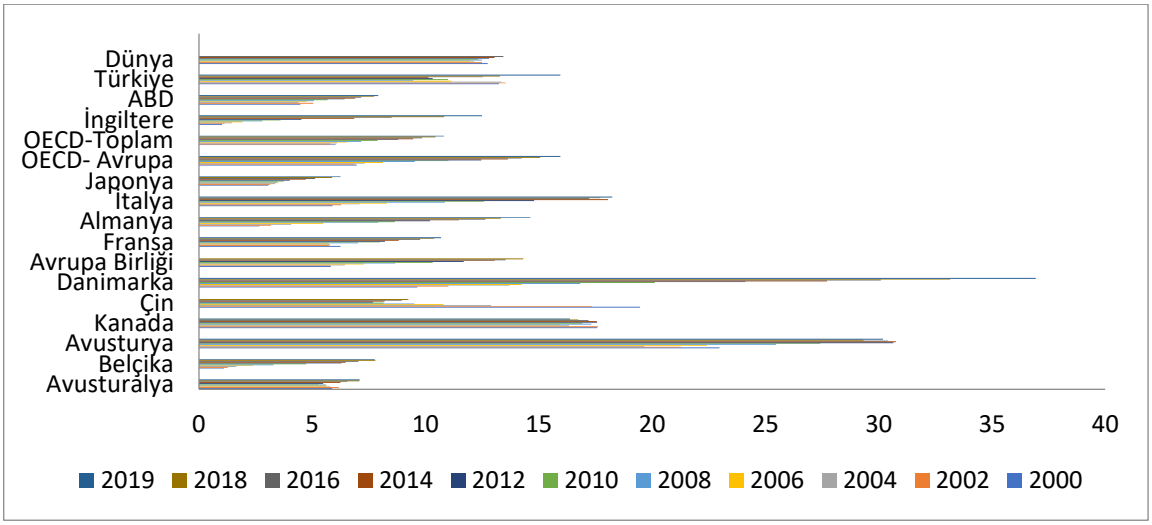
Yapılan araştırmalar sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarından en fazla yarar sağlayan ülkelerin Çin, ABD, AB ve Türkiye olduğu görülmüştür (Yılmaz, 2018: 30).

Küresel ısınmayla mücadelede yenilenebilir enerji kullanımın gündeme gelmesiyle küresel ölçekte büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Santrallerde kullanılan elektriğin büyük çoğunluğu yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmeye başlanmış, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar artmış, yenilenebilir enerji istihdamı büyük ölçüde artış göstermiş, kömür endüstrisinde düşüşler meydana gelmiş, uluslararası teknolojilerde yenilenebilir enerjiye yatırımlar artmıştır (Edwards, Rousso ve Wagner, 1998: 6).

Ülkeler yenilenebilir enerji kullanımını teşvik amacıyla kömür kullanan işletmelere vergi yükümlülüğü getirerek ve kömüre yaptıkları yatırımları durdurarak küresel ısınmayla mücadelede önemli adımlar atmaktadır. İngiltere, Belçika, Danimarka gibi ülkeler kömür sektörlerini küçülterek kömürden vazgeçmeye başlamışlardır. Almanya yenilenebilir enerji sektöründe önde gelen ülkelerden biri olmasıyla çevreci faaliyetlerine devam etmektedir. Örneğin Almanya'da güneş veya rüzgâr gibi yenilenebilir enerji üreten elektrik şebekelerine dağıtımda öncelik tanınmış ve yenilebilir enerji kapsamında 20 yıl fiyat garantisi verilmiştir (Beatley, 2012: 18).

Güneş açısından oldukça şanslı bir ülke olan Türkiye'de güneş enerjisi kullanımı son yıllarda yaygınlaşmıştır. Enerjide dışa bağımlı bir ülke olduğumuz göz önüne alındığında kendi elektriğimizi üretmemizde oldukça karlı olacağımız açıktır. Böylece ülkemizde güneş enerjisinden elde edilen elektriğin yaygınlaşması amacıyla ulusal güneş enerjisi stratejisinin oluşturulması, yerli üretimin amaçlanması, bu konuda bilgilendirmelerin yaygınlaştırılması gibi politikalar benimsenmiştir (Karagöl ve Kavaz, 2017: 14) Vatandaşın kendi elektriğini üretmesi amacıyla Yurttaşın Enerji Santrali adı altında güneş panelleri bulunmaktadır. Böylece evlerin çatısına kurulan güneş panelleri ile tüketiciler kendi elektriğini üretebilmektedirler (Aşıcı, 2017: 32). Ülkemizde KOSGEB tarafından da güneş enerjisi sistemleri desteklenmektedir. Örneğin yerel yönetimlerde nüfusu 10.000'in üstünde olan yerlerde güneş enerji sistemleri için krediler sağlanırken düşük nüfuslu yerlerde hibeler yapılmaktadır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiricileri ile kanatlı hayvan yetiştiricilerine de işletmelerinde güneş enerjisinden faydalanılması için hibeler yapılmaktadır.
Teşvik yapılan yerler KDV'den muaf tutulmakta ve gümrük muafiyetinden de yaralanabilmektedirler (KOSGEB, 2020).

AB ülkelerinde küresel ısınma problemine çözüm olması ve enerjide dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edildiği ve bu konuda dünyada öncü bir rol oynadığı görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması doğrultusunda gerekli mali desteği sağlayan ülkeler özellikle güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretmede birçok projeyi desteklemiştir (Carvalho, 2012: 2). Özellikle Almanya'da bireyler kendi elektriklerinin önemli bir kısmını kendileri üretmektedirler. Belçika'da yenilenebilir enerji yatırımlarına %15 tutarında devlet desteği yapılmaktadır. Danimarka'da yenilenebilir enerji kaynağı kullanan elektrik dağıtım şirketlerine belirli oranda teşvikler yapılmaktadır (Dinçer, 2011: 6).



Şekil 13. Yenilenebilir Enerji 2000-2017 Yılları Arasında Toplam Birinci Enerji Arzı Yüzdesi

Kaynak: OECD, 2020

Ülkelerin gelişmişlik faktörlerinden biri olan temiz ve kaliteli enerji, enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki rolünü ortaya koymaktadır. Enerjisi dışa bağımlı ülkelerde enerji tüketimindeki dalgalanmalarla ekonomiyi etkilenmektedir. Bu nedenle ülkelerin enerji tüketimiyle ekonomik büyüme ve GSYİH arasında bir ilişki olduğu kabul edilmektedir.

Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmesine rağmen hala tam anlamda bu kaynakların etkin kullanılamamasının nedeni; fosil yakıt sübvansiyonlarının devam etmesi, negatif dışsallıkların içselleştirilememesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının başlangıçta maliyetlerinin oldukça yüksek olmasıdır. Yapılan çalışmalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyümeyi arttırdığı görülmüştür. IEA tarafından yapılan bir çalışmaya göre gelişmekte olan ülkelerde üretim fonksiyonuna enerjinin de eklenmesiyle, enerjinin ekonomik büyümeye katkısının büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilenebilir enerjilerin GSYİH'ye katkılarına bakıldığında uzun dönemde pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. Buna göre yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerji miktarında yaşanacak %1 oranında bir artışın kişi başına düşen GSYİH'yi kısa dönemde %0.31 uzun dönemdeyse %0.39 oranında arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji uzun dönem büyümede oldukça etkili olmasının nedeni ise enerji tasarrufu sağlanacak teknolojik gelişmelerin desteklenmesi olarak görülmüştür (Bayraç ve Çildir, 2017).

Gelişmekte olan ülkeler 2018 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarına 288,9 milyar dolar yatırım yapmışlardır. Son beş yıla bakıldığında yıl bazında ortalama 280 milyar dolar yatırım yapmışlardır. Gelişmiş ülkelerde ise yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım %11 oranında artış göstermiştir. Ayrıca 2018 yılında yenilenebilir enerji sektörü 11 milyon istihdam sağlamıştır (Keskinkılıç, 2019: 51).

Genel olarak ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yaptıkları vergisel teşvikler şöyle özetlenebilir;

- *Almanya*: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu ile rüzgâr ve güneş gibi temiz enerji ürünlerinin kullanımının teşvik edildiği görülmüştür. Teşvik programları sübvansiyonlar, tarife garantileri, prim tarife garantisi ve kredilerle desteklenmektedir. Özellikle Alman Kalkınma Bankası yenilenebilir enerji politikaları kapsamında vatandaşlara ve işletmelere gereken mali yardımı yapmaktadır (Uluatam, 2010: 4).
- *Fransa*: Yenilenebilir enerjiden sorumlu olması için Fransa Enerji ve Çevre Yönetimi Ajansı kurulmasıyla yerel ve bölgesel olarak projelere fonlar sağlanmaya başlanmıştır. Yenilenebilir enerji teşviki için alım garantili tarifeler ve vergi teşvikleri kullanılmaktadır. Temiz enerji kullanan konutlar için KDV indirimi ve sübvansiyonlar kullanan Fransa, rüzgâr enerjisini geliştirmek amacıyla rüzgâr çiftlik uygulaması kullanmaktadır.

  Kurulan çiftlikte üretilen enerji devlet alım garantisindedir. Yenilenebilir enerji konusunda yürütülen programlar ise Bois Energie, Plan Soleil, Eole 2005 ve Batiment Bleus olarak karşımıza çıkmaktadır (Kulözü, 2005: 3).
- *ABD*: Yenilenebilir enerji kaynaklarına en fazla yatırımı yapan ülkelerin başında gelmesi ve gelişmiş sanayisiyle enerji tüketimi ve kullanımı açısında oldukça önemli bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulusal Enerji Kanunu ile yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları için vergi indirim uygulaması getirilmiştir. Eyaletlerinde yenilenebilir enerjinin kullanımı arttırmak amacıyla özellikle güneş enerjisi sistemlerinde büyük vergi teşvikleri yer almaktadır. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve yatırımı için de gerekli hibeler sağlanmaktadır. Örneğin güneş enerjisi yatırımı için firmalara yatırımın %10'u oranında vergi indirimi uygulanmaktadır. Amerikan Yatırım Kanunu ile yenilenebilir enerji tesislerindeki projelerin maliyetlerinin %30'u devlet tarafından karşılanmaktadır (Çelikkaya, 2018: 7-9)

- *Çin*: Sanayisinin büyük olması ve enerji tüketimini büyük çoğunlukla kömürden karşılaması nedeniyle son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek için bir takım çalışmalar yapmaya başlamıştır. Yenilenebilir Enerji Kanunu ile rüzgâr ve güneş enerjisinin kullanımı arttırılmış, yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik kullanımının yaygınlaşması için enerji satışında %15 KDV indirimi uygulanmaktadır. Güneş enerjisinin yaygınlaşması için gerekli sübvansiyonlar devlet tarafından sağlanmış, kurumlar vergisi indirimi yapılmış ve yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi için finansal fonlar devreye konularak temiz enerji üretimi arttırılmıştır.

Ayrıca yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi için teknoloji şirketlerine %150 oranında süper indirim uygulanmıştır.

- *Japonya*: Yenilenebilir enerji projelerinin ve gerekli teknolojilerin sağlanması amacıyla Güneş Işığı Projesine imza atan Japonya bu sayede yenilenebilir enerji kullanımını arttırmıştır. Güneş enerjisinden elektrik üretiminin sağlanması için geri alım fiyat garantisi düzenlenmiştir. Bunların yanı sıra tarife garantisi ve yeşil yatırım vergi teşviki ile temiz enerji kullanımı yaygınlaştırılmıştır.

- *Norveç*: Hidroelektrik enerjisi bakımından oldukça avantajlı bir yapıya sahip olan ülkede rüzgâr ve güneş enerjisi sistemlerinin de geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Enerji fonu, karbon vergisi, yeşil sertifika uygulaması gibi teşviklerle hem yenilenebilir enerji üretimini arttırmayı hem de temiz enerji üreten işletmeleri korumayı hedeflemiştir. Enova projesi ile yenilenebilir enerji kaynaklarına finansal destek sağlanırken enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi sağlanmıştır (Ulusoy ve Daştan, 2018: 18-25).

- *Türkiye*: Yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olmasına rağmen bu kaynakların kullanımı düşüktür. Fosil yakıtlarda dışa bağımlılığın azaltılması ve temiz enerjinin kullanımının arttırılması için yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların ve teşviklerin arttırılması gerekmektedir. Sanayinin ve nüfusun sürekli artış göstermesi yenilenebilir enerji konusunda hükümetin politikalarının artması Türkiye için olumlu sonuçlar doğuracaktır. Bunun için Ulusal Yenilenebilir Enerji Stratejisi ortaya çıkmıştır. Bu strateji doğrultusunda ise; Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi, Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi, Enerji

Verimliliği Strateji Belgesi Elektrik Piyasası Rüzgâr ve Güneş Ölçümlerine İlişkin Tebliğ, Elektrik Piyasası Kanunu ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurtiçinde İmalatı Hakkında Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik yürürlüğe konmuştur. Yapılan düzenlemeler ve konulan kanunlar çerçevesinde yenilenebilir enerji ile ilgili; yapılan projelerden hizmet bedelleri muafiyeti getirilmiş, Ar-Ge yatırımlarının teşviklerden yararlanılması sağlanmış, sabit fiyat garantisi verilmiş, KDV istisnası, Gümrük Vergisi muafiyeti şeklinde desteklemeler yapılmıştır (Bayraktar ve Kaya, 2016: 14-18)

2.8.4.Küresel Isınmayla Mücadelede Emisyon Ticareti Ve Karbon Piyasaları

Emisyon ticareti kavramı ilk olarak Coase tarafından ortaya atılmış Dales tarafından geliştirilmiştir. Kavram ilk olarak ABD'de de uygulama alanı bulmuştur. Emisyon ticaretiyle çevre kirliliğin azaltılması ve çevreyi kirletenlerin kirletme bedeline katlanması amaçlanmaktadır. Emisyon permitlerinin temelini oluşturduğu bu sistem ile işletmelere belirli bir kirletme hakkı tanınmaktadır. Sonrasında ise optimum kirlenme düzeyi belirlenerek kirlenmenin belirli sınırlarda tutulması sağlanır (Saruç ve Karakaya, 2008: 3).

Emisyon ticareti atmosferde salınan sera gazlarını belirli düzeyde tutmak ve kontrol altına almak için piyasalardan yararlanma anlamına gelmektedir. Firmalar veya ülkeler için belirli bir emisyon miktarı belirlenir, emisyon miktarıyla orantılı olarak emisyon izni sağlanır ve izin verilen emisyon miktarı doğrultusunda emisyon ticareti yapılmaktadır. Optimal emisyon dağılımın bu şekilde sağlanacağı düşüncesiyle emisyon izinleri için en yüksek ödemeyi yapacak olanların emisyon azaltma maliyetine en çok katlanan olacağı düşünülür (Büyükılgaz, 2010: 53).

Emisyon ticareti Kyoto Protokolü ile emisyon azalım sözünde duran ülkelerin, o ülkelere tahsis edilen emisyon azaltma miktarının ticaretinin yapılabileceği anlamına gelmektedir. Bu uygulamayla devletler şirketlere veya işletmelere belirli oranda emisyon salınım miktarı verir (Mercan ve Karakaya, 2014: 14). Devletin belirlediği orandan daha fazla emisyon salınımı yapan işletmeler ise diğer işletmelerden kirlilik limiti satın alarak yaratılan fazla kirlilik ücretlendirilmiş olur. Emisyon hakkını satan şirket, belirtilen oradan daha az miktarda salınım yaptığı için bir şekilde ödüllendirilirken fazla kirlilik hakkı alan şirketin cezalandırıldığı görülmektedir. Bu

uygulama aynı ülke içinde farklı şirketler arasında yapılırken farklı ülkeler arasında da yapılabilmektedir (Dam, 2014: 19).

Kirlilik sorununa Pigou'cu yaklaşımı ile yaklaşan ekonomistlerin, küresel ısınmada büyük payı olan bu soruna çözüm aramaları sonucunda, çevre kirliliğine sebep olan emisyonların azaltılması düşüncesi ortaya çıkmıştır. Böylece kirlilik yayan emisyonların birim başına vergi konulmasında ortak bir karar alınmıştır. Bu şekilde kirlilik fiyatlandırılmış çevreye verilen sosyal zarar azaltılmaya çalışılmıştır (Metcalf, 2007: 11).

Karbon piyasaları, karbon sertifikalarının satıldığı piyasalardır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynayan karbon piyasaları zorunlu karbon piyasaları ve gönüllü karbon piyasaları şeklimde sınıflandırılır. Zorunlu karbon piyasaları ile ülkeler düşük maliyetle emisyon azatlımı yaparken gönüllü karbon piyasaları ile firmaların eylemleri sonucunda meydana gelen sera gazı emisyonları gönüllü olarak dengelenebilmektedir. Zorunlu karbon piyasaları temizlik kalkınma mekanizması, ortak uygulama, AB emisyon ticaret sistemi ve uluslararası emisyon ticaret sisteminden oluşurken gönüllü karbon piyasaları gönüllü karbon piyasası ve Chicago iklim borsasından oluşmaktadır (Binboğa, 2014: 12).

Karbon piyasalarının da devreye girmesiyle iklim değişikliğine sebep olan zararlı gazlara kısıtlamalar getirilmiştir. Karbon piyasaları emisyon izinlerinin alınıp satıldığı piyasalar olmasıyla sera gazını azaltmada önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu piyasalar sayesinde ülkeler emisyon izinlerini satabilmekte ve böylelikle emisyon ihtiyacına sahip olan ülkelerin de faydalanabilmesi mümkün olmaktadır (Aliusta, Yılmaz ve Kırlıoğlu, 2016: 10). Bankası Karbon Finans Birimi tarafından aktif görülen dört karbon piyasaları şunlardır; Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, UK ETS, New South Wales Ticaret Sistemi ve CCX. Bu piyasalarda enerji ve karbonu yoğun şekilde kullanan sanayi alanlarından kaynaklanan karbon salınımlarının azaltılması ve sınırlandırılması sağlanarak havada bulunan karbon emisyon miktarının azaltılması hedeflenmektedir (Çelikkol ve Özkan, 2011: 5).

En büyük emisyon ticaret sistemi olarak karşımıza çıkan AB Emisyon Ticaret Sistemi 2005 yılında faaliyete geçmiştir. Elektrik santralleri, petrol rafineleri gibi enerjinin ve karbon salınımının yoğun olduğu sektörleri kapsayan bu sistem ile belirlenen alanlarda işletmelerin sera gaz salınım miktarını azaltmaları amaçlanmaktadır.

Her ülke belirli sektöre belirli oranda emisyon tahsisi sistemiyle bir kota koyarak işletmelerin en üst düzeyde yayabilecekleri karbon miktarı belirlenmektedir. Kendilerine tanınan emisyon miktarının tamamını kullanmayan işletmeler haklarını diğer işletmelere satabilmektedir. Ülkeler emisyon miktarlarını kendileri belirleyerek Avrupa Komisyonu'na sunarlar ve emisyonla ilgili taahhütler bu komisyon kararı ile belli olur. Böylece ülkelerin ve işletmelerin en az karbon salınım miktarları belirlenerek çevre kirliliği azaltılmaya çalışılır (Saruç ve Karakaya, 2008: 7).

2.8.5.Karbon Vergisi Ülke Uygulamaları

Fosil yakıtların kullanımından kaynaklı meydana gelen karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla uygulanan karbon vergisi negatif dışsallıklar içselleştirilmesinin gerekliliği sonucunda ortaya çıkmış bir vergi türüdür. Bu vergi ile kömür, petrol, doğal gaz ve likit petrol gaz vergilendirilmektedir.

Karbon vergisi aslında fosil yakıtların karbon içeriğine uygulanan ücretidir. Yerel emisyonları azaltması dolayısıyla etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Karbon vergileri sayesinde enerji üretiminde düşük karbonlu yakıtlara geçilir, enerji kullanımından tasarruf edilir ve temiz enerji araçlarına geçmek kolaylaşır. Ayrıca enerji yatırımını yenilenebilir enerji santralleri gibi düşük karbonlu teknolojilere yönlendirmesiyle oldukça etkin bir teşvik sistemidir (Parry, 1995: 2).

Karbon vergisi uygulamasıyla küresel ısınmaya neden olan gazların azaltılması ve karbon emisyon miktarının kontrol altına alınması öncelikli hedeflerdir. Bu vergiyle; çevreye daha az zarar veren teknolojilerin geliştirilmesi, atmosferdeki negatif dışsallıkların azaltılması, çevre kirliliğinin kontrol altına alınması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına uygulanacak teşvik için yeni bir mali kaynak yaratılması amaçlanmaktadır (Uzel, 2017: 150) .Karbon vergileri ayrıca; karbon içeriği düşük veya sıfır olan yakıtlara geçilmesi, ekonomik faaliyet başına yakıt ihtiyacını azaltmak için enerji tasarrufu sağlayan yeniliklerin benimsenmesi, genel olarak karbon enerji talebini azaltmak ve karbon emisyonlarını dengelemek için bir politika aracı olarak kullanılır (Aldy, Ley ve Parry, 2008: 22).

2.8.5.1. Avustralya

Elektrik üretimini büyük oranda fosil yakıt kaynaklı termik santraller yoluyla karşılayan Avustralya bu nedenle karbon emisyonu salınımında yüksek oranlarlı ülkeler

arasında yer almaktadır. Bu durumla mücadele etmek açısından karbon vergisi etkili bir biçimde kullanılmaktadır. Karbon salınım miktarıyla mücadele etmek amacıyla ülkede bir komisyon oluşturulmuştur. Oluşturulan komisyonla sera gazı emisyonları fiyatlandırılmış ve bu durumun sonucunda da karbon vergisi uygulaması ortaya çıkmıştır. Uygulanan vergi ile temiz enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması ve ülkenin çevre dostu olma özelliğinin sağlanması hedeflenmiştir (Taner, 2010).

2.8.5.2. Türkiye

İklim Değişikliği Eylem Planı çerçevesinde iklim değişikliğiyle mücadele ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak amacıyla düşük karbonlu ülke olma stratejisi benimsenmiştir. Belirlenen programa göre sera gazı salınımlarının azaltılmasına yönelik mali altyapının geliştirilmesi ve bu alanda yeni teknolojilerin üretilmesi amaçlanmıştır.

Sera gazı emisyonlarını hızlı bir şekilde arttıran bir ülke olmamız nedeniyle fosil yakıtların kullanılmasını kontrol altına almak amacıyla karbon vergisi uygulamasına geçilmiştir. Karbon vergisinden elde edilen gelirin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılması ve enerji verimliliği için gerekli çalışmaların başlatılması için kullanılması uygun bulunmuştur. Ayrıca karbon vergisi uygulaması ile ekonomide bulunan karbon yoğunluğunun %20 oranında azaltılacağı ve karbon emisyon miktarının öngörülen miktara göre %40 oranında daha aşağıda kalacağı öngörülmüştür (Uzel, 2017: 69).

2.8.5.3. Finlandiya

1990 yılında karbon vergisini ilk uygulayan ülke olma özelliğini taşımaktadır. Fosil yakıtları kullanılan tüketicileri kapsayan vergileme sisteminde sera gazı emisyonlarının belirli oranda azaltıldığı görülmüştür. Ülkesinde karbon vergisini başarıyla uygulaması ve istenilen sonucu da almasıyla karbon vergisi uygulamasında diğer ülkelere örnek olma konumundadır (Hotunluoğlu, 2007: 28).

2.8.5.4. Kanada

Karbon vergisi uygulamasında başarılı bir seyir izleyen Kanada sera gazına neden olan gazların azaltılması ve sera gazlarının belirli bir düzeyde tutulması amacıyla 2007 yılında karbon vergisi uygulamasına geçmiştir. Vergiden elde edilen gelir yeşil fon adı

altında bir fona aktarılmakta ve küresel ısınmayla mücadele için sera gazı salınımlarını azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Hem fosil yakıtlardan hem de ticari olmayan faaliyetlerin yarattığı emisyonlardan alınan vergi ülke geneline yayılmaya başlamış ve karbon vergisinden büyük miktarlarda gelirler elde edilmiştir (Çakmak, 2018: 24).

2.8.5.5. Almanya

Almanya Yenilenebilir Enerji Federasyonu karbon salınım miktarını azaltmak amacıyla karbon emisyonları üzerine ulusal vergi uygulaması yapmaktadır. Elektrik üzerine konulacak bir karbon vergisinin iklimi korumak amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının fiyatlarında azalmaya sebep olacağı görüşüyle elektrik üretimden meydana gelen karbon salınım miktarının azaltılacağı düşünülmektedir. Ayrıca uygulanan karbon vergisinden elde edilen gelir ile yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının destekleneceği de karbon vergisinin çevresel amaçları içinde yer almaktadır (Çakmak, 2018: 38).

2.8.5.6. Danimarka

Karbon vergisini ilk uygulayan ülkelerden biri olma özelliğine sahip olan Danimarka'da karbon vergisinin yürürlüğe girmesiyle enerji vergilerinin oranı düşürülerek enerjide vergilendirme konusunda denge kurulmaya çalışılmıştır. Hane halkı karbon vergisinde tam mükellef sayılırken, işletmelerde enerji vergisi ödeyenlerin muaf tutulmasıyla vergiye uyum kolaylaştırılmıştır. 1992 yılından beri karbon vergisinin başarıyla uygulanmasıyla istenilen salınım azalım miktarı yakalanmaya çalışılmaktadır (Çakmak, 2018: 41).

BÖLÜM III

YEŞİL ŞEHİR KAVRAMI

3.1. Yeşil Şehir (Eko Şehir, Sürdürülebilir Şehir, Akıllı Şehir)

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkileri azaltmak için ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı çevre tahribatını önlemek ve ekosistemi korumak açısından oldukça önemlidir. Bu kavramının ekonomi ve şehirler üzerinde etkili olması çevre sorunları ile mücadelede odak nokta haline gelmiştir. Sanayi faaliyetlerinin büyük şehirlerde yoğunlaşması ve sanayide kullanılan kaynakların genellikle doğal kaynaklar olması, sanayi faaliyetleri sonunda ortaya çıkan kirlilik ve atıkların çevreye zarar vermesi sürdürülebilirlik anlayışını kentler üzerinde etkili olmaya mecbur kılmıştır (Caprotti ve Romanıwicz, 2013: 7).

Sürdürülebilir kent kavramlarının belirli bir tanımı olmamakla birlikte kavramların ifade edilişleri de literatürde farklılık göstermektedir. İsmen farklı olsalar da bu kavramların ortak noktaları çevresel, sosyal ve ekonomik olarak sürdürülebilirliğin sağlanmasını amaçlamalarıdır. Kent, insan ve doğa arasındaki ilişkiyi ele alan, insan faaliyetleri ve doğa arasındaki etkileşimi dengelemeye çalışan kentleşmeler yeşil kent, akıllı kent, eko kent ve sürdürülebilir kent başlıkları altında toplanabilir. Eko kent ve yeşil kent kavramları insan yaşamı ve çevre bağlantısı açısından asgari düzeyde hedeflenen kentler olarak karşımıza çıkar (Roseland, 1997: 2). Belirlenen başlıca kriterler doğrultusunda şehirler yeşil ve eko olarak tanımlanır. Yeşil şehir statüsüne ulaşan ve belirlenen kriterler doğrultusunda sürdürülebilirliği sağlayan kentler sürdürülebilir şehir kavramına ulaşmış sayılır (Işıldar, 2011, 6).

1994 yılında düzenlenen Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı'nda sürdürülebilirliğe doğru Avrupa kentler ve kasabalar şartı belirlenmiş; kentlerin sürdürülebilirlik için kendi yöntemlerini bulmaları, doğal kaynakların kullanımının azaltılması, imar planlamasının doğru yapılması, yenilebilir enerji kaynaklarına yönelme, yerel yönetimler sayesinde çevresel zararların azaltılabileceği ilkeleri belirlenmiştir. Şehirlerin sürdürülebilir olmasına önce yerel düzeyde başlanması gerektiği vurgulanmış, özelden genele doğru yayılan bir süreçle şehirlerin sürdürülebilir olacağı kanısına varılmıştır.

Sürdürülebilir kent kavramı 1996 yılında İstanbul Habitat II Zirvesi'nde dile getirilmiş ve insanların yaşadıkları yerleşimlerin önemi vurgulanmıştır. Yaşama

mekânlarının sürdürülebilir olması ve insanların güvenli bir çevrede yaşamalarının gerekliliği sürdürülebilir kentleşme kavramını meydana getirmiştir. Bu konferansın asıl amacı konut ihtiyacının karşılanması ve yerleşmenin sürdürülebilir olmasını sağlamaktır (Tosun, 2009: 3).

Sürdürülebilir şehirler ile insanların sağlıklı bir çevrede yaşamaları, kaliteli şehirler oluşturup bunları gelecek nesillere aktarmaları ve şehrin çevresindeki kaynakları verimli kullanarak daha yaşanılabilir bir yerleşim merkezi oluşturmak hedeflenir. Sanayileşmenin ve insan faaliyetlerinin oluşturduğu kirliliği önleyerek küresel ısınma üzerinde etkili olan sebepleri azaltmaya çalışır (Giap, Thye ve Aw, 2014: 7). Bu şehirleşme modeli ile çevrede bulunan arazi kullanımı etkin bir şekilde kullanılarak çevresel öncelik göz önüne alınır, çevreye bırakılan atıkların geri dönüştürülmesi ile iklim değişikliğine neden olan olumsuz etkileri en aza indirmeyi kendine amaç edinir. Yaşam kalitesini geliştirme, yoksullukla mücadele, temiz su kaynakları, arazi kullanımının planlanması biyolojik çeşitliliğin korunması sürdürülebilir şehirlerin diğer amaçları içerisine alınabilir (Medvedeva, Kozenko ve Komarova, 2016: 10).

Doğal kaynak kullanımı, sanayi atık yönetimi, yenilenebilir enerji kaynak kullanımı ve gelecek nesillere aktarılabilen bir mekanizma olması sürdürülebilir şehirlerin başlıca göstergeleridir. İnsan refahını hedefleyen ve doğanın kirletilmesini engellemeye çalışan sürdürülebilir kent düşüncesinin temelinde sağlıklı şehir oluşturma düşüncesi yatmaktadır. İsimleri farklı olsa da belirtilen kent kavramlarının temel amacı çevre ve insan ilişkisini en yaşanılabilir düzeye çıkararak yaşanılan çevrenin daha temiz ve gelecek nesillere aktarılacak şehirlerin daha yaşanılabilir olmasıdır (Cucca, 2012: 6).

Kentler barınma, ulaşım, çalışma ve boş zamanları değerlendirme işlevleri üzerinden de sürdürülebilirlik açısından değerlendirilebilmektedir;

- Arazi ve yerleşim planlamasını içine alan barınma kavramı doğal yaşamla uyum açısından oldukça önemlidir. Kentleri hem insanların ihtiyaçları doğrultusunda hem de arazinin doğru kullanımı açısından düzenlemeyi amaçlar.
- Çalışma kavramı kentlerde bulunan sanayileşmenin ve çevrenin bu sebeple bozulmasını önlemede hem kentsel olarak hem de ekonomik olarak sürdürülebilirliğin sağlanması için çevresel yöntemlere yönelmeye itmektedir.
- Kent içi ulaşımda sıkışıklığın azaltılması ve toplu taşımanın yaygınlaştırılmasını hedefleyen ulaşım ise havaya yayılan karbon miktarının azaltılmasına yardımcı olacak şekilde tasarlanmalıdır.

- Boş zamanları değerlendirme bireylerin sosyalleşebileceği sinema, tiyatro gibi faaliyetlerin yaygınlığı veya açık yeşil alanlar yani parklar ve bahçeler gibi temiz alanların şehirlerdeki varlığının önemine dikkat çekmektedir.

Bu kriterlerin hepsini aynı anda sağlayan kentler sürdürülebilirlik konusunda önemli kentler konumundadır. Başta Zürih olmak üzere, Singapur, Stockholm, Londra, Prag bu kentlere örnek olarak verilebilir (Karataş ve Kılıç, 2017: 6-9).

Akıllı şehirler kırdan kente yaşanan göç sonrasında kaynakların bilinçsiz kullanımı ve kentleşmenin hızlanması sonucunda, kaynakların daha verimli kullanılması ve kentleşmenin daha kontrollü olmasını amaçlamaktadır. Teknoloji ve insanların bir araya gelmesiyle oluşturulan doğa dostu şehirler olarak tanımlanan akıllı şehirler, insanların yaşam kalitesini arttırır ve akıllı binalar ile akılı ulaşım sistemleri doğrultusunda yaşamı daha iyi bir hale getirmeye çalışır (Ferrara, 2015: 3). Şehirleri yaşanabilir ve sürdürülebilir yapmayı teknoloji önderliğinde yapmaya çalışan akıllı şehir kavramı kentin kaynaklarını korumayı amaçlar. Şehirleri temiz ve güvenli bir hale getirmek teknoloji sayesinde şehirleri daha yaşanabilir bir alan yapmak bu kavram için oldukça önemlidir (Jim, 2004: 4).

Kentlerde insan yoğunluğunun artması ve kentleşmenin yarattığı olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için çözümler üreten akıllı şehirleşme, kentlerde yaşanan problemlere çözümler üreterek ulaştırma ve enerji gibi konularda dışarıdan müdahaleye gerek kalmadan kendi kendini yönetebilmesi mantığına dayanır (Albino, Berardi ve Dangelico, 2015: 6). Kentlerin ihtiyaçları doğrultusunda insanların yaşam standartlarını yükselterek kentsel gelişmeyi tamamlamak hedeflenir. Buna göre akıllı şehirlerin başlıca özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Akıllı ev ortamlarına sahip yeşil konutları içinde barındırma
- Yeşil kentsel ortamlar tarafından desteklenen üst düzey yaşam standardı
- Peyzaj bütünlüğü ve çevre bilinci sağlama
- Karbon salınım miktarını sıfıra indirgeyen yeşil enerjili şehirler
- Geri dönüşüm ve atık yönetimi konusunda başarılı olma (Abdoullaev, 2011: 4)

Nüfusun sürekli artması ile birlikte ortaya çıkan sürekli ihtiyaçların karşılanması için teknoloji verimli bir şekilde kullanılmaya çalışarak şehirlerin daha yaşanabilir ve daha sürdürülebilir bir hal alması için yenilikçi adımlar ortaya atılır. Akıllı şehirlerin kriterleri akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetişim, akıllı hareketlilik, akıllı çevre ve

akıllı yaşamdır (Harrison ve Donnelly, 2011: 5). Akıllı şehir uygulamaları dijital teknolojilerin gelişmesiyle yerelde oluşan sorunların çözümlerinde teknolojilerin kullanımlarını sağlamaktadır. Genelde yerel yönetimlere kolaylık sağlayan akıllı kent uygulamaları belediyecilik alanında insanların taleplerini hızlı karşılama konusunda oldukça önemlidir (Köseoğlu ve Demirci, 2018: 7).

3.1.1.Yeşil Şehir Endeksi ve Eko Şehir Kriterleri

İklim değişikliğinin yaşanmasında ve küresel ısınmanın etkisinin artmasında ana neden şehirleşmenin yanlış tutumu olduğu varsayımı ile Avrupa Yeşil Şehir Endeksi belirlenmiştir. Belirlenen endeks kentin çevre ile uyumunu ve performansını ölçerek kentin çevreye verdiği zararın belirlenmesi ve gelecekte yaşanabilecek negatif çevresel etkilerin azaltılmasını hedeflemektedir (Siemens, 2012). Belirli bir bölgenin başta enerji olmak üzere bazı kriterlere göre değerlendirilmesi ve bölgenin dünyadaki sıralamasının belirlenmesi yeşil şehir endeksi ile sağlanır. Şehirler için belirlenen karbondioksit salınım miktarı, enerji tüketimi ve yoğunluğu, bina enerji tüketimi, ulaşım çözümleri, atık ve arazi kullanımı, su verimliliği, hava kalitesi ve çevresel yönetim kriterleri değerlendirilerek şehirler puanlama sistemiyle derecelendirilir.

İnsan ve çevreyi bir arada değerlendiren eko şehirler doğaya zarar vermeyen yerleşim yeri oluşturmayı sürdürülebilir bir çevreye ulaşmayı hedefler. Belirlenen hedeflere ulaşma doğrultusunda bazı performans göstergeleri kullanılır. Avrupa Vakfı Kentsel Sürdürülebilirlik Göstergeleri, Uluslararası Eko-kent Çerçevesi ve Standartları, Eko-kent Projesi Standartları göstergeleri temel alınarak eko şehir kriterleri belirlenir.

Daha yaşanılabilir bir çevreyi amaçlayan eko şehirlerin ana kriterleri şu şekilde sıralanabilir;

- Doğal kaynakların kullanımında çevresel etkenlerin göz önünde bulundurulması
- Doğal ve insani risklerden uzak tutulmuş kaliteli yaşam yerlerinin oluşturulması
- İçme suyu, altyapı ve ulaşım gibi alanların daha güvenilebilir olması
- Yerel düzeyde kalkınmanın sağlanabilmesi
- Şehirlerarası eşitsizliklerin yok edilmesi
- -Dengeli mekânların oluşturulması ve yerleşim sistemlerinde oluşan yığılmaların engellenmesi

- Sürdürülebilir kentleşme amacına dayanarak iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması için sürdürülebilir enerji sistemlerinin kullanımlarının yaygınlaştırılması
- Yerel yönetimlerin sürdürülebilirlik konusunda sunduğu hizmetlerin kalitesinin arttırılması (Çetinkaya ve Ciravoğlu, 2016: 9-11)

Sürdürülebilir kentleşmenin oluşabilmesi için sağlanması gereken kriterler ise şu şekildedir;

- Dikey yapılanmalara gidilerek alan tasarrufu sağlama
- Doğal çevreyi koruma
- Su kaynaklarını koruma
- Motorlu taşıt kullanımını azaltma
- Geri dönüşüm programları başlatma (Ulusoy ve Vural, 2001: 4)

3.2. İklim Değişikliği İle Mücadelede Şehirlerin Rolü

İklim değişikliği ve küresel ısınma insanların yaşadıkları şehirler üzerinde birçok etkiye neden olur. Sel taşkınları, kasırgalar, sıcaklık değerlerinde yaşanan değişmeler iklim değişikliğinin başlıca sonuçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle şiddetli yağışlar ve bu yağışlar nedeniyle meydana gelen sel taşkınları kentsel altyapılar üzerinde bazı etkilere neden olmaktadır.

Küresel ısınmanın yarattığı bu olumsuz etkilerden kurtulabilmek için şehirler bazı önlemler alarak yaşanan olumsuz etkileri en aza indirmeyi başarabilirler (Carter, 2011: 2).

Şehirlerde iklim değişikliği ile mücadelede akla gelen ilk şey yerel yönetimler olmaktadır. Yerel yönetimlerin şehirleri iklim dostu yapma çalışmaları küresel ısınmayla mücadelede oldukça önemlidir. Bu konuda yapılabilecek çalışmalar ve planlamalar imar planlarının iklime duyarlı olması, atık toplanma ve yok edilme konusunda güvenli çalışmaların yapılması, ulaşım ağının akıllı bir biçimde dizayn edilmesi, yeşil alanların miktarının arttırılması gibi çalışmalar konusunda yerel yönetimlere büyük sorumluluk düşmektedir.

3.2.1. Yeşil Şehirlerin Önemi

Günümüzde iklim değişikliğinin hızlanması ve etkisinin artması bu küresel ölçekli sorunla mücadeleyi zorunlu hale getirmiştir. Özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en çok şehirlerde hissedildiği kabul edilirse, dünya nüfusunun çoğunluğunu barındıran şehirlerin yaşanan felaketlerden korunması kaçınılmaz olur. Yetersiz altyapılar dolayısıyla yaşanan ani su baskınları, çevresel bozulmalar, sıcaklık artışı nedeniyle çoğalan yangınlarla mücadelede şehirlerde yaşayan insanlar olumsuz şekilde etkilenmektedir (Rosenzweig, Hammer ve Solecki 2011: 15).

Şehirler, sera gazı emisyon miktarını azaltmak ve kentsel alandan kaynaklanan iklim değişikliklerinin etkilerini azaltmak için küresel ısınmayla mücadelede önemli bir faktördür. Aşırı betonlaşma ve binalaşma nedeniyle şehirlerde var olan yeşil alan miktarı günden güne azalarak iklim değişikliğinin etkileri artabilmektedir. Kentlerde yaşayan bireylerin ihtiyaçları için binalaşmanın önüne geçilemediğinden, binaların çevreye en az zarar veren şekilde inşa edilmeleri yaşanan olumsuz etkiler sebebiyle bir mecburiyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşanan küresel etkiler şehirlerin yeşilleşme ve akıllılaşma zorunluluğunu doğurmuş, çevreyle uyumlu şehir planlamaları yapılmasını zorunlu hale getirmiştir (Hoornweg, Freire ve Lee, 2011: 10).

Şehirlerde, küresel ısınma nedeniyle yaşanan etkilere dirençlilik önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dirençlilikten kastedilen şey ise yaşanan tehlikelere karşı etkin bir önlem almak ve yaşanabilecek tehlikelerin önüne geçmektir. Bu durum ise ancak şehirlerin küresel ısınmaya uygun bir biçimde düzenlenmesi şeklinde olacaktır (UCCRN, 2015).

Örneğin yaşanabilecek su baskınlarına karşı altyapının sağlam bir biçimde oluşturulması, kuraklıkla mücadelede ağaçlandırmalar yapılaması şehirleri yeşilleştirme ve sürdürebilmek adına yapılabilecek çalışmalardır. Ayrıca şehirlere yerleştirilen termometreler sayesinde ölçülen sıcaklık değerleri doğrultusunda sıcaklıkların fazla olduğu yerlere ağaçlandırma yapılarak artan sıcaklığın etkisini azaltmak bu önlemlerin başında gelmektedir (Avrupa Çevre Ajansı, 2018).

Yeşil şehirlerde iklim değişikliğine uyum doğrultusunda bina, altyapı, ulaştırma, atık gibi konularda bazı özelliklerin olması gerekmektedir. Bu özellikler belirlenirken yerel halk ve yerel yönetimlerin bu konuda ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çünkü iklim değişikliği ile mücadele önce şehirlerde ve şehirlerdeki insanların bilinçli

olmasıyla sağlanabilmektedir. Bu bağlamda iklim değişikliği ile mücadelede şehirlerde olması gereken bazı özellikler şu şekilde sıralanabilir;

- Binalarda enerji verimliliği olması
- Binalarda yeşil çatıların bulunması
- Sürdürülebilir katı atık sisteminin oluşturulması
- Ulaşım planlarının çevreyle uyumlu olması
- Akıllı sinyalizasyon sistemlerinin olması
- Ekolojik tarım uygulamaları
- İklim değişikliği konusunda orman ve meraların korunması
- Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kullanımının yaygın olması
- İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan afetlere karşı erken uyarı sisteminin oluşturulması
- Yerel yönetimler tarafından halkı bilgilendiren afet yönetimi ile ilgili eğitimlerin olması
- Ulaşımın iklime duyarlı şekilde yapılması
- İklim değişikliği ile bilgilendirmede etkinlikler yapılması
- Yerel yönetimlerin çevre ile ilgili harcamalarının verimli olması (Özcan, 2018)

İklim değişikliği ile mücadelede şehirleşmenin iklime uyumlu olmaları burada yeşil şehirlerin önemini ön plana çıkarmaktadır. Yeşil alanların çoğaltılması, binaların akıllı bir biçimde tasarlanması, altyapı uygulamalarının iyileştirilmesi şehirlerin bu süreçte olması gereken nitelikleri olarak kabul edildiğinden şehirler küresel ısınmayla mücadelede etkili bir faktördür. Çünkü küresel ısınma ile mücadele önce yerel aktör olan kentlerden başlamakta bu da kentlerin ne kadar önemli olduğunu bize vurgulamaktadır (Jim, 2004: 6).

3.2.2. Yeşil Şehir Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü

Hem dünyada hem de ülkemizde kamu yönetimi açısından bakıldığında belediyelerin kent yönetiminde çok önemli bir unsur olduğu görülmektedir. Şehirleşme ve kentsel yönetim konusunda önemli görevler ve sorumluluklar belediyelere aittir. Kentsel altyapı, çevre sağlığı, çevre temizliği, atıklar ve atık yönetimi, ağaçlandırma, yeşil alanların oluşturulması gibi alanlarda belediyeler ön plana çıkmaktadır. Bu

durumun en önemli sebebi olarak ise halka en yakın yönetimin yerel yönetimler olmasıdır (OECD, 2020).

Yeşil şehirlerde önemli olan bir nokta da bu şehirlerin teknolojik gelişmeleri takip ederek şehirleri teknoloji doğrultusunda akıllılaştırmaktır. Halkın ihtiyaçları doğrultusunda teknoloji sayesinde kolayca toplanan veriler belediyelere aktarılarak belediye yönetimlerinin bilgi edinmesi sağlanır. Böylece toplanan bilgiler ve veriler sayesinde belediyeler halkın ihtiyaçları doğrultusunda politikalar üreterek gerekli düzenlemeleri yaparlar. Yerel yönetimlerin sorumluluk alanlarında yaşayan bireylerin sorunlarını çözmede, kent kalitesini yükseltmede, kentsel hizmetlerin artmasında belediyelerin daha etkili sağlanmasına katkı sağlanır. Kentler yaşanan çevre kirliliği, ulaşım problemleri, kaynak ve enerji kullanımı gibi konularda gerekli düzenlemeler yapılarak yaşanan küresel ısınmaya karşı önlemler alınır (Balaban, 2012: 13).

Küresel ısınmanın etkisini azaltmak için yapılan kentsel dönüşüm projelerinde binalar enerji tasarrufu ve sera gazı emisyon miktarını azaltacak şekilde tasarlanır. Kentlerde çevreye uygun çöp konteynırları konularak atıkların ayrıştırılması amaçlanır. Su kaçaklarını ve altyapı hizmetlerinin iyileştirmek adına gerekli önlemler alınarak ani su baskınlarına karşı tedbirler alınır. Yeşil alanların varlığı değerlendirilir, mevcut yeşil alanların iyileştirilmesi ve yeni yeşil alanların oluşturulmasında projeler yürütülür. İşlevsiz hale gelen alanların yeniden kente kazandırılması için çalışmalar yapılır ve öncelik yeşil alanlara verilir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Yerel sorunların çözümünde kullanılan akıllı teknolojiler hem vatandaşların taleplerini karşılamada hem de iklim değişikliği ile mücadelede büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu sayede şehirler akıllı teknolojiler ile donatılarak kaynakların etkin kullanımı sağlanır ve kentsel sorunların çözümünde etkili politikalar oluşturulabilir (Köseoğlu ve Demirci, 2018: 14).

3.2.2.1. Kentsel Sürdürülebilirlik ve Yerel Yönetimler

Kentler üzerinde sürdürülebilirlik kavramının etkili olmasının ana nedeni büyük kentlerde doğal kaynak tüketiminin fazla olması ve bu kentlerde yoğunlaşan sanayi faaliyetleri dolayısıyla kirlilik ve atıkların çevre üzerinde tahribat yaratmalarıdır. Küresel ısınmayla mücadelede sürdürülebilir kalkınma anlayışının bir parçası olan kentsel sürdürülebilirlik kavramı konusunda yerel yönetimlere oldukça büyük sorumluluklar düşmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli şartı başta çevreye duyarlılık olarak kabul edilir, çevre duyarlılığı ise başta şehirlerden başladığı için bu konuda yerel yönetimler ön plana çıkmaktadır. ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından yayınladığı Sürdürülebilir Bir Gelecek Planlaması adlı raporda yerel yönetimlere düşen sürdürülebilir kent politikaları şu şekilde sıralanmıştır; taşımacılık, arazi kullanımı planlaması, biyolojik ve açık alan koruması, enerji, hava kalitesi ve iklim, su kaynakları, yağmur suları ve atık sular, katı atıklar ve geri dönüşüm, iklim değişikliği (Akçakaya, 2016: 6).

Kentlerin yönetiminde etkili olan faktörler yerel yönetimler olması dolayısıyla yerel yönetim etkili sürdürülebilir kent yönetiminin özellikleri şu şekilde sıralanabilir; vatandaş odaklı belediyeler, katılımcı yönetim, şeffaf yönetim, hesap verilebilirlik, etkin yönetim, teknoloji kullanımı, kent analizi yapma (Beyazıt, 2016: 31).

Kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında en önemli etkenlerden biri yerel grupların sürdürülebilirlik konusunda söz sahibi olmasıdır. Çünkü bu süreç kentlerde yaşayan insanların iş birliği ile tamamlanır. Şöyle ki sürdürülebilirlik konusunda bilgilendirilmiş halk çevrenin üzerinde yaratılan tahribatın önlenmesinde başroldeki faktördür. Sivil toplum örgütleri ve yerel yönetimler sayesinde insanlar küresel ısınma, iklim değişikliği ve çevresel sürdürülebilirlik konusunda bilgilendirilir. Çevreyle ilgili karar alma süreçlerinde ve kenti yakından ilgilendiren çevresel politikalarda karar alma sürecine halkın katılımı sağlanır. Kent ile ilgili alınan kararlarda tüm kesimlerin söz sahibi olması ve görüş birliği ile hareket edilmesi doğrultusunda oluşturulan politikalar daha kolay benimsenir ve uygulanması daha kolay olacaktır (Reddy, 2016: 5).

3.2.3. İklim Değişikliği ile Mücadelede Yeşil Binalar ve Yeşil Sertifikasyon Sistemi

İnsanların çeşitli sebepler dolayısıyla köylerden kentlere yapmış olduğu göçler dolayısıyla şehirlerde konut ihtiyacı artmıştır. Göç, geçmişten günümüze devam eden ve önlenemeyen bir kentsel sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentlerde yaşayan insanların artmasıyla konut ihtiyacı doğmuş ve kentleşme sürecinde bazı sorunların yaşanması kaçınılmaz olmuştur. İnsanların sığınma ihtiyacını karşılamak amacıyla artan inşaatlar başta çarpık kentleşmeyi ortaya çıkarmış, çarpık kentleşme dolayısıyla kentlerde bulunan yeşil alanlar kullanılmaya başlanmıştır. Yeşil alanların konut ihtiyacını karşılamak için binalanmada kullanılması iklim değişikliğinin hızlanmasına ve ekosistemin bozulmasına yol açmıştır. Kentleşmenin önüne geçilememesi ve küresel

ısınmayla mücadelenin de bir zorunluluk olmasıyla binalarda bazı değişiklikler yapılarak önlemler alınmaya başlanmıştır.

Küresel ısınmayla mücadelede şehirlerin savunma mekanizması olarak karşımıza çıkan yeşil binalar insan sağlığı ve doğal çevrenin korunmasında önemli bir kavramdır. Yeşil binalar ısınma ve gün ışığından yararlanma konusunda tasarlanan yapılardır.
Yeşil bina yapılarında tasarruf ön plandadır, bu alanda ampuller, musluklar gibi konut içerisinde bulunan malzemeler akıllı ürünlerden seçilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı, 2017).

Yeşil binalar diğer binalarla karşılaştırıldığında daha az enerji tüketen ve çevreye daha az zarar veren bir bina türü karşımıza çıkar. Bu binalar ileri teknoloji ile donatıldıkları için daha az karbon üretir ve enerjiyi verimli kullanılırlar. Bu binalar güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından olabildiğince yararlanmaya çalışırlar. Araziyi uygun bir şekilde değerlendirirken binaların yapımında geri dönüştürülebilen malzemeler kullanılır (Zuo ve Zhao, 2014: 4). Doğaya minimum düzeyde zarar vermek amacıyla tasarlanan bu binalar maliyetleri dolayısıyla yüksek gelirli kesime hitap ettiği için çok yaygın kullanılamamaktadır. Yeşil binaların inşaatlarında maliyetlerde %8 oranında bir artış söz konusu olmaktadır. Bu binaların varlığını arttırmak ve eski binaları azaltmak amacıyla şehirlerde kentsel dönüşüm faaliyetleri başlatılmaktadır. Böylece daha çok yeşil bina yapılarak çevreye daha az zarar vermek amaçlanmaktadır (Singh, Mahapatra ve Atreya, 2010: 3-4).

Yeşil binaların ülkelerde yaygınlaşması amacıyla bazı teşvikler yapılmaktadır. Bu teşvikler maddi ve maddi olmayan teşvikler olarak iki gruba ayrılır. Maddi teşvikler içinde vergi iadeleri, vergi indirimler ve sübvansiyonlar yer alırken maddi olmayan teşvikler içinde ise destek hizmetleri adı altında teknik yardım, eğitim ve bilgi paylaşımı yer almaktadır (Şentürk, 2014: 4).

Küresel ısınmayı ve sürdürülebilir kentleşmeyi sağlama amacıyla ortaya çıkan kentsel dönüşüm faaliyetleri son zamanlarda gündemde olan oldukça önemli bir konudur. Kentsel dönüşümde afetlere dayanıklı kentlerin inşası ile yaşam kalitesi yüksek yerleşim alanları oluşturulmak hedeflenir. Bu hedefler doğrultusunda kent planlamasının çok iyi bir şekilde yapılması ve kentsel dönüşüm ile sürdürülebilir kent hedeflerinin örtüşmesi gerekmektedir. Kentsel dönüşüm projeleri ile birlikte iklim değişikliğine uyum çerçevesinde kentlerin yeşil bina ve yeşil yerleşim sertifikaları ile uyumlaştırılması gerekir (Özçevik, Oğuz ve Akbulut, 2018: 5).

Yeşil bina sertifikasyon sistemleri, belirlenen çevre hedefleri ve ihtiyaçlara göre inşa edilen binalarda kullanılan bir sistemdir. Bunların ilki 1926 yılında İngiltere'de oluşturulan BREAM (Building Research Estavlishment Evvironmental Assessment Methot)'dir, Bunları Amerika'da oluşturulan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), Kanada'da SBTOOL, Avustralya'da GREEN STAR, (Environmental Raitimg System for Buildings) Japonya'da CABDEE, Almanya'da DGNB (Deutshe Gesellschahf für Nachhaltiges Bauen) takip etmiştir (Yanar, 2015: 3).

ABD'de kurulan Yeşil Bina Konseyi tarafından oluşturulan Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik: The Leadership in Energyand Environment Desing-LEED sertifikasyon sistemi iklim değişikliği ile mücadele doğrultusunda yeşil binalar yoluyla çözüm üretmede oldukça yaygın kullanılan bir sistemdir. Bu sistemde binalar yedi kritere göre değerlendirilerek binaların performansları ölçülür. Bu kriterler şu şekildedir; sürdürülebilir alanlar, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzemeler ve kaynaklar, iç mekân kalitesi, inovasyon ve tasarım, bölgesel öncelik (Şentürk, 2014: 6). Türkiye'de Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında dünyadaki yeşil sertifikasyon sistemlerine benzer bir düzenleme söz konusudur. Bu yönetmelik doğrultusunda binalarda enerji kullanımını düzenleme açısından enerji kimlik belgesi hazırlanmasıyla enerji verimliliğini sağlamaya yönelik adım atılmıştır (Anbarcı, Giran ve Demir, 2011: 15).

3.3. Akıllı (Yeşil) Şehir Uygulama Örnekleri

Akıllı şehirler sürdürülebilir bir yapı oluşturarak şehirlerde yaşayan insanların yaşam kalitelerini yükseltmeyi amaçlamaktadır. Akıllı şehirleşmeyi içinde bulunduran teknoloji, ekonomi ve insani yaşam düzeyleri bu şehirleşme kavramında bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Hem insanların yaşamlarını kolaylaştırmak hem de enerji etkinliğini en üst düzeye taşımak akıllı bir şehrin sürdürülebilir olması için gerekli unsurlardır.

3.3.1.Dünya Örnekleri

3.3.1.1. Stockholm

İsveç'in başkenti ve aynı zamanda en büyük şehri olan Stockholm, 2010 yılında ilk kez verilen Avrupa Yeşil Başkenti unvanına sahip olmuştur. Şehrin %30'u yeşil alanlardan oluşmaktadır. Kuzeyin Venedik'i olarak bilinen bu şehir Avrupa'nın en mavi

ve yeşil kentlerinden birisidir. 1960 yıllarından itibaren şehri temiz tutmak için çalışmalar başlatılmış ve çevreci politikaları ön plana çıkmıştır.

2050 yılından itibaren fosil yakıt kullanımını bırakmayı hedeflemiş, sürdürülebilirlik için çevre dostu politikalara özen gösterilmiştir. Çevre dostu ulaşım politikaları sayesinde ülkede otomobil kullanımı oldukça az olmakla birlikte yaya veya bisikletli olarak ulaşım kolay bir şekilde sağlanabilmektedir (Cömertler, 2017: 6). Ses kirliliğini engellemek, suyun temizlik seviyesini arttırmak ve atık sistemleri sayesinde çevre kirliliğini azaltmak gibi birçok projeyi hayata geçiren şehir, Stockholm Park Programı projesiyle ekosistemdeki çeşitliliği korumak için çalışmalar başlatmıştır. Şehirde su arıtma sırasında ortaya çıkan enerji otobüs ve otomobillere dağıtılmakta, evlerde açığa çıkan atıklardan ise ısı ve elektrik üretilerek fosil yakıtlardan tasarruf sağlanmaktadır (Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı, 2020). E-hizmetler, akıllı enerji, akıllı trafik, vatandaş katılımı, açık veri gibi alanlarda akıllı kent uygulamaları yürütülmektedir (Gürsoy, 2019: 119).

3.3.1.2. Amsterdam

Avrupa yeşil şehir endeksinde beşinci sırada yer alan Amsterdam, Hollanda'nın en büyük şehri olması dolayısıyla ülkenin ticaret ve finans merkezidir. Liman kenti olması dolayısıyla ulaşım konusunda ileri düzeye giden Amsterdam, ulaşım ağı açısından da oldukça önemli bir noktadadır. Şehirde tramvay ve bisiklet ağırlıklı ulaşım sağlanması akıllı kent kapsamında önemli bir yere sahiptir.

Akıllı kent girişimini oluşturarak kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda kentte yaşayan insanları ve yerel yönetimleri ortak bir paydada buluşturmuştur. Yaşam standardının arttırılmasını amaçlayan şehir, sosyal ve teknolojik anlamda birçok yenilikçi çalışmalara imza atmıştır. Su ve atık kullanımı konusunda liderlik eden şehir, atıkların çoğunu geri dönüştürerek evlerde güç olarak kullanmaktadır (Siemens, 2020).

Yaptığı çalışmalar doğrultusunda 2016 yılında Avrupa İnovasyon Başkenti seçilmiştir. Akıllı kent kapsamında yürütülen projeler şu şekildedir; Amsterdam akıllı vatandaş laboratuarı, yeşil yaşayan laboratuar, kentsel veri, city-zen projesi, çatı devrimi, bisikletimi bul uygulaması, sokak aydınlatması uygulaması (European Green City Index, 2020).

3.3.1.3. Londra

Dünyanın en önemli şehirlerinin başında gelen Londra, sürdürülebilir şehirler endeksinde 5. sırada yer almaktadır. Akıllı şehir olarak vatandaşlarının da yardımıyla birçok çalışmaya imza atmıştır. Düşük karbon salınım yapan otobüsler kullanması, çevre temizleme konusunda yapmış olduğu programlar, ileri düzey altyapı çalışmalarıyla hem diğer şehirlere örnek olmuş hem de kendi şehrini daha yaşanabilir bir hale getirmiştir (Batten, 2015).

3.3.1.4. Zürih

2016 yılında Arcadis'in sürdürülebilir şehirler endeksine göre birinci olan şehir, sürdürülebilir binalar, sürdürülebilir ulaşım, enerji verimliliği üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Akıllı ulaşım, açık veri, sürdürülebilir mahalle, ücretsiz internet erişim noktaları kentte yapılan sürdürülebilir çalışmalardan bazılarıdır (European Green City Index, 2020).

3.3.1.5. Hamburg

Avrupa'nın en kalabalık yeşil başkenti olma özelliğini taşıyan Hamburg, karbondioksit emisyon miktarını azaltma konusunda çalışmalar yapmıştır. Yapılan çalışmalar doğrultusunda 2050 yılına kadar karbon emisyon miktarını %80 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Liman kenti olması dolayısıyla ulaşıma oldukça önem vermiş ve bu doğrultuda toplu taşıma ve bisiklet ulaşımına yatırım yaparak karbonsuz ulaşımda ileri düzeye gitmiştir (Cömertler, 2017: 7).

3.3.1.6. Chicago

ABD'de Boston'dan sonra sürdürülebilir şehir endeksi en yüksek şehir olma özelliğine sahiptir. Ayrıca ABD'deki en büyük üçüncü şehir olma özelliğini taşımakta ve ulaşım, sanayi ve finans lideri sayılmaktadır. LEED sertifikalı binalarda birinci konumda olan Chicago, yenilikçi çevresel girişimlerle sürdürülebilir bir şehir olma yolunda önemli adımlar atmaktadır. Geri dönüşüm alnında çalışmalara ağırlık vererek enerji verimliliğini arttırmak için çalışmalar yapılmıştır (Sustainable Cities Index, 2015).

Şehir, 2020 yılına kadar sera gazı seviyesini mevcut miktarın %25 altına indirmek için taahhütte bulunmuştur. 2050 yılına kadar ise %80 seviyelerinde azalma hedeflemiştir. Fosil yakıt kullanımını azaltmak için ise 2003 yılından itibaren sübvansiyonlar kullanarak alternatif yakıtların yaygınlaşması için kapsamlı projeler yürütmektedir (Siemens, 2020).

3.3.1.7. New York

ABD'nin en büyük şehri olan ve uluslararası ticaretin küresel merkezi sayılan New York, kentin kalitesini arttırmak ve gelecek nesillere yaşanabilir bir şehir bırakmak amacıyla PlaNYC adında bir projeyi hayata geçirmiştir. Ülkenin en temiz havasına sahip olmak, su yollarını güçlendirmek, kirli toprakları temizlemek bu plan doğrultusunda belirlenen hedefler arasındadır. Bu planla birlikte son elli yılında en temiz havasına ulaşıldığı, yeşil çatıların şehirde yaygınlaştığı ve karbon emisyon miktarının azaltıldığı bir belirtilmiştir (Sustainable Cities Index, 2015).

2007 yılında başlatılan enerji tüketimi ve sera gazı emisyonlarını azaltma planı sayesinde %30 oranında bir azalma olduğu görülmüştür. Araçlardan kaynaklanan karbon salınım miktarını azaltmak için ise temiz taksilerin kullanımını zorunlu kılmış ve yakıt tasarruflu taksilere vergi indirimleri uygulanmıştır. Böylece ülkenin en büyük temiz araçlara sahip taksileri bu şehirde yer almıştır (Siemens, 2020).

3.3.1.8. Singapur

Ekonomik olarak en sürdürülebilir şehir olan Singapur, sürdürülebilir şehir endeksine göre ikinci sıradadır. 2008 yılında yeşil binaları zorunlu hale getirerek şehrin yeşil ve sürdürülebilir olması için çok önemli bir adım atılmıştır. Yeşil alanlara öncelik vererek yaşanabilir bir ortam sunmaya çalışan şehirde raylı sistemler ve bisiklet kültürü de karbon salınım miktarını azaltmak için yaygınlaştırılmıştır. Ayrıca 2030 yılına kadar binaların en az %80'ini yeşil bina yapmak kentin hedefleri arasındadır (European Green City Index, 2020). Akıllı ulaşım, açık veri, yaşayan laboratuar, siber güvenlik ve veri gizliliği, sayısal uçurumun giderilmesi kentte uygulanan bazı akıllı projeler kapsamındadır (Gürsoy, 2019: 113).

3.3.1.9. Kopenhag

2014 yılında Avrupa Yeşil Başkenti olan Kopenhag, Avrupa'nın beşinci yeşil başkenti olma özelliğini taşımaktadır. Yeşil değişimler hakkında çalışmalar yaparak halkın da desteği ile dünyanın en yaşanabilir kentleri arasına girmeyi başarmıştır. Yeşil ekonomi açısından oldukça önde giden şehir yeşil bir laboratuarı da bünyesinde bulundurmaktadır. Bisiklet ulaşımı açısından da oldukça önde olmasıyla bilinmekte ve bu sayede 2025 yılında sıfır karbon salınım hedefini benimsemektedir (Siemens, 2009).

Şehirde yürütülen akıllı şehir çalışmaları ise şu şekilde sıralanabilir; Akıllı+Ağ ile Bağlı Platform, Akıllı Kent Mimarisi, Kopenhag Çözümleri Laboratuarı, Ufuk 2020 Projeleri, Akıllı Şebeke, Akıllı Ulaşım (Gürsoy, 2019: 107).

3.3.1.10. Tokyo

Teknolojinin önde giden şehirleri arasında yer alan Tokyo, Japonya için en önemli şehir konumundadır. Ev sahipliği yaptığı olimpiyatlar sayesinde kendini daha da geliştirmiş, sürdürülebilir ve akıllı bir şehir oluşturmada dünyaya örnek olmuştur. 2016 yılında oluşturulan eylem planı ile güvenli ve akıllı bir kent oluşturma yolunda önemli adımlar atılmıştır (European Green City Index, 2020).

Kentsel yönetimde akıllı sistemlerin benimsenmesiyle akıllı kent oluşturmada ileri teknolojisi sayesinde yenilikçi adımlar atmıştır. Bu doğrultuda yapılan akıllı çalışmalar şu şekilde sıralanabilir; elektrik direklerinin kaldırılması, konutların direncinin arttırılması, akıllı enerji, yeşil alanlar, G-Space kent projesi, olimpiyat köyü pilot projesi (Gürsoy, 2019: 130).

3.3.1.11. Prag

Çek Cumhuriyeti'nin başkenti olan bu şehir mimarisi, görsel cazibeleri ve tarihi yapılarıyla Unesco Dünya Mirası Listesi'nde yer almaktadır. Akıllı şehir olarak teknoloji ve insan merkezli temaları ele alan şehir 2030 yılına kadar sürdürülebilir kalkınma vizyonunda yenilikçi adımlara öncelik vermektedir.

Smart Prague 2030 olarak adlandırılan akıllı şehir konsepti ile teknoloji yeniliği, bilgi paylaşımı ve hizmetler gibi alanlarda modern olanaklar planlanmaktadır. Akıllı Prag planlaması ile stratejik öncelikler şu şekildedir; geleceğin mobilitesi, akıllı binalar ve enerji, israfsız şehir, cazip turizm, insanlar ve kentsel çevre, veri alanı ve platform.

Akıllı Prag projeleri için kurulan Akıllı Şehir Proje Ofisi ile projeler uygulanmakta ve kontrol edilmektedir. Bu projelere örnekler şu şekildedir;

- My Prague: Sağlık tesisi, belediye ofisi, kültürel etkinlikler gibi alanlarda şehir hakkındaki bilgileri kullanıcılara sunan mobil uygulama.
- Akıllı aydınlatma: Kamu güvenliğinin sağlanması için lamba direklerine monte edilmiş sensör ağı, sıcaklık, kirlilik, akıllı park metreleri hakkında veri toplamaya yarayan uygulama.
- Akıllı mobilite: Tramvay ve otobüs gibi toplu taşıma alanlarının yolcuların ihtiyaçlarına göre sağlanması ve yolculara toplu taşıma bilgilerini sunan yeni bir sistemin kurulması. (Bee Smart City, 2020)

3.3.1.12. Barselona

Barselona için sürdürülebilirlik, teknolojik temelleri 1980 yılında iki belediye binası arasında fiber optik hattın kurulmasıyla başlamış ve bu adım şehrin bugünkü akıllı şehir teknoloji ağının temelini oluşturmuştur. 1992 yılındaki Yaz Olimpiyatları ile sürekli inovatif etkinlik ve uygulamalara ev sahipliği yaparak Avrupa'nın ilk akıllı şehirlerinden birine dönüşmeyi başarmıştır. 2010-2015 yılları arasındaki dönemde Barselona Akıllı Şehir Projeleri geliştirerek Akıllı Şehir Ofisini kurmuştur.

Akıllı şehir stratejisindeki vizyonunu "üretken bölgeleri olan, çevreyle dost, emisyon oranı sıfır olan, enerji bakımından kendi ihtiyacını karşılayabilen bir şehir" olarak tanımlayarak bu vizyonu gerçekleştirmek için kamusal sektör, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve ulusal ve uluslararası organizasyonlar ile ortak hareket etmektedir.

Şehirde uygulanan akıllı kent uygulamaları ise şu şekildedir; *TERSA Çöpten Biyogaz Enerji Üretme Tesisi, Smart Central Park Bölgesi, Campus Diagonal Besos, Cosmo-Caixa Bilim Müzesi, FabLab, MB92 Marina Kümelenmesi, Sanal Vatandaş Ofisi, Vincles, Sentilo* (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

3.3.1.13. Seul

Birçok teknoloji şirketinin merkezi olmasıyla bilinen Seul, 90'lı yıllardan itibaren Wi-Fi ile haberleşmeyi kullanmıştır. Kore'de 2005 yılında geliştirilen U-City kavramından yola çıkan Seul hükümeti 2008 yılında bu kavramı geliştirerek kullanmaya başlamıştır. 2015 yılında Akıllı Şehir ve 2020 Global Dijital Şehir Eylem Planı'nı

yürürlüğü koymuştur. Teknoloji ile önemli uygulamaları geliştiren şehirde en önemli akıllı şehir figürü SMG (Seul Metropoliten Government) olarak kabul edilmektedir. Şehirde kullanılan diğer akıllı şehir uygulamalarından bazıları şunlardır; şarj eden yol, açık veri meydanı, cihaz bağışı girişimi, bilgi ağı köyü, OWLBUS (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

3.3.2.Türkiye Örnekleri

Ülkemizde oldukça çok yaşanan kırsaldan kente göçüş, şehirlerimizdeki kentleşmeyi yeniden düzenlemeyi zorunlu hale getirmiştir. Şehirleşmenin artması ve göçün devam etmesi nedeniyle ülkemiz şehirleşme konusunda tecrübeli hale gelmiştir. Hızlı kentleşme ve kentlerde yaşayan insan sayısının artması akıllı şehirciliği mecbur kılmış, şehirlerimizde bazı değişikliklerin yaşanması kaçınılmaz olmuştur. 2000'li yıllardan itibaren kalkınma planları ve strateji belgelerinde akıllı kent kavramı yer etmeye başlamıştır. Onuncu kalkınma planı ile politika haline gelen akıllı şehircilik ile kentlerimizde bazı değişiklik ve düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır.

Ülkemizde akıllı kent kapsamında ilk sayılabilecek uygulama Yalova'da Bilişim Vadisi Projesi'dir. Bu projeden sonra akıllı kent kapsamında diğer kentlerde de uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı kurularak ülke çapında akıllı kentleşmenin yayılması hedeflenmiştir (Bilici ve Babahanoğlu, 2018: 9).

3.3.2.1. İstanbul

Göç ve şehirleşme denince ülkemizde akla gelen ilk isim olan İstanbul, geçmişten günümüze kentleşme konusunda öncü şehir durumundadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan Akıllı Şehir Projesi, Türkiye'de hayata geçirilen en geniş kapsamlı akıllı şehir projesidir. 2016 yılında başlatılan proje 2018 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır.

"Mobilite, çevre, enerji, yönetişim, ekonomi, yaşam, insan ve güvenlik" olmak üzere sekiz alana odaklanan proje esas olarak üç noktaya ağırlık vermiştir; paydaşlar ve vatandaşlar ile birlikte üretmek, teknolojiyi yenilikçi yöntemlerle kullanmak, verimliliğe odaklanmak.

İstanbul'da uygulanabilecek dünyada var olan akıllı şehir projelerinden yola çıkarak bir şehir vizyonu oluşturulmuş, kısa-orta-uzun vadeli stratejik amaçlar ve Akıllı Şehir

Yol Haritası ile izlenecek yol belirlenmiştir. 2029 yılında dünyaya en fazla fayda sağlayan akıllı şehir olma hedefi doğrultusunda 101 proje belirlenmiş, belirlenen projelerin hayata geçirilebilir olması amaçlanmıştır. İstanbul için belirlenen projelerden bazıları şunlardır;

- Çevre Kontrol Merkezi
- Hava Kalitesi İzleme Merkezi
- İstanbul Yeni Havalimanı
- Mobil Elektronik Denetleme Sistemi
- Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020)

3.3.2.2. Ankara

Türkiye'nin ikinci büyük şehir olma özelliği taşıyan Ankara, ticaret, sanayi ve kamu sektörü için önemli bir yer olmasıyla sürekli göç almaktadır. Çok sayıda üniversiteyi bünyesinde bulundurmasıyla da Türkiye için oldukça önemli bir şehirdir. Bu nedenlerden dolayı akıllı şehirleşme Ankara için oldukça önemli bir modeldir. Şehrin akıllı bir hal alması için uygulanan başlıca projeler şu şekildedir;

- Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi
- Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi
- Sıfır Atık Programı
- Akıllı Ulaşım Sistemleri
- Akıllı Toplu Ulaşım Sistemleri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020)

3.3.2.3. Konya

Yaşanılabilirlik düzeyini üst seviyelere taşımak isteyen şehrimiz bu alanda akıllı şehirlerin avantajlarından faydalanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmalarını yürüten Konya Büyükşehir Belediyesi, bankacılık kartlarının toplu taşımalarda kullanılmasını sağlayan ilk dünya şehri olarak tarihe geçmiştir. Türkiye'de bulunan ilk katanersiz tramvay sistemi de Konya'da kurulmuştur. Düz bir araziye sahip olması nedeniyle 515 km bisiklet yoluna sahip olması ile Türkiye'de en fazla bisikletin kullanıldığı şehir olma özelliğine sahiptir. Ayrıca belediye hizmetlerini e-devlet yoluyla sunan ilk büyükşehir

belediyesi olan Konya'da atık tesislerinden metan gazı ile elektrik üretimiyle konutların günlük elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır.

LEED sertifika sistemine sahip stadyum, bilim merkezi, spor tesisi ve kongre merkezi gibi yapıları barındıran şehrimiz akıllı ve sürdürülebilir uygulamaları en iyi şekilde hayata geçirmektedir. Akıllı Şehir Yönetim Şube Müdürlüğü kurulmasıyla yapılan uygulamalar tanıtım kitabında toplanarak diğer belediyelere örnek teşkil etmiştir. Bu şehrimizde uygulanan bazı projeler şu şekildedir;

- Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi
- Elkart
- Katanersiz Tramvay
- Akıllı Bisiklet Sistemi
- Katı Atık Tesisinde Metan Gazından Elektrik Üretimi
- Konya Bilim Merkezi
- Akıllı Durak Ekranları
- Temassız Bankacılık Kartları ile Toplu Ulaşım
- Yerden Isıtmalı Köprülü Kavşak ve Yaya Üst Geçitleri
- Hava Kalitesi İzleme Sistemi
- Güneş Enerjisi ile Koski Su Kuyularının İşletilmesi
- Park Alanları ve Otobüs Duraklı Güneş Enerjisi ile Aydınlatma Sistemleri
- (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.4. Antalya

Ülkemizin turizm başkentlerinden biri olan Antalya, akıllı şehir projeleri ile şehirde oluşan sorunlara çözüm getirmeyi amaçlamıştır. Turizm, tarım, fuar ve sanayi alanlarında önde giden şehirlerden biri olması dolayısıyla akıllı şehirleşme modelleri Antalya için fırsat olarak görülmüş ve şehrin gelişmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır. 2015 yılında başlayan projeler genişletilerek modern ve marka bir şehir olma yolunda Antalya için büyük fırsatlar sağlamıştır. 2017 yılında Antalya Akıllı Şehir Projesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Her Alanda Entegre Akıllı Şehir Uygulamasına layık görülmüştür. Şehirde uygulanan başlıca projeler şunlardır;

- Şehir Bilgilendirme Ekranları

- Sesli Adımlar Projesi
- Akıllı Aydınlatma ve Akıllı Sulama Sitemleri
- Akıllı Şehir Yönetim Platformu
- Elektrik Üreten Antalya Stadyumu
- Kepez Santral Mahallesi Kentsel Dönüşüm Sahası Akıllı Şehir Projeleri
- (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020)

3.3.2.5. Kayseri

Şehircilik hizmetini modern belediye anlayışı ile bütünleştirerek, kentin tarihi ve kültürel kimliğini koruyarak gerçekleştirmeye çalışan şehir, katılımcı bir toplum fikriyle vatandaşların çözüm önerisi doğrultusunda akıllı şehir projeleri yürütmektedir. Bu ilimizde bulunan Erciyes Kayak Merkezi doğrultusunda bölgedeki hava durumunun izlenebileceği, pist yoğunluğunun kontrol edilebileceği bir sistem geliştirilmiştir. Ayrıca büyükşehir belediyesine ait spor salonunun doluluk oranını gösteren bir uygulama sayesinde sahalardaki çim uzunluğundan havuzlardaki klor miktarına kadar veriler açık bir biçimde vatandaşa sunulmuştur. Kayseri'de hayata geçirilen projeler şu şekildedir;

- Akıllı Şehir Kayseri Mobil Uygulaması
- Akıllı Kavşak
- Akıllı Aydınlatma
- Akıllı Otopark
- Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı
- Akıllı Sulama
- QR Kodlu Kapı Numarası (Kayseri Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.6. Bursa

Geçmişten günümüze hem eski medeniyetler hem de ülkemiz için çok önemli bir şehir olan Bursa, başta ulaşım olmak üzere kentte var olan problemlere karşı bazı akıllı uygulamalar geliştirerek akıllı şehir avantajlarından yararlanan en önemli şehirlerimizdendir. Akıllı şehircilik kapsamında oluşturulan birim sayesinde Akıllı Şehircilik Strateji Belgesi hazırlanmaya başlanmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı desteğiyle akıllı şehir projeleri uygulanmaya başlamıştır. Bu projelerden bazıları şunlardır;

- E-Belediye Uygulamaları
- Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı Veri Merkezi
- Mezarlık Bilgi Sorgulama Sistemi
- Yapay Zekâ Bursa
- Akıllı Bank Projesi
- CSB Uygulaması
- Altyapı Ruhsat Denetim Programı
- Sevgi Çipi
- Metan Gazından Enerji Üretimi
- Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi
- Akıllı Şehir Platformu (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.7. Gaziantep

Ülkemizde City Protocol'e katılan ilk şehir olma özelliği taşıyan Gaziantep, akıllı şehir anlayışını bir yolculuk olarak tanımlayarak sekiz bölüm üzerinden şehirciliği planlamaktadır. Ulaşım, Enerji&Su, Çevre, Güvenlik, Sosyal Hizmetler, İmar&Emlak, Etkileşim Merkezi ve BT Altyapısından oluşan bu sekiz bölüm şehrin akıllı bir hal almasında önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmıştır.

Türkiye'de İklim Değişikliği Eylem Planı'nı ilk hazırlayan büyükşehir belediyesi olma özelliği taşıyan Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, plan hazırlanırken Avrupa Kalkınma Bankası'ndan fon almıştır. Gaziantep şehrinde uygulanan akıllı şehir projeleri şu şekildedir;

- TEDES
- Akıllı Park ve Bahçe Sulama
- Su SCADA Sistemi
- Akıllı Şebeke ve Yenilenebilir Enerji Sistemler
- Gaziantep Ekolojik Bina (Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.8. Mersin

Mersin'in modernleşmesi ve yaşama kalitesinin yükselmesi için bu kentimizde yapılan çalışmalar büyükşehir belediyesi tarafından planlanmaktadır. Akıllı bir kent

olması için teknolojiden en üst düzeyde faydalanan şehrimiz özellikle ulaşım ve halkla ilişkiler konusunda çalışmalar yaparak vatandaşa büyük kolaylık sağlamaktadır.

- Akıllı Kavşaklar
- Akıllı Duraklar
- Otobüsüm Nerede
- Akıllı Bisiklet Mersin Sahilinde Projesi
- Akıllı Geçiş Sistemi
- VR Mersin
- Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi
- Katı Atık Değerlendirme Tesisi (Mersin Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.9. İzmir

Yaklaşık 4 milyon nüfusa sahip olan İzmir, Türkiye'nin üçüncü büyük şehri olma özelliğini taşımaktadır. Bulunduğu bölgenin en önemli şehri olması ve kalabalık bir nüfusa sahip olması dolayısıyla birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır.

Karşılaştığı sorunları ise akıllı teknolojilere yatırım yaparak en aza indirgeyerek günden güne modernleşme konusunda diğer şehirlerimize örnek olan bir statüye ulaşmıştır. Özellikle ulaşımda yaşanan sorunları çözmek amacıyla Türkiye'nin en büyük, dünyanın en geniş kapsamlı Akıllı Trafik Sistemi Projesini hayata geçirerek 2017 yılında Akıllı Şehir Hizmet Ödülünü almıştır.

- İzmirNet Projesi
- Akıllı Trafik Sistemi
- İzmir Akıllı Şehir Platformu
- WİzmirNet
- -UrbanGreenUp
- Dirençli Kentler İçin Bir Çerçeve: Yeşil Odaklı Uyarlama
- Katı Atık Değerlendirme ve Bertaraf Tesisi
- Elektrikli Otobüsler
- Eko-aydınlatma Sistemleri (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.3.2.10. Malatya

Vatandaşların şehirdeki hizmetlere yönelik isteklerini doğru ve hızlı bir şekilde uygulamaya koymak amacıyla bu şehrimizde akıllı şehir uygulamaları hayata geçirilmiştir. E-belediyecilik uygulaması altında; e-belge, e-imar, Malatya'yı izliyorum gibi uygulamalar vatandaşların kullanımına sunulmuştur. Malatya Belediyesi'nin diğer akıllı şehir uygulamaları ise şu şekildedir;

- Akıllı Kavşak
- Yeşil Hizmet Binası
- Trambüs Projesi
- Akıllı Bisiklet Dönemi (Aksoğan ve Duman, 2018: 15)

3.3.2.11. Eskişehir

2015 yılında Avrupa'nın örnek akıllı şehri Eskişehir'in Tepebaşı ilçesine kurulmaya başlanmıştır. Yaşam Köyü Projesi adı altında hayata geçirilen bu proje ile öncelikle sera gazı salımının azaltılması hedeflenmiştir. Ulaşım, iletişim ve bilişim teknolojileri arasında sürdürülebilirliğin sağlanması ve kaynak kullanımı ile enerji verimliliğinde tasarruf projenin diğer amaçları arasında yer almıştır. 24 milyon Euro'ya yakın bir bütçeye sahip olan projede 21,5 milyon Euro'luk kaynak AB tarafından hibe olarak karşılanmıştır. Bu proje ile Eskişehir'e gelen akıllı kent uygulamaları şu şekildedir;

- Akıllı Şehir İzleme Portalı
- Binalarda Enerji Verimliliği
- Elektrikli Otobüsler
- Bina ve Çevre Aydınlatmalarında LED Armatürler
- Solar Güneş Panelleri
- Bisikletler için Akıllı Yollar
- Enerjisini Güneşten Alan Şarj İstasyonları (Tepebaşı Belediyesi,2020)

3.3.2.12. Kahramanmaraş

Tarihi ve kültürel değerleriyle önemli bir şehir olarak karşımıza çıkan Kahramanmaraş, kamuya ait kaynakları verimli ve etkin bir biçimde kullanmak için akıllı sistemlerden yararlanmaktadır. Türkiye'de ilk defa Manevi Evlat Butonu

uygulamasını devreye koyan, milli yazılım olan PARDUS'u kullanan ve şehir akıllı belediyecilik kavramı altında uygulamalarına devam etmektedir. Şehirde uygulanan diğer akıllı şehir projelerinden bazıları şu şekildedir;

- Sanal Gerçeklik (VR) Sistemi
- Butonlu Kavşaklar
- Engelli Kişi Takip Sistemi
- Araç İçi Yolcu Bilgilendirme Servisi
- Akıllı Sayaç Sistemi
- Atık Su Arıtma Tesisleri
- Atık Su Arıtma Tesisleri ile Metan Gazından Elektrik Üretimi
- Akıllı Solar Direkler
- Akıllı Yaşlı Bakım ve Koordinasyon Merkezi (Manevi Evlat Butonu)
- (Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi, 2020)

3.4. Yeşil Şehirlerde Uygulanan Mali Destekler

İklim değişikliğinden en çok etkilenen kentler ve kentlerde yaşayan insanlardır. Bu nedenle şehirlerde uygulanacak iklim değişikliği politikaları hem ulusal hem de uluslararası alanda büyük önem taşımaktadır. Kentlerde iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak amacıyla sürdürülebilir çevre dostu şehirlerin oluşması ve karbon salınımına yol açan gazların kontrol altına alınması için temiz enerjili binaların kullanılması gerekmektedir. İklim değişikliğine uyum çalışmalarında şehirlerde yağmur suyu stratejileri, yeşil çatılar, yeşil duvarlar gibi şehirleri daha korunaklı hale getiren uygulamalara öncelik verildiği görülmüştür (Baynham ve Stevens, 2013: 10).

Fosil yakıtlardan meydana gelen çevre zararının azaltılması için fosil yakıtların kullanımının azalımına yönelik politikalar uygulanmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilir yapıların oluşturulması için devlet teşvikleri sunmaktadır (Medvedeva, Komarova ve Kozenko, 2015: 11). Bunun için güneş enerjisinden fayda sağlayan yapıların yaygınlaştırılması için yapılarda güneş enerjisini verimli kullanan binalara sabit fiyat garantisi, yatırım teşvikleri ve vergi muafiyeti gibi destekler sağlanmaktadır. Örneğin Almanya'da Yenilenebilir Enerji Yasası kapsamında 20 yıl boyunca fiyat garantisi vermektedir. 2000 yılında ise ölçek ekonomisi yaratmak için 100 bin çatı için 50 avro cent/kwh alım garantili fiyat (

2016'da 16 avro cent'e düşmüştür) ve yurttaşın enerji santrali programları uygulanmaya başlanmıştır (Aşıcı, 2017: 48).

Yine aynı şekilde yağmur suyu toplama sistemi, atık yönetimi, yalıtım gibi binanın enerji verimliliğini sağlayan ve şehirlerde meydana gelen zararlı gazların azaltılmasına yönelik politikalarda vergi indirimleri ve teşvikler uygulanmaktadır (Özdemir, Pınarlık ve Ercan, 2017: 4-6)

Dünyada yeşil şehirler alanında önde gelen New York, Seul, Barselona, Londra gibi yeşil şehir stratejilerini iyi bir şekilde uygulayan şehirlerdir. Genel olarak yeşil şehirlerin stratejileri ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Avrupa ülkelerinde yeşil şehirlerin odak noktası karbon salınımı azaltma, negatif maliyetleri azaltma gibi noktalardır. Amerika'da yeşil şehirleler genel olarak ekonomik koşulları canlandırma, altyapıyı geliştirme konularına odaklanırken Asya ülkelerinde durum şehirlerin markalaşması kavramına dayanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise durum biraz farklıdır çünkü fon yetersizliğinden dolayı yeşil stratejilere yeterince bütçe ayrılmamaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı, 2019: 29)

Avrupa Birliği hem kendi sınırları içinde hem de dünya çapında çevre sorunlarına ilişkin politikaları ele almaktadır. Bu politikalar ile çevre dostu ve sürdürülebilir politikaları hem kendi içinde uygulamakta hem de diğer ülkelere örnek olmaktadır. Örneğin doğal alanların korunması için Natura 2000 ağı gibi projeler uygulayarak hem havanın kalitesinin arttırılmasını hem de güvenli içme suyu sağlanması için projeler geliştirmektedir. Ayrıca uluslararası çevre ve iklim sorunlarının güçlendirilmesi için çevre mevzuatının uygulamasını geliştirmiş ve bu politikalar için gerekli yatırımları sağlayarak şehirlerin sürdürülebilirliğini ve yeşilliğini artırmıştır.

Dünyada önemli ölçüde yeşil şehir politikalarını etkin bir şekilde uygulayan ülkelerin örneklerine bakıldığında şu örneklere ulaşılmıştır:

- Hindistan 2015 yılında başlattığı " Beş Yıl İçinde 100 Akıllı Şehir Kurma" hedefini belirlemiştir. Ulusal hükümet tarafından bu girişme 480 milyar rupi yani yaklaşık 7,5 milyar dolar tahsis edilmiştir. Böylece belirlenen şehirlerde bilgi teknolojisinin kullanımına odaklanılmış, Akıllı Şehirler Misyonunu yöneten birim tarafından akıllı şehirler ve akıllı teknolojiler bütünleştirilerek politikaların bu kapsamda uygulanmasını sağlanmıştır.

- Singapur'da yeşil şehir çalışmaları kapsamında 2014 yılında ulusal bir sensor ağ sistemi geliştirilmiş ve iletişim altyapısının desteklenmesi için 1.6 milyar dolar yatırım yapılmıştır. Yeşil şehir kapsamında konutlardaki yeşil enerji girişiminin tüm şehre yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.
- Birleşik Krallık yeşil şehir kapsamında 2012'de inovasyon ajansı olan Innovate UK, Glasgow, Bristol ve Londra'yı kapsayan 30 şehre yaklaşık 34,5 milyar sterlin (55,89 ABD doları) kaynak tahsis etmiştir. 2013 yılında yeşil şehir uygulamalarını finanse etmek için ekonomistler ve şehir yetkililerinin de katkılarıyla Future Cities Catapult'u başlatmışlardır. 2015 yılında ise Innovate UK tarafından 10 milyon sterlin (16,2 milyon dolar) tutarında fon oluşturularak Manchester'da CityVerve isimli pilot bölge oluşturulmuştur.
- ABD'de ise yeşil şehir çalışmaları 2015 yılında Akıllı Şehirler Girişimi ile başlamıştır. Bu kapsamda 160 milyon dolarlık fon sağlanarak Akıllı Şehirler Girişimi ve Küresel Şehir Takımları Yarışması gibi programlar desteklenmiştir.
- Türkiye'de 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Akıllı Şehir Ekosistemi oluşturulması kararlaştırılmıştır. Akıllı şehirlere yönelik mali yönetimin sağlanması konusunda çalışmalar başlatılarak yatırımların ve kaynakların etkin ve verimli kullanılması hedeflenmiştir. Yeşil şehirlerin hayata geçirilmesi için doğru bütçe tahsisinin tespit edilerek uygulanması ve bunun için şehirlerin ihtiyaçları doğrultusunda maliyet ve etki analizi yapılması kararlaştırılmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019: 28).
- Belçika'nın başkenti Brüksel'de 2008 yılında binaların enerji performanslarına dair düzenlemeler uygulamaya konulmuştur. Şehirde çift cam, çatılara güneş enerjisi paneli konulması gibi 30 farklı uygulama teşvik edilmiştir. Bu kapsamda insanlara düşük faizli krediler sunulmuştur. Teşvik bütçesi 2016 yılında 25 milyon avroya kadar yükselmiştir. Sunulan teşvikler ve uygulanan projeler sayesinde enerji tüketiminde farkındalık yaratılarak enerji tüketimi %20 oranında düşürülmüştür (Aşıcı, 2017: 31)

Şehirlerin iklime dayanıklı hale getirilmesi için hükümetler ve yerel yönetimler sistemli bir şekilde birlikte çalışmalıdır. Sürdürülebilir projelerin finansmanı ulusal, uluslararası ve yerel iklim finansman kaynaklarından sağlanabilir. Uluslararası fonlardan faydalanamayan şehirler ise ulusal kalkınma bankalarından faydalanabilirler.

Burada özel sektöre de yeni ve sürdürülebilir şehirler konusunda da destekler sağlanabilir. Kentsel sürdürülebilirlik projelerinin finansmanının sağlanması amacıyla finansal sektör ve hükümet iş birliği de önemli bir durum olarak karşımıza çıkar. Finansal sektörler yeşil yatırımlara destekleyici programlar uygulamalıdır (United Nations, 2019).

Yeşil şehirlerde önemli bir yere sahip olan ulaşım konusunun sorun olmaktan çıkarılması için kent içi ulaşım sistemlerinin düzenlenmesi de önemli bir konudur. Bu amaçla küresel ısınmayı ve hava kirliliğini engellemek için kent içi ulaşımda fosil yakıt kullanan araçların kullanımının azaltılması gündeme gelmiştir. Bunun için yeni ulaşım sistemleri tasarlanmış ve verimli sürdürülebilir ulaşım ağına sahip şehirler oluşturulmuştur. Yeşil şehirlerin akıllı ulaşım sistemleri ve teknolojileri kullanmaları için gerekli yatırımlar hükümetler tarafından sağlanmış ve fosil yakıtları kullanan araçlara alternatifler geliştirilmiştir. Yerel yönetimler sayesinde oluşturulan sürdürülebilir ulaşım sistemleri Avrupa Komisyonu'nun 2009 yılında hazırladığı Kent İçi Aksiyon Planı kapsamında gerçekleştirilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı, 2017)

İklim değişikliğiyle mücadele edilmesi için kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması, bunun için de ekonomide yeşil kavramının yaygınlaşması gerekmektedir. Bunun için Yeşil Ekonomi kavramı uluslararası sürdürülebilir kalkınma görüşmelerinde kentler ve kentsel alanlar için doğru bir şekilde kullanılmalıdır. Sektörler arasındaki kentsel ekonomi kavramının fırsatların gerçekleştirilmesi, iyi bir çevre koşulunun sağlanması için iş birliği içinde çalışmaları gerekmektedir. Şehirlerin sürdürülebilir kentsel kalkınma doğrultusunda bir araç olarak kullanılması için harcanan sermaye uzun vadeli olmalı, çevresel ve sosyal uygulanabilirliği dikkate alacak şekilde harcanması sağlanmalıdır (Simpson, 2013)

Yeşil şehir ekonomisinin finansmanı için Temiz Kalkınma Mekanizması kullanılmaktadır. Bu mekanizma özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki projeler yoluyla sera gazı emisyonlarını azaltan kuruluşların emisyon kredilerinin satışı yoluyla gelir elde etmesini sağlamaktadır. Merkezi yönetim ve yerel yönetimler atık, bina, enerji, ulaşım gibi sektörlerde bu projeleri uygulayarak belirli atık projeleri ile enerji ve bina verimliliği projelerini finanse edebilmektedirler.

Kyoto Protokolü ile hayata geçen Temiz Kalkınma Mekanizması gelişmekte olan ülkelerin sera gazı emisyon azaltma projelerini finanse etmek için tasarlanmıştır. Sürdürülebilir yeşil şehir kavramının ortaya çıkması ve yaygınlaşmasıyla kentlerin yeşil

kent ekonomisine dönüşmesi için belediyeler bu mekanizmadan faydalanmaya başlamışlardır.

Şehirlerin yeşil şehirlere dönüşmesi öncelikle kentsel alanlardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının kontrol altına alınması ile mümkün olmaktadır. Şehirlerde sera gazı emisyonları ise genel olarak ticari ve konut binaları, ulaşım, enerji arzı, sanayi, atık alanlarından meydana gelmektedir. Bu sektörlerdeki sera gazını azaltmak için ise belediye eylemleri belirleyici olmaktadır. Haneler için enerji üretimi ve dağıtımı, toplu taşıma ve atık yönetimi belediye şirketleri tarafından organize edildiği için belediyeler kentsel enerji kullanımında kilit noktada yer almaktadır. Yerel yönetimler aracılığıyla öncelikli sektörlerde Temiz Kalkınma Mekanizması örnekleri şu şekildedir;

- Enerji Arzı: Ülke bağlamına göre geleneksel olarak inşa edilen standart santralden daha verimli olan her türlü yenilenebilir enerji ve yeşil alan fosil yakıt santralleri için nu mekanizma kullanılabilir. Çin'de bu yolla belediye enerji şirketleri hidroelektrik enerjisine büyük yatırımlar yapmıştır.

- Binalar: Yeşil şehirlerde uygulanan yüksek enerji verimli binaların inşası için uygun bir kullanım olan Temiz Kalkınma Mekanizmasını enerji verimliliği şirketleri veya büyük ticari binalara sahip olanlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.
- Ulaşım: Araçların yaygınlaşması ile kentlerde hava kirliliğinin arttığı ve bu durumun küresel ısınmayı tetiklediği görülmüştür. Bu nedenle toplu taşımayı yaygınlaştırmak ve hava kirliliğini azaltmak için Otobüs Hızlı Transit projeleri kullanılmaktadır. Bu proje altyapı maliyetlerinin düşük olması ve kısa sürede inşa edilebilmesi gibi avantajlara sahiptir. Bogota şehrinde uygulanan bu proje ile kamu-özel sektör ortaklığı ile gerekli altyapı yatırımları sağlanmıştır.
- Atık: Arazilerde bulunan atıklar birincil metan kaynağı olarak görülmektedir. Atık sektöründeki bu gazların azaltılması için Temiz Kalkınma Mekanizması kullanılmaktadır. Brezilya'da bulunan Sao Paulo belediyesi bu kapsamda iki büyük arazi tesisinde arazilerden meydana gelen gazların azaltılması için gaz projeleri geliştirmiştir. Böylece emisyon azalımları gerçekleştirilmiş ve şehirde temiz havanın oranı arttırılmıştır (Sippel ve Michaelowa, 2013: 363).

Ülkemizde hızlı büyüyen inşaat sektörü nedeniyle bina sayısında son yıllarda önemli oranda artışlar görülmüştür. Bilindiği üzere binalar şehirlerde en fazla enerjiyi tüketen

yapılardır. Bu nedenle binalarda enerji tasarrufu sağlamak ve binalardan meydana gelen çevresel etkilerin azaltılması için bazı önlemlerin alınması zorunlu olmuştur.

Binalardan çevreye yayılan sera gazı emisyonlarını azaltmak ve şehirlerin sürdürülebilirliğini ve çevreselliğini korumak amacıyla bazı yasal düzenlemeler yapılmıştır. Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği, Enerji Verimliliği Kanunu, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik yapılan düzenlemelerden bazılardır (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi, 2019: 33).

3.4.1.Kentlerde İklim Değişikliği ile Mücadele

İklim değişikliği sorunuyla mücadele etmek için kentler değişen iklime adapte olmak zorundadırlar. Değişen iklim şartlarına uyum kentlerde yaşamı kolaylaştırmak için mecburiyet durumundadır. Özellikle yerel yönetimler yoluyla uygulanan politikalar bu aşamada önemli bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerji, planlama, atık gibi küresel ısınma konusunda önemli sektörlerde yerel yönetimlerin uyguladıkları politikalar büyük önem taşımaktadır (Chaoui ve Robert, 2009: 12). Merkezi hükümet ve yerel yönetimlerin iş birlikleri yoluyla şehirlerde yaşanan küresel iklim değişikliği etkileriyle daha kolay mücadele edileceği düşünülmektedir. Kısaca iklim değişikliği ile mücadelede kentsel politika hayati önem taşımakta ve kentsel politikanın oluşmasında hükümet, sivil toplum kuruluşları ve yerel yönetimlere büyük sorumluluk düşmektedir (Bulkeley, Schroeder ve Janda, 2009: 5).

Haziran 2012'de Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda yeşil ekonomi şehirlerde iklim değişikliği ile mücadelede konusunda kilit noktalardan biri olmuştur. Yerel yönetimler vasıtasıyla gerçekleştirilmesi amaçlanan kentlerde yeşil ekonomi uygulamaları ile şehirlerin yönetici aktörlerine kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması için yeni araçlar geliştirme konusunda sorumluluklar yüklenmiştir. (Zimmermann ve Simpson, 2013: 3)

Yeşil ekonomi politikası araçlarının amacı, ekonomik faktörleri çevre dostu bir kalkınma yolunda etkilemektir. Bu nedenle şehirlerde uygulanan tüm yeşil politikalar yakıt verimliliği, yenilenebilir enerji, artan enerji verimliliği gibi konularda değişime odaklanmaktadır. Ekonomi politikaları bu amaçlar doğrultusunda çevreye zarar veren

uygulamalar yerine daha çevreci uygulamalar etrafında toplanmaktadır. Devletin rolü bu politikaların oluşturulmasında şu şekildedir;

- Doğru politika çerçevesinin oluşturulması
- Yönetim kurumlarının güçlendirilmesi
- Ekonomik işlerim sağlam yönetimi
- Merkezi olmayan ekonomik planlamanın koordinasyonu
- Piyasa güçlerinin yapılandırılması
- Paylaşılan bir vizyon geliştirmek ve çeşitli aktörleri harekete geçirmek
- Özel sektör için uygun ortam yaratmak (Rasul, 2013)

Kentlerde meydana gelen karbon emisyonu ve sera gazını azaltmak, kentleri küresel iklim değişikliğine karşı korumak amacıyla uluslararası alanda bazı kuruluşlar oluşturulmuştur. Bunlar; Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği, Büyük Kentler İklim Liderlik Grubu, Belediye Başkanları Küresel İklim ve Enerji Sözleşmesi ve İklim Değişikliğiyle Mücadeleye Yönelik Devlet Dışı Aktörler Platformu'dur (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 11, 2019: 25).

Şehirlerin sürdürülebilir ve yeşil olması içi yapılması gereken belirli adımlar vardır. Bu adımlar şu şekildedir;

- Kentsel kamusal kaynaklara erişim kolay olmalıdır.
- Yenileme ve restorasyon ile şehirlerin kültürel mirası ve kimliği korumalıdır.
- Yerel tedarik zincirleri desteklenmelidir.
- Her şehrin kendi ihtiyacına göre politika belirlenmelidir.
- Şehirlerin ihtiyaçları değerlendirilirken sürdürülebilirlik kavramı ön planda olmalıdır.

Diğer şehirleri sürdürülebilir şehir yapmak için gerekli yöntemler şu şekildedir;

- Mevcut alan kullanımı en üst düzeye çıkarılmalıdır.
- Su kullanımının akıllı yönetimi sağlanmalıdır.
- Ağaç ekiminin yaygınlaştırılması için teknoloji aracılığıyla insanlar teşvik edilmelidir.
- Trafik sorunu çözülerek hareketlilik sağlanmalıdır.

- Birlikte ısıtma, birlikte soğutma ve birlikte üretme ile yenilenebilir enerjiler desteklenmelidir.
- Kent çiftlikleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Paylaşımlı araç kullanımı teşvik edilmelidir.
- Akıllı elektrik direkleri yaygınlaştırılmalıdır.

3.4.2.Yeşil Şehirlerde Uygulanan Çevre Dostu Binaların Maliyeti

Küresel ısınmaya sebebiyet veren enerjilerin önemli bir oranı binalarda kullanılmaktadır. Binalarda kullanılan enerjiler ise büyük çoğunlukla fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Kullanılan fosil yakıtların çevreye verdiği zarar göz önüne alındığında, binalarda kullanılan enerjilerin de giderek artması dolayısıyla binalarda enerji tasarrufu ve çevre dostu bina kavramının önemi giderek artmaya başlamıştır. Binalarda verimliliğin arttırılmasıyla kentte kaynakların ve enerjinin performansının da arttırılabilir (Heijden, 2017: 6).

Çevreye verilen zararların en başında fosil yakıtlardan kaynaklanan salınımlar gelmektedir. Bu durumla mücadele etmek için kullanılan enerjiler ya yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirilmekte ya da enerji tasarrufu sağlayarak daha az enerji kullanılması özendirilmektedir. Bu noktada sürdürülebilir yani yeşil binaların yaygınlaştırılması yapı sektöründe ortaya çıkan yenilikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilir binalar; akıllı binalar, pasif binalar ve çevre dostu binalar olarak üç başlık altında incelenmektedir (Yılmaz, 2006: 8).

Akıllı binalar donatıldıkları ileri teknolojiler sayesinde enerjiyi verimli kullanarak binalardan yayılan karbon miktarını azaltmaya yardımcı olan bina türleridir. Pasif binalar enerji tasarrufu sağlamayı kendine öncelikli amaç edinen binalardır ve binaların enerji ihtiyacını sıfıra indirerek çevreye verilen zarar tamamen azaltılmaktadır. Çevre dostu binalar ise geleneksel binalara oranla daha fazla enerji tasarrufu sağlayan ve en düşük maliyet ile en yüksek enerji tasarrufunu sağlayabilen binalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Aşıcı, 2017: 54).

Çevre dostu binaların yeşil olarak nitelendirilmesi yapım sırasında ve sonrasında tükettikleri enerji miktarına bakılarak tespit edilebilmekte ve böylece binanın ne kadar çevre dostu olduğu saptanabilmektedir. Çevre dostu binaların ihtiyaç duydukları enerji düzeyleri, enerjinin ne kadarının yenilenebilir olarak binada üretildiği, binalarda oluşan

atık miktarı ve binanın su ihtiyacının ne şekilde karşılandığı diğer yeşil göstergeleri arasında yer almaktadır (Becque, 2017: 40)

Çevre dostu sürdürülebilir binaların klasik binalara oranla daha fazla maliyetli olduğu konusunda yanlış bir düşünce algısı vardır. Bu binaların klasik binalara oranla aralarında yüksek bir maliyet farkı yoktur. Çok küçük bir maliyet farkının olması nedeniyle çevre dostu binaların pahalı olduğu şeklinde yanlış bir düşünce kanıksanmıştır (Laukkonen, Blanco ve Lenhart, 2008: 2). Öyle ki enerji tasarrufu ile yeşil binalar kendi maliyet farklarını telafi edebilmektedir. Yapılan araştırmalar klasik binalar ile çevre dostu binaların arasında %2lik bir farkın olduğunu ortaya koymuş ve bu farkın da maliyet olarak değil geleceğe yatırım olarak algılanması gerektiğini söylemiştir.

Amerika ve İngiltere gibi yeşil binaların yaygın olarak kullanıldığı ülkelerde yapılan araştırmalara göre sıfır karbon yayan binaların yapılma sırasındaki maliyetlerinin -%0,4 ile %1,25 oranında değiştiği verisine ulaşılmıştır. Maliyetlerin değişme nedenleri ise binalarda kullanılan yeşil sertifikalara göre değişmektedir. LEED sertifikası kullanılan binalarda binaların maliyetlerinin %0.04 oranında arttığı yani çevre dostu olarak adlandırılan yeşil binaların aslında üreticiye fazla bir mali yükümlülük yüklemediği görülmüştür. Ayrıca bu binalar enerji verimliliğini arttırdığı için binada kullanılan enerjinin tüketim maliyetini düşürmektedir.

Yapılan diğer araştırmalara göre ABD, Japonya ve Çin gibi gelişmiş ülkelerde yıllık 150 milyar $ tutarında yeşil bina yapma kapasitesinin olduğu ve yapılacak yatırımlarla enerji tasarrufları sayesinde çok kısa süre içinde binanın kendi masrafını karşılayabileceği ortaya konmuştur. Bu da çevre dostu binaların hem ekonomik açıdan hem de çevresel açıdan diğer binalara oranla daha karlı olduğu gerçeğini yansıtmaktadır.

AB ülkeleri küresel ısınmayla mücadelede bina düzenlemeleri yaparak enerji verimliliğini arttırmayı ve binalarda oluşan enerji kaybını azaltmayı hedeflemektedir. 2020 yılından itibaren binaların enerji tüketimini %20 oranında azaltarak 2021 yılında sıfır karbonlu binaları hayata geçirmek istemektedir. ABD'de ise eski binalar revize edilerek enerji tasarrufunun arttırıldığı görülmüştür. Türkiye'de Yapı Denetim Kanunu ve Enerji Verimliliği Kanunu ile binalarda kullanılan enerji üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Bu uygulamayla binalarda enerji kimlik belgesi zorunlu hale getirilmiş ve binanın enerji sınıfının bilinmesi sağlanmıştır.

Çevre dostu binaların kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla vergiler, harçlar ve devlet destekleri gibi birçok yardımcı politikalar bulunmaktadır. Çevre vergileri ile yerel yönetimler dolayısıyla atığa ve enerji israfına yol açan binalar için bir kısıtlama getirilmektedir. Böylece çevre üzerinde kirletici etkileri yüksek olan işletme ve binalara ek yükümlülük getirilerek çevre kirliliği ve küresel ısınmanın önüne geçilebilmektedir (OECD, 2020). Dışsallıkların içselleştirilmesi konusunda Pigou'nun yaptığı çalışmalar sonrasında ortaya çıkan Pigocu vergiler ile kirletmeyi yapan tarafın vergilendirilmesi ile bir nevi cezalandırma işlemi yapılmaktadır. Böylece üretim birimi başına konulan vergi ile kirletme oranı düşürülmektedir. Kirliliği direkt olarak vergilendirmek yerine dolaylı olarak vergilendirmek ise dolaylı çevre vergilerini ortaya çıkarmıştır.

Dolaylı çevre vergileri ile kirlilik üzerine daha kolay vergi konulabilmekte ve kirletenin tepkisiyle daha az karşılaşılabilinir. Kirletme harçları ile çevre kirliliğine sebep olanın verdiği zararı karşılaması beklenir. Kirleten öder ilkesi doğrultusunda uygulanan harçlar salınım miktarını azaltmada ve kirliliği ücretlendirmede önemli bir rol oynamaktadır (Erdoğdu ve Karaca, 2015: 15).

Vergi teşvikleri ile verginin etkisi arttırılmakta ve işletme veya firmaların yenilenebilir enerji veya temiz enerji kullanmaları desteklenmektedir. Genellikle kurumlara uygulanan vergi teşvikleri ile karşılıksız yardım veya düşük faizli krediler sağlanarak işletmeler temiz teknolojiye yönlendirilmektedir. Yeşil yani sürdürülebilir binaların yapılmasında firmalara sağlanan vergi indirimleri veya sübvansiyonlar bu konuda yapılan yardımlar içinde yer almaktadır. ABD, İngiltere, Fransa gibi yeşil binaları sıkça kullanan ülkelerde uygulanan yeşil bina vergi teşvikleri ile binanın maliyetinin %20'si civarında vergi kredisi veya devlet desteği sağlanmaktadır. Ayrıca hızlandırılmış amortisman yöntemiyle de kirliliğe yol açan nedenlerin kontrol altına alındığı ve temiz teknoloji yatırımları ile AR-GE yatırımlarının desteklendiği görülmektedir (Şentürk, 2014: 7-10).

Küresel ısınma problemiyle ortaya çıkan su kaynaklarının yetersizliği problemiyle ilgili de binalarda su tasarrufuyla ilgili planlamalar gündeme gelmiştir. Binalarda kurulan yağmur suyu toplama sistemleri ile yağmur sularının kullanılması ve yaşanacak su kıtlığının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Gelişmiş ülkelerde yaygınlaşan bu sistemler sayesinde su kullanımında büyük oranda tasarruf edildiği görülmüştür. Bu sistemin kullanıldığı ülkelerin başında Almanya gelmektedir. Almanya'da yağmur suyu toplama sistemi kurulan konutlarda belirli oranda indirim yapılmaktadır.

İngiltere'de yine aynı sistem görülmektedir ve sistemin uygulandığı ilk yılda %100 oranında vergi indirimi yapılmaktadır. Avustralya'da yağmur suyu deposu kullanan konutlarda devlet hane başına belirli oranda teşvik sağlamaktadır. ABD'de ise yağmur suyu toplama sistemine ilişkin standartların bir kısmı yasa ile zorunlu hale getirilerek bu sistemin kullanıldığı ülkelerde de vergi indirimleri uygulanmaktadır (Özdemir, Pınarlık, Ercan ve 2015: 5-10).

BÖLÜM IV

YEŞİL ALTYAPI

4.1. Yeşil Altyapı Kavramı

Şehirlerde meydana gelen iklim değişikliği, yanlış şehirleşme, yeşil alanların inşaatlarda kullanılması, park ve bahçelerin yanlış kullanımı hem altyapı hem de üstyapı sorunlarını meydana getirmektedir. Ekosistemin yanlış kullanılması ve doğal ortamın bozulmasıyla ortaya çıkan sorunlara çözümler getirilmeye çalışılmaktadır. Kent planlamasında kentsel altyapının önemini ortaya çıkaran bu durum kentlerin iklim değişikliği ile uyumunu mecbur kılmıştır. Bu durum sonucunda küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin de etkisiyle eski çözümlere alternatif olarak yeni yeşil çözümler bulunmaya başlanmıştır. Çevresel soranlara getirilen doğa esaslı çözümler ve yenilikçi uygulamalar kentlerde halk sağlığı, yaşam kalitesi, sürdürülebilir bir ekosistem için oldukça önemlidir.

Artan çevre sorunlarına getirilen, doğal dengenin korunmasını amaçlayan çözümlerden bir tanesi de yeşil altyapı sistemleridir. Yeşil altyapı sistemleri doğal yaşam ortamlarını korurken aynı zamanda yerel bazda peyzaj bütünlüğünü sağlayarak kültürel yaşam alanlarını da korumaya yarayan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil alanları insanlar için rekreasyon bölgesi haline getirme ve doğal alanların biyo-çeşitliliğinin korunmasını sağlamak yeşil altyapı sistemleri için önemli bir amaçtır.

4.1.1. Yeşil Altyapı Nedir?

Ekosistemin doğal fonksiyonlarını koruyarak, bölgede yaşayan insanlara da yarar sağlamak amacıyla planlanan doğal ve yarı doğal dış mekân alanlarının oluşturduğu ağ ve yeşil teknolojiler yeşil altyapı olarak adlandırılmaktadır (Europen Union, 2013). Yeşil altyapılar çevreyi ve çevrenin işlevlerini koruyan, insanlara fayda sağlayan yeşil alanlardır. Çevrenin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla gerekli olan ekosistemin sağlanması bu sistem ile mümkün olmaktadır. Doğal yaşamın desteklendiği, sulak ve ormanlık alanların korunduğu, yeşil yollar ve parkların inşa edildiği, doğal ve ekolojik süreçlerin devamlılığının sağlandığı bu uygulamalar küresel ısınma ile mücadelede etkili bir savunma mekanizmasıdır (Benedict ve McMahon, 2002: 1).

Kentlerde nüfus artışına paralel olarak artan ihtiyaçlar kentte bulunan yeşil alanların yok olmasına neden olmuştur. Bu durum doğal kaynakların kullanımı ve ekonomik kalkınma hedeflerinin çatışmasına yol açarak bir sorun halini almıştır. Mevcut sorunları çözmek ve olumsuz etkileri azaltmak amacıyla yeşil altyapı sistemi ortaya çıkmıştır. Kentlerde yaşayan insanların faydalanacağı yeşil alanların oluşturulması ve doğal yeşil alanlardaki mevcut ekosistemi korumak yeşil altyapının geliştirilmesine neden olan iki etkendir (Çetinkaya, 2014: 8).

Kentlerde yer alan beton ve asfalt gibi gri altyapı miktarını azaltarak yeşil alanları arttırmayı hedefleyen, kent ve yeşil alanları bütünleştirerek doğayı kent içine yaymayı amaçlayan sistem yeşil altyapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik ile doğayla uyumlu ve doğayla bütünleşen bir sistemdir. Doğal alanları korumak ve doğal alanlarla ilgili planlamalar ile ortaya çıkan bu süreç parkları ve yeşil alanları çeşitlendirmek, biyolojik çeşitliliği korumak, kentlerde park ve bahçe gibi yeşil alanların sayısını arttırmak gibi amaçlar doğrultusunda çeşitlenmiştir. Yeşil alanların rekreasyon bölgeleri olarak görüldüğü yeşil altyapı uygulamalarında birbirine bağımlı ve birbirleri ile etkileşim halinde olan doğal sistemlerin çokluğu önemlidir (Green Infrastructure Ontario Coalition, 2017).

Kentlerde bulunan yeşil altyapılar sağlıklı bir yaşam, çevre, iklim değişikliği ile mücadele gibi konularda çözümler sunmaktadır. Yeşil alanların sürdürülebilirliğini sağlamak ve kentlerde daha çok yeşil alan yapılanmasını yaygınlaştırmak kentlerde bulunan politikacılar ve uygulayıcılar açısından benimsenen bir hedef olarak karşımıza çıkmaktadır (Kerr, 2017: 12). Çevre hizmetlerinin sağlanması, biyo-çeşitliliğin korunması, doğal-yarı doğal-yapay ekolojik sistemlerin oluşturulması için gerekli tüm planlamalar yeşil altyapı sistemleri içinde yer alır. Bu uygulamalar kentlerde yaşayan insanlar için sosyal ve çevresel faydalar sağlamaktadır (Şahin ve Yılmaz, 2018: 5).

Yeşil alanlar ile altyapılar arasında bağlantı kuran bu sistem çevre sorunları ve doğal dengenin korunmasında oldukça önemlidir. Kentlerde daha iyi bir çevre oluşturmayı ve yeşil alanlar sayesinde karbon miktarını azaltarak kentte var olan havayı daha temiz bir hale getirmek bu uygulamanın ana amaçlarından biridir. Doğal alanların korunmasını sağlamak ve kentlerde doğal kaynakları koruyarak çevresel olarak sağlıklı bir yapı oluşturmaktadır (McMahon, 2000: 2).

Ekosistem içinde kırsal ve kentsel olarak ekosistem bütünlüğünü sağlamak, doğada bulunan hava ve su gibi insan yaşamı için hayati önemi olan ekosistem ürünlerini temiz

tutmak, kentsel ve doğal ortamlar arasında bütünlüğünü sağlamak yeşil altyapı ile ulaşılmak istenen hedefler arasındadır (Anderson ve Bartel, 2014: 4).

Kentlerde meydana gelen hızlı nüfus artışının beraberinde getirdiği konut ihtiyacı sonrasında çarpık kentleşmeler meydana gelmeye başlamasıyla insanların konut ihtiyacını karşılamak için kentlerde yeşil alanlar kullanılmaya başlanmış ve bu alanlar grileşerek betonlu bir hal almıştır. Bu betonlaşma ise yaz sıcaklıkları ve kış yağışlarından kentlerin olumsuz şekilde etkilenmesine sebep olmaktadır. Meydana gelen bu olumsuz etkileri azaltmak amacıyla kentleri daha serin hale getirmek ve aşırı yağışların neden olduğu ani su baskınlarını azaltmak için yeşil altyapılar çözüm olarak görülmektedir (Demiroğlu, 2014: 7).

Geleneksel altyapı sistemlerine alternatif olarak karşımıza çıkan yeşil altyapı sistemleri küresel ısınma ve iklim değişikliğinin neden olduğu aşırı yağışların aniden bastırmasının etkilerini ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için kullanılan yeni bir uygulamadır. Yağışlar sonucunda birikme olan yüzey sularındaki fazlalığı belirli bir alanlarda toplayarak veya bu suları yeraltı sularına aktararak su baskını, sel gibi doğal afetleri azaltmaya yaramaktadır.

Yeşil altyapı doğada bulunan mevcut yeşil alanları değerlendirir, mevcut yeşil alanların kaybını önlemek için çalışmalar yapar, kentlerde bulunan yeşil alanları korur ve kalitesini arttırır, mevcut yeşil alanları birbirleri ile bağlantılı hale getirerek bütün alanların korunmasını sağlar. Sağlıklı bir yeşil altyapının kurulabilmesi için ise mekânsal planlama çok önemlidir. Bunun için yeşil altyapının uygulanacağı alan için en iyi yerlerin bulunması gerekir. Doğa olayların çabuk etkilenebilecek alanlar yeşil altyapı için pek uygun görülmediği için alanların tespiti oldukça önem taşımaktadır (Mell, 2016: 14-18).

Yeşil altyapılar üç bileşenden oluşmaktadır. Bunlar merkezler, bağlantılar ve alanlardır. Merkezler, yeşil altyapılardan oluşan ağları birbirine bağlayan noktalardır. Yaban yaşamı için başlangıç sağlar. Kentlerde bulunan merkezler insanların rekreasyon ihtiyaçlarını karşılayarak insanı ve doğayı birbirine bağlar. Bağlantılar, yeşil altyapı merkezlerini birbirine bağlayarak altyapı sistemlerini bir arada tutmaya yarar. Kentlerdeki alanları ekosisteme dâhil eder ve bu alanların kullanılmasını sağlar.

Alanlar ise merkezden daha küçük olan ve ekosistemi koruyan yeşil alanlar olarak karşımıza çıkar. Kamu arazileri, özel mülkiyetler ve küçük park alanları bu kapsam içinde değerlendirilir (Bededict vd. 2002: 2).

Yeşil altyapılar kentlerde dört ana kategoride kullanılır. Bunlar yeşil çatı ve yeşil duvarlardan oluşan binalar, geçirgen kaldırımlar ve yeşil otoparklardan oluşan sert yapılar, yağmur bahçeleri, yeşil caddeler, ağaçlardan oluşan peyzaj ve yağmur suyu toplama ve iniş borularından oluşan sulardır.

Kentlerde kaşımıza çıkan yeşil altyapı sistemleri ise şu şekildedir;

- Yeşil çatılar
- Yeşil duvarlar
- Yağmur bahçeleri
- Yeşil cadde ve sokaklar
- Kentsel ağaç örtüsü
- Bitki kutuları
- Geçirgen kaldırımlar
- Yeşil otoparklar
- Yağmur suyu toplama
- Yağmur suyu iniş boruları (Costa, 2014: 3-7)

4.1.2. Yeşil Altyapı Neden Gereklidir?

Yeşil altyapı çevresel, sosyal ve ekonomik faydalar sağlayarak kalkınma için bir çerçeve hazırlar ve kendiliğinden işleyen ekosistemlerin korunmasını sağlar. Kamunun sunduğu altyapı ve üstyapı hizmetlerinin maliyetlerini azaltarak kamu işlerinin daha düşük bir maliyetle yapılmasını sağlar (Benedict, McMahon, 2002). Yeşil altyapı sistemleri çevresel kazanımlar, iklim değişikliğinin etkilerinden korunma, sosyo-ekonomik kazanımlar ve biyo-çeşitlilik artışı gibi ana konularda iklim değişikliği ile mücadelede oldukça önemli bir etkendir.

Çevresel kazanımlar; yeşil altyapı uygulaması sayesinde sistemin uygulandığı bölgelerde hava ve su açısından temiz değerlerle karşılaşıldığı görülür. Özellikle toprak kalitesini yükselterek erozyonla mücadelede oldukça önemli olan bu sistem, yağmur sularını biriktirme ve kullanma konusunda da ileri düzeyde fayda sağladığı kabul edilir.

İklim değişikliği etkilerinden korunma; iklim değişikliğinin etkileri yüzünden aşırı yağmurların yağdığı bir bölgede sel ve taşkın risklerini ortadan kaldırma açısından bu uygulamaya muhtaç olduğu görülür. Yeşil bir sistem olması dolayısıyla karbon salınım

miktarını azaltarak kentin ısı adası etkisini düşürerek küresel ısınmanın etkilerini azaltmada oldukça etkili bir sistemdir.

Sosyo-ekonomik kazanımlar; uygulandığı kentsel bölge açısından sağlık koşullarını iyileştirmekte de yerel ekonominin çeşitlenmesini sağlayarak bölgeyi oldukça avantajlı bir konuma getirmektedir.

Biyo-çeşitlilik artışı; ekosistemde yer alan canlılar için temiz ve yeni bir habitat sunmakla birlikte ekosistemi küresel ısınmanın etkilerinden kurtararak hem insanlar hem de ekosistemde bulunan diğer canlılar için daha yaşanabilir bir çevre sunmaktadır. (Europen Union, 2020), (Davies, MacFarlance ve Gloin, 2015: 3)

4.1.3. Yeşil Altyapı Kavramının İlkeleri

Yeşil altyapı sistemi kullanılırken bir takım ilkeler doğrultusunda planlanmaktadır. Bu ilkeler şu şekilde sıralanabilir;

- Yeşil altyapının amacı doğayı koruma ve ekonomik kalkınma için doğa yollu bir sistem oluşturmalıdır.
- Yeşil altyapı tasarlanırken kalkınma planlarından önce planlanarak diğer planlar bu sistem doğrultusunda belirlenmelidir.
- Yeşil altyapı sistemi oluşturulurken kentsel, kırsal ve doğal alanlar arasında bağlantı kurulmalıdır.
- Uygulamalar belirlenirken arazi kullanımı doğru tespit edilmelidir.
- Kamu yatırımı olduğu için planlar ve projeler doğru şekilde belirlenip yatırım doğru bir şekilde yapılmalıdır.
- Farklı ölçeklerde olduğu için farklı bölgelerde bölgelerin ihtiyacına göre hazırlanmalıdır.
- Kullanım planları belirlenirken bilimsel bir temelde hazırlanmalıdır.
- Finansal açıdan gerek merkez gerekse yerel yönetimlerce yeşil altyapı çalışmaları desteklenmelidir.
- Ekosistem hizmetlerini çok çeşitli kapsamalıdır.
- Sürdürülebilir gelişme çerçevesinde ele alınarak uzun vadeli çıkarlar göz önüne alınmalıdır (Green Infrastructure Ontario Coalition, 2020).

4.1.4. Yeşil Altyapının Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları

- Çevre tabanlı planlama ve tasarım çalışmalarını içerdiği için halk sağlığı açısından faydalıdır.
- Yenilikçi ve uygulanabilir projeleri bir araya getirdiği için çevresel açıdan önemlidir.
- Mevcut durumlara göre şekillenebilmesi açısından avantajlıdır.
- Birçok problemi birlikte çözebildiği için kullanışlıdır.
- Birçok meslek grubunu birlikte çalışmaya ittiği için çok işlevsellidir.
- Peyzaj temelli olduğu için disiplinler arası çalışmada önemli bir faktördür.
- İklim değişikliği ile uyum sağlayarak iklim değişikliğinin hissedilen etkisini azaltmaya yardımcı olur.
- Enerji kullanımını azaltır ve hava kalitesini arttırarak daha iyi bir çevre koşulu sağlar.
- Karbondioksit miktarını azaltarak havayı temizlemeye yardımcı olur.
- İklim koşullarının iyileştirilmesini sağlar.
- Alanlarının ekonomik değerini arttırır.
- Yürüyüş ve bisiklet yollarının oluşumuna katkıda bulunur (Aslan ve Yazıcı, 2016: 3)

Dezavantajları

- Farklı meslekleri bir araya getirdiği için disiplinler arasında çatışma yaratabilir.
- Yasal çerçevede tam olarak yer bulamadığı için bu konuda belirsizlikler yaşanabilmektedir.
- Farklı konuları birlikte barındırdığı için kurumlar arasında yetki çatışması gündeme gelebilir.
- Birçok konuyu birleştirdiği için ve ortak hedefler barındırdığı için dâhil olan disiplinler arasında duyarlılık farkı meydana gelebilir (Yenil, Yemiş ve Dursun, 2017: 4)

4.2. Sürdürülebilir Kentleşme ve Yeşil Altyapı İlişkisi

Günümüzde şehirleşme kavramı küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede politika olarak kullanılmaktadır. Kentlerde yaşayan nüfusun artış göstermesiyle birlikte

yeşil alanların yanlış kullanılması ve çevresel dengenin bozulması yeşil alanların önemini ortaya çıkarmıştır. Yeşil alanların korunması ve kentlerde yeni yeşil alanların oluşturulmasını sağlayan yeşil altyapı uygulamaları sürdürülebilir kentleşmenin oluşturulmasında en önemli faktördür. Sürdürülebilir kentleşme için gerekli olan yeşil alanların oluşturulması, doğal habitatın korunması ve bireyler için rekreasyon bölgelerinin oluşturulması yeşil altyapılar sayesinde oluşturulmaktadır. Bu durum sürdürülebilir kentleşme ve yeşil altyapı ilişkinin doğmasına neden olmuştur (Mell, 2009: 4).

Şehirleşmenin ortaya çıkardığı olumsuz etkileri azaltmak ve şehirleri daha yaşanılır bir yer yapmak için sürdürülebilir kent kavramı önemli bir faktördür. Kentlerde çevresel sürdürülebilir sağlanması için doğal kaynakların ve yeşil alanların korunması, bu alanların en uygun şekilde kullanılması gerekmektedir. Özellikle iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir uygulama olan sürdürülebilir kentleşme, yeşil alanların korunmasını ve yeni yeşil alanların oluşturulmasını sağlayarak yaşam kalitesinin arttırılmasına yardımcı olmaktadır (Mattijssen, Olafsson ve Moller, 2017: 7).

Yeşil altyapı çevresel sorunlara çözüm sunmakta ve şehirleşmenin neden olduğu tahribatı engellemek amacıyla kullanılmaktadır. Şehirleşme nedeniyle ortaya çıkan olumsuzlukları çevreci bir temelde ele alarak zararları azalmakta ve sürdürülebilir kent ortamının oluşturulmasında önemli bir teknik olarak kullanılmaktadır. Özellikle artan betonlaşma ve yeşil alanların yanlış kullanılmasından ortaya çıkan sel ve taşkın gibi afetlerin etkisini azaltır, yağmur sularının daha hızlı emilmesini sağlayarak ani su baskınlarının engellemeye yardımcı olur. Kentlerde var olan yeşil alanları birbirine bağlar ve yeni yeşil alanların oluşturulmasını sağlayarak hava kalitesini yükselterek daha yaşanabilir bir ortam sağlar (Vandermeulen, Varspecht, Vermeire, 2011: 2).

Kentsel yeşil alanların geliştirilmesi günümüzde şehirlerin karşı karşıya olduğu sürdürülebilirlik sorunu için önemli bir çözüm durumudur. Sürdürülebilir şehirleşmede karşımıza çıkan kentsel yeşillenme park, bahçe gibi yeşil alanların oluşturulması ve oluşturulan alanların sürdürülmesi, ağaç dikimi ve bakımı, yeşil çatılar ve yeşil altyapının oluşturulmasını kapsamaktadır (Kerr, 2017: 15).

Kentlerde bulunan yeşil alanların kentlerde yaşayan insanların yaşam kalitesini ve yaşam düzeyini etkilediği görülmüştür. Özellikle rekreasyon işlevi konusunda oldukça önemli olan bu alanların kentler için gelişmişliğin de bir kriteri olarak kabul edilmektedir. Kentlerde bulunan yeşil altyapılar ile oluşturulan yeşil alanlar sağlık, ekoloji, ekonomi gibi konularda kentlere oldukça fazla avantajlar sağlamaktadır.

Kentsel sürdürülebilirlik açısından önem taşıyan bu alanlar hem kentte yaşayan insanlara yarar sağlarken hem de kentin küresel ısınmayla mücadelesinde gerekli olan faktörleri karşılamaktadır (Karataş ve Kılıç, 2017: 7).

Kent alanları içerisinde ekosistemin devamlılığının sağlanması ve doğal alanların korunması gibi amaçlar sürdürülebilirlik için önemlidir. Bu amaçlara ulaşmak ise doğru bir yeşil altyapı stratejisi belirlemekle mümkün olmaktadır. Kentlerde bulunan orman, park gibi doğal alanlar sürdürülebilirlik için gerekli olduğundan bu alanlar yeşil altyapı ile korunur (Crncevic, Tubic ve Bakic, 2017: 2).

Kentlerin daha yaşanılabilir bir duruma getirilmesi ve buralarda yaşayan insanlarının yaşam düzeylerinin arttırılması kentlerin doğru bir ekosistem üzerine oturtulmasıyla yapılmaktadır. Bunun için de kentlerde meydana gelen sosyal, kültürel ve ekonomik sorunların ortadan kaldırılması ve kentlerin sürdürülebilirliğinin arttırılması kentlerde peyzajın önemini ortaya çıkarmaktadır.

Yeşil altyapı sistemlerinde kullanılan peyzajın doğru bir şekilde devamlılığının sağlanması sürdürülebilir kentlerin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması için; yeşil altyapılar ulusal düzeyde planlanmalıdır, ulusal-bölgesel-yerel alanda planlanan yeşil altyapı projeleri birbirleri ile bağlantılı olmalıdır, yeşil altyapıyla ilgili sorumlu birimler iyi belirlenmelidir, sorumlu birimler arasında işbirliği düzenli şekilde yürütülmelidir (Çetinkaya, 2014: 10).

Sürdürülebilir şehirleşmede yeşil altyapının sağladığı yararlardan bazıları şunlardır;

- Kullanılabilir su miktarını arttırarak suyun kalitelileşmesini sağlar
- Yüzey geçirgenliğini arttırarak yeraltı kaynak sularını beslemeye yardımcı olur
- İklim değişikliğinde mücadelede kullanılır
- Hava kalitesini arttırır ve havanın temizlenmesine yardımcı olur
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasında önemli bir rol oynar
- İnsanlara dinlenme alanları sağlayarak şehirlerin kalitesini arttırır (Ünal ve Akyüz, 2018: 2)

4.3. Küresel Isınmayla Mücadelede Yeşil Altyapının Önemi

Dünyadaki nüfusun çoğunluğunun kentlerde yaşadığı ve kentlerde yaşayan insanların sayısının günden güne arttığı görülmektedir. İklim değişikliğinin etkileri en çok kentlerde hissedildiği göz önüne alındığında, yaşanan olumsuz etkileri azaltmak

için en büyük görevin yine kentlerde olduğu kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve kentleri olumsuz etkilere karşı dayanıklı hale getirmek için ekosistem temelli bir takım düzenleyici önlemlerin alınması gereklidir. Özellikle insanların barınma ihtiyaçlarının karşılanması için kentlerde betonlaşmanın fazla olduğu ve çevrenin bilinçsiz bir şekilde kullanıldığı kabul edilirse iklim değişikliğinin etkilerinden kentleri kurtarmak zorunlu bir hale gelmiştir. Kentleri korumak ise ekosistemin korunması ile mümkün olmaktadır.

Kentlerde doğal ve yarı doğal alanların oluşturduğu yeşil alanların küresel ısınmayla mücadelede önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Yeşil alanlar havayı serinletme, karbonu tutma, havayı temizleme, ekolojik çeşitliliği koruma, toprağı daha geçirgen hale getirme gibi birçok fonksiyona sahip olmasıyla kentlere soluk aldıran alanlardır (Hepcan, 2019). Yeşil alanlar sayesinde kentlerde hava sıcaklıklarının hissedilen etkisi azalmakta ve yüzeysel su akışı azalarak sel baskınlarından kurtulmakta ve böylece yeşil alanlar sayesinde kentler iklim değişikliğine daha kolay adapte olmaktadır. Örneğin yeşil altyapı uygulamasının bir örneği olan yeşil çatı uygulamasının binalara eklenmesiyle sıcaklıkların kontrolü daha kolay sağlanabilir (Kerr, 2017: 17).

Yeşil altyapı uygulamaları doğayı temel alan çözümlerle çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sağlayarak doğanın insanlara sunduğu faydaları görmeye yardımcı olur ve çevresel faydaların sürdürülmesini sağlayarak küresel ısınmayla mücadelede bir araç olarak kullanılmaktadır. Ekosistemde bulunan kırsal alanları ve kentsel alanlarda bulunan yeşil alanları koruma, doğanın hava ve su gibi ürünleri temiz bir şekilde sunmasını sağlama, çevrede bulunan doğal kaynakların korunmasını ve doğru tüketilmesini amaçlama, kentlerde çevresel yenilenme ve çevresel tasarlama konularının doğru bir şekilde belirlenmesini amaçlayan uygulamalar yeşil altyapının sunduğu çevreyi koruma faaliyetlerindendir. Yeşil altyapılar iklime uyum açısından genellikle yağış ve sıcaklık konularında fayda göstermektedir (Foster, Lowe ve Winkelman, 2011: 15-18).

Küresel ısınmayı yavaşlatma ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir hizmet olarak karşımıza çıkan yeşil altyapılar, ekosistemde yer alan ürünlerin verimlerini arttırmaktadır. Doğa temelli çözümler sunmasından dolayı kentlerde iklim değişikliği ile mücadeleye karşı önemli bir mekanizmadır (Mell, 2009: 6). Kentlerde planlanan güneş enerjili yol, yeşil bisiklet yolu, karbon yutmaya yarayan ağaçlı koridorlar, yeşil yollar, yağmur bahçeleri, akıllı toprak, yeşil bina ve yeşil çatı gibi uygulamalar yeşil altyapı kapsamında küresel ısınmayla mücadelede kullanılan uygulamalar olarak

karşımıza çıkmaktadır (Naumann vd. 2011: 25). Bu uygulamalar sayesinde iklim değişikliği dolayısıyla meydana gelen hava kirliliği, su kaynaklarının azalması, biyo-çeşitliliğin zarar görmesi gibi olumsuz etkilerin azaldığı görülmektedir.

Kentlerdeki yeşil alanların doğru kullanımı, mevcut yeşil alanların korunması veya yeni yeşil alanların inşa edilmesi ile iklim değişikliğinden kaynaklanan sıcaklık artışlarının kontrol edilebileceği görülmüştür. Kentleri yeşillendirme uygulamalarından biri olan toprak zeminlerim çimlendirilmesi yaz sıcaklıklarından korunmak için alınabilecek önlemler arasındadır. Yeşil altyapılar sayesinde toprak ve bitki örtülü yüzeyler korunarak iklim değişikliğine uyum için gerekli görülen uyarlamalar yapılabilmektedir. Böylelikle korunan bitki örtüsü sayesinde sera gazı emisyonları kontrol altına alınır (Gill, Handley ve Ennos, 7).

4.4. Dünyada Ve Türkiye'de Yeşil Altyapı Uygulamaları

4.4.1.Dünya Örnekleri

Florida Üniversitesi'nin bulunduğu Alachua bölgesi Amerika'da yeşil altyapı sisteminin uygulandığı bölgelerden biridir. Bölgede bulunan sulak alanlar önemli doğal kaynaklar olduğu için bu doğal kaynakları korumak amacıyla bazı düzenlemeler yapılmıştır. İdari yönetim ve halkın iş birliği sayesinde su, kara, ekosistem arasındaki bağlantı yeşil altyapı sayesinde sürdürülebilir bir alan haline getirilmiştir. Doğal alan ve ağaçlık alanların korunması için dere kenarlarına tamponlar oluşturulmuştur. Yağmur sularının yeraltı sularına karışmasını sağlamak için geçirimsiz su yüzeyleri azaltılmış, park ve yollarda geçirimli su yüzeyi malzemesi kullanılmaya başlanmıştır. Bölgede uygulanan yeşil altyapı sistemleri sayesinde açık alanlar, ağaçlık alanlar ve sulak alanlar başarılı bir şekilde korumaya alınmıştır (Avdan, Yıldız ve Çabuk, 2015: 5).

Çin'de bulunan Taizhou kenti bir sahil kenti olması dolayısıyla sıkça yaşanan su baskınlarına karşı kapsamlı bir su ağı geliştirmiştir. Yaşanan su baskınlarından korunmak amacıyla su sahaları, sulak alanlar ve hendekler birleştirilerek yaşanan felaketi önleme çabaları içine girilmiştir. Şehirde ekolojik altyapı biyotik ve kültürel hizmetleri sağlamak ve sürdürülebilir ekosistemi desteklemek amacıyla tasarlanmıştır. Kentsel gelişmeyi yapılandırmak ve kentin geleceği için ekolojik altyapıdan faydalanılmaktadır (Ahern, 2007: 10).

Chicago Amerika'da bulunan, yeşil altyapıların başarılı bir şekilde uygulandığı bir şehirdir. Yeşil binalar, ulaşım, enerji gibi alanlarda belediyeler çalışmalar başlatmıştır.

Şehirde yağmur suyu toplama kanalları inşa edilmiş, kanalizasyon ve yağmur suyunun ayrışması için ayrık su toplama sistemi geliştirilmiştir. Yeşil çatılar ve ağaçlık alanlar oluşturularak küresel ısınma dolayısıyla fazlaca hissedilen ısı ada etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Yeşil sokak girişimleri başlayarak halka açık alanların ağaçlandırılması sağlanmış ve geçirimsiz yüzeyler geçirimli yüzeylere dönüştürülmüştür. Yağmur suyunun nehirlere oluşturduğu yükü azaltmak için geçirimli kaldırımlar, yağmur bahçeleri, geçirimli meydanlar oluşturulmuştur. Şehirde yapılan yeşil altyapı uygulamaları sayesinde şehrin ısı ada etkisi azaltılmış, hava kalitesi iyileştirilmiş, enerji harcamalarında kar edildiği görülmüştür (Avdan vd. 2015: 7).

Amerika'da bulunan Boston Rose Fitzgerald Kennedy Yeşil Yolu Boston kentinin organik olan tek kamusal parkı olarak karşımıza çıkmaktadır. 2.5 kilometre uzunluğunda olan bu yeşil yol kentte çeşitli yerleşimleri birleştirerek kent yaşamına canlılık vermektedir. Kamusal mekânların keşfedildiği, insanların birbiri ile etkileşimde bulunduğu bu alan 5 farklı parkı içermektedir. Boston'u yürünebilir bir kent haline getirmeyi amaçlayan bu park aynı zamanda sağladığı görsel ve dinlenme alanları sayesinde iyi bir rekreasyon bölgesi örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkinlikler açısından çeşitli oyun, keşfetme, alışveriş gibi imkânları kullanıcılarına sunan bu parkta ayrıca tarihi alanlar, sanat merkezleri ve müzeler, kütüphaneler bulunmaktadır (Kurtaslan, 2014: 6).

Almanya'nın Berlin kentinde uygulanan Biyotop/ Yeşil Alan Faktör Programı bina düzeyinde uygulanan yeşil altyapılar arasında yenilikçi bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu program yeşil altyapı sistemleri ile kent ekolojisinin daha iyi duruma getirileceğini savunmaktadır. Bu sistem ile binaların daha yeşil bir hale getirilmesi ve yeşil faktör derecelendirme düzeyinin artması amaçlanmaktadır. Binaların yeşil düzeyi arttırılarak yağmur suyunun tutulması, toprak fonksiyonlarının devamlılığının sağlanması ve bitki ile hayvanlara yeni habitatlar sağlanması hedeflenmektedir (Ahern, 2007: 12).

Avrupa'nın en kalabalık kentlerinden biri olan Barselona, ağaçlık alan miktarı bakımından Avrupa'nın diğer şehirlerine kıyasla daha zengindir. Kentte çevresel hizmetleri geliştirmek, doğayı ve şehri bütünleştirmek, yeşil altyapılar arasındaki bağlantıyı sağlamak amacıyla 2013 yılında "Barselona Yeşil Altyapı ve Biyoçeşitlilik Planı 2020" uygulamaya konulmuştur. Bu plan ile yeşil altyapının bağlantılığını sağlamak ve şehre doğallığını yeniden vermek amaçlanmaktadır. Bu kapsamda; yeşil koridorlar ağı, eko-bahçe, habitat koruma gibi projeler yürütülmektedir. En önemli proje

olan kabul edilen yeşil koridorlar ile yaya ve bisikletlilere öncelik verilecek ve yeşil alanlar arasında bağlantıyı sağlayacak bir sistem oluşturulmak istenmektedir.

Yeşil Kuşak projesi ile 1990'lı yıllarda öncü bir çalışma başlatan Vitoria-Gasteiz uyguladığı yeşil projeler ile 2012 yılında Avrupa Yeşil Başkenti seçilmiştir. Şehirde oluşturulan yeşil altyapı sistemleri ile;

- Kentsel yeşil alanlar arasında bağlantıyı sağlayarak şehrin biyo-çeşitliliğini arttırma
- Şehirdeki ekosistem hizmetlerini koruyarak doğal kaynak tüketimini sınırlama
- Kentsel ısı adalarını azaltarak iklim değişikliğini önlemede savunmak mekanizması oluşturarak bölgenin dirençli bir hal almasını sağlamak
- Yeşil alanlar ile kamu kullanımlarını teşvik ederek halka rekreasyon bölgesi oluşturma, ülkede ve şehirde kültürel mirası koruma ve ülke-şehir bağlantılarını arttırma
- Yeşil istihdam yaratılarak ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmaktadır. (Berberoğlu, Çilek, Ünlükaplan, 2019: 16)

New York 2012 yılında Yeşil Altyapı Hibe Programı oluşturarak sürdürülebilir şehir için yeşil altyapı alanında önemli bir adım atmıştır. Program ile fırtınalardan ve sellerden oluşan su problemine odaklanılmış, özel işletmelere kanalizasyon alanında hükümetin yükünü hafifletecek teşvikler vermeye başlamıştır. Yeşil çatılar, delikli borular gibi altyapı alanlarına bu kapsamda 4 milyon dolar ayırmıştır.

Santa Rosa "Build It Green" programını oluşturarak konutları yeşil konut kapsamında dönüştürmeye başlamıştır. Bu program ile evlerin enerji talebinin azaltılması, atmosfere çok daha az kirlilik yayan gazların yayılması, suyun korunması ve inşaat atıklarının azaltılması hedeflenmiştir. Sağlıklı ve yeşil yapılara geçilmesiyle ortaya daha sağlıklı yapılar çıkmıştır. Yeşil bina yönergelerinin de kullanılmasıyla eski yapılara oranla çok daha iyi sonuçlar çıktığı gözlemlenmiştir (Tredinnick, 2011: 172).

Salt Lake City'de yeşil altyapı kapsamında eski binalar yeşil binalara dönüştürülmeye başlanmıştır. Böylece binaların yenileme maliyeti azaltılırken, insanlar üzerindeki konforu arttırılarak çevre üzerinde de daha az etki yaratan binalar oluşturulmaktadır. Yeni binalar oluşturulurken yeşil bina nitelikli binaların eski binalara oranla %15 oranında daha az enerji harcadığı saptanmıştır. Maliyet olarak ise

karşılaştırıldığında eski binalara oranla kare başına ortalama 1,5 dolar kadar fark olduğu görülmüştür (Glenn, 2011: 163).

Portland şehri yeşil yağmur suyu yönetiminde önde gelen şehirlerden biri olmuştur. Portland'ın yağmur suyu programı, su kalitesi düzenlemelerini ele almak için devlet tarafından verilen Ulusal Kirletici Deşarjı Giderme Sistemi (NPDES) Belediye Ayrı Fırtına Kanalizasyon Sistemi (MS4) Deşarj İzni'ne yanıt olarak 1990'ların başında başlamıştır. Ortaya çıkan program ile yağmur suyunun şehir tarafından nasıl ele alınacağının hatları çizilerek sürdürülebilir yağmur suyu yönetim uygulamaları başlamıştır. Bu uygulamalar ile şehirde yağmur sularının değişik alanlarda kullanımı yaygınlaştırılmıştır (Reinharddt, 2011: 159).

Tablo 14.
Avrupa'da Seçili Bazı Yeşil Altyapı Projelerindeki Maliyet ve Fayda Örnekleri

Nijmegen'in Lindenholt mahallesi için kentsel doğa	Hollanda	Referans senaryonun gri senaryo (asfalt alan) ve Yeşil Altyapı senaryosuyla (tüm alana ağaç dikilmesi) karşılaştırılması. Farklı seçeneklerin sermaye ve bakım maliyetleri. Partikül madde ve NOx'in sağlığa etkilerinin, gürültünün etkilerinin, taşkın etkilerinin, su arıtma maliyetlerinin, çevrenin verdiği keyfin, rekreasyon, iklimin düzenlemesi, rüzgâr sığınağı etkileri nedeniyle azalan enerji maliyetleri, seyahat süresine etkisi ve karbon tutumu tahminleri. Bugünkü net değerler: Gri senaryo için 275 milyon Avro zarar, Yeşil Altyapı senaryosunda 230 milyon Avro kazanç.
Blackwater Haliçi	Birleşik Krallık	Deniz seviyesindeki yükselme ve gelgit sulak alanlarında kıyı darlığı nedeniyle oluşan taşkına karşı korumanın maliyet ve faydaları. Faydalar arasında balıkçılık üretimi, karbon tutumu ve diğer çevresel faydaları bulunmaktadır. Maliyetler arasında yeniden düzenleme maliyetleri, bakım maliyetleri ve tarım arazilerinin fırsat maliyetleri yer almaktadır. Çalışma, özellikle koruma ve rekreasyon için pazarlanmayan faydalar göz önünde bulundurulduğunda, yeniden düzenleme yönetiminin uygun maliyetli olabileceğini göstermektedir (Bugünkü net değeri 25 yıl boyunca 106 milyon Sterlin veya 100 yıl boyunca 192 milyon Sterlin).
Elbe Nehri taşkın yatağı restorasyonu	Almanya	Kayan seddeler (dike shifting) yoluyla doğanın restorasyonu, tarımın etkisinin azaltılması ve balık merdivenlerinin inşası. Fayda-maliyet oranları senaryolara göre 2,5 ile 4,1 arasında değişmektedir. Para getirmeyen rekreasyon, taşkın koruması ve karbon faydaları, faydaların değerini artıracaktır. Maliyetler kaçınma maliyetlerini, mühendislik maliyetlerini ve arazi fırsat maliyetlerini kapsamaktadır.
Sint-Truiden tarım ekosistemi	Belçika	Çimlendirilmiş suyolları, çimlendirilmiş tampon şeritler, tutma havuzları ve su toplanma alanında toprağı koruma amaçlı sürme dahil olmak üzere köyün toprak erozyonuna ve çamur taşmalarına karşı korunması eylemleri. Bu tedbirlerin toplam maliyeti, çalışma alanındaki çamurlu su baskınlarının neden olduğu hasarın onarımı ve temizlik masraflarından (54 Avro/ha/yıl) ve daha iyi akış aşağı su kalitesi; daha düşük aşağı havza tarama maliyetleri; sakinleri için daha az psikolojik stres ve daha fazla biyolojik çeşitlilik gibi tüm ikincil faydaların giderilmesine kıyasla düşüktür (126 Avro/ha/20 yıl).
Skjern Nehri taşkın yatağının restorasyonu	Danimarka	Danimarka'daki Skjern Nehri taşkın yatağının restorasyonu 44,2 milyon ABD Doları'na mal olacaktır ancak su boşaltmanın (taşkınları önlemek için kullanılmakta) önüne geçilmesi ile şu anda 2.3 milyon ABD doları ve sonuç faydaları ile 84.6 milyon ABD doları net fayda sağlayacaktır. Faydalar arasında avcılık, balıkçılık, rekreasyon olanakları ve biyolojik çeşitliliğin korunması sayılabilir

(Tablo 14'ün devamı)

Gardon Nehri mansap restorasyonu	Fransa	Rekreasyon (yürüyüş, yüzme, kanoculuk, balıkçılık) amaçlı kullanılan nehrin restorasyonu. Kullanım ve kullanım dışı değerlerin belirlenmesi. Maliyetler arasında, kentsel ve endüstriyel kirlilik, nehir yapaylaştırılması, tarımsal kirlilik, vb. ile bağlantılı yatırımlar ve işletme maliyetleri yer almaktadır. İyileştirmelerin güncel genel net değeri 36 milyon Avrodur. Fayda-maliyet oranı 1,9'dur.
Ulusal Orman	Birleşik Krallık	Ulusal Orman arazisinin %33'ünde ormanlık alanlar ve öncelikli açık habitatlar oluşturmak için uzun vadeli bir proje kapsamında, bazı eski katı atık sahaları, taş ocakları, diğer eski terkedilmiş endüstri sahalarını içeren geniş yenileme alanı. Çalışmada, büyük ölçüde rekreasyondan, düşük katkılarıyla da özellikle karbon, biyolojik çeşitlilik ve estetik değerler kaynaklı faydalardan 1.623 milyon Sterline karşılık, hedeflere ulaşmak için gerçek ve öngörülen harcamalara dayanarak 178 milyon Sterlin maliyet tahmin edilmiştir. Sonuçlar bugünkü değerle net 1,44 milyar Sterlindir ve 9.1: 1 maliyet fayda oranını göstermektedir
Hoge Kempen Milli Parkı	Belçika	Doğal varlıklar iş alanları yaratılmasına katkıda bulunur. Yerel bir STK 2006 yılında yoğun nüfusu olan Limburg bölgesinde, politika yapıcıları Belçika'nın ilk milli parkını oluşturmak için ekonomik bir argümanla (iş yaratma) ikna etti: 'Hoge Kempen Milli Parkı' biyolojik çeşitliliğin korunmasının yanında 400 civarında istihdam yarattı ve bu tarihi, sanayiden arındırılmış bölgede turizm alanında özel yatırımları teşvik etti. Turistler, eski kömür madenlerinde geri dönmeye başlayan doğayı, kendine özgü peyzaj ve biyolojik çeşitlilik değerlerini takdir etmektedir. (TEEBcase, Schops 2011).
Ekostaden Augustenborg (şehir yenilenme girişimi)	Malmö, İsveç	Yağmur suyu yüzey akış miktarı yarı yarıya azaldı. Alanın görüntüsü iyileştirildi. Biyolojik çeşitlilik %50 arttı (yeşil çatılar kuşları ve böcekleri kendine çekmiştir ve açık yağmur suyu sistemi yerel bitkiler ve yaban hayatı için daha iyi bir ortam sağlamaktadır). Çevreye olan etki %20 azaldı. İşsizlik %30'dan %6'ya düştü. Kiracı devri %50 azaldı.
Yeşil çatı inşaat yönetmeliği	Basel, İsviçre	Basel'in düz çatı alanının %23'ü artık yeşildir (2007'de 700.000 m2 olarak tahmin edilmiştir); nesli tükenmekte olan omurgasız türler korunmaktadır; Basel'de tasarruf (ilk teşvik programı) yılda dört giga watt saat ve 3.1/yıldır (ikinci program); yeşil çatı montajı ile yerel işletmeler gereç ve malzeme satışlarından kâr elde etmektedir; işletme sahipleri için enerji tasarrufu sağlanmaktadır; Basel'in başarıları dünya çapında tanınmıştır.

Kaynak: Avrupa Komisyonu Bildirimi, 2013, 29-30

4.4.2.Türkiye Örnekleri

Yeşil altyapı çalışmaları içinde yer alan yeşil yol çalışması ülkemizde ilk defa Ankara'da hayata geçirilmiştir. Altyapı çalışmaları kapsamında yer alan bu çalışma ile doğal alanların devamlılığını sağlamak, kentte ve yeşil yol yapımı yakınlarında bulunan ormanlık alanları korumak, bağlantı yolu olarak kullanılan alana çevrede yaşayan halkın erişimini rahatça sağlamak, rekreasyon bölgesi için yeni alan oluşturmak amaçlanmıştır. Farklı kullanımlar sunan açık ve yeşil alanları ilişkilendirerek oluşturulan yeşil yol çalışması ayrıca manzara yolu olarak adlandırılmaktadır.

Eymir ve Mogan gölleri ile Bayındır ve Çubuk barajlarının olduğu mekanı kapsayan bu proje ile görsel ve çevresel alanlar sunularak kentin ekolojik, kültürel alanlarının korunması sağlanmıştır (Hoşgör, 2005: 2).

Ülkemizin ilk özel çevre ve koruma bölgesi olan Köyceğiz-Dalyan Havzası birçok doğal ve kültürel ürünleri bünyesinde barındırmaktadır. Bu nedenle yeşil altyapı bağlamında havzada bulunan doğal ve kültürel alanlar peyzaj sistemi bütünlüğünde tanımlanarak, sürdürülebilirlik temelinde korunmaya başlanmıştır. Bu havza ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik olarak korunmaya alındığı günden beri değişimler göstermiştir. Alanda yer alan orman, göl, sazlık, bataklık gibi ekosistem alanları yeşil altyapı içinde korunmaya alınmış, bölgede yer alan akarsular da korunarak rekreasyon bölgeleri oluşturularak sistem uygulaması içinde yer almıştır.

Yeşil altyapı uygulamaları ile; bölgenin sınırı değiştirilerek eşik sınırları ile yeniden düzenlenmiş, mevcut ekosistemin korunması sağlanarak canlı türleri güvence altına alınmış, orman, göl, akarsu gibi alanların korunması ve temiz tutulmasıyla kıyının daha temiz bir yer olması sağlanmış, açık ve yeşil alanların bağlantısı sağlanarak kentsel ekosistem korunmaya alınmış, bölgenin kırsal ve kentsel yaşam kalitesi arttırılmış, rekreasyon bölgeleri sayesinde yaşam kalitenin yükseltildiği görülmüştür (Selim, 2015: 90-100).

Yeşil altyapı sistemleri içerisinde önemli bir yere sahip olan botanik bahçeleri birçok bitkisel çeşitliliği bir arada bulunduran ve kente bitkisel çeşitlilikte katkı sağlayan uygulamaların başında gelmektedir. Kent sakimlerine rekreasyon bölgesi olarak da sunulan botanik bahçeleri açık ve yeşil alan olması nedeniyle topluma hizmet veren bir kent sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle Ordu ilimizde uygulamaya konulan "Şehir Ormanı ve Botanik Parkı Peyzaj Proje Çalışması" ülkemizde uygulanan yeşil altyapı sistemleri içinde önemli bir yere sahiptir. Bu proje ile kentin çeşitliliğine katkı sağlayan etkinliklere olanak sağlanmış, kent ve doğanın bütünleşmesi için gerekli unsurlar inşa edilmeye çalışılmıştır. Bu proje ile tematik bahçeler, dünya bahçeleri, rekreasyon alanları oluşturularak kentte daha yeşil bir yaşam için yatırımlar yapılmıştır (Eroğlu, Acar ve Aktaş, 2016).

Ülkemizde yeşil kampus uygulaması adı altında ODTÜ'de su ihtiyacını karşılamak ve küresel ısınmanın etkilerini azaltmak amacıyla yağmur suyu ile su ve katı atık ile ilgili projeler yapılmıştır. Kampus içinde yer alan geçirimli ve geçirimsiz alanlar belirlenerek, yüzey akış miktarlarına göre geçirimsiz alanların yüzey akış suyu miktarına etkisi belirlenmiş, yağmur suyunun tekrar kullanılabilmesi için yağmur bahçeleri, yeşil çatılar, yağmur varilleri uygulamaların yerleşke içine nasıl yerleştirileceği belirlenmiştir. Böylece sürdürülebilirlik kapsamında çalışmalar

yapılarak iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada kampus içi uygulamalardan faydalanılmaktadır (ODTÜ Yeşil Kampüs Topluluğu Tüzüğü, 2018).

Antalya ilimizde bulunan Konyaaltı Sahili ülkemiz için önemli bir turistik merkezdir. Son yıllarda aldığı göçler ile bu sahilimiz aşırı şekilde kullanılmış ve yerleşim baskısına maruz kalmıştır. Kentleşmenin ve insan göçlerinin etkilerinden bu sahili korumak amacıyla Konyaaltı Sahil Projesi başlatılmıştır.

Bu proje ile bu bölgeyi erişebilir kılma, gerekli canlılığı sağlama ve çevresinde bulunan yerleşim yerleri ile bütünleştirme hedeflenmiştir. Sahili yeniden düzenleme ve sürekli canlı bir hal almasını sağlamak için Antalya Büyükşehir Belediyesi gerekli çalışmaları başlatmıştır. Kanalizasyon, içme suyu, yağmur suyu hattı gibi altyapı çalışmaları gerçekleştirilerek plaj düzenlemeleri yapılmıştır. Rekreasyon bölgeleri oluşturmak amacıyla peyzaj alanları, bisiklet yolları ve yürüyüş yolları inşa edilmiştir. Bölgede bulunan ağaçlık alanlar korunarak yeni ağaçlandırma çalışmaları yapılmış, sahille denizi birbirine bağlayan alanlarda çimlenmeler yapılmıştır. Proje ile beton alanların miktarı azaltılarak yeşil alanların çoğalması sağlanmıştır (Başyiğit, Hilal ve Kartlı, 2018).

İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi doğal ve yarı doğal alanların kentsel alanlar ile bütünleşmesini sağlamaktadır. Sürdürülebilir gelişme çalışmaları ile İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı'na göre; İzmir Körfezi ve Merkez Kıyı, Merkez Kent, Birinci Yeşil Kuşak, Perferik Yerleşim Ağı ve İkinci Yeşil Kuşak olmak üzere yeşil altyapı planlamaları geliştirilmiştir. Kentte yeşil altyapı çalışmalarının en önemli gerekçeleri şu şekilde belirtilmiş;

- Mavi-yeşil altyapı çözümlerinin mevcut kentsel gri altyapı ile entegre edilmesi
- İzmir kent-bölge kapsamında körfez ve körfezi saran kent içi yoğun kentsel doku ile art alan ilişkileri ve yeşil-mavi ağ sisteminin kurulması
- Doğa esaslı çözümler kapsamında yeşil altyapı demo uygulama projelerinin yapılması
- En önemli amaç ise İzmir merkez kentini doğa esaslı çözümlerle buluşturmak
- Yeşil projeler ile şehirde gerçekleştirilmek istenen amaçlar şu şekildedir;
- Merkez Yeşil Kuşak içerisinde yer alan kırsal yapılarda ekolojik çözümlere ilişkin projelerin desteklenmesi
- Yeşil projelerin yapılabilirliğini yükseltmek için finansal analizlerin ve risk analizlerinin yapılması

- Tarımsal üretimi geliştiren projelerin yapılması
- Kırsalda yaşam kalitesini yükseltecek projelerin üretilmesi
- Çevre kirliliğini önleyici projelerin üretilmesi
- Merkezi Yeşil Kuşakta, İnciraltı/Sasalı gibi kent içi ekolojik bölgelerde bireysel/kolektif kent tarımı alanları, demo bilinçlendirme alanları kurulması (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2020)

İzmir'de yeşil altyapı kapsamında karşımıza çıkan bir diğer proje Urban GreenUp projesidir. Bu proje AB'nin Ufuk 2020 programı kapsamında hayata geçirilmektedir. Kent planlarının geliştirilmesi, hava kalitesinin iyileştirilmesi, su yönetiminin geliştirilmesi yoluyla kentsel sürdürülebilirlik amaçlanmaktadır. Proje süresinde uygulanacak doğa esaslı çözümler kent yaşamı ve kent altyapısı ile birbirini tamamlayacak şekilde uygulanacak ve yeşil altyapı kapsamında yeşil bisiklet ve yaya rotaları, akıllı toprak gibi örneklerden bazıları hayata geçirilecektir (Urban GreenUp, 2020).

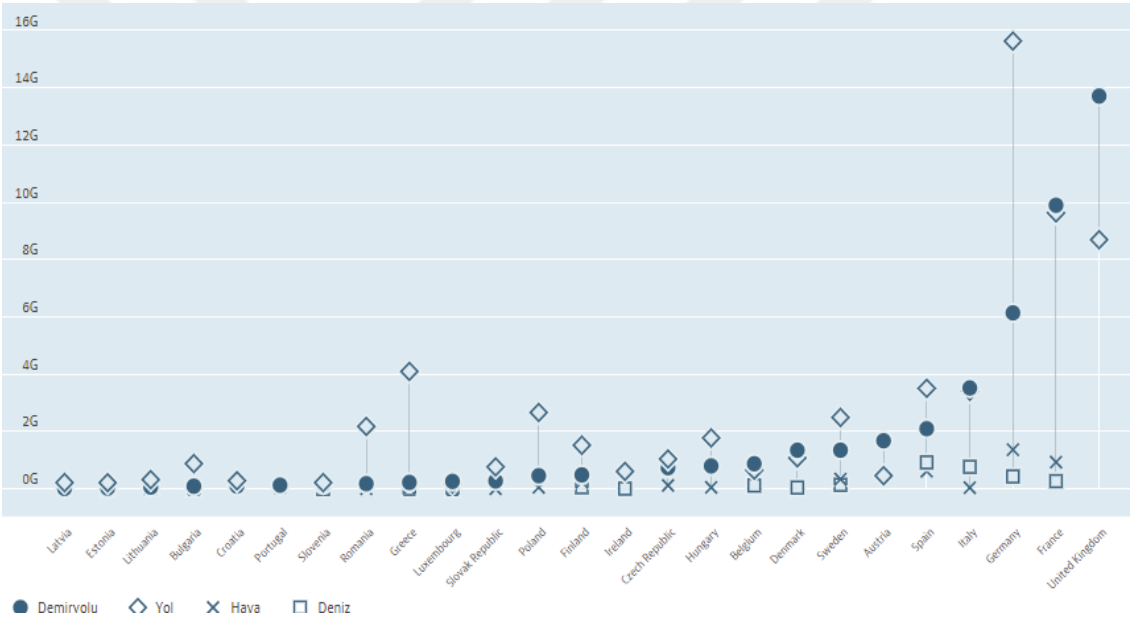
Edirne'de zamanla kentin gelişmesi nedeniyle yeni yollar, yeşil alanlar ve yeşil altyapılara olan ihtiyaçlar artmıştır. Kentleşmenin ve bina oranının artmasıyla birlikte yeşil alanlar azalmış, yoğun yağışların olduğu zamanlarda yağış sularının kontrolüyle ilgili problemler ortaya çıkmıştır. Kentte yağmur suyu şebekesinin bulunmaması nedeniyle oluşan gölleşme ve sel baskınları için yeşil altyapılar kullanılmaya başlanmıştır. Yeşil altyapı uygulamalarından biri olan yağmur bahçeleri ile kentte yaşanan altyapı sorunları giderilmeye çalışılmıştır. Yağmur bahçeleri ile birlikte yağmur varilleri uygulaması da oluşturularak çatılarda biriken suların bu varillerde toplanması sağlanmış ve kurak mevsimlerde bu suların kullanıldığı görülmüştür (Ertin, 2012).

4.5. Yeşil Altyapı Sistemleri ve Mali Destekler

Yeşil altyapı uygulamaları küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda şehirlerde uygulanan politikaların başında gelmektedir. Bu politika sayesinde kentin çevresel alanda sürdürülebilirliğinin sağlanması ve sürdürülebilir kentlerin oluşması kolaylaşmaktadır. İklim değişikliği dolayısıyla kentlerde en fazla gözlenen altyapı sorunu su felaketleri ile ilgili olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle buzulların erimesiyle deniz seviyesinin yükselmesi kıyıda yer alan şehirleri riskli hale

getirmektedir. AB, İngiltere ve ABD yeşil altyapı uygulamalarının yapıldığı en önemli ülkeler olarak karşımıza çıkmaktadır (Chaoui, Roberts, 2009: 51).

İklim değişikliğine uyum konusunda ekonomik maliyet oldukça önem taşımaktadır. Şehirlerde bu konuda yapılan altyapıların dirençli hale getirilmesi ve yeni altyapı sistemlerinin oluşturulması ülkeler için maddi bir yük oluşturmaktadır. Uyumun gerçekleştirilebilmesi için teknolojik gelişmeler, şehirlerin ve ülkelerin ekonomik kaynakları ve beşeri ve sosyal sermaye gibi maddi unsurların bulunması her şehrin farklı bir belirleyici özelliği olarak karşımıza çıkar. Kentsel altyapıların iklim değişikliğine uyumu için gerekli olan maddi kaynak genellikle yerel yönetimler tarafından karşılanmaktadır. Altyapı projelerinin uzun süreli olması bu projelerin ayrıca bir maliyetli olmasına neden olmaktadır (Bulkeley, Schroeder ve Janda, 2009: 32).



Şekil 14. AB Ülkelerinde Altyapı Yatırımları

Kaynak: OECD, 2020

İklim değişikliğiyle uyumlu sürdürülebilir altyapı için gerekli yatırım imkânı bulunmamaktadır. Bunun sebebi olarak altyapı sektörü için yeterli özel sektör finansmanının bulunmaması, sermaye bulunduğu takdirde altyapının sürdürülebilirliğini sağlamanın uzun soluklu olması ve gelişmekte olan ülkeler ile orta gelirli ülkelerde yeterli donanımın bulunmaması gösterilebilir. Sürdürülebilir altyapıyı iyileştirmek için yapılması gerekenler şu şekilde sıralanabilir;

- Proje hazırlama sürecine yapılan yatırım arttırılmak
- Sürdürülebilirlik için kalkınma amaçlı sermaye oluşturmak
- Kullanım garantisi teşvik ederek sürdürülebilir altyapı için sermaye piyasalarını iyileştirmek
- Satın almada sürdürülebilirlik kriterlerinin kullanımını teşvik etmek
- Sürdürülebilir altyapı projelerini finanse eden kredilerin sendikasyonunu arttırmak
- Yatırımları sürdürülebilir altyapıya yönlendirmek ve likitideyi arttırmak için finansal araçları uyarlamak (Bielenberg, Kerşin ve Roberts, 2016: 27)

Yeşil altyapı yatırımlarının arttırılması için özel sektör yatırımlarını arttırmak şarttır. Bunun için özel sektöre yeşil kentsel altyapı için yeni pazar garantisi, iyi yatırım getirisi ve sınırlı risk şartlarının sağlanması gerekir. Bu konuda hükümetlerin politika açısından uygulaması gereken şartlar şöyledir;

- Ulusal hükümet politikalarının yeşil olması önemlidir, politikalar yeşil çerçeve doğrultusunda yapılmalıdır.
- Yerel yönetimlerin önündeki altyapı engelleri kaldırılmalıdır.
- Yeşil altyapı politikalarına bütüncül yaklaşım gereklidir.
- Politikalar olabildiğince basit ve anlaşılır olmalı, çevre ile ilgili alınan yeşil vergiler karmaşık olmamalıdır.
- Dışsallıkları içselleştirmek asıl amaç olmalıdır.
- Yol fiyatlandırma politikalarıyla kirliliği azaltma ve emisyon seviyesini belirli düzeyde tutma amaçlanmalıdır.
- Yeşil hedeflere ulaşmak amacıyla ulaştırma kaynaklı gelirler planlı bir şekilde harcanmalıdır.
- Su ve atık hizmetlerinden alınan vergilerle altyapı yatırımları desteklenmelidir.
- Hükümetin sağladığı hibeler çevresel hedefli olmalıdır.
- Altyapı ihtiyaçları kalkınma projelerinin finansmanında içselleştirilmelidir.
- Yeşil altyapının oluşmasında hükümet ve yerel yönetim işbirliği sağlanmalıdır. (Merk ve Saussier 2012: 15)

Düşük karbonlu iklim değişikliğine uyumlu altyapı finansmanının önündeki en büyük engel sürdürülebilirlik konusunda iyi bir anlayışa sahip olan kuruluşların

eksikliği olarak karşımıza çıkar. Bu kuruluşların yaygınlaştırılmasıyla altyapı projeleri yapılıp yaygınlaştırılabilir. Altyapı için gerekli yatırım ve finans ise özel sektör kamu sektör tarafından desteklenmelidir. Projenin başarılı olması ise iklim değişikliğine uyumlu proje tasarımdan geçmektedir (Colenbrander, Lindfield ve Lufkin, 2018: 11)

Hükümetlerin altyapı yatırımları küresel GSYİH'nın yaklaşık %3'üne eşittir. Buradan anlaşılacağı üzere yeterli kentsel altyapı finansmanını sağlamak güçtür. Yüksek gelirli ülkelerde diğer kamu hizmetlerinin ön planda olması, gelişmekte olan ülkelerde ise yeterli altyapı yatırımlarının bulunmaması nedeniyle altyapı yatırımları gerekli önemi görememiştir. Bu nedenle kentsel altyapı finansmanı merkezi hükümetlerden yerel yönetimlere doğru kaymıştır. Yerel yönetimlerin gerekli bütçeyi bulamaması dolayısıyla da yine altyapı yatırımları yetersiz kalmaktadır (Colenbrander vd. 2018: 15).

Şehirlerde altyapı yatırımlarının finansmanını sağlamak için arazi temelli finansmandan yararlanılabilir. Arazi satışı ve kira bedelleri, emlak vergileri gibi yerel vergiler, kalkınmaya dayalı arazi değeri, iyileştirme vergileri, kullanıcı ücretleri, şehrin kredibilitesini arttırmak ve tahvil finansmanını geliştirmek gibi finansal araçlarla altyapı yatırımlarına kaynak sağlanabilir (Godfrey ve Zhao, 2016: 4)

Özel sektörü altyapı yatırımlarına teşvik etmek için karşılaştıkları riskler belirlenmeli ve bu risklere karşı tedbirler alınmalıdır. Özellikle küresel ısınmadan en fazla etkilenen ülkeler olarak karşımıza çıkan gelişmekte olan ülkelerde altyapı yatırımları devlet bütçesine dayanan modelle veya özel yatırım tabanlı bir modelle geliştirilebilir. Devlet bütçesine dayalı modelde proje kamu bütçesinden finanse edilir.

Yeterli kamu finansmanı bulamayan ülkelere gelişmiş ülkeler hibe şeklinde destek verebilir. Böylece hükümet tabanlı yatırımlar artabilir. Özel sektör tabanlı yatırımlarda ise kamu-özel ortaklığı ve özelleştirme modeli karşımıza çıkar. Böylece özel sektör desteklenir ve altyapı yatırımları için gerekli kaynak bulunabilir (Koh, 2018: 74).

OECD tarafından desteklenen yeşil finans ve yatırım çalışmaları, hükümetlerin yeşil yatırım engellerini aşmasına yardımcı olurken, düşük karbonlu yatırımları desteklemektedir. Bunun için merkezi ve yerel yönetimleri desteklemek amacıyla yeşil yatırım bankaları ve benzeri kuruluşlar oluşturulmuştur. Bu kuruluşlar ticari ve hane konutlarında enerji verimliliğini güçlendirme, enerji tasarruflu sokak aydınlatması gibi alanlara yatırım yapılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu kuruluşlara ek olarak bazı ulusal kalkınma bankaları, düşük karbon geçişinde projelere finansman sağlamaktadır (OECD, 2020).

Yeşil yatırım bankaları yerli altyapıya farklı faaliyetler ve müdahaleler yoluyla su ve atık yönetimi gibi diğer yeşil sektörlere özel yatırımları kolaylaştırmak için kurulmuş kamu sermayeli bir işletme olarak tanımlanmaktadır. Düşük karbonlu ve iklime dirençli altyapı projeleri, sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değişikliğine adaptasyonu desteklemektedir. Yeşil altyapı yatırım projeleri arasında enerji verimliliği projeleri, yenilenebilir enerji üretimi, karbon yakalama ve depolama, akıllı şebekeler ve yeni ulaşım teknolojileri bulunmaktadır (OECD, 2020).

Yeşil yatırım bankaları ile;

- Birleşik Krallık hükümeti 2012 yılında bu bankaları kullanarak sera gazı azaltmak hedeflerini düşük maliyetle karşıladı.
- Avustralya Temiz Enerji Finansman Kurumu iş birliği ile karbon fiyatlandırma planı içeren ulusal iklim politikası programını kurdu.
- New York'ta eyalet hükümeti 2013 yılında NY Green Bank'ı kurarak Yeşil Yatırım Bankaları'na ek olarak bir yatırım aracı oluşturmuştur (OECD, 2020).

OECD yeşil yatırım politikası çerçevesi ve yenilenebilir enerjide politika rehberliği sağlamak, iç bağlamda yeşil yatırım için güçlü olanak sağlayan koşullar oluşturmak için iklim ve yatırım politikasını bütünleştirmeyi amaçlayan beş noktalı bir "yeşil yatırım politikası çerçevesi" geliştirmiştir. Bu politika aşamaları şu şekildedir;

1. Altyapı planlaması ve iklim politikalarında net, uzun vadeli stratejik politika hedeflerinin belirlenmesi
2. Altyapı yatırımlarını desteklemek için karbona bir fiyat koyarak ve fosil yakıt sübvansiyonlarını kaldırarak yenilenebilir enerji yatırımı için iyi tasarlanmış, iyi zamanlanmış, iyi hedeflenmiş, zaman sınırlı teşvikler sağlanması
3. Yeşil altyapı projelerinin riskini azaltmak ve getirilerini arttırmak için doğru finansal araçların sağlanması
4. Doğru kaynakları kullanmak ve kapasite oluşturmak
5. Yeşil yatırım politikası çerçevesiyle birlikte özel yatırımların desteklenmesi (OECD, 2016: 25)

Aşağıda belirtilen kamu finans kurumları, fonları, hükümet programları, düşük karbon ve iklime dirençli altyapıya özel yatırımlarındandır;

- Mevcut ulusal kalkınma bankaları, ikili kalkınma finans kuruluşları, ihracat kredi kuruluşları, çok taraflı kalkınma veya merkez bankaları içindeki programlar ve yeşil girişimler (Örneğin; Brezilya Kalkınma Bankası, Alman Kalkınma Bankası, Bangladeş Bankası)
- Devlet destekli kredi programları (Örneğin; Namibya Çevre Yatırım Fonu, Güney Afrika Yeşil Fonu)
- Araştırma ve geliştirmeyi, temiz teknolojinin erken gelişimini destekleyen kurumlar (Örneğin; Kanada hükümeti tarafından finanse edilen Kanada Sürdürülebilir Kalkınma Teknolojisi)
- Ulusal enerji planlarını uygulayan kamu kurumları (Örneğin; Fas Güneş Enerjisi Ajansı, Hindistan Yenilenebilir Enerji Geliştirme Ajansı)
- Çok taraflı altyapı kalkınma bankaları (OECD, 2016: 24)
- AB ülkelerinde yeşil altyapı ile ilgili yapılan projelerde sürdürülebilir kalkınma ve küresel ısınmanın önlenmesi için gerekli katkıların yapıldığı görülmüştür. İnsanların çoğunluğunun kentlerde yaşamasıyla yeşil altyapı sistemleri önem kazanmış ve AB çevre politikalarının temeli bu sisteme dayandırılmıştır. AB Komisyonu; AB tarım politikası, AB Natura 2000 ekolojik ağı, uyum fonu, AB bölgesel kalkınma fonu, ufuk 2020, çevre finansal aracı ile AB bütçesinde yeşil altyapı uygulamalarına gerekli desteği vermektedir.

Özellikle AB Natura 2000 ekolojik ağı ile doğal düzenin korunmaya alınması için gerekli önlemler alınmıştır. Alınan önlemler sayesinde 2600 alan korunmaya alınmıştır.

İngiltere'de peyzaj planlama ve peyzaj karakter değerlendirmesi uygulamaları kapsamında yeşil altyapı sisteminin gelişmesi için gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Bu uygulamalara ek olarak; İngiltere planlama politikası beyanı, İngiltere doğa koruma stratejisi, bölgesel mekan planlama stratejileri, planlama politikası rehberi politikaları uygulanmaktadır. Bu planlar birbirleri ile ilişkilendirilerek çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve iklim değişikliğinin önlenmesi için birlikte yürütülmektedir (Mell, 2017: 15).

ABD'de de ise planlamalar federal ve eyaletler olarak yürütülmektedir. Merkezi olarak altyapı finansmanı Devlet Döner Fonu tarafından karşılanmaktadır. Fakat altyapı uygulama planları birbirleriyle bağlantının az olması nedeniyle yetersiz kalmaktadır. Yönetimlerin farklılık göstermesiyle ortaya çıkan uygulama farklılıkları federal ve ülke ölçekleri bakımından ilişkisiz kalmaktadır. Bu nedenle yeşil altyapı çalışmalarının

gelişmesi zorlaşmış ve sadece federal düzeyde gerçekleştirilen programlar uluslararası alanda destek görmüştür (Zimmerman, Brenner ve Abella, 2019: 3).

Güney Kore'de 2009 yılında başlatılan Yeşil Büyüme için yeşil altyapı finansmanını kolaylaştıracak çeşitli finansal ve vergisel teşvik politikaları hazırlanmıştır. İnşaat sübvansiyonları, taban maliyet tazminatı, altyapı kredi garanti fonu aracılığıyla altyapı kredi garantileri ve bazı vergi teşvikleri politika kapsamında uygulanan mali destekler arasında yer alır (Merk vd. 2012: 38).

İklim değişikliği ile etkili bir mücadele etmeye çalışan Meksika sürdürülebilir projelere önem vermektedir. Çünkü Meksika'da altyapı yatırımları çok düşük düzeydedir ve iklime dayanıklı altyapının oluşturulması kritik öneme sahiptir. Hem özel sektör hem de hükümet destekli altyapı yatırımlarının oluşturulması için çalışmalar başlatılmıştır. Altyapı yatırımlarına ilk olarak enerji sektöründen başlamış ve enerjiyi taşımacılıkta düşük karbonlu altyapılar geliştirmeye çalışmıştır (Holmes, Orozco ve Borrego, 2017: 4).

Yeşil altyapı kavramıyla ilk olarak 2013 yılında tanışan İtalya'da Yeşil Çevre Stratejisi Çevre Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu strateji kapsamında yeşil altyapıyı teşvik etmek ve geliştirmek, yeşil altyapı tatlı su ekosistemlerinde restorasyon yapmak ve Roma Metropolitan alanı doğrultusunda pilot altyapı çalışmaları başlatılmıştır. İtalya yeşil altyapı stratejisi yeşil ekonomi ile bağlantılıdır. Daha çevreci bir ekonominin geliştirilmesi, ekosistemin korunması ve doğal sermayenin teşvik edilmesi için yeşil altyapı bir araç olarak kullanılmaktadır.

İspanya'da yeşil altyapı kavramı 2007 yılında kabul edilen Doğal Miras ve Biyoçeşitlilik'i içeren kanunla birlikte geniş kapsamlı yükümlülükler zorunlu kılınmıştır. Burada bulunan yeşil altyapı politikasının temel amacı kapsamlı ve tutarlı bir ekolojik ağın geliştirilmesini teşvik etmek yerine korunan mevcut alanlar arasında bağlantı sağlayan önlemleri uygulamaktadır. İspanya, Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi kavramı kapsamında ulusal değerlendirmesini tamamlamıştır ve bu kapsamdaki stratejisini doğal kıyı alanlarındaki fiziksel işlevselliği eski haline getirmek ve iklim değişikliğine uyum sağlama konularında yeşil altyapıyla bağlantı kurmak olarak belirlemiştir.

2014 yılında yerli ekosistemin değerlendirilmeye başlanmasıyla İtalya'da başlıca uygulanan yeşil altyapı politikaları şu şekilde sıralanabilir; Yeşil Taç, Modeno'da Sürdürülebilir Enerji İçin Yeşil Altyapı, Lombardia Bölgesi Genelinde Ekolojik Ağ. Avrupa Biyoçeşitlilik Bilgi Sistemi kapsamında uygulanan yeşil altyapı uygulamaları

ise şöyledir; Roma Belediyesi Ekolojik Ağı, Gorla Maggiore'de Çok Amaçlı Yeşil Altyapı Olarak İnşa Edilen Sulak Alanlar, Padova Ağaç Veritabanı, GreenSurge Projesi, Urban GreenUp, Kentsel Doğa Laboratuarları ve İklim ve Suya Dayanıklılık, Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme, Sağlıklı Vatandaşlar ve Ortamlar için Yeşil Şehirler. (İklim Değişikliğine Dirençli Kentler için bir Çerçeve: Yeşil Odaklı Uyarlama Kılavuzu, 2019: 18-21)

Venedik deniz seviyesinin yükselmesinden ve şiddetli fırtınaların etkilerinden korunmak amacıyla altyapı çalışmalarına önem vermiştir. Altyapı iyileştirme maliyeti yaklaşık 4.272 milyar euroya mal olan şehirde barajlar ve geniş lagün havzası oluşturulmuştur. Bu sayede şehir küresel ısınmanın etkilerinden korunmayı bir derece de olsa başarmıştır (Chaoui ve Roberts, 2009: 73)

BÖLÜM IV

SONUÇ

Sanayi devrimiyle başlayan ülkelerin kalkınma yarışı sonucunda doğal kaynakların ve doğal düzenin hızla tahrip edilmesi ekosistemin işleyişinde bazı aksaklıklara yol açmıştır. Ekosistemin doğal işleyişinde meydana gelen aksaklıklar dolayısıyla iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramı ortaya çıkmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile başlayan küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması ile devam etmiştir. Kalkınma öncelikleri belirlenirken de insanlardan kaynaklı sera gazlarının salımlarını en az düzeye indirme ve bu nedenle kaynaklanan iklim değişikliklerinin azaltılması hususunda birtakım şartlar sunulmuştur. Yapılan anlaşmalar ile küresel ısınmanın 2 derecenin altında tutulması için çalışmalar başlatılmıştır.

Yapılan çalışmalar ile sera gazı salınımlarını kontrol altında tutmak amacıyla karbon salınım sınırlaması ve karbon fiyatlandırması uygulaması hayata geçirilmiştir. Genel olarak bakıldığında küresel sera gazı emisyonları son on yıl içerisinde %1,5 oranında artış göstermiştir. Hollanda Çevre Değerlendirme Ajansı'nın 2020 yılında yayımladığı rapora göre atmosfere yayılan emisyonda en büyük dört ülke Çin, Hindistan, ABD ve Rusya Federasyonu olarak kayıtlara geçmiştir.

Küresel ısınmaya neden olan negatif dışsallıkların ortadan kaldırılması ve bu dışsallıkların pozitif dışsallıklara dönüştürülmesi fikriyle dışsallıkların içselleştirilmesi gündeme gelmiştir. Bu yöntemle çevreye verilen zararın miktarına göre karbon emisyonlarına fiyatlandırma getirilmiş ayrıca emisyon ticareti karbon fiyatlandırma aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sorunun çözülebilmesi için yeni bir vergi sistemi oluşturularak karbondioksit emisyonlarının azaltılabileceği düşünülmüştür.

Küresel ısınmayla mücadelede başta karbon vergileri olmak üzere birtakım vergisel düzenlemelerden yararlanılmıştır. Bu vergiler çevre vergileri olarak adlandırılmış ve ülkelerin gelişmişlik ve küresel ısınmayı etkileme boyutlarına göre farklı vergiler ortaya çıkmıştır.

Çevre kirliliği dolayısıyla kirlilik vergisinin alınmasını ilk olarak Pigou gündeme getirmiştir. Çevre vergileri, kirliliğe sebep olan dışsallığı ele almayı amaçlayan Pigovian vergiler olarak adlandırılmıştır. Çevre üzerinde negatif etki oluşturan etkileri azaltmak amacıyla uygulamaya konulan bu vergiler küresel ısınmanın çevreye verdiği

zararları azaltma konusunda oldukça caydırıcı bir roldedir. Küresel ısınmanın meydana getirdiği hava, su ve çevre kirliliklerini önleme, ozon tabakasının delinmesi gibi atmosferde meydana gelen olumsuz etkileri önlemede çevre vergileri tüm ülkeler tarafından kullanılan bir mali araç olarak karşımıza çıkmaktadır. OECD raporlarına göre 2017 yılından itibaren çevreyle ilgili vergi gelirleri ortalama olarak GSYH'nin %2,3'üne karşılık gelmektedir. Ülkelerin vergi gelirleri içinde çevre vergi oranlarına bakıldığında Danimarka'nın %4 oranında çevre vergilerini en etkin kullanan ülke olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla %3,1 oranında Finlandiya, %2,8 oranında Estonya'nın takip ettiği görülmektedir.

Vergi dışında küresel ısınmayla mücadelede önemli bir kavram olarak çıkan sübvansiyonlar ile üretim sonucu ortaya çıkan negatif dışsallıklardan etkilenen yapılan ödemeler ile dışsal zararın etkilerinin azaltılması hedeflenir. Diğer önemli bir kavram ise çevre kirliliğine sebep olan birey veya kurumlardan, çevreye verdikleri zarar karşılığında istenen paralar olarak adlandırılan harçlardır. Küresel ısınmanın dünya ekonomisine etkilerine bakıldığında, OECD tarafından 2014 yılında yayımlanan "The Upcoming Slow Down of the Global Economy in the Next 60 Years" adlı raporda, dünya ekonomisin 2030 yılına kadar %3.6 olarak öngörülen büyüme oranının %2.7'ye gerileyebileceği bulguları ortaya konulmuştur.

Çevreye yararlı yeni teknolojilerin desteklenmesi ve kullanılması için bazı teşvikler gündeme gelmiştir. Çevresel teşvikler, üretim sırasında oluşan kirliliği azaltmaları için firmalara verilmektedir. IMF verilerine göre dünyanın enerji destekleri için 4,8 trilyon Euro harcadığı görülmüştür. Yine aynı verilere göre doğrudan sübvansiyonlar 460 milyar Euro'yu bulmaktadır.

Küresel ısınmayla mücadelede ortaya çıkan kavram ise yeşil ekonomidir. Yeşil ekonomiyle birlikte çevreyi korumaya yarayan, sera gazı emisyon miktarını azaltan ve sanayi faaliyetlerden doğan kirliliği en aza indirmek için yeşil politikalar benimsenmeye başlanmıştır.

Yeşil politikaların temeli sayılan yeşil ekonomi kavramı insanların doğa üzerinde oluşturduğu tahribatı önleyerek toprağa ve doğaya uyumlu bir üretim anlayışını ortaya koymaktadır. Yeşil büyüme kavramı, son yıllarda yaşanan küresel tehditler sonucunda ekonomi, insan ve çevre dengesini sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlarken çevresel sınırları da korumak amacıyla ortaya çıkmıştır. Yeşil büyüme kavramının temel amacı çevresel koruma sağlayan ekonomik büyümeyi sağlayabilmektir. İklim değişikliğinin azaltılması yeşil büyüme kavramının odağı haline gelmiştir.

Yeşil büyüme ve küresel ısınmanın önlenmesi için gündeme gelen iklim finansmanı ile ekonomik olarak gelişmemiş ülkelere yardım yapılması gündeme gelmiştir. Böylece iklim değişikliğine neden olan sebeplerin azaltılması için düşük karbonlu bir kalkınmanın sağlanması için ülkeler arası fon yardımlaşmaları tavsiye edilmiştir. Bu fonlar; küresel çevre fonu, yeşil iklim fonu, özel iklim değişikliği fonu, en az gelişmiş ülkeler fonu, uyum fonu, iklim yatırımları fonu ve yeşil tahviller olarak planlanmıştır. AB üye devletlerinde; karbon salınımlarının planlarının oluşturulması, iklim değişikliğinin önlenmesi için üye devlerde enerji sektörüne yapılan devlet yardımlarının düzenlenmesi, üye devletlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması için gerekli devlet desteğinin sağlanması gibi konularda mali düzenlemeler yapılmıştır.

Enerji ihtiyacının karşılanması için sürdürülebilir ve yenilenebilir enerjilere yönelme meydana getirmiştir. Dünya çapında yenilenebilir enerjilere olan yatırımlar artmış ve çevre sorunlarıyla mücadelede etmek için bu yatırımlar desteklenmiştir. Özellikle binalarda enerji verimliliği için devlet teşvikleri yapılmış, araçlarda da enerji verimliliğini arttırmaya yönelik politikalar için ayrı teşvik mekanizmaları uygulanmıştır.

Ülkelerin küresel ısınmayla mücadeleleri sonucunda daha yeşil bir dünya için yeşil şehir ve yeşil altyapı gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Nüfusun hızlı bir şekilde artması ve buna bağlı olarak şehirleşmeme ve binaların sayısında yaşanan artışlar küresel ısınmayı olumsuz yönde etkilemiştir. Kentlerin doğal çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması ise yeşil şehir, sürdürülebilir şehir, eko şehir, akıllı şehir gibi kavramların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Yeşil kentler teknoloji sayesinde şehirlerin enerjiden tasarruf ettiği, enerji ve kaynakların verimli kullanıldığı, insan hareketliliğini arttıran şehirler olarak karşımıza çıkmaktadır. Yerel yönetimler aracılığıyla uygulama alanı bulan yeşil şehirler insanların yaşam kalitesini arttırmada ve çevrenin doğal düzeninin korunmasında önemli bir yere sahiptir.

Yeşil şehirlerin oluşumu sırasında yatırımların doğru yapılması ve vatandaşlara doğru bir şekilde sunulması kentin verimliliğini etkilemektedir. Bunun için güneş enerjisinden fayda sağlayan yapıların yaygınlaştırılması için yapılarda güneş enerjisini verimli kullanan binalara sabit fiyat garantisi, yatırım teşvikleri ve vergi muafiyeti gibi destekler sağlanmaktadır. Yine aynı şekilde yağmur suyu toplama sistemi, atık yönetimi, yalıtım gibi binanın enerji verimliliğini sağlayan ve şehirlerde meydana gelen zararlı gazların azaltılmasına yönelik politikalarda vergi indirimleri ve teşvikler

uygulanmaktadır. Burada doğru bütçenin sağlanması ve şehirlerin en az maliyetle en yüksek verimliliğe ulaşmaları için merkezi yönetim tarafından sağlanan teşvikler büyük önem taşımaktadır.

Yeşil şehir ekonomisinin finansmanı için Temiz Kalkınma Mekanizması kullanılmaktadır. Bu mekanizma özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki projeler yoluyla sera gazı emisyonlarını azaltan kuruluşların emisyon kredilerinin satışı yoluyla gelir elde etmesini sağlamaktadır. Merkezi yönetim ve yerel yönetimler atık, bina, enerji, ulaşım gibi sektörlerde bu projeleri uygulayarak belirli atık projeleri ile enerji ve bina verimliliği projelerini finanse edebilmektedirler.

Yeşil şehirleri sağlamanın en önemli yolu şehirlerde çok miktarda bulunan binaların enerji verimliliğini kontrol altına almak ve belirli düzeyde tutmakla başlamaktadır. Burada karşımıza çıkan yeşil binalar ise binaların ısı yalıtımı, enerji harcama miktarı gibi iklim değişikliğini tetikleyen faktörlerin azaltılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece kentlerde ve binalarda sera gazı salınımları minimum düzeyde tutularak çevreye verilen zarar en az düzeyde tutulabilmektedir.

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, doğal çevrenin korunması ve küresel ısınmayla mücadelede karşımıza çıkan kavramlardan biri olan yeşil altyapı sistemleri ile doğaya uyumlu bir altyapı kavramının ortaya çıkmıştır.

Kullanımı son yıllarda artış göstermesine rağmen yaklaşık 200 yıllık bir geçmişe sahip olan yeşil altyapılar doğal alanların korunması ve kentlerde bulunan yeşil alanların parçalanmasını önlemek amacıyla şekil kazanmıştır. Şehirler için önemli bir yere sahip olan yeşil altyapılar ile şehirlerin daha yaşanabilir hale gelmesi, temiz çevrenin oluşturulması ve doğayla kentin iç içe olması sağlanmaktadır.

Yeşil altyapı yatırımlara öncelik veren AB ülkeleri, İngiltere ve ABD de kentsel altyapıların iklim değişikliğine uyumu için gerekli olan maddi kaynak genellikle yerel yönetimler tarafından karşılanmaktadır. İngiltere'de peyzaj planlama ve peyzaj karakter değerlendirmesi uygulamaları kapsamında yeşil altyapı sisteminin gelişmesi için gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Bu uygulamalara ek olarak; İngiltere planlama politikası beyanı, İngiltere doğa koruma stratejisi, bölgesel mekân planlama stratejileri, planlama politikası rehberi politikaları uygulanmaktadır.

OECD tarafından desteklenen yeşil finans ve yatırım çalışmaları, hükümetlerin yeşil yatırım engellerini aşmasına yardımcı olurken, düşük karbonlu yatırımları desteklemektedir. Bunun için merkezi ve yerel yönetimleri desteklemek amacıyla yeşil yatırım bankaları ve benzeri kuruluşlar oluşturulmuştur.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadelenin insan yaşamı için son derece önemli olduğu konusunda fikir birliğine varıldıktan sonra, küresel ısınma probleminin çözülmesi için atılan adımların yetersiz olduğu görülmüştür. İklim değişikliğinin etkilerinin hissedilmeye başlamasından çok sonra hayata geçirilen yeşil temelli politika ve düşüncelerin oluşan problemleri çözmede yer yer yetersiz kaldığı görülmüştür. Ülkelerin ve hükümetlerin bu politikalar için gerekli bütçeyi ayırmamaları, sübvansiyonların ve teşviklerin yetersiz olması uluslararası iş birliğinin önemini ortaya çıkarmıştır.

Küresel ısınmayla mücadelede gerekli adımların atılması için devlet tarafından gerekli destekler sağlanmalıdır. Örneğin bütçe içinde yenilenebilir enerji kaynakları desteklenmeli, temiz enerji politikalarına yatırımlar arttırılmalıdır. Güneş enerjisi ile elektrik üretebilen projeler desteklenmeli, bireyler ve firmaların önündeki vergisel engeller kaldırılmalıdır. Şehirleri iklim değişikliğiyle mücadelede öncü rolüne getirmek için şehirlerde yeşil yatırımlar desteklenmeli, şehirlerin yeşillenmesi için gerekli adımlar atılmalıdır.

Bu nedenle şehirlerde var olan gri altyapıların yerine yeşil altyapı sistemlerinin yaygınlaştırılması için yerel yönetimlere gerekli mali destekler sağlanmalıdır. Özellikle yağmur sularının kullanılabilmesini sağlayan yağmur hendekleri yaygınlaştırılmalı ve bu yolla tasarruf sağlanmalıdır.

Gelişmiş ülkelerde küresel ısınmanın finansmanının sağlanması için vergi sistemi kullanılırken gelişmekte olan ülkeler ve az gelişmiş ülkelerde vergi sistemi etkin kullanılmamaktadır. Bu ülkelerde iklimin finansmanının sağlanması için gerekli kaynaklar gelişmiş ülkeler tarafından fonlar oluşturularak sağlanmaya çalışılmaktadır. Yeşil sistemlerin yaygınlaştırılması ve gerekli kaynak ayırımının çoğaltılması için bütçe çalışmalarının iyi yapılması gerekmektedir. Bu nedenle teşvikler, sübvansiyonlar ve vergi indirimlerinin bu politikalara uygulanması için gereken çalışmalar iyi bir şekilde yapılmalıdır.

Sonuç olarak insanlar var oldukları günden bu yana doğayı tahrip etmeye başlamıştır. İnsanların doğayla girdiği bu savaşta zararlı çıkan hep insanlar olmuş fakat doğaya karşı daha acımasız davranmaktan vazgeçmemişlerdir. Ekosistemin işleyişine müdahale ederek kendileri için yaşam alanı açmaya çalışmış, ihtiyaçlarından fazlasını istemekten vazgeçmemiş ve doğal düzenin işleyişine müdahale etmekten kaçınmamışlardır.

Yüzyıllardan bu yana insanların sayısının da artmasıyla doğa tahribatı artmış ve yapılan müdahalelerin sonuçları doğa tarafından verilmiştir. Yaşadığımız dünyanın yaşanılamaz bir hale getirilmesine sebep olan insanlar, verdikleri zararları telafi etmek için çözüm arayışı içine girmişlerdir. Geliştirilen yeni kavramların, küresel ısınmayı önleme amacıyla yapılan çalışmaların işe yarayıp yaramadığı konusunda bir fikir birliği yoktur. Bu çalışmaların küresel ısınmayı ne kadar engellediği ise tartışmaya açık bir konudur. Burada önemli olan ve bize düşen görev doğanın otomatik işleyişine en az şekilde müdahale etmek ve elimizden geldiği kadar bu mücadeleyi sürdürmek için yeşil çalışmaları desteklemektir.

KAYNAKÇA

Abdiraimov, M. (2016). Sürdürülebilir Gelişme Yaklaşımında Yeşil Ekonominin Önemi. *Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 29- 39.

Abdoullaev, A. (2011). A Smart World: A Development Model for Intelligent Cities. *International Conference on Computer and Information Technology*.

A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities. *Friens of the GreenBelt Foundatiın and Green İnfrastructure Ontario Coalition*.

Adams, T. B. (2003). Is there a Legal Future for Sustainable Development in Global Warming? Justice, Economics, and Protecting the Environment. *Geo. Int'l Envtl. L. Rev.* , 77-126.

Ahern, J. (2007). Green Infrastructure for Cities: The Spatial Dimension. 267-283.

Aidt, T. S. (2010). Green Taxes: Refunding Rules and Lobbying. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31-43.

Akçakaya, O. (2016). Kentsel Sürdürülebilirliğin Uygulanması ve Ölçülmesi Bağlamında Yerel Yönetimlerin Fonksiyonu. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 4*, 47-64.

Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46*, 29-43.

Aksoğan, M. & Duman, M. (2018). Akıllı Şehir Uygulamaları; Malatya Örneği. *1.Uluslararası Battalgazi Multi Disiplinler Çalışma Kongresi*. 183-202.

Aktan, C. C. (2017). Değişim Trendleri ve Devletin Yeniden Tanımlanması. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 75-98.

Aktaş, M.C. (2016). Küresel Kamu Mallarının Uluslararası İşbirliklerinde Kullanımı ve Türkiye İçin Öneriler. Uzmanlık Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı. Ankara.

Al, G. (2009). Küreselleşme Sürecinde Ekolojik Sorunların Çözümünde Karbon Vergilerinin Rolü. Yüksek Lisans Tezi . Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

Albekov, A., Vovchenko, N., & Medvedkina, Y. (2017). Green Economy and Economic Growth: Trends, Challenges and Opportunities for the EU. *International Journal of Economics and Business Administration* , 49-62.

Albino, V., Berardi, U. & Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance and Initiatives. *Journal of Urban Technology*. 3-21.

Aldy, J. E., Ley, E., & Parry, I. (2008). A Tax–Based Approach to Slowing Global Climate Change. *National Tax Association 3; (61)*, 493-517.

Alıcı, B., & Yıldız, H. (2012). Küresel Kamusal Bir Mal Olan Çevrenin Korunmasında Karbon Vergisi ve Etkinliği. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 55-64.

Aliusta, H., Yılmaz, B., & Kırlıoğlu, H. (2016). Küresel Isınmayı Önleme Sürecinde Uygulanan Piyasa Temelli İktisadi Araçlar: Karbon Ticareti ve Karbon Vergisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 382-401.

Allen, C., & Clouth, S. (2012). *A Guidebook to the Green Economy*. UN Division for Sustainable Development.

Alp, E. (2018, 07). *kampus.metu.edu.tr*. 11 06, 2019 tarihinde Kampüs: http://kampus.metu.edu.tr/bilimsel/surdurulebilir-yesil-kampus-yonetimi-odtu-kampusu-uygulamasi adresinden alındı.

Altınöz, B. (2015). Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Kamu Bütçesinin Önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 223-256.

Altuntop N., & Erdemir, D. (2013). Dünya'da ve Türkiye'de Güneş Enerjisi ile İlgili Gelişmeler. *Mühendis ve Makina 54; (639)*, 69-77.

Alper, D., Anbar, A. (2007). Küresel Isınmanın Dünya Ekonomisine ve Türkiye Ekonomisine Etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15-54.

Anadolu Üniversitesi. (2018). *Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Anbarcı, M., Giran, Ö., & Demir, İ. H. (2011). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması. 158-176.

Andersson, E., Barthel, S., & Borgström, S. (2014). Reconnecting Cities to the Biosphere: Stewardship of Green Infrastructure and Urban Ecosystem Services. *Ambio 43*, 445-453.

Arı, İ. (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması. Uzmanlık Tezi. Devlet Planlama Teşkilatı. Ankara.

Arıkboğa, Ü. (2019). Çevre Politikasının Ekonomik Araçları ve Türkiye'de Belediye Uygulamaları. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23-50.

Arndt, C., Chinowsky, P., Robinson, S., Strzepek, K., Tarp, F., & Thurlow, J. (2012). Economic Development Under Climate Changerode. *Review of Development Economics* , 369-377.

Arslan, H. (2011). Bir "Doğrudan Eylem Hareketi" Olarak Greenpeace (Yeşil Barış). *Sosyal Bilimler Dergisi* , 247-258.

Aslan, B. G., & Yazici, K. (2016). Yeşil Altyapı Sistemlerinde Mevcut Uygulamalar, *363*. 31-37.

Aslan, R. (2013). İklim Değişikliğini Önlemede Kullanılan Mali Enstrüman Olarak Emisyon Ticareti. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Aşıcı, A. A. (2017). İklim İçin Yeşil Ekonomi Politikaları.

Aşıcı, A. A., & Şahin, Ü. (2012). *Yeşil Ekonomi Kitabı.* İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.

Ateş, S. A., & Ateş, M. (2015). Sosyo-Ekolojik Dönüşüm Karşısında Türkiye: Bir Alternatif Olarak Yeşil Büyüme . *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* , 69-94.

Avi-Yonah, R. S., & Uhlmann, D. M. (2009). Combating Global Climate Change: Why a Carbon Tax Is a Better Response to Global Warming Than Cap and Trade. *Stanford Envıronmental Lawjournal* , 4-49.

Avrupa Birliği. (2020). *https://europa.eu/european-union/topics/environment_en*.

Avrupa Birliği. (2020). *Sustainable Developments Goals.*

Avrupa Çevre Ajansı. (2020). *https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c0=30&c12-operator=or&b_start=0.*

Aydın, A. H., & Çamur, Ö. (2017). Avrupa Birliği Çevre Eylem Politikaları ve Çevre Eylem Programları Üzerine Bir İnceleme. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 21-44.

Aytaç, D. (2011). Türkiye'de Enerji Etkinliğini Sağlama ve Çevresel Kirlenmeyi Engellemede Enerji Üzerindeki Zımni Vergi Oranlarının Etkisi . *Maliye Dergisi 160* , 392-410.

Bacon, R. (2001). Petroleum Taxes.

Bağdigen, M., & Demir, E. (2010). Küresel Isınmayla Mücadelede Türk Vergi Mevzuatı. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi* , 153-177.

Bailey, I., & Caprotti, F. (2014). The Green Economy: Functional Domains and Theoretical Directions of Enquiry. *Environment and Planning* , 1797-1813.

Balaban, O. (2012). Climate Change and Cities: A Review on the Impacts and Policy Responses. *METU Journal of the Faculty of Architecture* , 21-44.

Barker, T. & Anger, A. (2012). A Nev Economics Approach to Modelling Policies to Achieve Global 2020 Targets for Climate Stabilisation. *International Review of Applied Economics 26; (2).* 205-221.

Barthold, T. A. (1994). Issues in the Design of Environmental Excise Taxes. *Journal of Economic Perspectives* , 133-151.

Başoğlu, A. Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri. *Sosyal Bilimler Dergisi* , 176-196.

Başoğlu, A., & Telatar, O. (2013). M. İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Sosyal Bilimler Dergisi* , 8-25.

Batı, O. (2014). Küresel Isınma Konusunda "Karbon Vergisi Etkisi"nin Değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 267-278.

Bayraç, H. (2010). Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi Ve Önleyici Politikalar . *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 230-260.

Bayraç, H., & Çildir, M. (2017). AB Yenilenebilir Enerji Politikalarının Yenilenebilir Enerji Üzerine Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 13; (13). 201-212.

Bayraç, H. N., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri . *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* , 23-48.

Baynham, M., & Stevens, M. (2013). Are We Planning Effectively for Climate Change? An Evaluation of Official Community Plans in British Columbia. *Journal of Environmental Planning and Management 4; (57)* , 557-587.

Bayraktar, Y., & Kaya, H. İ. (2016). Kamu Teşviklerinin Yenilenebilir Enerji Yatırımları Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği .

Bayraktutan, Y. (2011). Ekolojik İktisat ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* , 17-36.

BBC. *bbc.com.* 15, 06 2020 tarihinde https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-48133942 adresinden alındı.

Beatley, T. (2012). Green Cities of Europe. *Washington: Island Press*.

Becqué, R. (2017). Şehirlerde Bina Verimliliği Çalışmalarının İvmelendirilmesi. *World Resources Institute*.

Beg, N., Morlot, J. C., & Davidson, O. (2002). Linkages Between Climate Change and Sustainable Development. *Climate Policy* , 129-144.

Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2002). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Renewable Reseorces Journal* , 12-17.

Be Smart City. (2020). https://www.beesmar8t.city/.

Berberoğlu, S., Çilek, A., & Ünlükaplan, Y. (2019). İklim Değişikliğine Dirençli Kentler İçin Bir Çerçeve: Yeşil Odaklı Uyarlama Kılavuzu. İzmir.

Beyazıt, Y. (2016). Sürdürülebilir Kent. Tunceli Üniversitesi. Tunceli.

Bielenberg, A., Kerlin, M., Oppenheim, J., & Roberts, M. (2016). Financing Change: How to Mobilize Privatesector Financing for Sustainable Infrastructure. *McKinsey Center for Business and Environment*.

Bilgiç, E. (2017). İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması. Uzmanlık Tezi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı/Strateji Geliştirme Başkanlığı. Ankara.

Bilgin, S., & Orkunoğlu, I. F. (2010). Fiskal ve Ekstrafiskal Amaçlar Bağlamında 1970'lerden Günümüze Çevre Vergileri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 77-108.

Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği . *Akademik Yaklaşımlar Dergisi 2; (9)* , 124-139.

Binboğa, G. (2014). Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye. *Journal of Yasar University 9; (34)* , 5732-5759.

Biyan, Ö., & Gök, M. (2014). Çevre Politikaları Kapsamında Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Vergilerinin Uygulanışı: Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 281-310.

Booncharoen, C., & Gase, J. (1998). International Commitment toward Curbing Global Warming: The Kyoto Protocol. 917-942.

Bovenberg, A. L. (1999). Green Tax Reforms and the Double Dividend: An Updated Reader's Guide. *International Tax and Public Finance* , 421-443.

Bovenberg, A. L., & Mooij, R. A. (1997). Environmental Tax Reform and Endogenous Growth . *Journal of Public Economics* , 207-237.

Brown, S. P. (1999). Global Warming Policy: Some Economic Implications. 1-18.

Bulkeley, H., Schroeder, H., Janda, K., & Zhao, J. (2009). Cities and Climate Change: The Role ofIinstitutions, Governance and Urban Planning.

Bursa Büyükşehir Belediyesi. *akillisehir.bursa.bel.tr*. 11 06, 2019 tarihinde http://akillisehir.bursa.bel.tr/ adresinden alındı.

Büyükılgaz, U. (2010). Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi ve Ekonomik ve Çevresel Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyon.

Canpolat, S. (2009). Çevre Vergileri ve Türkiye Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.

Caprotti, F., & Romanowicz, J. (2013). Thermal Eco-cities: Green Building and Urban Thermal Metabolism. *International Journal of Urban and Regional Research* , 1947-1967.

Carlsson, F., & Hammar, H. (2002). Incentive-Based Regulation of CO2 Emissions from İnternational Aviation. *Journal of Air Transport Management* , 365-372.

Carter, J. G. (2011). Climate Change Adaptation in European Cities. *Current Opinion in Environmental Sustainability* , 193-198.

Carvalho, M. d. (2012). EU Energy and Climate Change Strategy. *Energy 40* , 19-22.

Cicioğlu, F., & Bostancı, B. (2017). Uluslararası Sistemde Hükümet-Dışı Örgütlenmeler: Greenpeace Örneği. *Pesa Ulusalararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 71-82.

Cha, K., Lim, S., & Hur, T. (2007). Eco-efficiency Approach for Global Warming in the Context of Kyoto Mechanism. 274-280.

Climate Funds Update. *climatefundsupdate.org*. 11 06, 2019 tarihinde https://climatefundsupdate.org/about-climate-finance/global-climate-finance-architecture/ adresinden alındı.

Coleman, J. L. (1982). The Economic Analysis of Law. *American Society for Political and Legal Philosophy* , 83-103.

Colenbrander, S., Lindfield, M., Lufkin, J., & Quijano, N. (2018). Financing Low-Carbon, Climate-Resilient Cities . *Coalition for Urban Transitions* .

Cooper, R. N. (2006). Alternatives to Kyoto: the Case for a Carbon Tax.

Costa, C. S. (2014). Can We Change Processes in Our Cities? Reflections on the Role of Urban Mobility in Strengthening Sustainable Green Infrastructures . *Journal of Traffic and Logistics Engineering 2; (2)* , 146-155.

Cömertler, S. (2017). 2010-2018 Avrupa Yeşil Başkentleri . *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi* , 41-56.

Cremins, A., & Kevany, L. (2018). An Introduction to the Implementation of Green Budgeting in Ireland . *Departmen of Public Expenditure and Reform* .

Cucca, R. (2012). The Unexpected Consequences of Sustainability. Green Cities Between Innovation and Ecogentrification . *Sociologica* , 1-22.

Crnčević, T., Tubic, L., & Bakić, O. (2017). Green Infrastructure Planning for Climate Smart and "Green" Cities. *SPATIUM 38* , 35-41.

Çabuk, S.Ö. (2011). Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolünün Değerlendirilmesi: Enerji Sektörü Örneği. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.

Çakmak, H. (2018). Çevresel Vergilerin Ekonomik Etkileri: Karbon Vergisi. Doktora Tezi. Maltepe Üniversitesi. İstanbul.

Çataloluk, C. (2014). Çevre Sorunlarının Önlenmesinde Vergi Politikası. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* , 21-34.

Çelikkaya, A. (2011). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 97-120.

Çelikkaya, A. (2018). Dünyada Yenilenebilir Enerji Yatırımlarına Sağlanan Vergi Teşviklerinin Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 20; (1)* , 357-384.

Çelikkol, H., & Özkan, N. (2011). Karbon Piyasaları ve Türkiye Perspektifi. 203-222.

Çetinkaya, G. (2014). Kentsel Peyzaj Ekolojisinin Sürdürülebilirliği İçin Yenilikçi Bir Yaklaşım: Yeşil Altyapı ve Planlama Politikası *12. İdeal Kent* , 218-245.

Çetinkaya, Z., & Ciravoğlu, A. (2016). Sürdürülebilir Yerleşim Modellerinin Karşılaştırılması: Eko-Kent ve Yavaş Kent . *İdeal Kent* .

Çiçek, H. G., & Çiçek, S. (2012). Karbon Vergisi ile Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi* , 95-119.

Çolakoğlu, E. (2019). İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 11. Ankara.

Çömert, R., Bilget, Ö., & Çabuk, A. (2015). Kyoto Protokolüne İmza Atan G20 Ülkelerinin Yıllara Göre Karbon Salınımlarının (1990-2012) Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımı ile Analizi. 883-891.

Çörtoğlu, F. (2019). Avrupa Birliği İklim Politikasının Bütünleşmesinde Sürdürülebilir Kalkınmanın Etkisi. *Contemporary Research in Economics and Social Sicience. 1; (3).* 196-216.

Dağdemir, Ö. (2005). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Ekonomik Büyüme: İklim Değişikliği Politikasının Türkiye İmallat Sanayi Üzerine Olası Etkileri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergis* , 50-70.

Dam, M.M. (2014). Sera Gazı Emisyonlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Davarcıoğlu, B., & Lelik, A. (2017). Küresel İklim Değişikliği Ve Uyum Çalişmalari: Türkiye Açisindan Değerlendirilmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi 2, (7).* 376-392.

Davies, C., & Roe, M. (2015). Green Infrastructure Planning Guide. *Technical Report*.

Dedebek, E. (2017). Küresel Kamusal Malların Finansmanı. Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (11), 19-32.

Dellink, R., Elzen, M., Aiking, H., & Bergsma, E. (2009). Sharing the Burden of Financing Adaptation to Climate Change. *Global Environmental Change 19*. 411-421.

Demir, A. (2017). Türkiye'de Çevre Vergileri Uygulaması, Ekonomik Etkileri ve Dünya Uygulamalarıyla Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara.

Demirci, M. (2014). İklim Değişikliğinin Yerel Bir Sorun Olarak İnşası. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 103-114.

Demiroğlu, D., Yücekaya, M., Çoban, A., & Gökçe, D. (2014). Investigation of Green Infrastructure for Sustainable Cities: The Kilis Case. *Journal of Environmental Protection and Ecology 3; (15)* , 1199-1207.

Dinçer, F. (2011). Türkiye'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Potansiyeli - Ekonomik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Değerlendirme . *KSU Mühendislik Dergisi 1; (14)* , 8-17.

Doğan, S., & Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği İle Mücadele: Genel Yaklaşımlar ve Uluslararası Çalışmalar. 158-194.

Duran, O. (2010). Çevre Politikaları ve Vergilendirme: Ekolojik Vergi Reformu. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Tokat.

Duru, B. (2007). Avrupa Birliği Çevre Politikaları.

Duru, B. (2001). Viyana'dan Kyoto'ya İklim Değişikliği Serüveni . 301-333.

Edwards, C., Rousso, A., Merril, P., & Wagner, E. (1998). Cool Code: Federal Tax Incentives to Mitigate Global Warming. *National Tax Journal 3; (51)* , 465-483.

EEA. (2019, 11 27). *eea.europa.eu*. 09 16, 2019 tarihinde https://www.eea.europa.eu/tr/about-us adresinden alındı.

Eker, A., & Şimşek, H. A. (2009). Küreselleşme ve Kamu Maliyesinde Yaşanan Dönüşüm. Ankara.

Engin, B. (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Uluslararası İşbirliğinin Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi, 2* , 71-82.

Erdinç, B. (2016). Avrupa Birliği'nde Sürdürülebilir Kentleşme: Türkiye'ye Yansımaları. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Erdoğan, S. (2018). İklim Değişikliğine Karşı Verilen Mücadele ve Avrupa Birliği. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi 4; (7)* , 703-718.

Erdoğdu, M. M., Karaca, C., Çamlıbel, M. E., Alhanlıoğlu, G., Akgün, Y., & Uğurlu, D. (2015). Enerji Tasarrufu Perspektifinden Çevre Dostu Sosyal Binalar ve Yaygınlaşmasına Hizmet Edebilecek Maliye Politikaları .

Eriksen, S., & Brown, K. (2011). Sustainable Adaptation to Climate Change. *Climate and Development* , 3-6.

Erdoğan, S. (2018). İklim Değişikliğine Karşı Verilen Mücadele ve Avrupa Birliği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi 4; (7).* 703-718.

Erdoğdu, M. M. (2006). Küresel Kollektif Varlıklar, Finansman Problemleri ve Düzeltici Vergileme Temelli Çözüm Yolları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi* , 269-295.

Eroğlu, E., Acar, C., & Aktaş, E. (2016). Kentsel Açık ve Yeşil Alanlara Yeni Bir Soluk; Ordu Şehir Ormanı ve Botanik Parkı Peyzaj Proje Çalışması . *ARTİUM 2; (4)* , 30-42.

Eser, L. Y., & Birinci, N. (2013). Global Vergi Önerileri ve Uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 177-195.

European Commission. Building a Green Infrastructure for Europe. *Environment* .

European Environment Agency. (2015). *eea.europa.eu*. 10 24, 2019 tarihinde https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2015/gorusme/iklim-degisikligi-ve-sehir adresinden alındı

Ferrara, R. (2015). The Smart City and the Green Economy in Europe: A Critical Approach. *Energies* , 4724-4734.

Finance and Development. (2019). *The Economics of Climate.*

Floyd, R. (2008). The Environmental Security Debate and its Significance for Climate Change. *The International Spectator* , 51-65.

Foley, D.K. (2007). The Economic Fundamentals of Global Warming. *SFI Working Paper* , 12-44.

Foster, J., Lowe, A., & Winkelman, S. (2011). The Value of Green Infrastructure for Urban Climate Adaptation. *The Center for Clean Air Policy* .

Fullerton, D., Leicester, A., & Smith, S. (2008). Environmental Taxes. *National Bureau of Economic Research.*

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi. (2015). *gaziantep.bel.tr*. 11 26, 2019 tarihinde https://gaziantep.bel.tr/index.html adresinden alındı.

Gelir İdaresi Başkanlığı. *gib.gov.tr*. (2019). 09 16, 2019 tarihinde https://www.gib.gov.tr/en/belediye-gelirleri-kanunu-genel-tebligleri adresinden alındı.

Giap, T. K., Thye, W. W., & Aw, G. (2014). A New Approach to Measuring the Liveability of Cities: The Global Liveable Cities Index . *World Review of Science, Technology and Sust. Development* , 176-196.

Gibbs, D., & O'neill, K. (2014). The Green Economy, Sustainability Transitions and Transition Regions: A Case Study of Boston. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* , 201-216.

Gill, S., Handley, J., Ennos, A., & Pauleit, S. (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment 1; (33)* , 115-133.

Godfrey, N., & Zhao, X. (2016). Financing the Urban Transition for Sustainable Development: Better Finance for Better Cities. *The New Climate Economy* .

Gonzalez, G. A. (2007). Urban Sprawl, Global Warming and the Limits of Ecological Modernisation. *Environmental Politics* , 344-362.

Goulder, L. H., & Pizer, W. A. (2006). The Economics of Climate Change. *NBER Working Paper* .

Güler, Ö. (2005). Dünya'da ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi. 209-215.

Gündüz, İ. O., & Agun, B. H. (2013). Çevre Vergilerinin Yerel Yönetim Düzeyinde Uygulanması: Avrupa Birliği ve Türkiye Uygulaması. *Maliye Finans Yazıları* , 55-79.

Gündüz, İ. O. (2013). Bir Çevre Vergisi Türü Olarak Enerji Vergisi: Fosil Yakıtların Vergilendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 127-144.

Güngör, M., Saygı, N., Bolat, A., Çaycı, D., & Tekin, A. (2010). Yeşil Bilişim. *Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı*.

Gürsoy, O. (2019). Akıllı Kent Yaklaşımı ve Türkiye'deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.

Güven, A., & Bozdoğan, D. (2018). Küresel Bir Kamu Malı Olarak Çevre ve Türkiye'de Küresel Çevre Politikası Araçlarından Vergilerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler AraÇtırmaları Dergisi* , 1-18.

Greenpeace. (2018-2020). *Greenpeace*. 07 29, 2019 tarihinde Greenpeace: https://www.greenpeace.org/international/explore/about/vision/ adresinden alındı.

Green Infrastructure Coalition. (2017). Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities.

Grubb, M. (1995). European Climate Change Policy in a Global Context. *Green Globe Yearbook of International Co-operation on Environment and Development* , 41-50.

Gruber, J. (2005). Public Finance and Public Policy. New York: Charles Linsmeier.

Hammer, S. (2011). Cities and Green Growth: A Conceptual Framework. OECD Regional Development Working Papers.

Hanemann, M., Labandeira, X., & Loureiro, M. L. (2011). Climate Change, Energy and Social Preferences on Policies: Exploratory Evidence for Spain. *Climate Research 48* , 343-348.

Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. 1-15.

Harvey, D. (1995). Creating a Global Warming Implementation Regime . *Global Environmenlal Change* , 415-432.

Hayrullahoğlu, B. (2012). Çevresel Sorunlarla Mücadelede Karbon Vergisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*.

Heijden, J. v. (2017). Eco-Financing for Low-Carbon Buildings and Cities: Value and Limits. *Urban Studies 12; (54)* , 2894-2909.

Hindriks, J., & Meyles, G. D. (2006). Intermediate Public Economics. London.

Hoel, M. (1998). Emission Taxes versus Other Environmental Policies. *Scand. J. of Economics* , 79-104.

Hoerner, J. A., & Bosquet, B. (2001). Environmental Tax Reform: The European Experience. *Center for a Sustainable Economy*.

Hollanda Çevre Değerlendirme Ajansı, (2020).

Holmes, I., Orozco, D., & Borrego, A. P. (2017). Accelerating Green Infrastructure Financing in Mexico. *Briefing Paper* , 1-11.

Hoornweg, D., Freire, M., Lee, M., Bhada-Tata, P., & Yuen, B. (2009). Cities and Climate Change. Washington: The World Bank.

Hoşgör, Z. (2005). Kentsel Yeşil Yollar ve Yeşil Yolların Planlama Stratejisi: İstanbul-Haliç için Bir Öneri. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.

Hotunluoğlu, H. (2007). Karbon Vergisi Teorisi ve Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Işıldar, G. Y. (2011) Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-Kent Kriterleri ve Performans Göstergeleri Açısından İncelenmesi. *S.Ü. İ.İ.B.F. Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* , 241-262.

IUCN. *IUCN*. 07 30, 2019 tarihinde https://www.iucn.org/about adresinden alındı.

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023,. (2012). Çevre ve Sehircilik Bakanlığı, Ankara.

İklim Zirvesi Raporu. (2013). *Birleşmiş Milletler.*

İnan, M. (2018). Kamu Ekonomisi ve Dışsallıkların İçselleştirilmesi. *Harran Üniversitesi İİBF Dergisi* , 76-107.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2017). Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı. İstanbul.

İstanbul Teknik Üniversitesi. (2018). Küresel İklim Değişimi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Vaktı Yayını.

İraz, N. (2018). Çevre Kirliliği ve Motorlu Taşıtlar Vergisi'nin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi. Tekirdağ.

İzmir Büyükşehir Belediyesi. *www.izmir.bel.tr.* 19, 06 2019 tarihinde https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/4 adresinden alındı.

Jacobs, M. (2012). Green Growth: Economic Theory and Political Discourse . *Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper* .

Jamali, A,T. (2005). Ekolojik Vergiler. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul.

Jim, C. (2004). Green-space Preservation and Allocation for Sustainable Greening of Compact Cities. *Cities* , 311-320.

Johansson, O. (1997). Optimal Pigovian Taxes under Altruism . *Land Economics* , 297-308.

Jutlahi, R. S. (2001). Russell S. Jutlah. *Villanova Environmental Law Journal* , 1-32.

Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi. Akıllı Şehir Kahramanmaraş.

Kamal-Chaoui, L., & Robert, A. (2009). Competitive Cities and Climate Change. OECD Regional Development Working Papers.

Kane, S., Reilly, J., & Tobey, J. (1992). An Empirical Study the Economic Effects of Climate Change on World Agriculture. *Climatic Change* , 17-35.

Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünya'daki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi 30* , 97-125.

Karadağ, H. (2017). Sera Gazı Emisyonları ile Mücadelede Uluslararası Ticaret Bağlantılı Uygulamalar. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 33-46.

Karagöl, E. T., & Kavaz, İ. (2017). *Dünya'da ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji 197.* SETA.

Karakuzu, S. (2010). Türkiye'de Çevre Politikalarının Gelişimi ve Çevre Vergilerinin Uygulanabilirliği. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi. Edirne.

Karataş, A., & Kılıç, S. (2017). Sürdürülebilir Kentsel Gelişme ve Yeşil Alanlar. *Siyasal: Journal of Political Sciences* , 53-78.

Kasa, S. (2007). Policy Networks as Barriers to Green Tax Reform: The Case of CO2-Taxes in Norway. *Environmental Politics* , 104-122.

Kasztelan, A. (2017). Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discource. *Prague Economic Papers* , 487-499.

Kayhan, A. K. (2013). Birleşmiş Milletler Çevre Programı Üzerine Bir İnceleme. *Public and Private International Law Review* , 61-90.

Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre . *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştirmalar Dergisi* , 19-33.

Kayseri Büyükşehir Belediyesi. *kayseri.bel.tr*. 11 06, 2019 tarihinde https://www.kayseri.bel.tr/projelerimiz/akilli-kent-master-plani adresinden alındı.

Kemp, R. & Stephani C. (2011). Cities Going Green.

Kerr, L. (2017). A Tale of Two Green Cities.

Kerr, S. (2001). Ecological Tax Reform. *Economic & Public Policy Research* .

Keskinkılıç, S. (2019). Yenilenebilir Enerji- Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Yüksek Lisans Tezi.* Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi. Karaman.

Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics & Business* , 67-94.

Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y., & Uğurlu, İ. (2018). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina 59; (692)* , 86-114.

Kofler, B., & Netzer, N. (2012). On the Road to Sustainable Development . *İnternational Policy Analysis* .

Koh, J. M. (2018). Green Infrastructure Financing. Switzerland: Palgrave Macmiillan.

Konya Büyükşehir Belediye. *konya.bel.tr*. 11 06, 2019 tarihinde https://konya.bel.tr/akillisehir/ adresinden alındı.

KOSGEB. (2018). Güneş Enerjisi Teşvik . 1-7.

Köseoğlu, Ö., & Demirci, Y. (2018). Akıllı Şehirler ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi* , 40-57.

Kulözü, N. (2005). Yenilenebilir Enerji Politikaları: Fransa Örneği.

Kurtaslan, B. Ö. (2014). Kentsel Yeşil Yollar ve Sürdürülebilirlik: Bosyon Rose Fitzgerald Kennedy Yeşil Yolu. *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi 1; (2)* , 86-97.

Kuşat, N. (2013). Yeşil Sürdürülebilirlik için Yeşil Ekonomi: Avantaj ve Dezavantajları-Türkiye İncelemesi. *Journal of Yasar University* , 4896-4916.

Laboratory of Land Use Mobility and Environment . (2016). Extreme Weather Events Caused by Climate Change. *Journal of Land Use, Mobility and Environment* .

Lafakis, C. (2019). The Economic Implications of Climate Change . *Moody's Analytics* , 1-15.

Lau, L. C., Lee, K. T., & Mohamed, A. R. (2012). Global Warming Mitigation and Renewable Energy Policy Development from the Kyoto Protocol to the Copenhagen Accord- A Comment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* , 5280-5284.

Laukkonen, J., Blanco, P. K., Lenhart, J., Keiner, M., Cavric, B., & Kinuthia-Njenga, C. (2009). Combining Climate Change Adaptation and Mitigation Measures ar the Local Level. *Habitat International 33* , 287-292.

Leicester, A., & O'Dea, C. (2008). Aviation Taxes. *The IFS Green Budget* , 187-211.

Leiserowitz, A. (2007). International Public Opinion, Perception, and Understanding of Global Climate Change. *Human Development Report Office* , 1-40.

Mabey, N., Hall, S., Smith, C., & Gupta, S. (1997). *Argument in the Greenhouse.* London and New York : Global Environmental Change Programme .

Mankiw, N. G. (2007). One Answer to Global Warming: A New Tax. *The New York Times* .

Mann, R. (2002). Waiting to Exhale?; Global Warming and Tax Policy.

Mattijssen, T., Olafsson, Møller, A., & Gulsrud, N. (2017). Urban Green Infrastructure a Summary for Policy Makers. *Green Surge* .

McMahon, T. (2000). Green Infrastructure 37. *Planning Commissioners Journal* , 4-7.

Medvedeva, L. B., Komarova, O. P., & Kozenko, K. Y. (2015). Concept – Strategy "Green Cities" on the Basis of Medium Industrially Developed Cities of Russia and CIS Countries. *European Research Studies 18; (3)* , 41-50.

Medvedeva, L. N., Kozenko, K. Y., & Komarova, O. P. (2016). Environment Quality Management in Green Cities . *European Research Studies* , 34-45.

Mell, I. (2017). Financing the Future of Green Infrastructure Planning: Alternatives and Opportunities in the UK. *Landscape Research* .

Mell, L. (2016). Global Green Infrastructure. New York.

Mell, L. C. (2009). Can Green Infrastructure Promote Urban Sustainability? *Engineering Sustainability* , 23-34.

Mercan, M., & Karakaya, E. (2014). Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikaların Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye İçin Genel Denge Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 42* , 123-159.

Merk, O., Saussier, S., Staropoli, C., Slack, E., & Kim, J. (2012). Financing Green Urban Infrastructure. *OECD Regional Development Working Papers* .

Mersin Büyükşehir Belediyesi. *mersin.bel.tr*. 11 06, 2019 tarihinde https://www.mersin.bel.tr/proje adresinden alındı.

Metcalf, G. E. (2007). *A Proposal for a U.S. Carbon Tax Swap : An Equitable Tax Reform to Address Global Climate Change.* The Brooking Institution.

Munasinghe, M. (2003). Climate Change and Sustainable Development Linkages: Points of Departure from the IPCC Tar. 44-119.

Naumann, S., Davis, M., Kaphengst, T., Pieterse, M., & Rayment, M. (2011). *Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects.* Final report to the European Commission.

Nordhaus, W. D. (2010). Economic Aspects of Global Warming in a Post Copenhagen Environment . *Department of Economics* , 21-26.

Nordhaus, W. D. (2005). Life After Kyoto: Alternative Approaches to Global Warming Policies .

Nordhaus, W. D. (2011). The Architecture of Climate Economics: Designing Global Agreement on Global Warming. *Bulletin of the Atomic Scientists* , 9-18.

Nordhaus, W. (2007). The Challenge of Global Warming: Economic Models and Environmental Policy. *New Haven*.

Nordhaus, W. D. (1991). To Slow or Not to Slow: The Economics of The Greenhouse Effect . *The Economic Journal* , 920-937.

Nordhaus, W. D. (2007). To Tax or Not to Tax: Alternative Approaches to Slowing Global Warming . *Review of Environmental Economics and Policy* , 26-44.

Nordhaus, W. D. (1993). Reflections on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives* , 11-25.

Nordhaus, W. D., & Boyer, J. G. (1999). Requiem for Kyoto: An Economic Analysis of the Kyoto Protocol . *The Energy Journal* , 93-130.

ODTÜ Yeşil Kampüs Topluluğu Tüzüğü. (2018).

Oates, W. E., & Portney, P. R. (1992). Economic Incentives and the Containment of Global Warming. *Eastern Economic Journal 16* , 85-98.

OECD. (2010). Cities and Climate Change. OECD Publishing .

OECD. (2014). Cities and Climate Change.

OECD. (2012). Green Growth and Developing Countries .

OECD. (2016). Green Investment Banks: Scaling up Private Investment in Low-carbon, Climate-resilient Infrastructure, Green Finance and Investment, OECD Publishing, Paris.

OECD. (2010). Yeşil Büyüme Stratejisi Geçici Raporu: Sürdürülebilir bir Gelecek için Taahhütlerimizin Yerine Getirilmesi . *Green Growth Strategy* . OECD.

Oliveira, J. A., Doll, C. N., Balaban, O., & Jiang, P. (2013). Green Economy and Governance in Cities Assessing Good Governence. *Journal of Cleaner Production* , 138-152.

Oluwaseyi, O. (2018). Climate Change and its Effect on the Global Economy and Security: A Call for more Robust Climate Finance, Prevention of Climate Finance Against Corrupt Spending and Review of Articles. *Environment Pollution and Climate Change* .

Organ, İ., & Çiftçi, T. E. (2013). Karbon Vergisi. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi* , 81-95.

Orhan, G. (2018). Yerel Yönetimler ve Küresel İklim Değişikliği. 601-616.

Öz, E., & Buyrukoğlu, S. (2012). Negatif Dışsallıkların Önlenmesinde Çevresel Vergiler: Türkiye ve OECD Ülkeleri Karşılaştırması. *TİSK Akademi* .

Öz, E., & Kutbay, H. (2016). Ekolojik Vergileme: Seçilmiş Bazı Dünya Ülkeleri ile Türkiye Verilerinin Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi* , 247-271.

Özçağ, M., & Hotunluoğlu, H. (2014). Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Boyut: Yeşil Ekonomi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi* , 304-324.

Özdemir, A., Pınarlık, M., & Ercan, E. (2015). Dünya'da Sürdürülebilir Yapılarla İlgili Devlet Teşvikleri ve Uygulamalarının İncelenmesi. *2. International Sustainable Buildings Syposium* , 1036-1043.

Özdemir, A., Pınarlık, M., & Ercan, E. (2017). Sürdürülebilir Binalar için Dünya'da Uygulanan Devlet Teşvikleri ve Uygulamaların İncelenmesi. *TÜBAV Bilim 10; (1)* , 52-60.

Özdemir, B. (2009). Küresel Kirlenme Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme ve Çevre Vergileri. *Maliye Dergisi* .

Özen, G. (2008). Küresel Isınma Sürecinde Örgütsel Performansın Sürdürülebilir Kılınması Açısından İşletmelerde Eko-Verimlilik Çalışmaları: Örnek Uygulamalar. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Konya.

Özer, Y. E. (2017). İklim Değişikliği Yönetişimindeki Aktörlerin Analizi ve Türkiye. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* , 883-851.

Özer, N. B. (2017). Uluslararası Kuruluşların Sürdürülebilir Kalkınma Politikaları. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 120-149.

Parlakay, O. & Yavuz, A. (2016). Negatif Dışsallıkların Çevreye Olumsuz Etkilerinin Önlenmesinde Kullanılan Çözüm Yolları. *Akademik Bakış Dergisi, 57.* 210-220.

Parry, I. W. (1995). Pullution Taxes and Revenue Recycling. *Journal of Environmental Economics and Management 29* , 64-77.

Parry, I. W., & Pizer, W. A. (2007). Pizer, Combating Global Warming. *Regulation* , 18-22.

Parker, C. F., & Karlsson, C. (2010). Climate Change and the European Union’s Leadership Moment: An Inconvenient Truth? *Journal of Common Market Studies* , 923-943.

Paul, J. A., & Wahlberg, K. (2002). Global Taxes for Global Priorities. *Global Policy Forum* , 1-35.

Pearce, D. (1991). The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming. *The Economic Journal* , 938-948.

Ploeg, R. v., & Withagen, C. (2013). Green Growth Green Paradox and the Global Economic Crisis. *Environmental İnnovation and Societal Transitions* , 116-119.

Poterba, J. M. (1993). Global Warming Policy: A Public Finance Perspective. *Journal of Economic Perspectives 7* , 47-63.

Poterba, J. M. (1991). Tax Policy to Combat Global Warming: on Designing a Carbon Tax. *NBER Working Paper* .

Ramakrishna, K. (1992). Interest Articulation and Lawmaking in Global Warming Negotiations: Perspectives from Developing Countries. *Transnational Law & Contemporary Problems* , 153-172.

Randall, A. (1974). Coasian Externality Theory in a Policy Context. *Natural Resources Journal* , 35-54.

Rayner, T., & Jordan, A. (2016). Climate Change Policy in the European Union .

Reddy, P. (2016). Localising The Sustainable Development Goals (SDGs). *African Journal of Public Affairs* .

Reyhan, A. S. (2014). Çevre Ekonomilerinde Çevre Vergileri Uygulamaları. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 110-120.

Robinson, J. B., & Herbert, D. (2001). Integrating Climate Change and Sustainable Development. *Int. J. Global Environmental Issues* , 130-149.

Roseland, M. (1997). Dimensions of the Eco-city . *Pergamon* , 197-202.

Rosenzweig, C., Hammer, S. A., Solecki, W. D., & Mehrotra, S. (2011). Climate Change and Cities First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network.

Sachs, J. D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *Lancet* , 379.

Satır Reyhan, A., & Reyhan, H. (2016). Küresel Isınmanın Nedenleri, Sonuçları, Çözümleri Üzerine Yeni Değerlendirmeler. *Memleket Siyaset Yönetim* , 1-24.

Satır, A., & Reyhan, H. (2013). Küresel İklim Değişikliği Sorununa Çözüm İçin Nasıl Bir Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışına İhtiyacımız Var? . *İnternational Conference On Eurasian Economies* , 961-969.

Saruç, N. T., & Karakaya, E. (2008). Emisyon Ticareti ve Karbon Piyasası. 197-224.

Schalatek, L. (2019). The Principles and Criteria of Public Climate Finance - A Normative Framework. Washington: Heinrich Böll Stiftung .

Schulz, C., & Bailey, I. (2014). The Green Economy and Post-Growth Regimes: Opportunities and Challenges for Economic Geography. *Swedish Society for Anthropology and Geography* , 277-291.

Selçuk, I. Ş. (2010). Küresel Isınma, Türkiye'nin Enerji Güvenliği ve Geleceğe Yönelik Enerji Politikaları. Ankara: Ankara Barosu Yayınları.

Selim, S. (2015). Yeşil Altyapı Bağlamında Köyceğiz-Dalyan Havzası Planlama Kurgusu. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi. İzmir.

Sencar, P. (2007). Türkiye'de Çevre Koruma ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi. Edirne.

Sezer, Ö. & Dökmen G. (2018). Kirleten Öder İlkesi Çerçevesinde Türkiye'de Çevre Vergileri ve Negatif Dışsallıklar Sorunu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 57.* 163-181.

Sevim, B., & Zeydan, Ö. (2007). İklim Değişikliğinin Türkiye Turizmine Etkileri.

Siemens. *European Green City Index* .

Siemens. (2009). European Green City Index . *Siemens AG* .

Siemens. (2010). *Sürdürülebilir Şehirler: Şehirler için Sürdürülebilir Gelişme.* İstanbul: Siemens.

Siemens. *US and Canada Green City Index.*

Simpson, R. & Zimmermann, M. (2013). The Economy of Green Cities.

Singh, M. K., Mahapatra, S., & Atreya, S. K. (2010). Green Building Design: A Step Towards Sustainable Habitat. *National Conference on Renewable Energy* .

Smith, S. (1998). Environmental and Public Finance Aspects of the Taxation of Energy. *Oxford Review of Economic Policy* , 64-83.

Smulders, S., Toman, M., & Withagen, C. (2014). Growth Theory and 'Green Growth'. *Oxford Review of Economic Policy* , 423-446.

Stephan, G., Muller-Furstenberger, G., & Previdoli, P. (1997). Overlapping Generations or Infinitely-Lived Agents Intergenerational Altruism and the Economics of Global Warming. *Environmental and Resource Economics* , 27-39.

Sustainable Cities Index. (2015).

Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı. (2020). *İstanbul Büyükşehir Belediyesi.*

Şanlı, B., & Özekicioğlu, H. Küresel Isınmayı Önlemeye Yönelik Çabalar ve Türkiye. 456-482.

Şenel, M. C., & Koç, E. (2015). Dünya'da ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina 56; (663)* , 46-56.

Şentürk, S. H. (2014). Yeşil Bina Vergi Teşvikleri: Amerika Örneği ve Türkiye için Çıkarılabilecek Sonuçlar. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi 10; (10)* , 89-102.

Taner, A. C. (2010). Avustralya Karbon Vergisi Perspektifi.

Tanrıvermiş, H. (1997). Çevre Kirliliğinin Vergilendirilmesi: İlkeler, Uygulamalar ve Türkiye Açısından Genel Değerlendirme. *Ekonomik Yaklaşım* , 303-328.

T.C. Avrupa Birliği Başkanlığı. (2020).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2020-2023 Akıllı Şehirler Stratejisi Eylem Planı. Ankara.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2011). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı. Ankara: İDEP Projesi Ekibi .

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). İklime Dirençli Kentler. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yayınları.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010-2023). Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011-2023.

T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı. *T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı*. 07 26, 2019 tarihinde https://iklim.csb.gov.tr/: https://iklim.csb.gov.tr/montreal-protokolu-i-4364 adresinden alındı

T. C. Çevre Ve Orman Bakanlığı. (2008). İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar. Ankara.

T.C. Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı. *a.gov.tr*. 10 02, 2019 tarihinde https://www.ab.gov.tr/fasil-27-cevre_92.html adresinden alındı.

T.C. Dışişleri Bakanlığı. *mfa.gov.tr*. 09 16, 2019 tarihinde http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-cevre-programi.tr.mfa adresinden alındı.

T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2011). *mfa.gov.tr*. 09 16, 2019 tarihinde http://www.mfa.gov.tr/uluslararasi-dogayi-koruma-birligi-_iucn_.tr.mfa adresinden alındı.

T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı-T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). *İklim Krizi ile Mücadelenin Makroekonomik Yüzü.* Ankara.

T.C. Maliye Bakanlığı-T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). *Enerji Politikalarının İklim Değişikliği ile Mücadeledeki Yeri.* Ankara.

T.C. Maliye Bakanlığı-T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). *İklim Değişikliği, SürdürülebilirKnetler ve Kentsel Planlama Etkileşimi.* Ankara.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Çevre Kuruluşları. (2020).

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2014-2018). *Onuncu Kalkınma Planı.* Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.

T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi. (2009). *Uluslararası Davraz Kongresi.* Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F.

Tekin, A., & Vural, İ. Y. (2004). Global Kamusal Malların Finansman Aracı Olarak Global Vergi Önerileri. 323-337.

Tepebaşı Belediyesi. (2020). http://www.tepebasi.bel.tr/projeler.asp.

The Urban Climate Change Research Network (UCCRN). (2015).

Thye, W. W., Aw, G., & Giap, T. K. (2014). A New Approach to Measuring the Liveability of Cities: The Global Liveable Cities Index . *World Review of Science, Technology and Sust. Development* , 176-196.

Tobey, J., Reilly, J., & Kane, S. (1992). Economic Implications of Global Climate Change for World Agriculture. *Journal ofAgricultural and Resource Economics* , 195-204.

Tol, R. S. (2014). Correction and Update: The Economic Effects of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives* , 221-226.

Tol, R. S. (2009). The Economic Effects of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives* , 29-51.

Tol, R. S. (2018). The Economic Impacts of Climate Change. *Review of Environmental Economics and Policy* , 4-25.

Toprak, D. (2017). Türkiye'nin Çevre Politikasında Yerel Yönetimlerin Rolü: Yerel Yönetim Bütçesinin İncelenmesi . *Maliye Araştırmaları Dergisi* , 173-193.

Tosun, E. K. (2009). Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri. *Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi* .

Tuğaç, Ç. (2018). Türkiye İçin İklim Değişikliğine Dayanıklı Kentsel Planlama Modeli Önerisi: Eko-Kompakt Kentler. *Atatürk Üniversitesi Ġktisadi ve Ġdari Bilimler Dergisi* , 1047-1068.

Turan Bayram, T., Altıkat, A., & Ekmekyapar Torun, F. (2011). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Politikaları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* , 33-38.

TÜİK . (2020). Sera Gazı Emisyon İstatistikleri.

Türkeş, M., & Kılıç, G. (2004). Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri. *Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi* , 1-28.

Türkeş, M., & Kılıç, G. (2004). Avrupa Birliği'nin İklim Değişikliği Politika ve Önlemleri. *Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi 2* , 35-52.

Tütüncü, S,İ. (2012). Çevre Vergileri ve Uluslararası Standartlara Uyum Açısından Türkiye Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

Tyner, W. E. (2007). Biofuels, Energy-Security and Global-Warming Policy Interactions. *Agricultural Biofuels: technology, Sustainability and Profitability* , 155-166.

Uğur, S. (2014). Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımında Karbon-Enerji Vergilerinin Rolü . *İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi* , 341-358.

Uluatam, E. (2010). Yenilenebilir Enerji Teşvikleri. *Ekonomik Forum* , 34-41.

Ulucak, R., & Erdem, E. (2012). Çevre-İktisat İlişkisi ve Türkiye'de Çevre Politikalarının Etkinliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* , 78-98.

Ulusoy, A., & Vural, T. (2001). Kentleşmenin Sosyo Ekonomik Etkileri. *Belediye Dergisi* , 8-14.

Ulusoy, A., & Bayraktar Daştan, C. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Vergisel Teşviklerin Değerlendirilmesi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi 7; (17)* , 123-160.

United Nations. (2019). Climate Finance and Sustainable Cities.

Uncu, B. A. (2019). *İklim İçin Kentler:Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı.* Dijital Düşler Basım San. Ve Tic. A.Ş.

UNDP. (2015). *Sustainable Development Goals.*

UNEP. *un.org*. 09 16, 2019 tarihinde https://www.un.org/youthenvoy/2013/08/unep-united-nations-environment-programme/ adresinden alındı.

United Nations. (2019). *Climate Finance and Sustainable Cities.*

United Nations. *sustainabledevelopment.un.org.* 10 16, 2019 tarihinde https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1447 adresinden alındı.

Urban GreenUp. (2020). https://www.urbangreenup.eu/.

Uzel, Ç. (2017). Çevre Sorunları Önleme Kapsamında Kullanılan Vergi Politikası ve Türkiye'de Güncel Durumun Analizi. Uzmanlık Tezi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara.

Ünal, U., & Akyüz, D. E. (2018). Yeşil Altyapı Uygulamaları Kapsamında Yağmur Hendeklerinin Önemi ve Sürdürülebilir Kent Anlayışı ile Değerlendirilmesi. *İklim Değişikliği ve Çevre* , 55-63.

Üstün, Ü. S. (2012). Motorlu Taşıtlar Üzerinden Alınan Vergilerin Çevreyi Korumaya Yönelik ve Adil Olarak Düzenlenmesi. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* , 153-190.

Vandermeulen, V., Varspecht, A., Vermeire, B., Huylenbroeck, G. V., & Gellynck, X. (2011). The Use of Economic Vluation to Create Public Support for Green Infrastructure Investments in Urban Areas. *Landscape and Urban Planning* , 198-206.

Villar, A., & Krosnick, J. A. (2011). Global warming vs. climate change, taxes vs. prices: Does word choice matter? *Climatic Change* , 1-12.

Watson, C. (2019). *The Global Climate Finance Architecture* .

Williams, M. (1995). Global Warming and Carbon Taxation . *Energy Economics* , 319-327.

Williams, R. C. (2016). Environmental Taxation. 16-24.

World Wild Life. *World Wild Life*. 07 30, 2019 tarihinde https://www.worldwildlife.org/initiatives/climate adresinden alındı.

WWF.07-30,2019 tarihinde WWF: https://www.wwf.org.tr/bizkimiz/wwfturkiyeninilkeleri/ adresinden alındı.

Yalçın, A. Z. (2009). Küresel Çevre Politikalarının Küresel Kamusal Mallar Perspektifinden Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 288-309.

Yalçın, A. Z. (2013). Potansiyel Bir Çevre Vergisi Olarak Motorlu Taşıtlar Vergisi: Avrupa Birliği ve Türkiye Arasında Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* , 141-158.

Yalçın, Z. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Ekonomi Düşüncesi ve Mali Politikalar . *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 749-775.

Yalçın, Z., & Gök, M. (2015). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kamu Çevre Koruma Harcamalarının Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* , 65-89.

Yaman, K., & Gül, M. (2018). Kuruluşundan Günümüze Avrupa Birliği'nin Çevre Politikası . *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi* , 198-217.

Yanar, N. (2015). Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Konya Bağlamında İncelenmesi. 955-961.

Yapıcı, F. (2015). Yeşil Bütçe Yaklaşımı ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

Yavan, S. (2016). Çevre Küresel Kamusal Malının Finansmanına Alternatif Bir Yöntem: Uluslararası Sosyal Regülasyonlar. *Sosyal Bilimler Dergisi* .

Yeldan, E., & Voyvoda, E. (2015). Türkiye için Düşük Karbonlu Kalkınma Yolu ve Öncelikleri. İstanbul: WWF-TÜRKİYE .

Yenil, N., Yemis, F., Dursun, S., & Gulgun, B. (2017). Green Infrastructure Systems and Their Importance in Our Life . *J. Int. Environmental Application & Science 2; (12)* , 140-146.

Yıldız, S. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Karbon Vergisi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi* , 367-384.

Yılmaz, F. H., & Şahin, A. (2018). Sürdürülebilir Çevre için Yeşil Altyapı: Ermenek Özelinde Bir Değerlendirme. *Ermenek Arştırmaları II* , 325-334.

Yılmaz, S.S. (2018). Türkiye'de ve Dünya'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu. Yüksek Lisans Tezi. Mlatepe Üniversitesi. İstanbul.

Yılmaz, V. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Büyüme Arasındaki İlişki. *Journal of International Management, Educational and Economics Perspectives* , 79-89.

Yılmaz, Z. (2006). Akıllı Binalar ve Yenilenebilir Enerji. 387-398.

Yiğit Avdan, Z., Yıldız, D., & Çabuk, A. (2015). Yağmur Suyu Yönetimi Açısından Yeşil Altyapı Sistemlerinin Değerlendirilmesi. *2nd International Sustainable Buildings Symposium* , 773-740.

Yokoyama, A., Ueta, K., & Fujikawa, K. (2010). Green Tax Reform: Converting Implicit Carbon Taxes to a Pure Carbon Tax . *Environmental Economics and Policy Studies* , 1-20.

Zeytin, M., & Hilmi, K. (2014). Çevre Yönetim Sistemi ve Yerel Yönetimler. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 238-254.

Zimmerman, R., Brenner, R., & Abella, J. L. (2019). Green Infrastructure Financing as an Imperative to Achieve Green Goals. *Climate* .

Zuoa, J., & Zhaob, Z.-Y. (2014). Green Building Research–Current Status and Future Agenda: A Review . *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.