

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÜKÜMLÜLÜKLERİ SİSTEMİ'NİN
YAPILANDIRILMASI ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rabia Cin

Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı

Enerji Bilim ve Teknoloji Programı

HAZİRAN 2018

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÜKÜMLÜLÜKLERİ SİSTEMİ'NİN
YAPILANDIRILMASI ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Rabia CİN
(301161025)**

Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı

Enerji Bilim ve Teknoloji Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sermin ONAYGİL

HAZİRAN 2018

İTÜ, Enerji Enstitüsü'nün 301161025 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Rabia CİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÜKÜMLÜLÜKLERİ SİSTEMİ'NİN YAPILANDIRILMASI ANALİZİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Sermin ONAYGİL**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. M. Özgür KAYALICA**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Nurettin UMURKAN
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **04.05.2018**
Savunma Tarihi : **06.06.2018**





Aileme,



ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince her adımda yanımda olan, sabırla bana yol gösteren, bilgisini ve desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Sermin Onaygil'e teşekkürlerimi sunarım.

Değerli vaktini bu çalışma için ayıran ve engin bilgilerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Gülgün Kayakutlu hocama teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma kapsamında yapılan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi anketine katılan ve değerli görüşlerini bizlerle paylaşan EPIAŞ Piyasa İzleme Komitesi Başkanı Fatih Yazıtış'a, ETKB uzmanlarından Ersoy Metin ve Bilal Düzgün'e, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Sermin Onaygil'e ve Uzman Yük. Müh. Ebru Acuner'e, Yogesh C. Gupta'ya, Dr. Vlasis Oikonomou'ya, Dr. Georgios Saharidis'e ve Eunika Mercier Laurent'e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, her zaman yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Mayıs 2018

Rabia Cin
(Elektrik Mühendisi)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı.....	2
1.2 Çalışmanın Aşamaları.....	2
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	5
2.1 İklim Değişikliği Tanımı ve Etkileri.....	5
2.2 İklim Değişikliğine Karşı Alınan Uluslararası Önlemler.....	7
3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI.....	15
3.1 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Politikası.....	15
3.1.1 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU).....	16
3.1.2 Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi.....	17
3.1.2.1 Avusturya.....	19
3.1.2.2 Bulgaristan.....	20
3.1.2.3 Danimarka.....	21
3.1.2.4 Fransa.....	22
3.1.2.5 İngiltere.....	23
3.1.2.6 İrlanda.....	24
3.1.2.7 İspanya.....	25
3.1.2.8 İtalya.....	26
3.1.2.9 Letonya.....	28
3.1.2.10 Lüksemburg.....	29
3.1.2.11 Polonya.....	29
3.1.2.12 Slovenya.....	30
3.1.2.13 Yunanistan.....	31
3.2 Türkiye Enerji Verimliliği Politikaları.....	45
3.2.1 Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2010-2023).....	45
3.2.2 Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023).....	47
3.2.3 Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018).....	47
3.2.4 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023).....	48
4. EVYS UZMAN GÖRÜŞLERİ ANALİZİ.....	51
4.1 Türkiye Enerji Piyasaları.....	52
4.2 Anketin Hazırlanması ve Türkiye İçin Alternatif Değerlerin Belirlenmesi.....	54
4.3 Enerji Uzmanlarının Belirlenmesi.....	56
4.4 Yöntem: Bayes Görüş Ağları.....	57

4.5 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR.....	75
EKLER.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	85



KISALTMALAR

AAU	: Assigned Amount Units (Belirlenmiş Azaltım Birimi)
AB	: Avrupa Birliği
AC	: Alternative Current (Alternatif Akım)
ADEME	: French Environment and Energy Management Agency (Fransız Çevre ve Enerji Yönetimi Ajansı)
AEA	: Austrian Energy Agency (Avusturya Enerji Ajansı)
AEEGSI	: Authority for Electricity Gas and Water (Elektrik Doğal gaz ve Su Kurumu)
AR5	: Fifth Assesment Report (Beşinci Değerlendirme Raporu)
BAU	: Business As Usual (Olağan Senaryo)
BEIS	: Department for Business, Energy & Industrial Strategy (İş Enerji ve Endüstriyel Strateji Bölümü)
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CEE	: Energy Saving Certificate (Enerji Tasarruf Sertifikası)
CER	: Certified Emissions Reduction Credits (Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi)
CERO	: Carbon Emission Reduction Obligation (Karbon Emisyonu Azaltma Yükümlülüğü)
CDM	: Clean Development Mechanism (Temiz Kalkınma Mekanizması)
COP	: Conference of Parties (Taraflar Konferansı)
CRES	: Centre for Renewable Energy Sources and Energy Savings (Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Enerji Tasarrufları Merkezi)
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DEA	: Danish Energy Agency (Danimarka Enerji Ajansı)
DGEC	: General Directorate for Energy and Climate (İklim ve Enerji Genel Müdürlüğü)
DSO	: Distribution System Operator (Dağıtım Sistemi İşletmesi)
ECO	: Energy Company Obligation (Enerji Şirketi Yükümlülükleri)
EED	: Energy Efficiency Directive (Enerji Verimliliği Direktifi)
EEOS	: Energy Efficiency Obligation Scheme (Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi)
ENEA	: Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (İtalyan Enerji Ajansı)
EPDK	: Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu
ERU	: Emission Reduction Unit (Emisyon Azaltım Birimi)
ESCO	: Energy Service Company (Enerji Hizmet Şirketi)
ET	: Emission Trading (Emisyon Ticareti)
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EVD	: Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketi
EVYS	: Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi
GME	: Electricity Market Operator (Elektrik Piyasası İşletmecisi)
GSE	: Gestore dei servizi energetici (Enerji Hizmetleri Müdürlüğü)

GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IDAÉ	: Institute for Diversification and Saving of Energy (Enerji Çeşitlendirme ve Tasarrufu Enstitüsü)
INDC	: Intended Nationally Determined Contributions (Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı)
IPCC	: Intergovernmental Climate Change Panel (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
JM	: Joint Implementation Mechanism (Ortak Yürütme Mekanizması)
KP	: Kyoto Protokolü
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
OFGEM	: Office of Gas and Electricity Markets (Doğalgaz ve Elektrik Piyasaları Ofisi)
PEGSÜ	: Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler
PNCEE	: National Pole for White Certificates (Beyaz Sertifikalar için Ulusal Kutup)
SA	: Stratejik Amaç
SEA	: Slovenian Energy Agency (Slovenya Enerji Ajansı)
SEAI	: Sustainable Energy Authority of Ireland (İrlanda Sürdürülebilir Enerji Kurumu)
SEDA	: Sustainable Energy Development Agency (Sürdürülebilir Enerji Kalkınma Ajansı)
SO	: Supplier Obligations (Tedarikçi Yükümlülükleri)
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
UEVEP	: Ulusal Enerji verimliliği Eylem Planı
URE	: Energy Regulatory Office (Enerji Düzenleme Ofisi)
UN	: United Nations (Birleşmiş Milletler)
UNCED	: United Nations Conference on Environment and Development (Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı)
UNEP	: United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
VAP	: Verimlilik Artırıcı Projeler

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 : Danimarka EVYS'nin 2013 yılına ait enerji tasarrufları ve tasarruf maliyetleri.	22
Çizelge 3.2 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin izleme, raporlama ve doğrulama yöntemleri.	33
Çizelge 3.3 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sorumlu kurumları ve sistem yöneticileri.....	34
Çizelge 3.4 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistemlerinin temel yapısı.	36
Çizelge 3.5 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin yükümlü katılımcılara tanıdığı olanaklar.....	39
Çizelge 3.6 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin karşılaştırılması.	40
Çizelge 3.7 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistem başarıları.	41
Çizelge 3.8 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistem başarılarına göre karşılaştırılması.....	43
Çizelge 4.1 : Değişkenler arası etkileşim tablosu.	59
Çizelge 4.2 : Senaryolar arası seçeneklerin olasılık değişimleri.	67



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 : Türkiye'nin enerji verimliliğinin artırılması konusunda yaptığı mevzuat çalışmaları.	45
Şekil 4.1 : Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi araştırması aşamaları.	51
Şekil 4.2 : Seri bağlantı.	58
Şekil 4.3 : Yakınsayan bağlantı.	58
Şekil 4.4 : İraksayan bağlantı.	58
Şekil 4.5 : Nedensel harita.	60
Şekil 4.6 : Uzman görüşlerini yansıtan Bayes Ağı.	61
Şekil 4.7 : İyimser senaryolu Bayes Ağı.	65
Şekil 4.8 : Kötümser senaryolu Bayes Ağı.	66
Şekil 4.9 : Bayes Ağı.	68
Şekil 4.10 : Türkiye Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi değer zinciri.	70
Şekil A.1 : Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi.	81



TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÜKÜMLÜLÜKLERİ SİSTEMİ'NİN YAPILANDIRILMASI ANALİZİ

ÖZET

İklim değışikliği günümüzün şüphesiz en popüler konularından biridir ve iklim değışikliği ile mücadele kapsamında uluslararası anlamda adımlar atılmaktadır. Birleşmiş Milletler ve İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve devamında gelen Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması bu konuda atılmış büyük ve önemli adımlardır. Bu protokoller ve anlaşmalar sera gazı emisyonlarının azaltımı hedefleri içermektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltımı hedefleri genellikle enerji verimliliği eylemleri ile desteklenmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında iklim değışikliği, iklim politikaları, Türkiye'nin iklim politikalarındaki yeri, enerji verimliliği politikaları incelenmiştir.

Avrupa Birliği'nin 2012/27/EU Enerji Verimliliği Direktifinin 7. maddesinde tanımlanan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi (EVYS) enerji verimliliği ve çevre politikalarının gerçekleştirilmesi için kurulacak bir mekanizmadır. EVYS'de nihai kullanıcıya enerji satışı yapmakta olan şirketlerin bu nihai kullanıcılar üzerinde enerji verimliliği çalışmaları yapma ve belirlenen tasarruf hedeflerine ulaşma zorunluluğu bulunmaktadır.

EVYS bu çalışma kapsamında detaylı bir şekilde incelenmiştir. EVYS'nin yapısı, uygulanmakta olduğu ülkelerdeki sistemin işleyişı ve ülkeler arası benzerlikler ve farklılıklar ayrıntılarıyla işlenmiştir. Daha sonra, kurulması planlanan Türkiye EVYS'si için uzman görüşlerine dayanarak bir sistem yapısı önerisi geliştirilmiştir. Bunun için yerli ve yabancı dokuz enerji uzmanının katıldığı bir anket çalışması yapılmıştır.

Anket sonucunda enerji uzmanlarının; sorumlu kurumun Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), sistem yöneticisinin yeni kurulacak enerji ajansı, yükümlü katılımcıların tüm enerji türlerinde hizmet veren ve belirli bir enerji cinsinden satış miktarı eşik değeri aşan tüm enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olduğu, tüm gönüllü katılımcıların ve borsada yapılacak sertifika ticaretinin sisteme dahil edildiği, enerji tasarrufu hedeflerinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcıların ceza aldığı bir ceza sisteminin olduğu ve yükümlü katılımcıların verilecek teşviklerle finansal olarak desteklendiği bir Türkiye EVYS'sinin yapılandırılması gerektiğini düşündüğu ortaya çıkmıştır.

Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde Netica Bayes Ağı Modelleme Programı kullanılmıştır. Netica'da uygulanan senaryolarla sistemin en önemli bileşenleri analiz edilmiştir. Ayrıca, Türkiye EVYS'si için EVYS'yi kurmuş ülkelerdeki uygulama örnekleri ve Türkiye'nin yapısı göz önünde bulundurularak uygulama önerileri geliştirilmiştir.



CONFIGURATION ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY OBLIGATION SCHEME IN TURKEY

SUMMARY

Nowadays, climate change is one of the most popular issues. There are many different opinions about climate change. Humanity is giving more attention to the importance of this issue and designing tasks to prevent it. Though there are some counter arguments, the latest report published by the Intergovernmental Panel on Climate Change shows that climate change is real, and 95% human-induced. Considering the climate change statistics and forecasts, it is clear that whole world face a major problem that will affect all living things.

Important steps have been taken internationally to struggle against climate change. The adventure of struggling against the climate change began with the United Nations (UN) Conference on the Human Environment in Stockholm where climate change was first discussion in 1972. This adventure continues with the Kyoto Protocol and the Paris Agreement which international responsibilities for climate change were defined.

Main indicator in the fight against climate change is the reduction of greenhouse gas emissions. The most effective methods for reducing greenhouse gas emissions are increasing greenhouse gas sinks and afforestation, reduction or more efficient using of conventional energy resources, dissemination of renewable energy use and energy efficiency actions.

Since COP21 to keep the change under 2 degrees has internationally been accepted and legislative works are carried out on this issue. Energy efficiency and climate policies are interwoven in these works. The main objectives of the European Union's (EU) 2020, 2030 and 2050 targets are to reduce greenhouse gas emissions, increase renewable energy use and improve energy efficiency.

The 2012/27/EU Energy Efficiency Directive that the European Union has entered into force 4 December 2012 in order to achieve the specified targets, is one of the major energy efficiency policies. Article 7 of the Directive requires Member States to establish Energy Efficiency Obligations Scheme (EEOS) or alternative policy measures to save a certain amount of energy on final consumers.

EEOS is a mechanism in which the companies (distributors, suppliers, retailers, etc.) selling energy to end-users take an obligation to perform energy efficiency actions on these users. Currently, 13 EU member states are implementing the EEOS.

EEOS is a flexible system and thus the application of each country is unique. EEOS gives its parties the freedom to choose how to achieve their goals, so ensures to optimize the cost/benefit of energy efficiency actions. From the energy supplier to the distributor, from material and equipment manufacturers to energy service providers, EEOS activates all the rings of the energy supply chain.

Turkish Government participate international actions climate change mitigations since 1994 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Although Turkey does not have obligations of emission reduction, it presented its Intended Nationally Determined Contribution (INDC) to the UNFCCC. Between 2020 and 2030, Turkey aims to reduce greenhouse gas emissions by up to 21% over the business as usual scenario.

Providing energy efficiency at all stages of the energy supply chain, prevention of losses and unconscious consumption, reduction of energy intensity are important components of the energy efficiency policies of Turkey.

Turkish Government also conducts new regulations on energy efficiency since 2007 Energy Efficiency Law. EEOS would be a proper mechanism in order to reach both the goals that its own defined and the responsibilities to UNFCCC. In addition, the National Energy Efficiency Action Plan that entered into force in 2017 also mentioned clearly on the establishment of Turkish EEOS.

This thesis is prepared to view closely Energy Efficiency Obligations Scheme that is planned to be constructed in Turkey and the structure of countries that implement this scheme, to reveal the structure of possible Turkish EEOS based on experts opinion and to develop policy recommendations of it.

The structure of EEOS is analysed with the impact of ten variables as Responsible Authority, Managing Authority, Obligated Parties, Energy Type Of Obligated Parties, Target Sector, Threshold Value, Voluntary Parties, Financial Support, Penalty System and Certificate Trading.

Proper alternatives for each variable are determined and introduced as an option in the questionnaire for local conditions in Turkey. Energy experts selected options which are appropriate for these variables, evaluated the effects of these variables on scheme success and interactions between variables.

As a result of the expert questionnaire generally accepted scheme is suggested to hold the characteristics as Responsible Authority should be Ministry of Energy and Natural Resources, Managing Authority should be new energy agency, Obligated Parties should be all energy distributors and suppliers serving in all energy types, Target Sectors should be all end use sectors , Threshold Value should be the amount of sales in energy unit, Voluntary Parties should be all options, Financial Support should be incentive, there should be a Penalty System which obligated parties who are unable to reach a certain percentage of their energy saving targets are penalized and Certificate Trading should be on stock market.

Netica Bayes Network Modelling Program is used for the analysis of expert opinions. The most important variables of the scheme are analysed with the scenarios applied in Netica. According to the experts, it is clear that the most important variables of the system are financial support, target sector, obligated parties and energy type. By taking examples of EEOS and structure of Turkey into consideration application recommendations are developed for Turkish EEOS.

This thesis study started by giving general information in the introduction chapter. In the second chapter, climate change is discussed. In this chapter the causes and the consequences of climate change and internationally actions are carried out to struggle against climate change and the situation of Turkey in these actions are mentioned. In the next chapter energy efficiency policies in Europe and Turkey is described, and Energy Efficiency Obligations System, which is the main subject of this study, is

viewed in detail. In the fourth chapter, prepared questionnaire to get experts opinion in order to construct the structure of possible Turkish EEOS is described. In the fifth and final chapter, information about the results of the study is given and recommendations for Turkish EEOS and further studies are presented.



1. GİRİŞ

Günümüzde şüphesiz en çok dikkat çeken konulardan bir tanesi iklim değişikliğidir. İklim değişikliği konusunda çok farklı görüşler öne sürülmektedir. Kimileri bu konunun önemine dikkat çekmekte ve önlenmesi için çalışmalar yürütmektedir, kimileri ise var olmadığını savunmaktadır. Ancak Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin yayınladığı son rapor gösteriyor ki iklim değişikliği gerçektir, şu anda yaşanmaktadır ve %95 oranında insan kaynaklıdır.

1972 yılındaki iklim değişikliğinin ilk kez tartışıldığı İsveç Stockholm'de Birleşmiş Milletler İnsan Çevre Konferansı'nın düzenlenmesi ile başlayan iklim değişikliği ile mücadele serüveni iklim değişikliğine karşı uluslararası sorumlulukların tanımlandığı 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü ve ardından gelen Paris Anlaşması'nın 2017 yılında imzalanması ile halen devam etmektedir.

İklim değişikliği ile mücadelenin ana göstergesi sera gazı emisyonlarının azaltılmasıdır. Bunun için en etkili yöntemler sera gazı yutaklarının artırılması yani ormanlaştırma, konvansiyonel enerji kaynaklarının kullanımının azaltılması veya daha verimli bir şekilde kullanılması, yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve enerji verimliliği çalışmalarıdır.

İklim değişikliğiyle mücadele konusu uluslararası anlamda kabul görmüştür ve bu konuda mevzuat çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarda enerji verimliliği ve iklim politikaları iç içe geçmiş durumdadır. Avrupa Birliği'nin koymuş olduğu 2020, 2030 ve 2050 hedeflerinin ana amaçları sera gazı emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kullanımını ve enerji verimliliğini arttırmaktır.

Avrupa Birliği'nin belirlenen hedeflere ulaşmak için 4 Aralık 2012'de yürürlüğe koyduğu 2012/27/EU Enerji Verimliliği Direktifi önemli enerji verimliliği politikalarından biridir. Direktifin 7. maddesi, üye devletlerden nihai tüketiciler üzerinde belli miktarda enerji tasarrufu sağlamak için Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi (EEOS - Energy Efficiency Obligations Scheme - EVYS) oluşturmalarını veya alternatif politika önlemleri almalarını istemektedir. EVYS son

kullanıcılara enerji satışı yapan şirketlerin (dağıtıcılar, tedarikçiler, perakendeciler v.b.) son kullanıcılar üzerinde enerji verimliliği çalışması yapma yükümlülüğü aldığı bir mekanizmadır. 13 Avrupa Birliği ülkesi EVYS'yi uygulamaktadır. EVYS esnek bir sistemdir ve bu sebeple her ülkenin uygulaması farklılık göstermektedir.

Türkiye iklim değişikliği ile mücadelede atılan uluslararası adımlara 1994 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nden bu yana katılım göstermektedir. Şu ana kadar Türkiye'nin aldığı herhangi bir emisyon azaltım yükümlülüğü bulunmamakla beraber, Türkiye ulusal olarak belirlenmiş katkısını BMİDÇŞ'ye sunmuştur. 2020-2030 yılları arasında olağan senaryo üzerinden sera gazı emisyonlarını %21'e varan oranda azaltacağını bildirmiştir.

Enerji üretimi ve iletiminden son tüketime kadarki enerji zincirinin tüm aşamalarında enerji verimliliğinin sağlanması, bilinçsiz kullanımın ve kayıpların önlenmesi, enerji yoğunluğunun azaltılması Türkiye'nin enerji verimliliği politikalarının önemli bileşenleridir. Ayrıca, Türkiye 2007 yılında yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu'ndan bu yana enerji verimliliği konusunda mevzuat çalışmaları yürütmektedir.

Türkiye'nin hem BMİDÇŞ'ye sunduğu sorumluluğunu yerine getirmesi hem de kendi mevzuat çalışmaları sonucunda belirlediği hedeflere ulaşması için Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi uygun bir mekanizma olabilecektir. Ayrıca, 2017 yılında yürürlüğe giren Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda EVYS'nin Türkiye'de de kurulması açıkça yer almaktadır.

1.1 Tezin Amacı

Bu tez çalışması, Türkiye'de de kurulması planlanan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi'ni ve bu sistemi uygulayan ülkelerin sistem yapılarını yakından incelemek, olası Türkiye EVYS'sinin yapısını uzman görüşlerine dayanarak ortaya koymak ve Türkiye EVYS'si için politika önerileri geliştirmek amacıyla hazırlanmıştır.

1.2 Çalışmanın Aşamaları

Çalışmaya giriş bölümünde genel bilgiler verilerek başlanmıştır. İkinci bölümde iklim değişikliği konusu işlenmiştir. İklim değişikliğinin nedenlerinden ve

sonuçlarından bahsedilmiş ve uluslararası anlamda iklim değişikliği ile mücadele adına yürütülen çalışmalar ve bu çalışmalarda Türkiye'nin durumu ortaya konmuştur. Sonraki bölümde Avrupa ve Türkiye'deki enerji verimliliği politikaları anlatılmış ve çalışmanın ana konusu olan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dördüncü bölümde, Türkiye'de kurulacak olası EVYS'nin yapısını kurgulayabilmek adına uzman görüşlerinin alındığı anket çalışması anlatılmış ve bu görüşlere dayanan bir Türkiye EVYS'si nerisi ortaya konmuştur. Beşinci ve son bölümde çalışmanın sonuçlarına dair bilgiler verilmiş ve hem Türkiye EVYS'si hem de bu konuda yapılacak ileriki çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.





2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değışikliği, önemi gittikçe artan ve tüm insanlığı ilgilendiren bir konudur.

2.1 İklim Değişikliği Tanımı ve Etkileri

Güneşten dünyaya farklı dalga boylarında ışınlar gelmektedir. Bu ışınların büyük bir kısmı atmosferden geçerken, bir kısmı da atmosferden geri yansımaktadır. Atmosferden geçen ışınların da bir kısmı yeryüzünde soğrulurken bir kısım ışınlar yeryüzünden geri yansımaktadır. Ancak atmosferde bulunan ve sera gazları olarak adlandırılan bazı gazlar (Karbondiyoksit, Metan, Azotoksitler, Hidroflorokarbonlar, Perflorokarbonlar, Kükürt Heksaflorür), yeryüzünden geri yansıyan bu ışınları soğurur ve daha sonra tekrar yayar. Dolayısıyla, sera gazları yeryüzünden uzaya geri yansıtılan ışınların bir kısmını tekrar yeryüzüne yansıtır ve dünyanın ısınmasına neden olur. Bu olay doğal sera etkisi olarak adlandırılır. Dünyanın ortalama sıcaklığı 14°C'dir. Eğer atmosfer ve sera etkisi olmasaydı dünyanın ortalama sıcaklığı -18°C civarında olurdu. Sonuç olarak sera etkisi dünyanın yaşanabilir bir yer olmasını sağlamaktadır [1].

Fosil yakıtların kullanımı, arazi kullanımını değişiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleri atmosferde biriken sera gazlarında hızlı bir artışa sebep olmaktadır. Bu artış sera etkisini kuvvetlendirerek yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığında artışa sebep olmaktadır. Önceleri küresel ısınma olarak adlandırılan bu olay sonuçlarından dolayı günümüzde iklim değişikliği olarak anılmaktadır.

Yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığının artması sonucunda sıcak hava dalgalarının şiddeti artmakta ve belirli bir bölgede sıcaklıklar ortalamasının çok üzerinde seyretmeye başlamaktadır. Diğer bir sonuç ise buharlaşmanın artmasıdır. Fazla buharlaşan su daha fazla yağmura, sele, toprak kaymasına ve okyanuslarda kasırgalara yol açmaktadır. Yoğun buharlaşmanın iki büyük olumsuz etkisi vardır. İlki yağışlar arası sürenin artması dolayısıyla kuraklık, ikincisi yağış geldiği zaman

yağan yağmur miktarının artması yani sağanak yağışlardır. Ortalama yüzey sıcaklığının artmasının en önemli sonuçlarından biri de kutuplardaki buzulların erimesi ve deniz seviyelerindeki yükselmedir. Bu yükselme kıyı kesimlerde ciddi toprak kayıplarına sebep olacaktır [2].

Küresel iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin senaryoların çalışılması, iklim değişikliğinin yaratacağı olumsuz etkiler ile mücadele edilmesi ve Birleşmiş Milletler şemsiyesi altındaki uluslararası sözleşmelere teknik altyapı oluşturulması amacıyla Dünya Meteoroloji Teşkilatı ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından 1988 yılında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Climate Change Panel, IPCC) oluşturulmuştur. Bu Panel, tüm Birleşmiş Milletler ve Dünya Meteoroloji Teşkilatı üyelerine açık olmakla birlikte karar vericilere ve iklim değişikliği konusuyla ilgilenenlere yönelik teknik literatürü tarafsız, açık, dengeli ve saydam biçimde kapsamlı olarak değerlendirerek bilimsel çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca siyasi karar alıcılar için iklim değişikliğinin gözlenen ve öngörülen etkilerinin anlaşılması ve bu sorunla mücadele edilmesi amacıyla yürütülen bilimsel çalışmalar ortaya konulmaktadır [3].

IPCC'nin 2013 yılında yayınladığı Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5)'nda iklim değişikliğinin gerçek ve %95 gibi güçlü bir oranla insan faaliyetlerinin sonucu olduğu açıkça belirtilmiştir. Rapora göre, 1750 ile 2011 yılları arasında biriken insan kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık yarısı son 40 yılda meydana gelmiştir. Fosil yakıtların yanması ve endüstriyel proseslerden kaynaklanan CO₂ emisyonları, 1970-2010 yılları arasındaki toplam sera gazı emisyonları yaklaşık %78 oranında artış göstermiştir [4].

AR5'te, 1983 ve 2012 yılları arasındaki 30 yıllık dönemin kuzey yarımkürede yaşanan son 800 yılın en sıcak dönemi olduğu belirtilmiştir. Aynı rapora göre, 1901-2010 yılları arasında küresel ölçekte deniz seviyesinin ortalama 0,19m (0,17m-0,21m) yükseldiği ifade edilmiş ve 19. yüzyılın ortasından bu yana gerçekleşen deniz seviyesindeki ortalama yükselmenin önceki iki yüzyıla oranla çok daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Yine aynı rapora göre, 1979'dan bu yana yapılan uydu taramalarında, her 10 yıllık süreçte, buzul kütlelerinde %3,5 - %4,1 oranında azalma meydana geldiği gözlenmiştir.

Sera gazı azaltım hedeflerinin temelinde, küresel sıcaklık artışının iki derece ile sınırlandırılması yer almaktadır. IPCC 2007 Raporu'nda, +2 derecelik artışın su kaynaklarının tükenmesine; +5 derecelik artışın buzulların hızla erimesiyle su seviyesinde beş metrelik yükselmeye; +6 derecelik artışın ise iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinden dolayı büyük insan göçlerinin olduğu bir dünya düzenine neden olacağı söylenmektedir.

IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporu'nda iklim sistemlerinde olabilecek değişiklikler için alternatif senaryolarla öngörüler yapılmıştır. Küresel ortalama yüzey sıcaklığının önümüzdeki 20 yıl içinde 0,3°C - 0,7°C artacağı tahmin edilmektedir. 21.yüzyılın sonunda küresel ortalama yüzey sıcaklığının en iyi senaryoya göre 1,7°C'ye kadar, en kötü senaryoya göre ise 4,8°C'ye kadar artabileceği öngörülmektedir. Yine 21.yüzyılın sonunda küresel ortalama deniz seviyesindeki artışın ise 40-82 cm aralığında olabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca kutuplardaki buzulların azalacağı ve karla kaplı alanların daralacağı öngörülmektedir.

İklim değişikliği istatistiklerine ve öngörülerine bakıldığında, tüm canlıları etkileyecek olan büyük bir sorunla karşı karşıya olunduğu açıkça görülmektedir.

2.2 İklim Değişikliğine Karşı Alınan Uluslararası Önlemler

Uluslararası alanda iklim değişikliğinin ilk kez tartışılması, 1972 yılında İsveç Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevre Konferansı ile başlamıştır. Aynı yıl kurulan Birleşmiş Milletler Çevre Programı ise çevre konularında iş birliği çalışmalarının öncüsü niteliğindedir. 1979 yılında Dünya Meteoroloji Teşkilatı öncülüğünde düzenlenen Birinci Dünya İklim Konferansı'nda iklim değişikliği ile mücadele konusunda uluslararası anlamda ilk adım atılmıştır. Konferansta fosil yakıtlara olan uzun süreli bağımlılığın ve ormansızlaşmanın gelecekte de aynı şekilde sürmesi halinde, atmosferdeki CO₂ birikiminin daha da artacağı dile getirilmiştir. 1988 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, "İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması" konulu 43/53 sayılı kararı kabul etmiştir. Kararda, küresel iklim sistemi insanlığın ortak mirası, iklim değişikliği ise ortak sorunu olarak nitelendirilmiştir. 1990 yılında İkinci Dünya İklim Konferansı düzenlenmiş ve aralarında Türkiye'nin de bulunduğu Bakanlar Deklarasyonu onaylanmıştır. Konferans sonuç bildirisi ve Bakanlar Deklarasyonu,

1992 yılında Rio de Janerio’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda imzaya açılmak üzere, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin görüşmelerine bir an önce başlanması açısından tarihsel bir önem taşımıştır [5].

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1992 yılında Rio de Janerio’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda imzaya açılmış ve 21 Mart 1994’te yürürlüğe girmiştir. Amacı, ‘Sözleşmenin ilgili hükümlerine göre, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki insan kaynaklı etkiyi tehlikeli olmayacak bir düzeyde tutmayı başarmak’ olarak tanımlanmıştır. Sözleşmenin temel ilkeleri; iklim sisteminin eşitlik temelinde, ortak fakat farklı sorumluluk ilkesine uygun olarak korunması, iklim değişikliğinden etkilenecek olan gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç ve özel şartlarının dikkate alınması, iklim değişikliğinin etkilerine karşı önlem alınması ve alınacak önlemlerin etkin maliyetli ve küresel yarar sağlayacak şekilde olması, sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ve belirlenecek politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına dahil edilmesi ve tarafların işbirliği yapmalarıdır [5].

Sözleşmede iklim değişikliğinin ortaya çıkmasında tarihsel sorumlulukları bulunan ülkeler ile o tarihte Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) üyesi olan ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre Ek-1 ve Ek-2 olmak üzere iki listede gruplandırılmıştır.

Ek-1 ülkeleri, sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak, sera gazı yutaklarını korumak ve geliştirmek, ayrıca, iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemleri ve izledikleri politikaları BMİDÇS Sekreteryasına bildirmek ve mevcut sera gazı emisyonlarını ve emisyonlarla ilgili verileri iletmekle yükümlüdürler. Ek-1 ülkeleri iki ülke kümesinden oluşmaktadır. Birinci grupta 1992 yılı itibarıyla OECD üyesi ülkeler ve AB üye ülkeleri, ikinci grupta ise Piyasa Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler (PEGSÜ) ile Türkiye, Monako ve Lihtenştayn yer almaktadır.

Ek-2 ülkeleri ise Ek-1’de üstlendikleri yükümlülüklerle ek olarak çevreye uyumlu teknolojilerin, özellikle gelişme yolundaki taraf ülkelere aktarılması veya bu teknolojilere erişimin teşvik edilmesi, kolaylaştırılması ve finanse edilmesi konularında yükümlüdürler. Bu grupta 23 OECD üyesi ülke ve AB üye ülkeleri yer almaktadır.

Türkiye, OECD üyesi bir ülke olduğu için hem Ek-1 hem de Ek-2 listesine dahil edilmiştir.

Sözleşmede, sera gazı emisyonlarını azaltma, araştırma ve teknoloji konularında işbirliği yapma ve sera gazı yutaklarını korumaya teşvik etmek üzere zorunlu bir yükümlülük almayan Ek-1 dışı ülkeler bulunmaktadır. Ancak Ek-1 dışı ülkelerin daha fazla salım artışının önlenmesine yönelik genel yükümlülükleri vardır. Bu ülkeler iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine uyum amacıyla yürüttükleri eylemlerini bildirmekle yükümlüdürler. Ancak, bu ülkelerin yükümlülükleri Ek-1 ülkelerine oranla daha esnektir. Bu grupta halen Meksika ve Güney Kore gibi OECD ülkeleri ile Güney Kıbrıs Rum Yönetimi ve Malta gibi AB üyesi ülkelerin yanı sıra Çin, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika ve Singapur gibi hızla gelişmekte olan ve yüksek emisyonları olan ülkeler dahil toplam 150 ülke bulunmaktadır [5].

BMİDÇS kapsamında her yıl Taraflar Konferansı (Conference of Parties - COP) düzenlenmeye başlanmıştır. Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olması sebebiyle 1995 yılında düzenlenen COP1'den 2000 yılındaki COP6'ya kadar BMİDÇS'nin Ek-1 ve Ek-2 listelerinden çıkmak için girişimlerde bulunmuştur. 2001 yılında Fas'ın Marakeş kentinde düzenlenen COP7'de, Türkiye Ek-2 listesinden çıkarılarak özel şartları tanınmış bir Ek-1 üyesi olarak sözleşmeye dahil edilmiştir. 24 Mayıs 2004 tarihinde Türkiye resmen BMİDÇS'ye taraf olmuştur. Ülkemiz halen Sözleşme'nin Ek-I listesinde özel şartları tanınmış bir ülke olarak yer almaktadır. 2006 yılında Türkiye, BMİDÇS'nin bir gereği olarak iklim değişikliği ulusal bildirimini ve ulusal sera gazı emisyon envanterini BMİDÇS Sekreteryası'na sunmuştur [6].

1997 yılında düzenlenen Üçüncü Taraflar Konferansı'nda (COP3), dünya çapında sera gazı emisyonlarının azaltılması için bağlayıcı hedefler içeren Kyoto Protokolü imzalanmıştır.

Bu protokolde, sanayileşmiş ülkelerin emisyonlarını 2008-2012 arasında 1990 yılına göre en az yüzde 5 oranında azaltmaları oybirliği ile kabul edilmiştir. Kyoto Protokolü 16 Şubat 2005 yılında fiilen yürürlüğe girmiştir. KP'ye 190 ülke ve Avrupa Birliği (AB) taraf olmuştur. Sayısal indirim hedefini sadece KP'nin Ek-B listesinde yer alan 38 ülke ve AB üstlenmektedir [7].

Gelişmiş ülkelerin sayısallaştırılmış sera gazı azaltım ve sınırlama hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırmak ve emisyon azaltıcı uygulamaları daha düşük maliyetlerle gerçekleştirmeleri için Protokol'de proje ve piyasa temelli esneklik mekanizmaları tanımlanmıştır. Proje temelli mekanizmalar, Temiz Kalkınma Mekanizması (clean development mechanism - CDM) ve Ortak Yürütme Mekanizması (joint implementation mechanism - JM) olarak tanımlanmıştır. Piyasa temelli mekanizma ise Emisyon Ticareti (emission trading - ET)'dir.

Temiz Kalkınma Mekanizması, KP'nin 12. maddesine dayanmaktadır. Bu mekanizma ile BMİDÇS'nin Ek-1 ülkeleri, Ek-1 dışı ülkelere yaptıkları emisyon azaltma, ormanlaştırma ya da yeniden ormanlaştırma projelerini finanse ederek emisyon sertifikası elde etmektedirler. Bu tür projeler bir yandan yatırımın yapıldığı ev sahibi ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına destek olmakta, diğer yandan projeyi finanse eden Ek-1 ülkesinin azaltılmış emisyonları kendi hanesine kayıt etmesini sağlamaktadır. Bu yöntemle elde edilen ve kayıt edilen emisyon miktarı eşdeğeri CER sertifikası olarak adlandırılmaktadır. Böylece projeyi uygulayan Ek-1 ülkesi kazandığı CER (Certified Emissions Reduction Credits) miktarı kadar ilave emisyon salma hakkı elde etmektedir [8].

Ortak Yürütme Mekanizması, KP'nin 6. maddesine dayanmaktadır. Ortak yürütme mekanizmasına göre Ek-1 ülkeleri kendi aralarında oluşturdukları ortaklıklarla emisyon azaltımı sağlayan projeler gerçekleştirebilmektedirler. Ek-1'deki herhangi bir taraf, sayısallaştırılmış emisyon azaltımı taahhütlerini yerine getirmek amacıyla, ekonominin herhangi bir sektöründe, insan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazlarından kaynaklanan salımlarının azaltımını ya da insan kökenli yutaklarca uzaklaştırılmasının arttırılmasını amaçlayan projelerden elde edilen salım azaltım birimlerini belli şartlarda edinebilir veya diğer herhangi bir tarafa, aktarabilir. Bu tür projeler sonucu yatırım yapan ülkeler ERU (Emission Reduction Unit) sertifikası kazanarak, bunu kendi ülke taahhüdünü yerine getirmede ya da piyasalarda satmak için kullanmaktadır. Ev sahibi ülkede yapılan emisyon azaltım faaliyetleri sonucu kazanılan emisyonlar ev sahibi ülkenin Belirlenmiş Azaltım Birimi (AAU-Assigned Amount Units) 'nden düşülmektedir [8].

Emisyon Ticareti, KP'nin 17. maddesine dayanmaktadır. Emisyon ticaretinden KP'nin Ek-B'sinde yer alan yani sayısallaştırılmış emisyon azaltım hedefi olan ülkeler faydalanabilecek ve taraf ülkeler bu mekanizmayı emisyon azaltımını

destekleyen bir araç olarak kullanabileceklerdir. Emisyon ticaretinde, ticareti yapılan varlıklar, belirli bir zaman diliminde, tanımlanmış olan sera gazlarının sayısal olarak belirlenmiş miktarlarının salınması hakkı veya proje faaliyetleri (Temiz Kalkınma ve Ortak Yürütme) sonucu elde edilen emisyon azaltımı miktarının karşılığı olan emisyon sertifikalarıdır. Emisyon ticaretindeki AAU sertifikaları Ek-B ülkeleri arasında alınıp satılabilmektedir. Temiz Kalkınma Mekanizması ya da Ortak Yürütme Projeleri sonucu CER ya da ERU kazanan bir yatırımcı ülke, bu sertifikaları üçüncü kişilere de satarak emisyon ticareti yapabilmektedir [8].

Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde KP'ye taraf olmuş ve 2012 sonrası yükümlülüklerin belirlendiği iklim değişikliği müzakerelerine aktif katılım sağlamayı hedeflemiştir [6].

2007'de Bali'de düzenlenen COP13'de 2012 sonrası süreç belirleme çalışmaları başlamıştır [5]. 2010 yılında Meksika'nın Kankun kentinde düzenlenen COP16'da Türkiye'nin diğer Ek-I ülkelerinden farklı bir konumda bulunduğu ve özel koşullarının mevcut olduğu BMİDÇS'ye taraf ülkelerce tanınmıştır. Ayrıca, finansman ve teknoloji transferi sağlama yükümlülüğümüzün bulunmadığı teyit edilmiş ve ülkemizin finansman, kapasite geliştirme ve teknoloji transferi imkanlarından yararlanması hususunun gelecek toplantılarda değerlendirileceği kaydedilmiştir. Sonraki yıl Durban'da düzenlenen COP17'de Türkiye'ye emisyon azaltımı, iklim değişikliğine uyum, teknoloji geliştirilmesi ve transferi, kapasite geliştirme ve finansman alanlarında sağlanacak desteğin modellerinin belirlenmesine ilişkin görüşmelerin sürdürülmesi karara bağlanmıştır [6].

2012 yılında Doha'da düzenlenen COP18'de KP'nin ikinci sorumluluk döneminin 2013 yılında başlayıp 2020 yılında sona ermesine karar verilmiştir. COP19, 2013 yılında Varşova'da gerçekleşmiş ve Türkiye'nin teknoloji, kapasite geliştirme ve finans desteğini alabilmesi için müzakerelere devam edilmiştir. BM Sekretaryası ile bu kapsamda yapılan görüşmeler halen devam etmektedir [6].

COP20, 2014 yılında Peru'nun Lima kentinde düzenlenmiştir. Peru'da tüm tarafların iklim değişikliği ile mücadele için 'Ulusal olarak Belirlenmiş Katkılarını (INDC)' 2015 yılı Paris Konferansı'ndan önce sunmaları yönünde karar alınmıştır. Bu kapsamda, Türkiye 2020-2030 yıllarını kapsayan Ulusal Katkı'sını Birleşmiş Milletler Sekretaryası'na sunmuştur. Türkiye 2020-2030 yılları arasında olağan

senaryo (BAU) üzerinden sera gazı emisyonlarını %21'e varan oranda azaltacağını bildirmiştir [6].

2015 yılı Aralık ayında, Fransa'nın Paris kentinde düzenlenen 21. Taraflar Konferansı'nda, 2020 yılında devreye girecek olan yeni anlaşmanın müzakerelerine başlanmıştır. Müzakereler sonunda yeni anlaşma nihai hale getirilmiş, "Paris Anlaşması" adıyla kabul edilmiştir. Paris Anlaşması New York'taki Birleşmiş Milletler Genel Merkezi'nde imzaya açılmıştır. 22 Nisan 2017 tarihinde Türkiye New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte Paris Anlaşması'nı imzalamıştır, fakat özel durumuna yönelik müzakereleri devam ettiği için TBMM onayından geçirmemiştir. Paris Anlaşmasının yürürlüğe girebilmesi için, küresel sera gazı emisyonlarının en az %55'ini kapsayan en az 55 taraf ülke meclislerince onaylanması gerekmektedir. 5 Ekim 2016'da Paris Sözleşmesi'nin yürürlüğe girme eşiğine ulaşılmış ve aynı tarihte yürürlüğe girmiştir. Eylül 2017 itibariyle 197 taraf ülkeden 160'ı Paris Anlaşması'nı onaylamış bulunmaktadır [6].

2016 yılında Fas'ın Marakeş kentinde düzenlenen COP22 toplantısında, Paris Anlaşması ile çözülemeyen ve eksik kalan konuların görüşülmesi için müzakereler devam etmiştir [6].

Özet olarak, Türkiye OECD üyesi bir ülke olduğu için en başta sözleşmenin hem Ek-1 hem de Ek-2 listesine dahil edilmiştir. Daha sonra bu listelerden çıkmak için yaptığı girişimler sonucunda Türkiye Ek-2 listesinden çıkarılarak Ek-1 listesinde özel şartları tanınmış bir ülke olarak bırakılmıştır. Ancak Türkiye Ek-1 listesinde bulunmasına rağmen herhangi bir emisyon azaltım yükümlülüğü almamıştır. Aynı şekilde Türkiye Ek-1 listesinde yer aldığı için Ek-1 dışı ülkeler için geçerli KP'nin proje temelli esneklik mekanizmalarından olan Temiz Kalkınma Mekanizması'ndan da yararlanamamıştır. Oysa ki OECD üyesi olmalarına rağmen bazı ülkeler Ek-1 dışı listesinde yer almaktadır. Dolayısıyla, Türkiye'nin de bu ülkeler arasına dahil edilmesinin önünde bir engel olmaması gerekir. Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir. Temiz Kalkınma Mekanizması ile Türkiye'ye yapılacak yatırımlar Türkiye'nin gelişmesinde önemli roller oynayabilecektir. Ancak şu an için böyle bir şey söz konusu değildir. Türkiye ulusal olarak belirlenmiş katkısını Paris Konferansı'ndan önce BMİDÇS'ye sunmuştur ve bunu 2020-2030 yılları arasında yerine getirmesi gerekmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele konusunda uluslararası anlamda önemli adımlar atılmıştır. Ükelere verilen emisyon azaltım yükümlülüklerinin yerine getirilmesi dünyanın geleceği açısından büyük önem arz etmektedir.

Ükelerin hem kendi içerisinde hem de esneklik mekanizmaları ile diğer ÷lkelerde yapacakları emisyon azaltım çalışmalarını düşün÷ldüğünde akla ormanlaştırma dışında en önemli araç olarak enerji verimliliği gelmektedir. Enerji verimliliği, yaşam standartlarını, üretim kalitesini ve miktarını düşürmeden, daha az enerji kullanarak aynı miktardaki işi yapabilmek veya en az girdiyle en çok çıktıyı elde etmek olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla yapılacak enerji verimliliği çalışmaları ile üretim kalitesinden ve miktarından ödün vermeden daha az enerjiyle iş yapabilmek mümkündür. Daha az enerji demek daha az emisyon anlamına gelmektedir. Sonuç olarak enerji verimliliği, enerji ve iklim politikalarının önemli bir bileşenidir. Bir sonraki bölümde Avrupa'daki ve Türkiye'deki enerji verimliliği politikaları anlatılmaktadır.



3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI

İklim değişikliği ve enerji verimliliği birbirini çok yakından etkileyen ve ilgilendiren konulardır. İklim değişikliği ile mücaadelede enerji verimliliği önemli bir role sahiptir. Bu rolün yerine getirilmesi için büyük adımlar atılması gerekmektedir. Bu amaçla uluslararası anlamda çeşitli enerji verimliliği politikaları belirlenmiştir.

3.1 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Politikası

Rekabetçi bir enerji piyasası oluşturulması, enerji arz güvenliğinin temin edilmesi ve sürdürülebilir kalkınma temelinde çevrenin korunması Avrupa Birliği'nin enerji politikalarının üç temel amacıdır. AB, enerji alanında politika oluştururken bu üç amaç arasında bir denge kurmayı hedeflemektedir. AB mevzuatı, rekabet gücü yüksek, güvenli ve sürdürülebilir enerji piyasaları oluşturulması, tüketiciye daha fazla seçenek ve daha ucuz fiyatlar sunulabilmesi amacıyla enerji piyasalarında serbestleşmenin sağlanmasına ilişkin düzenlemeleri içermektedir. Sürdürülebilir bir enerji politikası için, iklim değişikliği ile mücadele AB'nin enerji politikasının önemli bir bileşenidir [9].

Enerji ile ilgili hedeflerini sistematik bir şekilde izleyebilmek için Avrupa Birliği; 2020, 2030 ve 2050 yılları için hedefler belirlemiştir. Bu hedefler AB'ye sera gazı emisyonları, yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliği ile ilgili istikrarlı bir politika çerçevesi sunmaktadır.

2020 Enerji Stratejisi, AB'nin 2010 ile 2020 yılları arasındaki "20-20-20 hedefleri" olarak bilinen önceliklerini tanımlamaktadır:

- 1990 yılı seviyelerine kıyasla sera gazı emisyonlarını en az %20 oranında azaltmak
- Yenilenebilir enerjinin AB'nin enerji tüketimi içerisindeki payını en az %20'ye çıkarmak
- Enerji verimliliğini en az %20 oranında arttırmak

AB Üye Ülkeleri, 2030 yılı için aşağıdaki hedefler üzerinde de mutabakata varmıştır:

- 1990 yılı seviyelerine kıyasla sera gazı emisyonlarını %40 oranında azaltmak
- AB tarafından tüketilen enerjinin %27'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesini sağlamak
- Enerji verimliliğini en az %27 oranında artırmak
- AB ülkeleri arasında, elektrik dahili bağlantı hedefi olarak belirlenen %15 oranına ulaşmak ve altyapı projelerini ilerleterek iç enerji piyasasını tamamlamak

AB, 2050 itibariyle de sera gazlarında 1990 yılına oranla %80 ila %90 arasında bir azalma hedeflemektedir [10].

3.1.1 Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU)

2012/27/EU Enerji Verimliliği Direktifi (EED - Energy Efficiency Directive) 4 Aralık 2012'de yürürlüğe girmiştir. Direktif; üye devletlerin, enerjiyi enerji zincirinin her aşamasında daha verimli şekilde kullanmaya yönelik çabalarını arttırmak için yasal olarak bağlayıcı tedbirler sunmaktadır. Direktif, AB 2020 stratejisinin üç kilit amacından birine değinmektedir. Direktifin eksiksiz ve doğru bir şekilde uygulanmasının, AB 2020 enerji tasarrufu hedefinin %20'ye ulaşması yönünde önemli bir rol oynayacağı belirtilmiştir [11].

Direktifin 7. maddesi olan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri ve Alternatifleri (Article 7 - Energy Efficiency Obligations and Alternatives), amaçlanan enerji tasarrufunun yarısından sorumludur. Madde, üye devletlerden nihai tüketiciler arasında belli miktarda enerji tasarrufu sağlamak için Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi (EEOS - Energy Efficiency Obligations Scheme - EVYS) oluşturmalarını veya alternatif politika önlemleri almalarını istemektedir.

AB ülkeleri, nihai enerji tüketimini azaltacak alternatif politika önlemlerini de uygulayabilmektedir. Bu tedbirler; enerji veya CO₂ vergileri, enerji verimli teknolojilerin kullanımının artırılması için maddi teşvikler, düzenlemeler veya gönüllü anlaşmalar, AB hukukunda zorunlu olanların ötesinde enerji etiketleme planları (labeling scheme), enerji danışmanlık programları da dahil olmak üzere eğitim ve öğretim, olabilmektedir.

3.1.2 Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi

Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi (EVYS), bir enerji verimliliği politikası aracıdır. Oldukça esnek bir yapıya sahip olan sistem farklı ülkelerde farklı şekillerde uygulanmaktadır. EVYS, aktörlerine hedeflerine nasıl ulaşacaklarını seçme özgürlüğü vermektedir, dolayısıyla, yapacakları enerji verimliliği eylemlerinde fayda/maliyet optimizasyonu yapmalarını sağlamaktadır. Enerji tedarikçisinden dağıtıcısına, malzeme ve teçhizat imalatçılarından enerji hizmet sağlayıcılarına kadar enerji tedarik zincirinin tüm halkalarını harekete geçirmektedir. Ayrıca, enerji verimliliği operasyonları için standartlar ve hedefler sağlamaktadır [12].

Her EVYS'nin hedeflerini ve genel kurallarını belirleyen bir sorumlu kurum bulunmaktadır. Sorumlu kurumlar genellikle enerji, ekonomi, çevre, iklim, kalkınma v.b. bakanlıkları olmaktadır. Ayrıca sistemin işleyişinden sorumlu olan bir de sistem yöneticisi kurum bulunmaktadır. Sistem yöneticileri de genellikle ülkelerin enerji ajansları veya bakanlıklara bağlı kurum ve kuruluşlar olmaktadır. Ayrıca, sisteme teknik destek sağlayan başka kurumlar da dahil olabilmektedir.

EVYS'nin ana aktörü, enerji verimliliği yapma zorunluluğu alan yükümlü katılımcılardır. Yükümlü katılımcılar, belirli eşik değerlerini aşan (yıllık enerji satışı, müşteri sayısı v.b.) tüm enerji türlerinin (elektrik, doğalgaz, petrol ürünleri, ısı) üreticisi, tedarikçisi, dağıtıcısı veya perakendecisi olabilmektedir. Ayrıca, herhangi bir yükümlülüğü bulunmayan bazı uygun katılımcılar da kendi istekleri doğrultusunda sisteme dahil olabilmektedir. Yükümlülükler belli dönemler için belirlenmektedir. Genellikle 2, 3 veya 5'er yıllık periyotları kapsamaktadır. Tüm son kullanım sektörleri (konut, hizmet, sanayi, ulaşım) enerji verimliliği eylemlerinin uygulanması için uygundur. EVYS'ye sosyal ihtiyaçlar ve amaçlar dahil edilebilmektedir. Özellikle yakıt yoksunluğu çeken konutlarda yapılacak enerji verimliliği çalışmaları bu kategoriye girmektedir. Yükümlü katılımcılar sosyal amaçlar doğrultusunda yaptıkları eylemler için ödül puan kazanabilmektedir [12].

Yükümlü katılımcılar, enerji verimliliği eylemlerini doğrudan kendileri uygulayabilmekte veya enerji hizmet şirketleri, yerel yönetimler veya tesisat uygulayıcıları gibi üçüncü taraflarla ortaklıklar kurabilmektedir.

Yapılacak enerji verimliliği eylemlerinin maliyeti çoğunlukla yükümlü katılımcılara ait olmakla birlikte bazen devlet tarafından verilen teşvikler de söz konusudur.

Ayrıca, yükümlü katılımcılar yapacakları enerji verimliliği çalışmalarının maliyetinin bir kısmını son kullanıcının enerji faturalarına ekleyebilmektedir. Buy-out seçeneği olarak bilinen bu yöntem bazı EVYS'lerde kullanılmaktadır.

Yükümlü katılımcılar sistem yöneticilerine, içinde buldukları sistemin kuralları doğrultusunda, yaptıkları enerji verimliliği eylemlerini rapor etmektedirler. Sistem yöneticileri bu raporlara bağımsız bir denetçi tarafından yapılmış bir denetleme raporu eklenmesini yükümlü katılımcılardan isteyebilmektedir. Yapılan eylemlerin izleme, raporlama ve doğrulaması çoğunlukla sistem yöneticisi tarafından gerçekleştirilmektedir. İzleme için genellikle her yükümlü katılımcının ayrı bir hesabının bulunduğu bir kayıt sistemi kullanılır. Bu kayıt sistemi yükümlü katılımcıların eylemlerinin raporlarını da içermektedir. Sistem yöneticisi doğrudan eylemlerin denetimini yapabileceği gibi bağımsız denetçiler gibi üçüncü taraf doğrulayıcılarla da çalışabilmektedir [12].

Yükümlü katılımcılar, enerji verimliliği hedeflerine ulaşamadıkları takdirde ceza alabilmektedir. Hedeflerini aşan yükümlü katılımcılar ise fazla tasarruflarını bir sonraki döneme aktarabilmektedir. Bazı EVYS'lerde yükümlü katılımcılar arasında enerji tasarruflarının transferi de yapılabilmektedir.

EVYS'yi uygulayan ülkeler kendi enerji verimliliği ulusal fonlarını (Energy Efficiency National Fund) kurabilmektedir. Yükümlü katılımcılar tasarruf hedeflerine ulaşmak için enerji verimliliği eylemlerini gerçekleştirmek yerine enerji verimliliği ulusal fonuna gerçekleştirmeleri gereken hedefin yatırım maliyetine eşit miktarda ödeme yapabilmektedir. Enerji verimliliği çalışmalarının gerçekleştirilmesi için bazı sistemlerde fona ödeme yapılarak hedeflere ulaşılması seçeneğinde sınırlamalar bulunmaktadır. Yükümlü katılımcı enerji tasarrufu hedeflerinin sadece belirli bir kısmını bu seçenekle sağlayabilmektedir.

Bazı EVYS'lerde, yükümlü katılımcıların doğrulanmış enerji verimliliği eylemleri sertifikalandırılmaktadır. Bu sertifikalar Beyaz Sertifikalar olarak adlandırılmaktadır. Bu sistemde onaylanmış hedefler sertifika cinsinden belgelenmektedir. Yükümlü katılımcılar enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmak için yaptıkları çalışmalarla beyaz sertifika kazanabilmekte, sistemdeki başka yükümlü katılımcılardan sertifika satın alabilmekte veya fazla sertifikalarını diğer yükümlü katılımcılara satabilmektedir. Ticaretin hacmine bağlı olarak, yükümlü katılımcılar arasında sertifikaların ikili veya

çok taraflı ticaretini sağlamak için sanal bir piyasa platformu kurulabilir. Bu platformun kurulması hizmetini, sistem yöneticisi dışarıdan temin edebilir. İşlem hacmi oldukça düşükse, sistem yöneticisi bu işlemi daha az dinamik bir şekilde de yapabilir. Sorumlu kurum, belgeleri kayıt altına alabilir ve periyodik aralıklarla değişim taleplerini kabul edebilir [12].

28 AB üye ülkesinden 13'ü direktif uyarınca Enerji Verimliliği Yükümlülüğü Sistemini kurmuştur ve halen uygulamaktadır [12].

3.1.2.1 Avusturya

Avusturya, 2009 yılından 2014'e kadar enerji tedarikçileriyle gönüllü anlaşmalar yaptıktan sonra 2015 yılında EVYS'yi kurmuştur. Gönüllü anlaşmalar deneyimi Avusturya'nın EVYS'ye başlangıcı için bir temel görev görmüştür. Avusturya'nın sisteminde sorumlu kurum Ekonomi Bakanlığı'dır. Çevre Bakanlığı ve Sosyal İşler Bakanlığı ile mutabık kalarak kuralları belirlemektedir. Sistemin yönetimi Avusturya Enerji Ajansı'na aittir. Yükümlü katılımcılar, yıllık 25 GWh üzerinde satış yapan elektrik, doğalgaz, petrol, ısı tedarikçileridir (suppliers). Yükümlü firmalar, 600 civarında olup Avusturya'nın enerji tüketiminin %85'ini kapsamaktadır. Tüm sektörler sistemin kapsama alanı içerisinde [12].

Ayrıca Avusturya sisteminde tüm kamu ve özel şirketler, bir enerji tasarruf hesabı alabilmekte ve enerji tasarruflarını sivil sözleşmeler yoluyla yükümlü katılımcılara aktarabilmektedir. Yükümlü katılımcılar, hedeflerine ulaşamadıklarında 'tasarruf için ödeme' (pay to save) seçeneğini de kullanarak eksik kalan enerji tasarrufunu 0,2€/kWh'lik bir miktar ile enerji verimliliği fonuna ödeyebilmektedir.

Yükümlü katılımcılar yaptıkları enerji verimliliği çalışmalarını online bir kayıt sistemine işlemektedir. Ayrıca her yıl 14 Şubat'ta bir önceki yılın tasarruflarını AEA'ya bildirmek zorundadır. Tasarrufların ayrıntılı dökümanları AEA tarafından yapılacak rastgele kontroller için muhafaza edilmektedir.

Sadece sanayi ve ticari binalar sektöründeki büyük projeler üzerinde durulmaması için yapılan enerji verimliliği çalışmalarının en az %40'ının konut sektöründe olma zorunluluğu bulunmaktadır. Ayrıca, enerji yoksunluğu (energy poor households) olan konutlarda yapılacak verimlilik çalışmaları için verilen ödül puan, yükümlü katılımcılara teşvik sağlamaktadır.

Yükümlü katılımcıların enerji tasarrufu hedefleri, her yıl, bir önceki yılın enerji satışlarının %0,6 azaltılması olarak belirlenir. Daha önce de ifade edildiği gibi bu hedefin %40'ını konut sektörü oluşturmak zorundadır. Avusturya EVYS'sinin 2014-2015 dönemi hedefi 5,5 PJ olarak belirlenmiş ve 13,8 PJ enerji tasarrufu elde edilmiştir. Bu tasarrufun %54'ü konut sektöründe yapılan enerji verimliliği çalışmaları ile sağlanmıştır. 2015-2016 dönemi hedefi 5,97 PJ olmakla beraber ön verilere göre 7,21 PJ enerji tasarrufu sağlanmıştır [12].

3.1.2.2 Bulgaristan

Bulgaristan'da EVYS 2008 yılında kurulmuştur. Genel kurallar sorumlu kurum olan Enerji Bakanlığı tarafından konulmaktadır. Sistemin yönetimi ise Sürdürülebilir Enerji Kalkınma Ajansı'na aittir. Yükümlü katılımcıların, son kullanıcıya satış yapan ve yıllık satış eşik değerini aşan(elektrik ve bölgesel ısıtmada 20 GWh, doğalgazda 1 milyon m³, 6.500 ton sıvı yakıt(ulaşım hariç), 13.000 ton katı yakıt) tüm enerji şirketleri olarak belirlendiği sistemde tüm sektörler kapsama alanına girmektedir [12].

Bir yükümlü katılımcı, SEDA tarafından verilen hedefini aştıktan sonra tasarruflarını diğer yükümlü katılımcılara satabilir. Tasarruf ticareti konusunda herhangi bir kural veya kısıtlama bulunmamakla birlikte henüz raporlanan bir ticaret vakası olmamıştır. Bulgaristan EVYS'de yükümlü katılımcıların proje masraflarını karşılamaları için herhangi bir mekanizma bulunmamaktadır.

Elde edilen enerji tasarruflarının kanıtlanması, enerji denetimleri ile (önce-sonra karşılaştırılması) veya standart hesaplama yöntemleriyle yapılabilmektedir. Yükümlü katılımcılar yaptıkları projelerinin belgelerini bağımsız bir denetçi tarafından yapılan denetim raporlarıyla birlikte her yıl onaylanması için SEDA'ya sunmak zorundadır. Böylece projelerin finansmanı ile orantılı olarak yaptıkları bir yıllık enerji tasarrufları kredilendirilmektedir. SEDA sunulan denetim raporlarından şüphe duyarsa başka denetimler de yapabilmektedir.

EED'nin yedinci maddesi uyarınca, Bulgaristan'ın ulaşması gereken kümülatif nihai yıllık enerji tasarrufu hedefi 2014 yılı için 717 GWh/yıl'dır, bu değer 2020 yılına kadar artarak 910 GWh/yıl olacaktır. Bulgaristan 2014 ve 2016 yılları arasında 558 GWh enerji tasarrufu sağlamıştır. Şimdiye kadar bildirilen enerji tasarruflarının çoğu sanayi sektöründe gerçekleştirilmiştir [12].

3.1.2.3 Danimarka

Danimarka'da EVYS 2006 yılında kurulmuştur. Sorumlu kurum İklim Enerji ve Yapı (building) Bakanlığı'dır. Genel hedefler, bir politika anlaşması (bütün siyasi partilerin fikir birliğine varması) sonrasında Bakanlık tarafından belirlenir. Uygulama ve denetim organı yani sistem yöneticisi, Danimarka Enerji Ajansı'dır. Kurallar ve uygulama konuları DEA başkanlığında, yükümlülük altındaki tarafların temsilcilerini içeren teknik çalışma grubunda tartışılmaktadır. Yükümlü katılımcılar, tüm enerji dağıtıcılarıdır (distributors) (3 adet doğalgaz, 65 adet elektrik, 405 adet bölgesel ısıtma, 6 adet petrol). Tüm sektörler sistemin kapsamına girmektedir[12].

Yükümlü katılımcılar, son kullanıcılara yönelik enerji tasarrufu projelerini uygulayan şirketler veya diğer yükleniciler (danışmanlar, enerji ticareti yapan kuruluşlar, tesisatçılar, zanaatkarlar, perakendeciler, bankalar, vb.) ile ortaklıklar yapabilmektedir. Enerji tasarruflarının ticareti DEA'ya bildirilmeden önce yükümlü katılımcılar arasında yapılabilmektedir.

Tasarrufun gerçekleşmesinden önce yükümlü katılımcılar ile son kullanıcılar arasında katılım konusunda bir anlaşma yapılmalıdır. Her yükümlü katılımcı yıllık raporlarını bağımsız bir denetçi tarafından yapılan denetim raporu ile birlikte DEA'ya sunmak zorundadır ve DEA'nın yapacağı rastgele denetimler için 5 yıl boyunca raporlarını muhafaza etmelidir.

2016 yılının Aralık ayında, 2016-2020 yılları için yıllık hedef 10,1 PJ (yeni nihai birinci yıl enerji tasarrufu) olarak belirlenmiştir. Bu değer 2014 yılında Danimarka'nın nihai enerji tüketiminin (ulaşım hariç) % 2,6'sına karşılık gelmektedir. 2013 yılı için belirlenen enerji tasarrufu hedefi 10,7 PJ iken 8,4 PJ tasarruf sağlanmış, 2014 yılı için hedef 10,7 PJ iken 9,2 PJ enerji tasarrufu sağlanmış, 2015 yılı için hedef 12,2 PJ olarak belirlenmiş olup 11,6 PJ tasarruf sağlanmış ve 2016 yılı için belirlenen enerji tasarrufu hedefi 10,1 PJ olmakla beraber 11,0 PJ enerji tasarrufu sağlanmıştır [12].

Çizelge 3.1'de Danimarka EVYS'nin 2013 yılına ait yükümlü sektörlerin enerji tasarrufları ve tasarruf maliyetleri (yönetim maliyetleri de dahil) gösterilmektedir [13].

Çizelge 3.1 : Danimarka EVYS'nin 2013 yılına ait enerji tasarrufları ve tasarruf maliyetleri.

Yükümlü sektör	Toplam maliyet [M€]	Toplam enerji Tasarrufu [MWh]	Enerji Tasarrufu başına maliyet [€/cent/kWh]
Elektrik	58,3	960.000	6,1
Doğalgaz	29,2	538.842	5,4
Bölgesel Isıtma	33,8	719.060	4,7
Petrol	3,7	819.510	4,5
Toplam	125	2.299.853	5,2

3.1.2.4 Fransa

Fransa EVYS'si 2006 yılında kurulmuştur. Sorumlu otorite, Ekoloji Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Bakanlığı'na bağlı İklim ve Enerji Genel Müdürlüğü (DGEC)'dür. DGEC, kuralları, hedefleri ve cezaları belirler. Bakanlığın özel bir hizmeti olan PNCEE ise sistemi yönetmektedir ve Fransız Çevre ve Enerji Yönetimi Ajansı (ADEME) sisteme teknik destek sağlamaktadır. Sistemdeki yükümlü katılımcılar tüm enerji (elektrik, doğalgaz, petrol ürünleri ve ısı (bölgesel ısıtma)) tedarikçileridir. Sistem konut (residential), hizmet (service) ve ulaşım sektörlerini kapsamaktadır [12].

Yükümlü katılımcılar, yaptıkları enerji tasarrufları için Enerji Tasarrufu Sertifikası (CEE) (Beyaz Sertifika) kazanmaktadır. Ayrıca piyasadan CEE satın alma hakları da bulunmaktadır. Yerel yetkililer ve ulusal sosyal konutlandırma ajansları yetkilileri de CEE alabilirler.

Yükümlü ve uygun katılımcılar PNCEE'ye enerji tasarrufları için standart dosyalar göndermekte ve doğrulanan tasarruf dosyalarını PNCEE'nin yapacağı kontrol için 6 yıl boyunca saklamaktadır. Verilen ve ticareti yapılan sertifikalar, resmi kayıtlar altına alınmakta ve 3 yıllık periyotların sonunda hedeflerin başarıldığını doğrulamak için kullanılmaktadır. Hedeflerine ulaşamayan yükümlü katılımcılar ceza ödemek zorundadır. Ayrıca PNCEE dosyalarının üzerinde kontroller yapmakta ve uygunsuzluk durumunda, sertifikaları iptal edebilmekte ve yaptırımlar uygulayabilmektedir.

Son kullanıcılar üzerinde yapılacak tüm enerji verimliliği projeleri, AB Emisyon Ticareti Sistemi'nin kapsamına girmemek şartıyla uygundur. Hedefler genellikle 3 yıllık periyotlar için tanımlanır ve kümülatif olarak kWh cumac (lifetime cumulated-discounted final energy savings) cinsinden ifade edilir. Hedeflerini gerçekleştiremeyen yükümlü katılımcılara 20€/MWh'lik bir para cezası

uygulanmaktadır. Ayrıca kontroller sırasında hata bulunursa yükümlü katılımcılar CEE'lerini kaybetmekte ve 40€/MWh'lik miktara kadar para cezası ödemektedir [14]. 2015-2017 periyodunda, 150 TWh cumac tasarruf yakıt yoksunluğu (fuel poverty) için olmak üzere toplam 850 TWh cumac enerji tasarrufu hedeflenmiştir ve 90,7 TWh cumac yakıt yoksunluğu hedefi ve 567,4 TWh cumac enerji tasarrufu sağlanmıştır. Bir önceki dönemden devreden fazla tasarruf eklendiğinde 672,1 TWh cumac toplam tasarrufa ulaşılmıştır. 2015-2017 periyodunda yapılan enerji tasarruflarına karşı verilen CEE'lerin, %49,9'u konutlarda, %18'i ticari binalarda (tertiary buildings), %20,2'si sanayi sektöründe, %5,3'ü şebekelerde, %5,1'i tarım sektöründe ve %2,1'i ise ulaşım sektöründe gerçekleşmiştir [12].

3.1.2.5 İngiltere

İngiltere, 1994 yılında tedarikçi yükümlülükleri (SO-Supplier Obligations) sistemini kurmuştur ve enerji tedarikçilerine yükümlülük veren ilk ülkedir. İngiltere 2013 yılında ECO'yu uygulamış ve daha sonra bu sistemde çeşitli değişiklikler yaparak 2015-2017 döneminde uygulanmak üzere ECO2'yi yapılandırmıştır. ECO2 dönemi daha sonra ECO2t olarak güncellenmiş ve 2018 yılına kadar uzatılmıştır. Sorumlu kurum BEIS (Department for Business, Energy & Industrial Strategy) genel kuralları ve genel hedefleri belirlemektedir. Sistem, enerji düzenleyici (regülatörü) kurum olan Ofgem tarafından yönetilmektedir. Yükümlü katılımcılar, konut sektöründeki müşteri sayısı ve enerji satışları belirli eşik değerlerini aşan 15 elektrik ve doğalgaz tedarikçisidir (suppliers) [12].

Yükümlü katılımcılar, hedeflerine ulaşmak için kendi programlarını uygulayabilmekte veya üçüncü taraflarla (örneğin, sosyal konut dernekleri, yerel yetkililer, perakendeciler, üreticiler) ortaklık veya anlaşmalar yapabilmektedir. Enerji tasarruflarının ticareti için bir piyasa yoktur, ancak yükümlü katılımcılar arasında Ofgem'in onayına bağlı olarak transferler mümkündür.

ECO yalnızca konut sektörüne odaklanmaktadır. Uygun önlemler, aynı yerde kurulu "birincil önlemler" (duvar ve çatı yalıtım önlemleri, ilgili bölgesel ısıtma bağlantıları) ve "ikincil önlemler" (diğer yalıtım önlemleri) olmak üzere ikiye bölünmüştür. İşlemler mevcut yönetmeliklere ve standartlara göre sertifikalı bir profesyonel tarafından değerlendirilmek ve tesis edilmek zorundadır.

İngiltere hükümeti, tüm vatandaşlarının evlerini ısıtabildiklerinden emin olmak adına Affordable Warmth'ı kurmuştur. Affordable Warmth, yeni kazanlar ve yalıtım gibi enerji tasarrufu sağlayan iyileştirmeler için en çok ihtiyacı olan kişilere finansman sağlayan bir devlet kuruluşudur ve özel konutlarda yaşayan düşük gelirli ve korunmasız ailelere yönelik eylemlere adanmıştır [14]. Affordable Warmth, enerji faturalarını artırmadan evlerin ısınmasını arttırmayı amaçlamaktadır ve diğer hedeflere oranla daha geniş bir uygulama kapsamına da sahiptir.

Nisan 2017 yılına kadar yükümlü katılımcılar, uyguladıkları her eylemi bildirirken karbon ve maliyet tasarrufu sağlamak için standart enerji değerlendirmelerini kullanmak zorundaydı. Nisan 2017'den itibaren değerlendirme prosedürünün yerine "kabul edilen skorlar" konulmuştur. Yükümlü katılımcılar eylemlerini aylık olarak bildirmektedirler. Ofgem bildirilen eylemleri incelemekte ve daha sonra, yükümlü katılımcının durumunu kontrol edebileceği bir online sistemde eylemi onaylamaktadır. Ofgem, ayrıca, bildirilen faaliyetlerin %5'lik bir örneğinin nitelikli ve bağımsız bir üçüncü taraf tarafından teknik olarak izlenmesini yükümlü katılımcıdan istemektedir. Ofgem eylemlerin bir kısmının denetimini de yapmaktadır.

ECO2t döneminin iki farklı hedefi bulunmaktadır. Bunlar Nisan 2017 ile Eylül 2018 arasında elde edilecek olan CERO (Karbon Emisyon Azaltma Yükümlülüğü, ömür boyu karbon tasarrufunda 7,3 MtCO₂) ve Affordable Warmth Yükümlülüğü (ömür boyu enerji giderleri tasarrufunda 2,76 milyar £) (+ alt - kırsal alanlar ve katı duvar yalıtımı) hedefleridir.

2015-2017 dönemi için ön sonuçlar: 16,7 MtCO₂ karbon emisyonu azaltımı ve 3,46 milyar £ enerji tasarrufu olarak kaydedilmiştir. 2015-2017 döneminde 611.577 eylem gerçekleştirilmiştir. Bu eylemlerin %30'u duvar yalıtımı, %26'sı kazan değişimi, %14,5'i çatı yalıtımı, %14,5'i ısıtma kontrol önlemleri ve %8'i duvar yalıtımı alanında gerçekleştirilmiştir [12].

3.1.2.6 İrlanda

İrlanda'da EVYS'si 2011-2013 yılları arasındaki gönüllü anlaşmaların devamı olarak 2014 yılında kurulmuştur. Sorumlu kurum İletişim, İklim Hareketleri ve Çevre Bakanlığı'dır ve sistemin yönetimi İrlanda Sürdürülebilir Enerji Kurumu'na aittir. Yükümlü katılımcılar, yıllık 600 GWh'ten fazla enerji satışı yapan tüm enerji

tedarikçileridir ve sistem tüm son kullanım sektörlerini kapsamaktadır. 240-600 GWh arasında enerji satışı yapan tedarikçiler ise gönüllülük esasına dayalı olarak sisteme dahil olabilirler. Yetkili kişiler ve yükümlü katılımcılar üç ayda bir uygulama konularını tartışmak için bir araya gelmektedirler [12].

Yükümlü katılımcılar enerji verimliliği eylemlerini gerçekleştirmek için üçüncü kişilerle (servis sağlayıcıları, yerel yetkililer v.b.) ortaklıklar kurabilirler. Yükümlü katılımcılar arasında tasarrufların transferi ve alt hedefler arasındaki tasarrufların dahili transferi belirli koşullar altında (bir önceki dönemki tasarruflarının %3'ünden az olmak şartıyla) yapılabilir.

Yükümlü taraflar, herhangi bir enerji tasarrufu yapılmadan önce son kullanıcılarla doğrudan ya da bir üçüncü taraf aracılığıyla bir anlaşma yapmalıdır. Konut sektöründe yapılacak projeler için online bir enerji tasarruf kredi sistemi kurulmuştur.

Tüm yükümlü katılımcılar kalite kontrol sürecini uygulayacak (ISO 9001, ISO 50015 gibi) ve bildirilen tasarrufların en az %20'sini temsilen konut dışı proje örneklerinin denetimi ile yapacaklardır. Buna ek olarak, SEAI, konut ve konut dışı sektörlerde yerinde incelemeler de dahil olmak üzere, projelerin %5 ila %10'unu denetlemektedir.

2014-2016 dönemi için yıllık birincil enerji tasarrufu 550 GWh olarak belirlenmiştir. Alt hedef olarak da yapılacak tasarruflara %20 konut sektöründe ve %5 yakıt yoksunluğunda yapılma sınırı konmuştur. 2017 yılı için birincil enerji tasarrufu 625 GWh, 2018-2020 yılları için ise yıllık 700 GWh olarak belirlenmiştir ve aynı alt hedefleri içermektedir. 2014 yılında 355 GWh, 2015 yılında 754 GWh ve 2016 yılında 759 GWh enerji tasarrufu hedefine ulaşılmıştır. 2014-2016 döneminde yapılan tasarrufların %75'i konut dışı sektörlerde, %15'i konut sektöründe ve %10'u yakıt yoksunluğu için gerçekleştirilmiştir. Konut dışı sektördeki tasarrufların yaklaşık %10'u, konut sektöründeki tasarrufların %30'u (enerji yoksunluğu dahil) SEAI programlarından sağlanan hibelerle desteklenmiştir [12].

3.1.2.7 İspanya

İspanya'da EVYS 2014 yılında kurulmuştur. Sistemin ilk aşamasında, yükümlülükler ancak Ulusal Enerji Verimliliği Fonu ödemeleri yoluyla sağlanacaktır, ikinci aşamada ise ticarete elverişli enerji tasarruf sertifikaları sisteme dahil edilebilecektir.

Sorumlu kurum olan Sanayi, Enerji ve Turizm Bakanlığı, projenin genel ilkelerini, hedeflerini ve kurallarını belirlemektedir ve Ulusal Enerji Verimliliği Fonu'nu kurmuştur. Fon'u Enerji Çeşitlendirme ve Tasarrufu Enstitüsü (IDAE) farklı bakanlıkları kapsayan bir İdari Komite denetimi altında yönetmektedir. Enerji verimliliği programları IDAE tarafından hazırlanmakta ve hükümet tarafından onaylanmaktadır. Fon, finansal teşvikler (doğrudan yardımlar ve diğer finansman araçları) sağlayan teknik planlar, teknik destek, eğitim ve/veya bilgi planlarını finanse etmek içindir. İlk aşamada Ulusal Fonun kullanılması, IDAE'nin enerji verimliliği programlarını uygulamada uzun bir deneyime sahip olması nedeniyle programların daha hızlı sunulmasını olanaklı kılmaktadır. Ulusal Enerji Verimliliği Fonu tarafından finanse edilen programlar, Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu'ndan bir eş finansman da alabilmektedir [12].

Yükümlü katılımcılar, elektrik ve doğalgaz tedarikçileri (suppliers) ile petrol ürünleri ve LPG perakendecileridir (wholesale retailers). İlk aşamada, yükümlü katılımcılar bir önceki yılki son kullanıcılarla gerçekleşen enerji satışlarını bildirmektedir. Enerji satışlarıyla orantılı olarak da katılım ücretlerini ödemektedir.

Yükümlülükler ve katılım ücretleri, 2014-2020 dönemi için genel hedef ve fon faaliyetlerinden kaynaklanan enerji tasarrufu için tahmini ortalama maliyetler dikkate alınarak belirlenmiştir. İhlallere uygulanacak yaptırımların, cezaların ve ilgili prosedürlerin türleri ve seviyeleri hakkında ayrıntılı kuralların tanımlandığı uygulama metni mevcuttur ve sahte beyanların, dolandırıcılıkların, uyumsuzlukların ve hedeflerin başarılammamasının olası durumlarını da kapsamaktadır.

2014-2020 için toplam enerji tasarrufu hedefi 6.356 kTEP'dir. Yıllık hedefler, 2014 için 131 kTEP (1.523 GWh), 2015, 2016 ve 2017 yılları için 262 kTEP (3.047 GWh) olarak belirlenmiştir [12]. Fona yükümlü katılımcılar tarafından 2014 yılında 103 milyon € ve 2015, 2016 ve 2017'de yılda 207 milyon € katkı olmuştur [16].

3.1.2.8 İtalya

İtalya Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi 2005 yılında başlatılmıştır. Sorumlu kurumlar olan Ekonomi ve Çevre Bakanlıkları sistemin genel kurallarını ve yıllık enerji tasarrufu yükümlülüklerini belirlemektedir. Enerji hizmetlerinin teşvikinden sorumlu kamu organı GSE, bilhassa izleme ve doğrulama konularında ENEA (İtalyan Enerji Ajansı) ve RSE'nin (GSE'ye ait teknik merkez) teknik desteğiyle

sistemi yönetmektedir. Enerji piyasalarının düzenleyicisi AEEGSI cezaları ve DSO tarife ücretlerini belirlemektedir. Yükümlü katılımcılar 50.000'den fazla müşteriye sahip elektrik (13 adet) ve doğalgaz (47 adet) dağıtıcılarıdır (distributors) [12].

Yükümlü katılımcılar yükümlülüklerini, beyaz sertifikalara uygun enerji verimliliği projeleri uygulayarak veya GME (Electricity Market Operator) tarafından düzenlenen Enerji Verimliliği Sertifikaları Piyasası'nda diğer katılımcılardan beyaz sertifikalar alarak yerine getirebilirler. Yükümlü katılımcılar, enerji tasarruf projelerini doğrudan uygulayabilmekte veya operatörlerle ikili anlaşmalar yapabilmektedir. Yükümlülüğü olmayan enerji dağıtıcıları, enerji hizmetleri sektöründe faaliyet gösteren şirketler (ESCO'lar), bir enerji yöneticisine veya ISO 50001 sertifikalı enerji yönetim sistemine sahip şirketler veya kuruluşlar, beyaz sertifikalar tahakkuk eden projeleri sunmaya uygundur (eligible). 2016 yılında projelerin yaklaşık % 99'u (%95' i EVDler (ESCOs) tarafından) uygun (eligible, non-obligated) katılımcılar tarafından sunulmuştur. Tüm son kullanım sektörleri belirli kurallara uymak şartıyla enerji verimliliği çalışmaları için uygundur.

Yükümlü veya uygun olan taraflar online başvuru dosyalarını göndermektedir. GSE, 60 ila 90 gün içinde belgeleri incelenmekte (ENEA ve/veya RSE tarafından teknik açıdan değerlendirildikten sonra) geçerliliğini doğrulamaktadır ve GME tarafından da Beyaz Sertifikalar verilmektedir.

GSE, yükümlü katılımcıların raporlarına dayanarak yıllık hedeflerin yerine getirilmesini izlemektedir. GSE, ayrıca, uygulanan projenin onaylanmış projeye uyumlu olup olmadığını projenin uygulanması sırasında veya projenin faydalı ömrü boyunca yapacağı rastgele yerinde denetimlerle kontrol etmektedir. Yıllık kontrol programı, yıllık 3.000 TEP'ten büyük enerji tasarruflu projeler için yerinde denetimleri içermek zorundadır.

Hedefler hem yıllık birincil enerji tasarrufları (MTEP/yıl) hem de sertifikaların sayısı (MTEE/yıl) ile ifade edilmektedir. TEE enerji verimliliği sertifikası anlamına gelen bir kısaltmadır. Yükümlü katılımcılar hedeflerinin en az %60'ını sağlayamadıkları durumda para cezasına çarptırılır. Ceza miktarı sertifikaların eksikliği ve piyasanın durumu temel alınarak her vaka için ayrıca hesaplanmaktadır. Hedeflerinin %60'ına ulaşmış yükümlü katılımcılar için herhangi bir ceza uygulanmaz. 2017 yılı için 7,14 MTEP ve 5,34 MTEE, 2018 yılı için 8,32 MTEP ve 5,57 MTEE, 2019 yılı için 9,71

MTEP ve 6,20 MTEE, 2020 yılı için 11,19 MTEP ve 7,09 MTEE hedeflenmiştir. 2005-2015 yılları arasında, sertifika sayısı hedefi 42,4 MTEE iken, 40,0 MTEE sertifikaya ulaşılmıştır [12].

3.1.2.9 Letonya

Letonya'da EVYS 2017'de resmen başlamıştır. İlk yükümlülük dönemi 2018-2020 olarak belirlenmiştir. Daha sonraki yükümlülük dönemlerinin ise 2030'a kadar 5'er yıllık periyotlar halinde olması planlanmıştır. Sistemden sorumlu kurum ve sistem yöneticisi Ekonomi Bakanlığı'nın Enerji Verimliği Bölümü'dür. Yükümlü katılımcılar bir önceki yılki enerji satışlarının 10 GWh fazlasını yapan elektrik tedarikçileri (supplier) veya perakendecileridir (retailer). Ayrıca belediyeler gönüllü anlaşmalar yoluyla sisteme katılabilmektedir [12].

Nihai müşteriler için enerji tasarrufunu gösterebilen tüm eylemler tüm nihai kullanım sektörleri için bilgi ve danışma da dahil olmak üzere uygundur. Sistemde yer alan katılımcıların temsilcilerinin ve dış uzmanların da dahil olduğu bir çalışma grubu, Danimarka sisteminin deneyimini kullanarak ve Letonya sisteminin özelliklerini hesaba katarak standartlaştırılmış faaliyetler listesi geliştirmiştir.

Yükümlü katılımcılar, programları uygulayarak veya bir enerji verimliliği fonu (hedef için kaydedilecek 70 €/MWh olarak belirlenen ücret) yoluyla yükümlülüklerini yerine getirebilirler. Bir yükümlü katılımcı yıllık hedefinin en az %80'ini sağlamadığı durumda, cezaya çarptırılır ve enerji verimliliği fonuna düzenli katkı payının 1,5 katını ödemek zorunda kalır. Yapılan fazla tasarruflar ise bir sonraki döneme aktarılabilir.

Yükümlü katılımcılar, uyguladıkları eylemlerin planlarını, kazanımlarını, maliyetlerini açıklayan bir yıllık raporu Bakanlığa göndermek zorundadır. Ayrıca, kamu programlarıyla olası çakışmalar ve enerji tasarrufu hesaplama metodolojisi ve ayrıntıları raporda belirtilmelidir. Raporlar daha sonra Bakanlık tarafından kontrol edilmektedir. Raporların kontrolleri, doğrudan Bakanlık tarafından veya yükümlü katılımcıların sözleşmeli olduğu bağımsız denetçiler tarafından yapılabilmektedir. Enerji tasarrufu hedefi bir önceki yılın enerji satışlarının %1,5'i olarak belirlenmiştir [12].

3.1.2.10 Lüksemburg

Lüksemburg EVYS'si 2015 yılında başlamıştır ve ilk yükümlülük dönemi 2020 yılına kadar olarak belirlenmiştir. Sorumlu kurum ve sistem yöneticisi Ekonomi Bakanlığı'dır, Lüksemburg Enerji Düzenleyicisi bakanlığın kararları doğrultusunda yaptırımları uygular. MyEnergy ajansı ise sisteme teknik destek sağlamaktadır. Yükümlü katılımcılar tüm elektrik ve doğalgaz tedarikçileridir (suppliers). Ulaşım hariç tüm sektörler sistem kapsamına girmektedir [12].

Tasarrufların ticareti için piyasa yoktur ancak yükümlü katılımcılar arasında enerji tasarruflarının transferi yapılabilir. Yükümlü katılımcılar ile doğrudan anlaşmalı olan üçüncü katılımcılar (enerji danışmanları, tesisatçılar v.b.) enerji tasarrufu projelerine dahil olabilmektedir. Enerji tasarrufu projeleri tüm son kullanım sektörlerini kapsayabilmektedir. 34 adet standartlaştırılmış eylem bulunmaktadır.

Yükümlü katılımcılar enerji tasarruflarını her yıl 31 Mart tarihinden önce bildirmek zorundadır. Eylemler Ekonomi Bakanlığı'nın belirlediği standart bir şablona göre raporlanmakta ve kontrol için 10 yıl boyunca saklanmaktadır. Bağımsız denetçiler bakanlığın gözetiminde rastgele kontroller yapmaktadır. Yükümlü katılımcılar hedeflerine ulaşamadıkları zaman ceza ödemektedir ve eksik kalan tasarruflarını diğer dönem yerine getirmeleri gerekmektedir.

2015-2020 dönemi için genel enerji tasarrufu hedefi 5.993 GWh'tir ve EED madde 7'nin hedefinin %100'ünü karşılayacak şekilde ayarlanmıştır. Yükümlü katılımcıların bireysel hedefleri yıllık olarak belirlenmektedir. 2015 yılında enerji tasarrufu projelerinin birçoğu binalarda gerçekleştirilmiştir. Ancak enerji tasarrufu açısından bakıldığında, yarısı konut/ticari binalar (residential/commercial) sektöründe, yarısı sanayi sektöründe elde edilmiştir [12].

3.1.2.11 Polonya

Polonya Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi 2013 yılında kurulmuştur. İlk yükümlülük dönemi 2016 yılında sona ermiş ve yeni dönem 2016-2020 olarak belirlenmiştir. Sorumlu kurum Enerji Bakanlığı, sistem yöneticisi ise Enerji Düzenleme Ofisi (URE - Energy Regulatory Office)'dir. Yükümlü katılımcılar son kullanıcıya satış yapan elektrik, doğalgaz ve ısı tedarikçileri (suppliers) ve tüccarlarıdır (traders) [12].

Yükümlü katılımcılar, yaptıkları enerji verimliliği çalışmalarlarıyla enerji verimliliği sertifikaları (Beyaz Sertifikalar) kazanmaktadır. Ayrıca, yükümlü katılımcılar hedeflerine ulaşmak için Polonya Enerji Borsası'ndan veya borsa dışı işlemler yoluyla Beyaz Sertifikaları satın alabilmektedir veya Ulusal Enerji Verimliliği Fonu'na ikame ücreti ödeyebilmektedir. Bu fon Çevre Bakanlığı tarafından denetlenmektedir. İkame ücreti ödeme seçeneği 2016 yılı için %30, 2017 yılı için %20 ve 2018 yılı için %10 ile sınırlandırılmıştır.

Sisteme uygun verimlilik ve tasarruf çalışmalarının resmi bir listesi bulunmaktadır. Eylemler konut, hizmet ve sanayi sektörlerini kapsamaktadır. Bir devlet veya Avrupa Birliği teşviği alan eylemler kapsam dışı tutulmaktadır.

Ekim 2016'dan itibaren projeler URE'ye gönderilebilmektedir. Projenin veya proje grubunun uygun olmasının yanı sıra tasarruf miktarının da 10 TEP'ten (nihai enerji tasarrufu) fazla olması gerekmektedir. Sunulan dökümanların, eylemin türüne göre basitleştirilmiş veya kapsamlı bir ön denetim raporu içermesi gerekmektedir. Sertifikalar, başvuranın proje uygulamasını gerçekleştirdiğinde kazanılan enerji tasarrufu için verilmektedir. URE her yıl bireysel hedeflerin başarılarını doğrulamakta, yerinde denetimler dahil rasgele kontroller düzenlemekte ve gerektiğinde cezaları belirlemektedir.

Bireysel hedefler, her yıl son kullanıcılara enerji satışlarının % 1,5'i olarak belirlenir. 2013-2016 döneminde yaklaşık 720 binTEP yıllık birincil enerji tasarrufu gerçekleşmiştir. 2016-2020 dönemi için hedef 2.645 binTEP olarak belirlenmiştir [12].

3.1.2.12 Slovenya

Slovenya EVYS'si, enerji fiyatlarına ilişkin ücretlerle fon toplamak için 2010 yılında başlatılan daha önceki bir programa dayanmaktadır. Sistemin mevcut kuralları 2015 yılında yürürlüğe girmiştir. Sorumlu kurum Altyapı Bakanlığı'dır. Sistem enerji piyasalarını düzenleyen kurum olan Sloven Enerji Ajansı (SEA) ve izleme ve doğrulama için atanmış bir ekip tarafından yönetilmektedir. Jozef Stefan Enstitüsü Enerji Verimliliği Merkezi, özellikle hesaplama yöntemlerinin geliştirilmesinde sisteme teknik destek sağlamaktadır. Yükümlü katılımcılar, tüm son kullanım sektörlerinde son kullanıcılara enerji satışı yapan elektrik, doğal gaz, ısı (bölgesel

ısıtma) ve sıvı ve katı yakıt tedarikçileridir. Yaklaşık 183 adet yükümlü katılımcı bulunmaktadır [12].

Sistem bir ticaret piyasası içermemektedir. Ancak yükümlü katılımcılar Eko Fonu'na ödeme yaparak yükümlülüklerini yerine getirebilmektedir. Tüm son kullanım sektörlerini kapsayan tasarruf olarak değerlendirilen yaklaşık 30 standart eylem mevcuttur. Diğer eylemler, enerji denetimleri yoluyla bildirilebilmektedir ve bölgesel ısıtma, kojenerasyon ve soğutma tesisatlarının verimliliğini artıran önlemler de uygundur.

Yükümlü katılımcılar, standart bir şablona göre, kazanımlarını her yıl Enerji Ajansına rapor etmek zorundadır. Fazla yapılan enerji tasarrufları bir sonraki dönemin ilk üç yılına devredilebilmektedir. SEA, enerji tasarrufu dökümanlarındaki ölçümlerin %2,5 ila %5'inin doğrulamalarını yapmaktadır. Bu doğrulamaları yerinde denetimlerle de yapabilmektedir.

Hedefler, 2015 yılından 2020 yılına kadar, bir önceki yıldaki enerji satışlarının yüzdesi olarak belirlenmektedir. 2015 yılı için yıllık % 0,25, 2016-2017 için % 0,5 (ulaşım hariç) ve ulaşım için % 0,25 ve 2018-2020 için % 0,75 (ulaşım hariç) ve ulaşım için % 0,25 olarak belirlenmiştir. 2014 yılında 66,3 GWh (hedef: 87 GWh), 2015 yılında 502,3 GWh (hedef: 125,7 GWh) ve 2016 yılında 327 GWh (hedef: 177 GWh) enerji tasarrufu elde edilmiştir. 2015 yılında elde edilen tasarrufların %73'ü üç tür eylemden meydana gelmektedir. Tasarrufların %39'u ulaşım sektöründe yakıt katkılarıyla, %20'si sanayi sektöründe enerji yönetim sistemlerine geçişle ve %14'ü bölgesel ısıtmada ısıtma alt-istasyonlarının yenilenmesiyle elde edilmiştir [12].

3.1.2.13 Yunanistan

Yunanistan'da EVYS 2017 yılında kurulmuştur ve ilk yükümlülük dönemi 2020 yılına kadardır. Çevre ve Enerji Bakanlığı sorumlu kurumdur. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Enerji Tasarrufları Merkezi (CRES) sistem yöneticisidir ve ölçüm, izleme, kontrol ve doğrulamadan sorumludur. Yükümlü katılımcılar 2017 referans yılı için pazar payı %1'den fazla olan, elektrik (4), doğalgaz (4) ve petrol ürünleri (LPG, benzin, dizel ve ağır fuel oil) (24) tedarikçilerden veya perakendecilerden oluşmaktadır [12].

Yükümlü katılımcılar, enerji tasarrufu eylemlerini kendileri uygulayabildikleri gibi ortaklıklar veya taşeronluk aracılığıyla da uygulayabilmektedirler. Yükümlü

katılımcılar yaptıkları tasarruf çalışmalarının maliyetinin bir kısmını kullanıcı faturalarına ekleyebildikleri buy-out seçeneğini de kullanabilmektedirler. Ayrıca yükümlü katılımcılar arasında tasarrufların transferi de yapılabilmektedir. EED madde 7'nin kurallarını dikkate alan tüm eylemler, tüm son kullanım sektörleri için uygundur.

Yükümlü katılımcılar, her yıl Haziran ayına kadar, hedeflerine ulaşmayı planladıklarını gösteren bir yıllık eylem planı sunmak zorundadır. CRES, bu planları dökümantasyon üzerinde hemfikir olmak ve olası sorunları önlemek için gözden geçirir. Yükümlü katılımcılar her yılın sonunda kazanımlarını rapor etmektedir. Bütünleşik sistem yaklaşımı temelli online bilgi sistemi olan MRV, ölçüm ve doğrulama maliyetlerini azaltmayı amaçlamaktadır. CRES tüm dosyaları doğrulamakta ve gerektiğinde yerinde denetim de dahil olmak üzere proje örnekleri üzerinde ayrıntılı kontroller gerçekleştirmektedir.

İlk dönem için yani 2020 yılına kadar, EED Yunanistan hedefinin yaklaşık %10'unu temsil eden 333 binTEP'lik bir hedef belirlenmiştir. Yükümlü katılımcıların bireysel hedefleri enerji birimi cinsinden kendi satışlarıyla orantılı olarak belirlenmektedir. Yakıt yoksulluğu ile mücadele eden eylemler ile %40 oranında bir ödül faktörü elde edilmektedir [12].

Yukarıda açıklanan ülke uygulamaları dikkate alındığında, EVYS esnek bir sistemdir ve her ülkenin uygulaması kendine özgü olabilmektedir.

Enerji verimliliği ve tasarrufu çalışmaları da ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir. Bazı ülkeler tasarrufların kanıtlanabildiği tüm enerji verimliliği çalışmalarını kabul ederken (bilgi ve danışma dahil), bazı ülkeler sınırlı sayıda standart enerji verimliliği ve tasarrufu eylemleri belirlemiştir. Lüksemburg, Polonya ve Slovenya standart eylemler belirleyen ülkelerdir. Slovenya belirlediği standart eylemlerin yanı sıra kojenerasyon, bölgesel ısıtma ve soğutma tesisatlarının verimliliğini artıran önlemleri de kabul etmektedir. Lüksemburg'un belirlediği standart eylemlerin ana başlıkları ise; duvar, pencere, çatı izolasyonu, iklimlendirme sistemlerinde verimlilik, ev aletlerinde ve ofis ekipmanlarında verimlilik, aydınlatma sistemlerinde verimlilik, sanayide motor, pompa, buhar, kazan ve soğutma sistemlerinde verimlilik ve enerji yönetimidir [16].

EVYS'lerin çoğu, yönetim maliyetlerini düşürmek, raporlama ve doğrulama süreçlerini daha kolay ve hızlı hale getirmek ve verileri toplamak için online bir platform geliştirmiştir. Bu platformlar aynı zamanda yükümlülük altındaki tarafların, gönderdikleri bilgilerinin durumunu (İngiltere gibi) izleyebilmelerini de sağlayabilmektedir. Bazıları, sunulan bilgilerin (örneğin Avusturya için) tutarlılığının otomatik olarak kontrol edilmesine yönelik algoritmalar içermekte ve bilginin ilk geçerlilik düzeyini kontrol etmektedir. Birkaç ülke hali hazırda bir ön değerlendirme uygulamaktadır ancak ilk önce eylemleri basit bildirimler temelinde kabul etmek ve ardından eylemler için doğrulama ve kontroller gerçekleştirmek konusunda açık bir eğilim vardır.

EED'nin gerekliliklerinden dolayı nihai doğrulama ve kontrol gerçekleştirmek yaygın bir uygulama haline gelmektedir. Bununla birlikte, bu doğrulama ve kontrollerin türleri, kapsama alanları ve derinlikleri ülkeden ülkeye büyük farklılıklar gösterebilmektedir. EVYS'yi uygulayan ülkelerin kullandıkları izleme, raporlama ve doğrulama yöntemleri Çizelge 3.2'de özetlenmiştir [12].

Çizelge 3.2 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin izleme, raporlama ve doğrulama yöntemleri.

Yöntemler	Avusturya	Bulgaristan	Danimarka	Fransa	İngiltere	İrlanda	İspanya	İtalya	Letonya	Lüksemburg	Polonya	Slovenya	Yunanistan
Yıllık raporlar	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Devamlı başvurular	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
Tasarrufların ön doğrulaması	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Denetçiler tarafından doğrulama (1)	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
Rastgele kontroller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gerektiğinde yerinde denetimler	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+
Örneklerin yerinde denetimi	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-

(1) yükümlü katılımcılarla sözleşmeli denetçiler

Enerji verimliliği yükümlülükleri sistemini uygulayan ülkelerin sistem yapıları, sorumlu kurum ve sistem yöneticisi seçimler incelendiğinde bir takım benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkmaktadır. EVYS'yi uygulayan ülkelerin sorumlu kurumları ve sistem yöneticileri Çizelge 3.3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.3 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sorumlu kurumları ve sistem yöneticileri.

Ülkeler	Sorumlu Kurum	Sistem Yöneticisi
Avusturya	Ekonomi Bakanlığı, Çevre Bakanlığı ve Sosyal İşler Bakanlığı	Avusturya Enerji Ajansı (AEA)
Bulgaristan	Enerji Bakanlığı	Sürdürülebilir Enerji Kalkınma Ajansı (SEDA)
Danimarka	İklim Enerji ve Yapı Bakanlığı	Danimarka Enerji Ajansı (DEA)
Fransa	Ekoloji Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Bakanlığı'na bağlı İklim ve Enerji Genel Müdürlüğü (DGEC)	National Pole for White Certificates (PNCEE) ve Fransız Çevre ve Enerji Yönetimi Ajansı (ADEME)
İngiltere	İş Enerji ve Endüstriyel Strateji Bölümü (BEIS)	Elektrik ve Doğalgaz Piyasaları Ofisi (Ofgem)
İrlanda	İletişim İklim Hareketleri ve Çevre Bakanlığı	İrlanda Sürdürülebilir Enerji Kurumu
İspanya	Sanayi Enerji ve Turizm Bakanlığı	Enerji Çeşitlendirme ve Tasarrufu Enstitüsü (IDAE)
İtalya	Ekonomi Bakanlığı ve Çevre Bakanlığı	İtalyan Enerji Ajansı (ENEA), Enerji Hizmetleri Müdürlüğü (GSE) ve Enerji Piyasaları Düzenleyicisi (AEEGSI)
Letonya	Ekonomi Bakanlığı Enerji Verimliliği Bölümü	Ekonomi Bakanlığı Enerji Verimliliği Bölümü
Lüksemburg	Ekonomi Bakanlığı	Ekonomi Bakanlığı, Enerji Düzenleyicisi ve MyEnerji Ajansı
Polonya	Enerji Bakanlığı	Enerji Düzenleme Ofisi (URE)
Slovenya	Altyapı Bakanlığı	Sloven Enerji Ajansı (SEA), Josef Stefan Enerji Verimliliği Enstitüsü
Yunanistan	Çevre ve Enerji Bakanlığı	Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Enerji Tasarrufları Merkezi (CRES)

Sorumlu kurumlar, genellikle Enerji Bakanlıkları olmakla birlikte İklim, Çevre ve Ekonomi Bakanlığı gibi çeşitli bakanlıklar ve bu bakanlıklara bağlı kurumlar da olabilmektedir. Tek bir sorumlu kurum olabildiği gibi farklı kurumların işbirliği de söz konusudur. Ülkelerin sistem yöneticisi seçimlerine bakıldığında ulusal enerji ajansları dikkati çekmektedir. 13 ülkenin 8'inin sistem yöneticisi, ülkeye ait ulusal

enerji ajanslarıdır. Sistem yöneticileri de sorumlu kurumlar gibi birden fazla kurumun ortaklığından oluşabilmektedir. Sistem yönetiminde, enerji düzenleyicilerinin (regulatory authority) varlığı da dikkat çekmektedir. Aşağıda bazı ülkelerin ulusal enerji ajansları incelenmektedir.

ADEME; Fransız çevre ve enerji yönetimi ajansı 1991 yılında kurulmuştur ve çevre, enerji, sürdürülebilir kalkınma alanlarında kamu politikalarının uygulanmasını sağlamaktadır. Ajans, işletmelere, yerel yönetimlere ve topluluklara, hükümet organlarına ve genel halka çevresel faaliyetlerini kurmalarını veya sağlamlaştırmalarını sağlamak için uzmanlık ve danışmanlık hizmetleri sunmaktadır. Bu çalışmanın bir parçası olarak ADEME, atık yönetimi, toprak koruma, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, hammadde tasarrufu, hava kalitesi, gürültü azaltma ve gıda israfının azaltılması araştırma ve uygulama alanlarında projelerin finansmanına yardımcı olmaktadır. Çevresel politikaların başarısı için kamusal bilgi ve farkındalığın önemli olduğunun bilinciyle ADEME zihniyeti, davranışları, satın alma ve yatırım uygulamalarını değiştirmek için iletişim kampanyaları uygulamaktadır [17].

AEA; Avusturya Enerji Ajansı 1977 yılında kurulmuştur ve federal ve eyalet yönetimi ile çeşitli ekonomik sektörlerden önemli kurum ve şirketlerin işbirliği yaptığı bir araştırma ve politika kuruluşudur. AEA aynı zamanda, toplumdaki tüm hedef gruplar için enerji üretimi ve kullanımı alanındaki gelişmeler hakkında bilgiler üretmektedir. Ulusal ve uluslararası projeler ve programlar uygulamakta, bilgi kampanyaları ve PR çalışmalarını sağlamaktadır. AEA ayrıca, enerji politikası ve enerji yasası, enerji verimliliği, değerlendirme ve izleme, yenilenebilir enerji kaynakları, biyokütle, sürdürülebilir enerji sistemleri için modeller, tedarik güvenliği, iklim koruması ve esnek mekanizmalar, enerji tasarruflu binalar, cihazlar, işletmeler, trafik ve ulaşım, ARGE ve tüketici davranışları ve teknoloji pazarlaması alanlarında sürdürülebilir kavramlar için stratejiler geliştirmektedir [18].

DEA; Danimarka enerji ajansı 1976 yılında kurulmuştur. DEA, Enerji Kamu Hizmetleri ve İklim Bakanlığı'nın bünyesinde bir ajans olup 360 çalışana sahiptir. Danimarka Enerji Ajansı'nın çalışmaları, enerji üretimi, arzı, tüketimi ve karbon emisyonlarını azaltma çabaları ile ilgili konuları kapsamaktadır. Ajans, enerjinin yanı sıra su temini, atık yönetimi ve telekomünikasyon konularını da içeren kamu hizmetlerinin ekonomik optimizasyonunu desteklemekten sorumludur. DEA

disiplinler arası işbirliğini güçlendiren farklı bir çalışma ortamı oluşturmaya odaklanmıştır [19].

ENEA; 2009 yılında kurulan İtalyan Yeni Teknolojiler, Enerji ve Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Ulusal Ajansı ikinci önemli İtalyan araştırma organizasyonu olup, ulusal alanda 9 araştırma merkezinde yaklaşık 2700 personel çalışanı bulunmaktadır. Ajans, faaliyetlerinde ağırlıklı olarak enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji, iklim ve çevre, güvenlik ve sağlık, yeni teknolojiler, elektrik sistemi araştırmaları üzerine odaklanmaktadır. ENEA çok disiplinli yetkinliklere sahiptir ve karmaşık araştırma projelerini yönetmede uzmandır. Geniş kapsamlı uzmanlığın yanı sıra deneysel olanaklara, özel laboratuvarlara, gelişmiş ekipmanlara sahiptir. ENEA, yeni teknolojiler ve ileri uygulamalar geliştirmektedir. Ayrıca, kamu kuruluşlarına ve özel kuruluşlara yüksek teknoloji hizmetleri (çalışmalar, ölçümler, testler ve değerlendirmeler) sunmaktadır. Kurumun yetki alanları hakkında daha fazla halk bilgisini ve farkındalığı sağlamayı amaçlayan eğitim ve bilgi etkinlikleri de mevcuttur [20].

Enerji verimliliği yükümlülükleri sistemini uygulayan ülkelerin sistem yapılarının, yükümlü kuruluşlar, sınırlar ve hedefler açısından karşılaştırılması Çizelge 3.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.4 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistemlerinin temel yapısı.

Ülkeler	Yükümlü Kuruluşlar	Yükümlülük Sınırları (eşik değer)	Tasarruf Hedefleri	Hedef Sektörler
Avusturya	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Yıllık 25 GWh ve üzeri satış yapmak	Her yıl bir önceki yılın enerji satışlarının %0,6 azaltılması Tasarrufların %40'ı konut sektöründe yapılmalı	Tüm sektörler
Bulgaristan	Elektrik, doğalgaz, ısı(bölgesel ısıtma) ve petrol ürünleri satışı yapan enerji şirketleri	Elektrik ve ısı için yıllık 20 GWh üzeri, doğalgaz için yıllık 1 milyon m ³ ve üzeri, sıvı yakıt için yıllık 6500 ton ve üzeri ve katı akıt için yıllık 13.000 ve üzeri satış yapmak	EED'nin belirlediği hedef doğrultusunda yıllık toplam hedefler belirlenmekte	Tüm sektörler
Danimarka	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol dağıtıcıları	Sınır yok	Toplam tasarruf hedefi belirlenmekte	Tüm sektörler
Fransa	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Sınır yok	Toplam tasarruf hedefi belirlenmekte	Konut, hizmet ve ulaşım sektörleri
İngiltere	Elektrik ve doğalgaz tedarikçileri	Sınır var	Toplam tasarruf ve CO ₂ hedefi belirlenmekte	Konut sektörü

Çizelge 3.4 (devam) : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistemlerinin temel yapısı.

İrlanda	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Yıllık 600 GWh ve üzeri satış yapmak 240-600 GWh satış yapan tedarikçiler gönüllü olarak sisteme katılabilmekte	Toplam tasarruf hedefi belirlenmekte Toplam hedefin %20'si konut sektöründe ve %5'i yakıt yoksunluğu alanında olmak zorunda	Tüm sektörler
İspanya	Elektrik ve doğalgaz tedarikçileri, petrol ürünleri ve LPG perakendecileri	Sınır yok	Toplam tasarruf hedefi belirlenmekte	Tüm sektörler
İtalya	Elektrik ve doğalgaz dağıtıcıları	50.000 ve üzeri müşteriye sahip olmak	Toplam tasarruf hedefi ve toplam sertifika miktarı belirlenmekte	Tüm sektörler
Letonya	Elektrik tedarikçileri ve perakendecileri	Bir önceki yıla göre 10 GWh daha fazla satış yapmış olmak	Her yıl bir önceki yılın enerji satışlarının %1,5 azaltılması	Tüm sektörler
Lüksemburg	Elektrik ve doğalgaz tedarikçileri	Sınır yok	EED'nin belirlediği hedef doğrultusunda toplam hedefler belirlenmekte (ilk dönem için %100'ü hedeflenmiştir)	Ulaşım hariç tüm sektörler
Polonya	Son kullanıcıya satış yapan elektrik, doğalgaz ve ısı tedarikçileri	Sınır yok	Her yıl bir önceki yılın enerji satışlarının %1,5 azaltılması	Konut, hizmet ve sanayi sektörleri
Slovenya	Son kullanıcıya satış yapan elektrik, doğalgaz, ısı, sıvı ve katı yakıt tedarikçileri	Sınır yok	Her yıl bir önceki yılın enerji satışlarının belirli bir yüzdesi kadar azaltılması	Tüm sektörler
Yunanistan	Elektrik ve doğalgaz, petrol ürünleri tedarikçileri ve perakendecileri	2017 referans yılı için pazar payı %1'den fazla olmak	EED'nin belirlediği hedef doğrultusunda toplam (ilk dönem için %10'u hedeflenmiştir)	Tüm sektörler

Yükümlü kuruluşlar elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol ürünlerinin satışını yapan tedarikçiler, dağıtıcılar, perakendeciler ve enerji şirketlerinden oluşmaktadır. Bazı ülkeler sisteme tüm enerji türlerini dahil ederken bazıları belli enerji türlerine odaklanmış durumdadır. Örneğin, Danimarka ve İtalya yalnızca enerji dağıtıcılarına yükümlülükler verirken, Yunanistan hem tedarikçilere hem de perakendecilere yükümlülükler vermektedir. İtalya, İngiltere ve Lüksemburg ise yalnızca elektrik ve doğalgaza odaklanmıştır. Bazı ülkelerde, enerji şirketlerinin yükümlülük alabilmeleri için bir eşik değer bulunmaktadır. Bu eşik değeri aşan şirketlere yükümlülük verilmektedir. Bu eşik değer, şirketlerin enerji satışları, müşteri sayıları veya pazar payları cinsinden belirlenmektedir. Her ülkenin sisteminde bir eşik değer bulunmamaktadır. Bazı ülkeler herhangi bir sınır koymadan tüm enerji şirketlerini sisteme dahil etmektedir. Ayrıca bazı ülkeler bu sınır değerinde zamanla değişiklikler de yapabilmektedir. Örneğin Bulgaristan ve İrlanda yükümlü katılımcıların sisteme katılım için gereken eşik değerini önceki yıllara göre düşürerek sisteme daha çok

katılımcı dahil etmeyi amaçlamıştır. Ancak, Avusturya idari yükleri arttırdıkları için küçük tedarikçileri sisteme dahil etmemektedir.

Tasarruf hedefleri bazı ülkelerde yıllık toplam miktar olarak belirlenirken, bazı ülkelerde enerji satışlarının yüzdesi olarak da belirlenmektedir. Tasarruf hedefleri, genellikle enerji tasarrufu miktarı olarak tanımlanmaktadır. Ancak İngiltere'nin sisteminde CO₂ emisyonlarının azaltımı, İtalya'nın sisteminde ise toplam sertifika miktarı, enerji tasarrufuna ek olarak belirlenen hedeflerdir. Her ülke farklı bir birim ve zamana göre tasarruflarını ifade etmektedir. Bu sebeple ülkelerin enerji tasarrufu hedeflerinin doğrudan karşılaştırılması da zorlaşmaktadır. Bazı ülkelerin sistemlerinde belirlenen taahhüt dönemlerinde hedeflerine ulaşamayan yükümlü katılımcılara ceza uygulanmaktadır. Ayrıca, bazı sistemlerde hedeflerinden fazlasına ulaşan yükümlü katılımcılar fazla tasarruflarını bir sonraki taahhüt dönemine aktarabilmektedir.

Ülkelerin sistemlerine topluca bakıldığında, genellikle tüm sektörlerin sistem kapsamına alındığı görülmektedir. Ancak, Lüksemburg ulaşım sektörünü kapsam dışı tutarken, İngiltere ise yalnızca konut sektörüne odaklanmıştır. Bazı ülkelerde tasarruf hedefleri belirlenirken, bazı sektörler için özel olarak alt hedefler tanımlanmaktadır. Örneğin, Avusturya gerçekleştirilecek tasarrufların %40'ının konut sektöründe yapılmasını, İrlanda ise %20'sinin konut sektörü, %5'inin de yakıt yoksunluğu için olması zorunluluğunu getirmiştir.

EVYS'yi uygulayan tüm ülkeler, yükümlü katılımcılarının hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmak için çeşitli olanaklar sağlamaktadır. Enerji verimliliği fonu, tasarrufların transferi ve ticaret piyasaları bu olanaklar arasındadır. Ülkelerdeki mevcut olanaklar Çizelge 3.5'te gösterilmektedir. Beyaz sertifikalar sistemini kullanan ve ticaret piyasasına sahip olan yalnız üç ülke (Fransa, İtalya ve Polonya) bulunmaktadır. Ayrıca, İspanya sisteminin ikinci aşamasında ticarete elverişli enerji verimliliği sertifikalarını sistemine dahil etmek istemektedir. Enerji tasarruflarının katılımcılar arasındaki transferleri birçok ülkenin sisteminde mevcuttur. Enerji verimliliği fonu, yükümlü katılımcıların hedeflerine ulaşmaları için önemli bir araçtır. Yükümlü katılımcılar fona ödeme yaparak yükümlülüklerini yerine getirmektedir. Fon, yükümlü katılımcıların yapacakları enerji verimliliği çalışmalarına teknik destek, eğitim ve bilgi planlarını da finanse edebilmektedir. 2015 yılında İspanya'nın Ulusal Enerji Verimliliği Fonu'na EVYS'nin sorumlu

kurumu olan Sanayi Enerji ve Turizm Bakanlığı'ndan 168 milyon €, enerji şirketlerinden ise 207 milyon € katkı sağlanmıştır. Letonya'nın sisteminde fona ödenecek miktar 70 €/MWh olarak belirlenmiştir. Polonya, daha çok verimlilik çalışmasının gerçekleştirilmesi amacıyla, yükümlü katılımcıların hedeflere fona ödeme yaparak ulaşma seçeneğine üst sınır koymuştur.

Çizelge 3.5 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin yükümlü katılımcılara tanıdığı olanaklar.

Ülkeler	Ulusal Enerji Verimliliği Fonu	Tasarruf Transferi	Sertifika Sistemi	Sertifika Ticareti Piyasası
Avusturya	-	var	-	-
Bulgaristan	-	var	-	-
Danimarka	-	var	-	-
Fransa	-	-	var	var
İngiltere	-	var	-	-
İrlanda	-	var	-	-
İspanya	var	-	-	-
İtalya	-	-	var	var
Letonya	var	-	-	-
Lüksemburg	-	var	-	-
Polonya	var	-	var	var
Slovenya	var	-	-	-
Yunanistan	-	var	-	-

EVYS'yi uygulayan ülkelerin özelliklerini ortaya koymak adına Çizelge 3.6'da bu ülkelerin nüfus, GSYİH, satın alma paritesine göre GSYİH ve kişi başı ortalama enerji tüketimi açısından karşılaştırılması yapılmaktadır [21-22].

Çizelge 3.6 : EVYS’yi uygulayan ülkelerin karşılaştırılması.

Ülke	Nüfus (2016)	GSYİH [current USD] (2016)	Satın alma paritesine göre GSYİH [EU28=100] (2016)	Kişi başı yıllık ortalama enerji tüketimi [TEP/kişi] (2015)
Avusturya	8,75 milyon	386,428 milyar	126	3,804
Bulgaristan	7,13 milyon	52,395 milyar	48	2,477*
Danimarka	5,73 milyon	306,143 milyar	125	2,817
Fransa	66,90 milyon	2,465 trilyon	105	3,688
İngiltere	65,64 milyon	2,619 trilyon	108	2,764
İrlanda	4,77 milyon	294,054 milyar	177	2,853
İspanya	46,56 milyon	1,232 trilyon	92	2,571
İtalya	60,60 milyon	1,85 trilyon	96	2,482
Letonya	1,96 milyon	27,67 milyar	65	2,176*
Lüksemburg	582.972	59,948 milyar	267	6,548
Polonya	37,95 milyon	469,509 milyar	69	2,490
Slovenya	2,65 milyon	43,491 milyar	83	3,175
Yunanistan	10,75 milyon	194,559 milyar	108	2,182
Türkiye	79,51 milyon	857,749 milyar	62	1,657

*2014 yılına ait veri

Enerji yoğunluğu, bir birim ürün elde edebilmek için harcanan enerji miktarı (özellik enerji tüketimi) veya Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) başına tüketilen enerji olarak tanımlanmaktadır. GSYİH'nin yüksek, tüketilen enerji miktarının düşük olması enerji yoğunluğunun da düşük olacağı anlamına gelir. Enerji yoğunluğu değerinin düşük olması da enerjinin verimli kullanıldığını göstermektedir.

Çizelge 3.7'de EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistemdeki hedefleri ve başarıları gösterilmektedir.

Çizelge 3.7 : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistem başarıları.

Ülkeler	EVYS kuruluş yılı	Hedef birimi	Hedeflenen tasarruf	Başarılan tasarruf	Başarılan tasarrufların dağılımı
Avusturya	2015	Yıllık nihai enerji tasarrufu [PJ/yıl]	2014-2015: 5,5 PJ 2015-2016: 5,97 PJ	2014-2015: 13,8 PJ 2015-2016: 7,21 PJ (ön sonuç)	%54 konut sektörü
Bulgaristan	2008	Yıllık nihai enerji tasarrufu [GWh/yıl]	2014: 717 GWh/yıl 2020: 910 GWh/yıl Her yıl artarak devam eden hedef	2008-2013: 1743,4 GWh/yıl 2014-2016: 558 GWh/yıl	Çoğunlukla Sanayi sektörü
Danimarka	2006	Yıllık nihai enerji tasarrufu [PJ/yıl]	2013: 10,7 PJ 2014: 10,7 PJ 2015: 12,2 PJ 2016: 10,1 PJ	2008-2012: 28,8 PJ 2013: 8,4 PJ 2014: 9,2 PJ 2015: 11,6 PJ 2016: 11,0 PJ	%45 sanayi sektörü, %30 konut sektörü (household), %20 hizmet sektörü ve %1 ulaşım sektörü
Fransa	2006	Yaşam boyu kümülatif enerji tasarrufu [cumac]	2006-2014: 514 TWh cumac 2015-2017: 850 TWh cumac 2018-2020: 1600 TWh cumac	2006-2014: 634,9 TWh cumac 2015-2017: 658,1 TWh cumac	2006-2014: %70 konut (residential buildings), %14 ticari binalar, %8,5 sanayi sektörü, %3,5 ulaşım, %2 network, %2 tarım 2015-2017: %49,3 konut (residential buildings), %18 ticari binalar, %20,2 sanayi sektörü, %5,3 network, %5,1 tarım, %2,1 ulaşım
İngiltere	1994	Toplam CO ₂ azaltımı [tCO ₂], toplam enerji maliyeti tasarrufu [milyar £]	2017-2018: 7,3 MtCO ₂ , 2,76 milyar £	2015-2017: 16,7 MtCO ₂ 3,46 milyar £	Konut sektörü

Çizelge 3.7 (devam) : EVYS’yi uygulayan ülkelerin sistem başarıları.

İrlanda	2014	Yıllık birincil enerji tasarrufu [GWh]	2014-2016: 550 GWh/yıl 2017: 625 GWh 2018-2020: 700 GWh/yıl	2014: 335 GWh 2015: 754 GWh 2016: 759 GWh	%75 konut dışı sektörler, %15 konut sektörü, %10 yakıt yoksunluğu
İspanya	2014	Yıllık nihai enerji tasarrufu [bin TEP]	2014-2020: 6356 bin TEP	2014: 103 milyon € 2015,2016,2017: 207 milyon €/yıl	-
İtalya	2005	Yıllık birincil enerji tasarrufu [MTEP/yıl], Verilen sertifika sayısı [MTEE/yıl]	2005-2015: 42,4 MTEE 2017: 7,14 MTEP, 5,34 MTEE 2018: 8,32 MTEP, 5,57 MTEE 2019: 9,71 MTEP, 6,20 MTEE 2020: 11,19 MTEP, 7,09 MTEE	2005-2015: 40 MTEE	-
Letonya	2017	Yıllık nihai enerji Tasarrufu	Yıllık enerji satışlarının %1,5’i	-	-
Lüksemburg	2015	Yıllık nihai enerji Tasarrufu [GWh]	2015-2020: 5.993 GWh	Sonuçlar doğrulanıyor	2015: tasarrufların yarısı Sanayi sektöründe, yarısı konut ve ticari binalarda
Polonya	2013	Yıllık birincil enerji Tasarrufu [binTEP]	2015-2020: 2.645 binTEP	2013-2016: 720 binTEP	-
Slovenya	2015	Yıllık nihai enerji Tasarrufu [GWh]	2015: 125,7 GWh 2016: 177 GWh	2015: 502,3 GWh 2016: 327 GWh	%39ulaşım, %20 sanayi, %14 bölgesel ısıtma
Yunanistan	2017	Yıllık birincil enerji Tasarrufu [binTEP]	2020 yılına kadar: 333 binTEP	-	-

Avusturya, İngiltere, İrlanda ve Slovenya hedefleri gerçekleştiren ülkelerdir. İtalya, Danimarka ve Fransa ise hedefledikleri değerlere en çok yaklaşan ülkelerdir. Bu ülkelerin sistemleri iyi uygulamalara örnek olarak gösterilebilir. En iyi uygulama örneklerinin sistem yöneticilerinin büyük çoğunlukla enerji ajansları olması dikkat çekmektedir. Ayrıca bu örneklerde tasarruf ticareti ve enerji fonu olanaklarının da mevcudiyeti, bu uygulamaların gerekli ve önemli olabileceğini vurgulamaktadır.

Çizelge 3.8’de EVYS’yi uygulayan ülkelerin sistem başarılarına göre karşılaştırılması yer almaktadır. Bu çizelgede ülkeler özelliklerine ve sistem yapılarına göre karşılaştırılmıştır [23-32]. Çizelgede, EVYS’de hedeflerini aşan ülkelere başlayıp, hedeflerini gerçekleştiren, hedeflerine yaklaşan ve hedeflerine ulaşamayan ülkelere doğru bir sıralama mevcuttur.

Çizelge 3.8 : EVYS’yi uygulayan ülkelerin sistem başarılarına göre karşılaştırılması.

Ülkeler	EVYS kuruluş yılı	Kişi başı GSYİH [USD] (2016)	Kişi başı yıllık ortalama enerji tüketimi [TEP/kişi] (2015)	Sistemdeki olanaklar	Yükümlü Katılımcılar	Hedef sektörler	Yapılan tasarrufların sektörel dağılımı	Enerji tüketiminin sektörel dağılımı
Slovenya	2015	16.411	3,175	Fon	Son kullanıcıya satış yapan elektrik, doğalgaz, ısı, sıvı ve katı yakıt tedarikçileri	Tüm sektörler	%39 ulaşım, %20 sanayi, %14 bölgesel ısıtma	Ulaşım %39, Sanayi %26, Konut %23, Diğer %12
Avusturya	2015	44.178	3,804	Tasarrufların Transferi	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Tüm sektörler	%54 konut sektörü (Yapılacak tasarrufların %40’ı konut sektöründe olması zorunluluğu mevcut)	Konut %22 , Sanayi %43,1, Ulaşım %28,7, Hizmet %6,2
İngiltere	1994	39.899	2,764	Tasarrufların Transferi	Elektrik ve doğalgaz tedarikçileri	Konut sektörü	%100 konut sektörü	Konut %29 , Ulaşım %40, Sanayi %17, Hizmet %14
İrlanda	2014	61.607	2,853	Tasarrufların Transferi	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Tüm sektörler	%75 konut dışı sektörler, %15 konut sektörü, %10 yakıt yoksunluğu (Yapılacak tasarrufların %20’si konut sektöründe %5’i yakıt yoksunluğu alanında olması zorunluluğu mevcut)	Ulaşım %35,2, Konut %24,9, Sanayi %24,2, hizmet %13,8, diğer %2
İtalya	2005	30.528	2,482	Sertifika Sistemi	Elektrik ve doğalgaz dağıtıcıları	Tüm sektörler	-	Ulaşım %31,7, Sanayi %27,9, Konut %25,3, Ticari ve Hizmet %15,1
Fransa	2006	36.846	3,688	Sertifika Sistemi	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol tedarikçileri	Tüm sektörler	2006-2014: %70 konut, %14 ticari binalar, %8,5 sanayi sektörü, %3,5 ulaşım, %2 network, %2 tarım 2015-2017: %49,3 konut, %18 ticari binalar, %20,2 sanayi sektörü, %5,3 network, %5,1 tarım, %2,1 ulaşım	Ulaşım %29,5, Sanayi %27, Konut %25,3, Hizmet %18,2

Çizelge 3.8 (devam) : EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistem başarılarına göre karşılaştırılması.

Danimarka	2006	33.418	2,817	Tasarrufların Transferi	Elektrik, doğalgaz, ısı ve petrol dağıtıcıları	Tüm sektörler	%45 sanayi sektörü, %30 konut sektörü (household), %20 hizmet sektörü ve %1 ulaşım sektörü	Ulaşım %34, Konut %31, Sanayi %20, Ticari ve Hizmet %13, Diğer %2
İspanya	2014	26.460	2,571	Fon	Elektrik ve doğalgaz tedarikçileri, petrol ürünleri ve LPG perakendecileri	Tüm sektörler	-	Ulaşım %34,6, Sanayi %30,9, Konut %18,4, Hizmet %16,1
Polonya	2013	12.371	2,490	Fon, Sertifika Sistemi	Son kullanıcıya satış yapan elektrik, doğalgaz ve ısı tedarikçileri	Ulaşım hariç tüm sektörler	-	Sanayi %30, Konut %29, Ulaşım %24, Hizmet %17
Bulgaristan	2008	7.350	2,477*	Tasarrufların Transferi	Elektrik, doğalgaz, ısı(bölgesel ısıtma) ve petrol ürünleri satışı yapan enerji şirketleri	Tüm sektörler	Çoğunlukla Sanayi sektörü	Ulaşım %35, Sanayi %28, Konut %24, Hizmet %11, Diğer %2
Türkiye		10.788	1,657					Bina ve hizmet %32,8, Sanayi %32,4, Ulaşım %25, Diğer %9,8

*2014 yılına ait veri

3.2 Türkiye Enerji Verimliliği Politikaları

Enerji üretimi ve iletiminden nihai tüketime kadarki bütün aşamalarda enerji verimliliğinin sağlanması, bilinçsiz kullanımın ve kayıpların önlenmesi, enerji yoğunluğunun gerek sektörler bazında ve gerekse de makro düzeyde azaltılması, Türkiye'nin ulusal enerji politikasının öncelikli ve önemli bileşenleridir [33].

2007 yılında Enerji Verimliliği Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle Türkiye'de enerji verimliliği adına ilk adım atılmıştır.

Türkiyenin enerji verimliliğinin artırılması konusunda yaptığı mevzuat çalışmaları Şekil 3.1'de kronolojik olarak gösterilmektedir.



Şekil 3.1 : Türkiye'nin enerji verimliliğinin artırılması konusunda yaptığı mevzuat çalışmaları.

3.2.1 Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2010-2023)

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde belirtildiği üzere; kamu kesimi, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımcı bir yaklaşımla ve işbirliği çerçevesinde hareket etmesini sağlamak, sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti

belirlemek, bu hedeflere ulaşmak için yapılması zorunlu eylemleri tespit etmek, ayrıca süreç içinde kuruluşların yüklenecekleri sorumlulukları tanımlamak için strateji belgesi hazırlanmıştır. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde tanımlanan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinden, tedbirlerin uygulanmasından, sonuçların değerlendirilmesinden sorumlu olan kamu ve sivil toplum kuruluşları arasında yakın bir işbirliği kurulması amaçlanmıştır. Söz konusu koordinasyonu Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile bu bakanlığın bağlı kuruluşu Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü sağlamaktadır. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, 2010-2023 yıllarını kapsayan yedi adet stratejik amaçtan (SA) ve bu amaçlara bağlı stratejik hedefler ve stratejik eylemlerden oluşmaktadır. Birinci, ikinci ve dördüncü stratejik amaçlar EVYS ile ilintilidir [34].

SA-01: Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak. Bu SA'nın stratejik hedefi, 2020 yılına kadar belgede tanımlanan her bir sanayi alt sektöründeki indirgenmiş enerji yoğunluklarının en az %15 azaltılması olarak belirlenmiştir. Bu hedef doğrultusunda beş adet stratejik eylem bulunmaktadır. Bu eylemlerin en önemlilerinden biri yeterli büyüklüğe sahip sanayi, hizmet ve bina sektörlerinde yapılacak olan enerji etütlerinin zorunlu kılınmasıdır. Bu sayede enerji tasarruf potansiyelleri belirlenmekte ve yapılacak enerji verimliliği çalışmaları için bir temel oluşturulmaktadır. Bugüne kadar yapılmış etüt çalışmaları sayesinde belirlenmiş enerji tasarrufu potansiyelleri EVYS'deki yükümlü katılımcılar için bir yol gösterici olacaktır. Bir başka eylem olan gönüllü anlaşmalar ve verimlilik artırıcı projelere (VAP) uygulanacak mali desteklerin etkinleştirilmesi de önemlidir. EVYS'deki yükümlü katılımcıların VAP'lar ve gönüllü anlaşmalar ile hedeflerinin bir kısmını gerçekleştirmeleri söz konusu olabilir.

SA-02: Enerji verimliliği yüksek binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak. Bu SA için, 2023 yılında Kentsel Dönüşüm Kanunu ve Deprem Yönetmeliği kapsamında kullanılabilir niteliği haiz olan binalar arasından; büyük şehir mücavir alanlarındaki yapı grup sınıfı 2 inci sınıf veya üzeri olan konutlar ile birlikte toplam kullanım alanı 10.000 m²'nin üzerindeki ticari ve hizmet binalarının tamamında, yürürlükteki standartları sağlayan ısı yalıtımı ve enerji verimli ısıtma sistemleri bulunması hedefi belirlenmiştir. Ayrıca binalarda azami emisyon ve enerji

ihtiyacı sınırlamalarının getirilmesi, ısı yalıtımının, verimli ısıtma ve soğutma sistemlerinin özendirilmesi de bu SA'ya bağlı planlanan eylemlerdir.

SA-04: Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak. Bu SA'nın stratejik hedeflerinden biri 2023 yılına kadar elektrik enerjisi yoğunluğunu en az %20 azaltmak amacıyla talep tarafı yönetimi konusunda tedbirler geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bu hedef doğrultusunda enerji ve güç miktarına göre kademelendirilmiş tarife, çok terimli sayaç ve akıllı şebeke uygulamalarının yapılması eylemi tanımlanmıştır. Bu eylem Enerji dağıtıcısı olan EVYS'deki olası yükümlü katılımcıları yakından ilgilendirmektedir. Değişken yükte çalışan 50 kW üzerindeki asenkron elektrik motor sistemlerinde değişken hız sürücülerinin ve yılda 10.000 TEP üzerinde enerji kullanan işletmelerde enerji ve güç yönetim sistemlerinin 2013 yılından itibaren zorunlu tutulması eylemi ise EVYS'deki yükümlü katılımcıların sanayi sektöründe yapılabilecekleri enerji verimliliği çalışmalarına bir örnek olacaktır.

3.2.2 Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023)

Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi'nde, Türkiye'nin iklim değişikliği kapsamındaki ulusal vizyonu, iklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmiş; enerji verimliliğini yaygınlaştırmış; temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmış; iklim değişikliğiyle mücadeleye özel şartları çerçevesinde aktif katılım sağlayan ve yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmak olarak tanımlanmıştır. Bu vizyon doğrultusunda İklim Değişikliği Eylem Planı hazırlanmıştır. Enerji yoğunluğunun düşürülmesi, elektrik dağıtımında kayıp ve kaçak oranlarının azaltılması eylem planının enerji başlığı altındaki amaçlardandır. Ayrıca sanayi ve bina sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması da bu eylem planının amaçları arasında yer almaktadır [35]. EVYS'deki yükümlü katılımcıların yapacakları enerji verimliliği çalışmaları bu amaçlara ulaşılması için destekleyici olacaktır.

3.2.3 Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)

Onuncu Kalkınma Planı'nın enerji başlığı altında; enerjinin nihai tüketiciye sürekli, kaliteli, güvenli, asgari maliyetlerle arzını ve enerji temininde kaynak çeşitlendirmesini esas alarak; yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarını mümkün olan

en üst düzeyde değerlendiren, nükleer teknolojiyi elektrik üretiminde kullanmayı öngören, ekonomide enerji yoğunluğunu azaltmayı destekleyen, israfı ve enerjinin çevresel etkilerini asgariye indiren, ülkenin uluslararası enerji ticaretinde stratejik konumunu güçlendiren rekabetçi bir enerji sistemine ulaşılması temel amaç olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere Onuncu Kalkınma Planı da enerji yoğunluğunun azaltılmasını ve tasarrufları desteklemektedir. Ayrıca Onuncu Kalkınma Planı'nda yer alan Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı kapsamında; birincil enerji yoğunluğunun azaltılması, sanayide kullanılan AC elektrik motorlarının daha yüksek verimli olanlarıyla değiştirilmesi, yalıtımı düşük veya yetersiz yalıtıma sahip eski binalarda binayı çevreleyen dış yapı zarfının ve ısıtma sistemlerinin yürürlükteki standartları sağlayacak şekilde ısı yalıtımlı niteliğe dönüştürülmesi, sanayide atık ısılardan elektrik üretiminin yaygınlaştırılması, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon uygulamalarının yaygınlaşması için özendirici tedbirler alınması hedefleri bulunmaktadır [36]. Türkiye'de EVYS'nin kurulması bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için destekleyici olacaktır.

3.2.4 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP), 2007 yılında yürürlüğe konulan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesine, Enerji Verimliliği Strateji Belgesine, Onuncu Kalkınma Planına ve 2015-2019 Stratejik Planına dayanmaktadır. Ayrıca 2012/27/AB sayılı AB Direktifi kapsamında, üye ülkeler enerji verimliliği konusunda ortak bir yapısal çerçeve ve uygulamaya yönelik yöntemler sunan ulusal enerji verimliliği eylem planları hazırlamakla yükümlü tutulmuştur. UEVEP'nin hayata geçirilmesi Direktif ile uyum açısından Türkiye için önemli bir adımdır. UEVEP ile 2017-2023 döneminde Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde kümülatif olarak 23,9 MTEP azaltım sağlanması hedeflenmiştir [33]. UEVEP'de 6 başlık altında 55 eylem tanımlanmıştır.

UEVEP içerisindeki yatay konular başlığı altındaki 2 ve 11 numaralı yatay eylemler doğrudan EVYS sistemiyle ilgilidir.

Y2-Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizmasının Geliştirilmesi; eylemin amacı enerji dağıtım (elektrik, doğal gaz, petrol) ve/veya tedarik şirketlerine enerji verimliliği yükümlülüğü getirilmesi ve yükümlü tutulacak tarafların enerji verimliliği uygulamalarını gerçekleştirmeleridir. Yükümlülüklerini karşılamakta eksik kaldıkları

noktada ulusal enerji verimliliği finans mekanizmasına kaynak sağlayarak hedeflerinden eksik kaldıkları oranda katkıda bulunacaklardır.

Y11-Enerji Dağıtım veya Perakende Şirketlerine Yönelik Enerji Verimliliği Yükümlülük Programı; eylemin amacı ulusal enerji verimliliği hedefinin ilgili enerji (elektrik, doğal gaz, petrol) şirketlerine pazar payları nispetinde yükümlülük olarak verilmesi ve şirketlerin son kullanıcılara yönelik çeşitli projeler geliştirerek veya kendi faaliyetlerinin enerji verimliliğini artırarak bu hedefi tutturmaya çalışılmalarıdır.

Türkiye’de EVYS’nin kurulması UEVEP içerisindeki bina&hizmet ve sanayi&teknoloji başlıkları altında tanımlanan eylemlerin amaçlarına ulaşması için de destekleyici olacaktır.

B5-Mevcut Binaların Rehabilitasyonu ve Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi; eylemin amacı bina sektöründe ısı yalıtımı ile yüksek verimli pencere, aydınlatma, beyaz eşya, ısı pompası, kazan ve asansör motoru kullanımı gibi alanlarda enerji verimliliğinin artırılması için son kullanıcıların bilinçlendirilmesi, doğrudan ya da dolaylı olarak desteklenmesi ve yükümlülükler getirilmesidir.

S1-Isı Kullanan Büyük Endüstriyel Tesislerde Kojenerasyon Sistemlerinin Yaygınlaştırılması; eylemin amacı 20 MW'ın üzerinde ısı güç ihtiyacı olan yeni kurulacak veya büyük rehabilitasyon geçirecek olan endüstriyel işletmelere kojenerasyon sistemlerinin uygulanmasına yönelik fizibilite/etüt yapma yükümlülüğü getirilerek, kojenerasyon sistemlerinin uygulanmasının özendirilmesi ve böylece yerinde üretim teknolojilerinin kullanımı ile iletim ve dağıtım kayıplarının asgari seviyeye çekilmesidir.

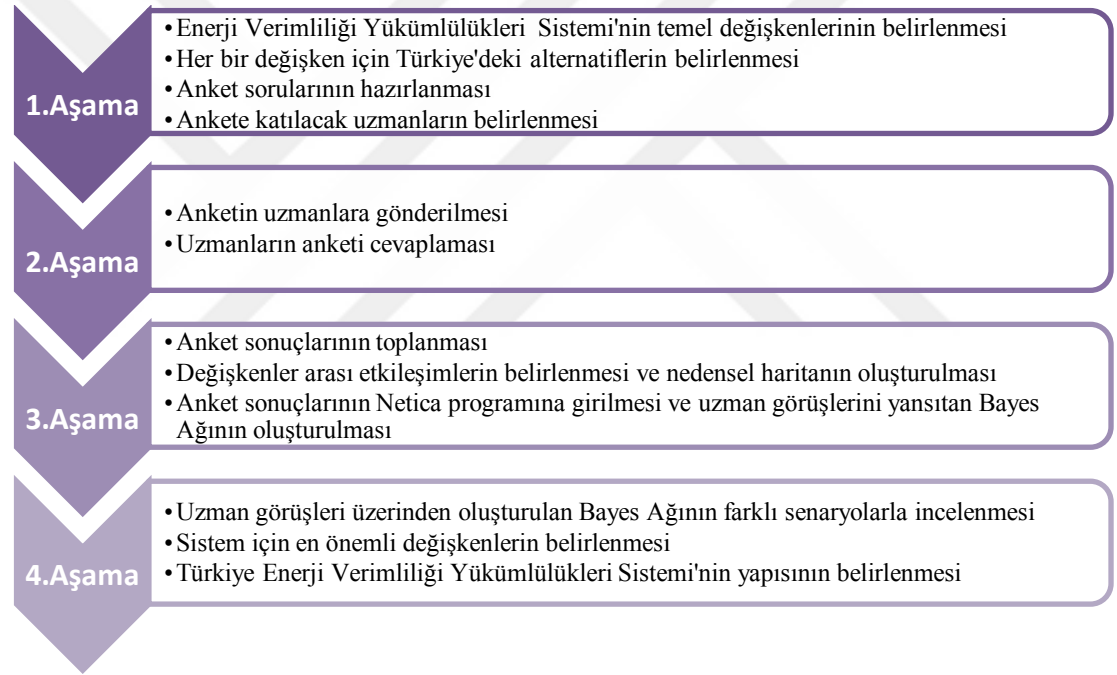
S3-Sanayi Sektöründe Verimliliği Artırmak; eylemin amacı sektör işbirlikleri ile her bir sanayi alt sektöründeki enerji yoğunluklarının en az %10 oranında azaltılmasıdır.

EVYS, 2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu’ndan beri yapılmakta olan ve yukarıda açıklanan mevzuat çalışmalarını destekleyen önemli bir mekanizmadır. Ayrıca, EVYS’nin Türkiye’de de kurulması konusu UEVEP’de açıkça belirtilmiştir. Sistemin uygulandığı ülkelerdeki farklılıklar dikkate alınarak Türkiye’de kurulacak EVYS’nin yapısının nasıl kurgulanabileceğini araştırmak amacıyla bu tez çalışması kapsamında bir anket hazırlanmış ve uzman görüşleri alınmıştır. Bir sonraki bölümde bu anket çalışması ve sonuçları anlatılmaktadır.



4. EVYS UZMAN GÖRÜŞLERİ ANALİZİ

Bir önceki bölümde de belirtildiği üzere Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi'nin Türkiye'de kurulması gündemdedir. Enerji uzmanlarının görüşlerine dayanarak Türkiye EVYS'sinin yapısının nasıl olması gerektiğini kurgulamak amacıyla bu tez çalışması kapsamında bir anket çalışması yapılmıştır. EVYS araştırmasında Şekil 4.1'deki aşamalar takip edilmiştir.



Şekil 4.1 : Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi araştırması aşamaları.

Tezin üçüncü bölümünde incelenen EVYS'nin uygulandığı 13 AB ülkesindeki yapı dikkate alındığında, her ülkede farklılıklar olabildiği görülmektedir. Etkili bir sistemin yapılandırılabilmesi için ülkedeki mevcut enerji piyasası yapısının ve finans olanaklarının iyi bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, anket çalışmasına geçmeden Türkiye'deki enerji piyasası hakkında bilgi verilmiştir.

4.1 Türkiye Enerji Piyasaları

2001 yılında 4628 sayılı kanun ile kendisine verilen görevleri yerine getirmek üzere kamu tüzel kişiliğine haiz, idari ve mali özerkliğe sahip Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurulmuştur. EPDK kendisine verilen görev yetkilerle; elektrik, doğal gaz, petrol ve LPG'nin; yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine tabi faaliyet gösterilebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir enerji piyasasının oluşturulmasını ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanmasını amaçlamaktadır [37].

Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi anketi sonucunda Türkiye EVYS'sinin yükümlü katılımcılarının tüm enerji türlerinde (elektrik, doğalgaz, petrol ve petrol ürünleri) hizmet veren enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu bölümün devamında Türkiye'deki elektrik enerjisi, doğalgaz ve petrol dağıtıcıları ve tedarikçileri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Elektrik dağıtım şirketleri belirlenen bölgelerde hizmet veren tüzel kişilerdir. Dağıtım şirketi kendi bölgesinde; elektrik dağıtım şebekesinin işletilmesi, bakımı ve onarımı, sayaçların okunması, bakımı ve işletilmesi, genel aydınlatma ile teknik ve teknik olmayan kayıpların karşılanmasından sorumludur. Türkiye 21 dağıtım bölgesinden oluşmaktadır [38]. 2016 yılında 212,33 TWh satışı gerçekleştirilen elektriğin 49,78 TWh'lik kısmı iletim gerilim seviyesinden bağlı tüketicilere, geri kalan 162,55 TWh'lik kısmı ise dağıtım gerilim seviyesinden bağlı tüketicilere satılmıştır. Faturalanan tüketimin %76,55'i dağıtım gerilim seviyesinden bağlı tüketicilere, geri kalan %23,45'lik kısım ise iletimden bağlı tüketicilere aittir. Faturalanan tüketimin tüketici türüne göre dağılımına bakıldığında sanayi tüketimi %42,35 ile en yüksek paya sahiptir. Ticarethane tüketimi %28,65 ile ikinci sırada, mesken tüketimi ise %24,06 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Genel aydınlatma ve tarımsal sulamada kullanılan elektrik tüketimi toplamı %4,94 olmuştur [39].

Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği'nde tedarikçiler; elektrik enerjisi ve/veya kapasite sağlayan üretim şirketleri ve tedarik lisansına sahip şirketler olarak tanımlanmaktadır [40]. Tedarik lisansı sahibi tüzel kişiler; herhangi bir bölge sınırlaması olmaksızın serbest tüketicilerle elektrik enerjisi ve/veya kapasitesi ticareti yapabilme, diğer lisans sahibi tüzel kişilerle elektrik enerjisi ve/veya kapasite ticareti

faaliyetinde bulunma ve ETKB'nin uygun görüşü doğrultusunda uluslararası enterkonneksiyon şartı oluşmuş ülkelerden veya ülkelere, EPDK onayı ile elektrik enerjisi ithalatı ve ihracatı faaliyetlerini yapabilme haklarına sahiptir [41]. 21 adet görevli dağıtım şirketinin toplam satış miktarının, tüm tedarik lisansı sahibi şirketlerin toplam satış miktarı içindeki oranının 2015 yılında %75 iken 2016 yılında %69,45'e düşmüştür [39].

Türkiye'de doğal gaz arzı sağlayan 68 adet dağıtım lisansı sahibi şirket ve dağıtım bölgesi bulunmaktadır. 2016 yılı itibariyle dağıtım şebekesi üzerinden 76 ile doğal gaz dağıtım yapılmaktadır. Toptan satış lisansı sahibi 19 adet, sıkıştırılmış doğal gaz lisansı sahibi 21 adet ve ithalat lisansı sahibi 15 adet şirket bulunmaktadır. 2016 yılında 46.395.060.952 Sm³ (Standart metre küp) olarak gerçekleşen ulusal doğal gaz tüketim miktarının %48,48'ini ithalat lisansı sahipleri, %39,83'ünü dağıtım lisansı sahipleri, %10,42'sini toptan satış lisansı sahipleri ve %0,41'sini ise sıkıştırılmış doğal gaz lisansı sahipleri nihai tüketicilere satmış bulunmaktadır. 2016 yılında doğal gazın en çok tüketildiği sektörler %36,06 ile çevrim sektörü ve %30,38 ile Sanayi sektörü olmuştur. Bunu %25,05 ile konut ve % 6,68 ile hizmet sektörü ile takip ederken ulaşım sektörünün tüketimdeki payı %0,86'dır kalan %0,97'lik kısım diğer tüketimlere aittir [42].

Türkiye petrol piyasasında son kullanıcıya satış yapan dağıtım lisansı sahipleri ve rafineri lisansı sahipleri bulunmaktadır. Toplam doksan dokuz adet petrol ürünleri dağıtım lisansı sahibi şirket bulunmaktadır. Petrol ürünleri dağıtım lisansı sahibi şirketler 2015 yılında toplam 24.824.703,000 ton ve 2016 yılında toplam 26.716.334,613 ton olmak üzere petrol ürünleri (benzin türleri, motorin türleri, fuel oil türleri, havacılık yakıtları, denizcilik yakıtları, gazyağı ve diğer ürünler) yurt içi satışı gerçekleştirmiştir. Rafineri lisansı yalnızca dört farklı şehirde üretim yapan Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi'ne (TÜPRAŞ) aittir [43].

Elektrik Enerjisi Fonu; 08.06.1995 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile 15.08.1995 tarihinde 22375 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmeliğin amacı, elektrik enerjisi sektöründe yapılacak araştırma, geliştirme, etüt, proje, denetim faaliyetleri ile kurulacak tesislere finansman yönünden destek ve elektrik enerjisi fiyatlarında istikrar sağlamak üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı nezdinde kurulan tüzel kişiliği haiz Elektrik Enerjisi Fonunun gelirleri, giderleri, yönetimi, denetimi ve Fon ile ilgili diğer hususları düzenlemektir. Fon

Yönetim Kurulu, Fon'un en üst karar ve yönetim organıdır ve üyelerinden biri Hazine Müsteşarlığının bağlı olduğu bakan, biri Kalkınma Bakanı, üç üyesi de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı tarafından tayin edilen kamu görevlisi 5 kişiden oluşmaktadır. Fon Yönetim Kurulu, kanun ve bu yönetmelik hükümleri çerçevesinde Fon'un amacına uygun olarak kullanılmasını ve menfaatlerinin korunmasını sağlamakta, plan ve programlar yapmakta, bütçesini onaylamakta, ilkeleri belirlemekte ve harcamalara ilişkin kararlar almaktadır. Fon'un en önemli gelir kalemlerinden biri, elektrik enerjisi dağıtım alanlarında faaliyet gösteren kamu ve özel sektör kuruluşlarının ETKB tarafından belirlenen satış tarifelerinden ayrılarak Fon'a ödenecek katkı paylarıdır [44]. EVYS'yi uygulayan ülkelerden bazıları ulusal enerji verimliliği fonlarını kurmuşlardır. Türkiye'de uygulanacak olası EVYS için enerji verimliliği fonu kurulması söz konusu olması halinde var olan Elektrik Enerjisi Fonu'nun sisteme entegre edilmesi planlanabilir.

4.2 Anketin Hazırlanması ve Türkiye İçin Alternatif Değerlerin Belirlenmesi

Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi anketi hazırlanırken ilk olarak 13 AB ülkesinin uygulamakta olduğu sistemlerin yapıları temel alınarak sistemin değişkenleri belirlenmiştir. EVYS'nin yapısı; Sorumlu Kurum, Sistem Yöneticisi, Yükümlü Katılımcı, Yükümlü Katılımcı Enerji Türü, Hedef Sektör, Eşik Değer, Gönüllü Katılımcı, Finansal Destek, Ceza Sistemi ve Sertifika Ticareti olmak üzere 10 değişkene ayrılmıştır. Her bir değişken için Türkiye'de uygulanacak sisteme uygun olabilecek alternatifler belirlenmiş ve ankette seçenek olarak sunulmuştur. Enerji uzmanlarından bu değişkenlere uygun olduğunu düşündükleri seçenekleri seçmeleri, bu değişkenlerin sistem başarısına etkilerini ve değişkenler arası etkileşimleri değerlendirmeleri istenmiştir. Anket formunda EVYS için belirlenen değişkenler ve bu değişkenlere bağlı seçenekler aşağıda açıklanmaktadır.

Sorumlu Kurum; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde sistemden sorumlu kurumlar olarak genellikle enerji, çevre, sanayi ve ekonomi bakanlıkları tercih edilmiştir. Bu sebeple ankette Türkiye EVYS'sinin sorumlu kurumu için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı ve Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı seçenekleri sunulmuştur. Bazı ülkelerin sistemlerinin sorumlu kurumlarında farklı bakanlıkların işbirliği de söz konusudur. Bu nedenle ankette farklı bakanlıkların işbirliğine de yer verilmektedir.

Sistem Yöneticisi; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde sistem yöneticileri çoğunlukla ulusal enerji ajansları olmaktadır. Bazı ülkelerde ise sorumlu kurum olan bakanlığa bağlı kurumlar sistem yönetici olabilmektedir. Türkiye'de henüz bir ulusal enerji ajansı mevcut değildir. Ancak Türk Enerji Ajansı'na olası bir ihtiyacı ortaya koymak adına yeni kurulacak enerji ajansı seçeneği bakanlığa bağlı kurumlar seçeneği ile birlikte ankette sunulmuştur.

Yükümlü Katılımcı; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde yükümlü katılımcılar son tüketiciye enerji satışı yapan enerji dağıtım, tedarik ve satış şirketlerinden oluşmaktadır. Bu enerji şirketlerinin tümü ankette seçenek olarak sunulmuştur.

Yükümlü Katılımcı Enerji Türü; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde yükümlü katılımcıların hizmet verdikleri enerji türleri değişiklik göstermektedir. Bazı ülkelerde tüm enerji türlerinde hizmet veren enerji şirketleri yükümlülük alırken, bazılarında sadece belirli enerji türlerinde hizmet veren enerji şirketleri için yükümlülük alma söz konusudur. Bölgesel ısıtma ve ısı dağıtım şirketlerinin yükümlülük aldığı EVYS'yi uygulayan ülkeler de mevcuttur. Ancak Türkiye'de ısı dağıtım sektörü henüz yapılandırılmış değildir. Bu sebeple ankette Türkiye sistemi için elektrik, doğalgaz, petrol ve petrol ürünleri seçenek olarak sunulmuştur. Ayrıca ankette birden fazla seçenek işaretleyebilmenin yanı sıra hepsi seçeneği de bulunmaktadır.

Hedef Sektör; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde hedef sektör seçimi de farklılıklar göstermektedir. Bazı ülkeler tüm sektörlerle odaklanırken tek bir sektöre odaklanan ülkeler de bulunmaktadır. Türkiye sistemi için ankette hizmet, konut, sanayi ve ulaşım sektörleri olmak üzere tüm son tüketim sektörleri seçenek olarak sunulmuştur. Birden fazla seçenek işaretleyebilmenin yanı sıra hepsi seçeneği de bulunmaktadır.

Eşik Değer; EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerde yükümlü katılımcıların belirlenmesi için enerji cinsinden satış miktarı, müşteri sayısı, enerji piyasasındaki pay gibi çeşitli eşik değerler kullanılmaktadır. Kullanılan tüm eşik değerler ankette seçenek olarak sunulmuştur. Ayrıca, eşik değer olmaması seçeneği de bulunmaktadır.

Gönüllü Katılımcı; EVYS'yi uygulamakta olan bazı ülkelerde gönüllü katılımcılar da sisteme dahil edilmektedir. Belediyeler, Endüstriyel Tesisler, EVDler, Sivil Toplum

Kuruluşları gönüllü katılımcı çeşitleri olarak karşımıza çıkmaktadır ve hepsi ankette seçenek olarak sunulmuştur. Ayrıca, gönüllü katılımcıların sisteme dahil edilmemesi de seçenekler arasındadır.

Finansal Destek; EVYS'yi uygulamakta olan bazı ülkelerde yükümlü katılımcıların yaptığı enerji verimliliği eylemlerinin bir kısmı finansal olarak desteklenmektedir. Ülkeler bu destek için genellikle enerji fonu oluşturmuşlardır veya çeşitli teşvikler vermektedir. Ankette finansal destek sorusunda enerji fonu ve teşvik seçenek olarak sunulmuştur. Ayrıca, her ikisi seçeneği de bulunmaktadır.

Ceza Sistemi; EVYS'nin önemli değişkenlerinden biri de ceza sistemidir. Hedefine ulaşamayan yükümlü katılımcının ceza alması, hedefinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcının ceza alması, yapılan kontrollerde hata bulunması halinde sertifikaların iptali gibi cezalar EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerin ceza sistemlerinde bulunmaktadır. Bu ceza çeşitlerinin tümü ankette seçenek olarak sunulmaktadır.

Sertifika Ticareti; Enerji verimliliği çalışmaları sonucunda sertifika kazanılması ve ticareti EVYS'yi uygulamakta olan tüm ülkelerde görülmese de sistemin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ankette Türkiye EVYS'sinde sertifika ticaretine yer verilip verilmemesi ve eğer izin verilecekse bunun hangi platformda yapılması gerektiği sorulmuştur. Sertifika ticaretinin yapılması için sistem yöneticisi gözetiminde ve borsada olmak üzere iki seçenek sunulmuştur.

Hazırlanan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi tezin eki olarak verilmektedir.

4.3 Enerji Uzmanlarının Belirlenmesi

Ankete katılmak üzere Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi ve Türkiye'nin enerji politikaları ve yapısı hakkında bilgi sahibi olan beş yerli ve dört yabancı olmak üzere dokuz enerji uzmanı belirlenmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nda ve Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi'nde (EPIAŞ) görev yapan üç enerji uzmanı, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden bir profesör ve bir uzman yüksek mühendis olmak üzere iki akademisyen ve EVYS konusunda Fransa, Hindistan, Hollanda ve Yunanistan'da uluslararası akademik çalışmalar yapmakta olan dört uzman ankete katılmıştır.

4.4 Yöntem: Bayes Görüş Ağları

Bayes teoremi, matematikçi Reverend Thomas Bayes tarafından geliştirilmiştir ve ölümünden iki yıl sonra 1763 yılında bilim dünyasına tanınmıştır. Bayes kuralı en basit şekilde denklem (4.1) ile ifade edilebilir:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)*P(B)}{P(A)} \quad (4.1)$$

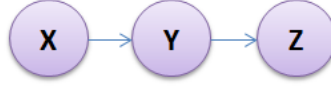
Bu ifadede $P(A)$ A'nın olasılığını, $P(A|B)$ ise B gerçekleşmiş olduğu bir durumda A'nın gerçekleşme olasılığını ifade etmektedir. Genel olarak ise B olayı olduğu durumda A olayı da oluşmaktadır ve denklem B olayının ne kadarının A olayından dolayı ortaya çıktığını göstermektedir [45].

Bayes Ağları ya da Bayes Görüş Ağları ise aralarında belirsiz bir olasılık ilişkisi bulunan bir küme elemanlarının ilişkilerini modellemeye yarayan döngüsüz çizgelerdir. Bayes Ağları seçilen bir küme içerisindeki değişkenleri gösteren düğümler ve bu değişkenler arasındaki olasılık ilişkilerini gösteren oklardan oluşmaktadır [45].

Bayes Ağı'nda yer alan her bir düğümün kendine ait bir olasılık tablosu bulunmaktadır. Bayes Ağları her bir değişkenin diğerleri üzerinde sahip olduğu etkiyi olasılıkları ile inceleyerek değişkenler arasındaki bağımlılıkları analiz etmekte ve belirsiz durumları ortaya çıkararak bunları grafiksel yöntemlerle daha anlaşılır bir hale getirmektedir. Bayes Ağları karmaşık olasılıksal ilişkiler içeren sistemlerin grafik gösterimlerle resmedilmesini ve bu sayede anlaşılması zor matematiksel ifadelerin daha kolay incelenebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Ayrıca uzman görüşlerine dayalı oluşturulan olasılık değerlerini içermekte ve bu sayede objektif bir değerlendirmeye olanak sağlamaktadır [46].

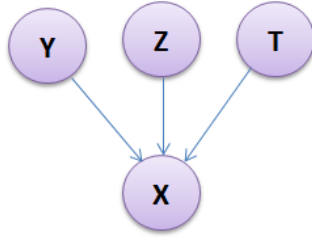
Bayes Ağları'nda bağımsız varsayımlar yapılırken zincir kuralı kullanılmaktadır. Bunun için değişkenler gruplandırılmakta ve aralarındaki ilişkiler belirlenirken görsel olarak yapılan çizimlerle daha net bir görüş sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalar sırasında ortaya çıkan düğümler ve düğümler arası ilişkiler yapılarına göre seri bağlantılar, yakınsayan bağlantılar ve iraksayan bağlantılar olarak adlandırılmaktadır [45].

Seri Bağlantılar: Birbirleri ile ilişkisi olan X, Y ve Z olayları olduğu kabul edilsin. Eğer, Z olayı üzerinde Y olayının, Y olayı üzerinde de X olayının etkisi varsa bu durum seri bağlantıya örnektir ve Şekil 4.2'deki gibi gösterilmektedir.



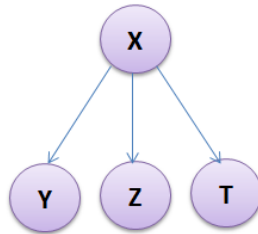
Şekil 4.2 : Seri bağlantı.

Yakınsayan Bağlantılar: Birbirleri ile ilişkisi olmayan Y, Z ve T olaylarının X olayı üzerinde bir etkisi var ise bu durum yakınsayan bağlantılara bir örnektir ve Şekil 4.3'teki gibi gösterilmektedir. Burada X üzerinde etkisi olan düğümlerin birbirleri arasında bir etkileşim bulunmamaktadır.



Şekil 4.3 : Yakınsayan bağlantı.

İraksayan Bağlantılar: Bir X olayı olduğu ve bu X olayının birbirleriyle ilişkisi bulunmayan Y, Z ve T olaylarına etkisi olduğu durum Bayes Ağları'nda iraksayan bağlantılar olarak adlandırılmaktadır ve Şekil 4.4'teki gibi gösterilmektedir.



Şekil 4.4 : İraksayan bağlantı.

4.5 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Daha önce de belirtildiği gibi EVYS'nin yapısı 10 değişkene ayrılmıştır. Enerji uzmanlarından bu değişkenler arasındaki etkileşimleri değerlendirmeleri istenmiştir. Anket sonucunda ortaya çıkan değişkenler arasındaki etkileşim tablosu Çizelge 4.1'de gösterilmektedir.

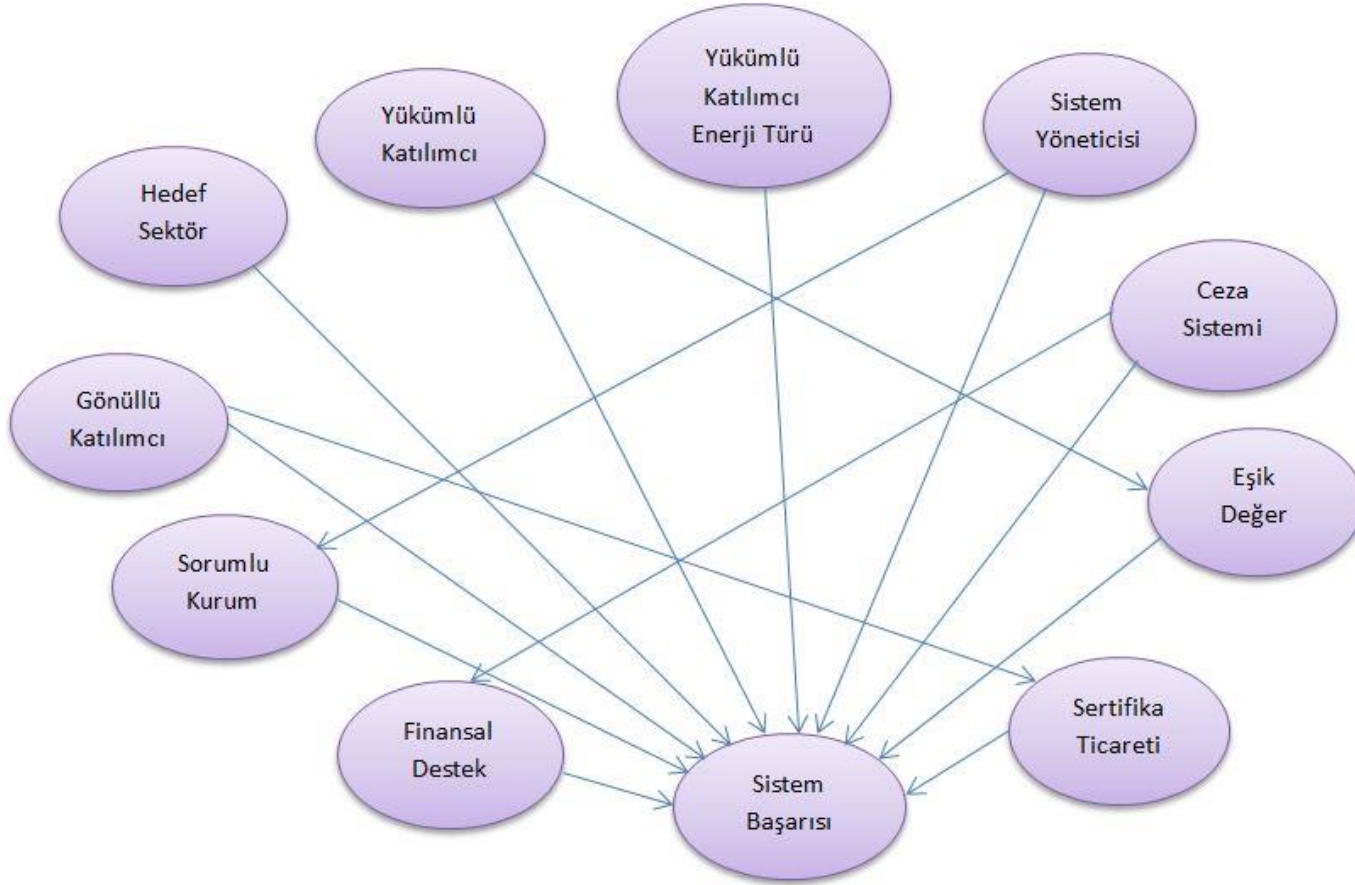
Çizelge 4.1 : Değişkenler arası etkileşim tablosu.

	Sorumlu Kurum	Sistem Yöneticisi	Yükümlü Katılımcı	Yükümlü Katılımcı Enerji Türü	Hedef Sektör	Eşik Değer	Gönüllü Katılımcı	Finansal Destek	Ceza Sistemi	Sertifika Ticareti	Sistem Başarısı
Sorumlu Kurum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Sistem Yöneticisi	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Yükümlü Katılımcı	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	+1
Yükümlü Katılımcı Enerji Türü	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Hedef Sektör	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Eşik Değer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Gönüllü Katılımcı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1
Finansal Destek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Ceza Sistemi	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1
Sertifika Ticareti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Sistem Başarısı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

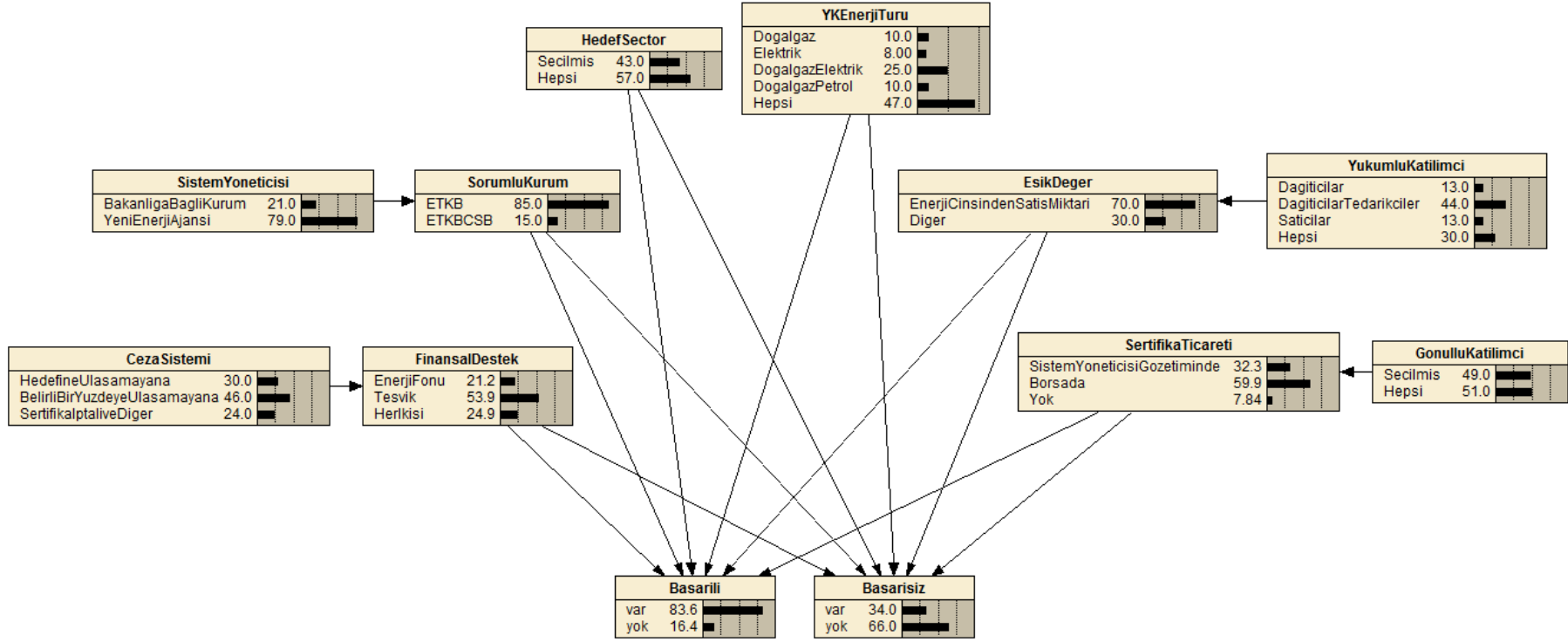
Anket sonuçlarına göre Sorumlu Kurum Sistem Yöneticisi'nden, Eşik Değer Yükümlü Katılımcılar'dan, Finansal Destek Ceza Sistemi'nden ve Sertifika Ticareti Gönüllü Katılımcılar'dan etkilenmektedir. Hedef Sektör ve Yükümlü Katılımcı Enerji Türü ile diğer değişkenler arasında herhangi bir etkileşim bulunmamaktadır. Tüm değişkenler doğrudan veya dolaylı olarak sistemin başarısını etkilemektedir.

Değişkenler arasındaki etkileşimleri görsel olarak ortaya koyan nedensel harita Şekil4.5'te gösterilmiştir.

Anket sonuçlarının değerlendirilmesi için Netica Bayes Ağı Modelleme Programı kullanılmıştır. Neticada oluşturulan ve uzmanların görüşlerini yansıtan Bayes Ağı Şekil 4.6'da verilmektedir.



Şekil 4.5 : Nedensel harita.



Şekil 4.6 : Uzman görüşlerini yansıtan Bayes Ağı

Ankete katılan enerji uzmanları Türkiye EVYS'sinin;

- %85 çoğunlukla Sorumlu Kurumu'nun Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) olması,
- %79 çoğunlukla Sistem Yöneticisi'nin yeni kurulacak enerji ajansı olması,
- %44 çoğunlukla Yükümlü Katılımcıları'nın enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olması,
- %47 çoğunlukla Yükümlü Katılımcıları'nın tüm enerji türlerinde hizmet vermesi,
- %57 çoğunlukla tüm Hedef Sektör'lere odaklanması,
- %70 çoğunlukla yükümlü katılımcılarının Eşik Değer'inin enerji cinsinden satış miktarına göre belirlenmesi,
- % 51 çoğunlukla tüm Gönüllü Katılımcıların sisteme dahil edilmesi,
- %46 çoğunlukla hedefinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcılara ceza verildiği bir Ceza Sistemi'nin olması,
- %53,9 çoğunlukla Finansal Desteği'nin teşvik olmasının,
- %59,9 çoğunlukla Sertifika Ticareti'nin borsada yapılması,

gerektiğini ve bunlar gerçekleştiğinde Türkiye EVYS'sinin %83,6 olasılıkla başarı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Türkiye EVYS'sinin sorumlu kurumunun sadece ETKB olması enerji uzmanlarının büyük çoğunluğunun düşüncesidir. ETKB'nin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) ile işbirliği yapması görüşünde olan az sayıda uzman da vardır. Ancak tüm uzmanlar sorumlu kurumda ETKB'nin kesinlikle bulunması konusunda hemfikirdir.

Bir önceki bölümde EVYS'yi uygulayan ülkelerin sistem yöneticilerinin genellikle ülkelere ait Ulusal Enerji Ajansları olduğu belirtilmişti. Anket sonucunda da görüldüğü gibi enerji uzmanları Türkiye'de kurulacak olası EVYS'nin sistem yöneticisinin yeni kurulacak bir Enerji Ajansı olması konusunda büyük çoğunlukla hemfikirdir. Buradan hareketle, Türkiye'nin bir Ulusal Enerji Ajansı'na ihtiyacı olduğunu söylemek de doğru olmaktadır.

Sistemden sorumlu bakanlıkla ve diğerk ilgili bakanlıklarla koordine bir şekilde çalışabilecek, bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları yapacak, sisteme teknik destek sağlayacak, uzmanlık ve danışmanlık hizmetleri sunacak bir ulusal enerji ajansı Türkiye EVYS'si için faydalı olacaktır.

Ankete katılan enerji uzmanlarının çoğunluğu Türkiye EVYS'sinin yükümlü katılımcılarının tüm enerji türlerinde hizmet veren enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olması ve tüm hedef sektörlere odaklanması gerektiğini düşünmektedir. Tüm enerji türlerini ve sektörleri içine alan bir EVYS, tek bir enerji türüne ve sektöre odaklanan bir sisteme göre daha çok verimlilik çalışması ve enerji tasarrufu sağlama potansiyeli oluşturacaktır.

Bir önceki bölümde EVYS'yi uygulayan ülkelerin yükümlü katılımcılarını bazı eşik değerlere göre belirlediklerinden bahsedilmişti. Yapılan ankette bu eşik değer için yükümlü katılımcıların enerji cinsinden satış miktarı, müşteri sayısı, enerji piyasasındaki payı ve eşik değerinin olmaması seçenekleri sunulmuştur. Enerji uzmanları büyük çoğunlukla bu eşik değer için enerji cinsinden satış miktarı olması gerektiğini söylemişlerdir.

Ankette hangi gönüllü katılımcıların sisteme dahil edilmesi gerektiği sorusunda Belediyeler, Endüstriyel Tesisler, EVDler, Sivil Toplum Kuruluşları seçenekleri bulunmaktadır. Ankete katılan enerji uzmanlarının çoğunluğu tüm gönüllü katılımcıların sisteme dahil edilmesi gerektiğini düşünmektedir. Enerji uzmanlarının neredeyse tamamı bu soruda EVD seçeneğini işaretlemiştir. EVD'lerin ister gönüllü katılımcı olarak ister yükümlü katılımcılar ile işbirliğiyle sisteme katılımı, enerji verimliliği ve tasarrufu projelerinin bu konularda uzman ve tecrübeli taraflarca yapılmasını ve kuvvetli bir EVD piyasasının oluşmasını sağlayabilecektir. Sistemin amacına ulaşması için EVD'lerin önemli katkıları olabileceği gibi, bu sistem de EVD sektörü açısından önemli bir iş potansiyeli yaratabilecektir. Ayrıca, sistemde EVD'lerin gerçekleştirecekleri projeler, hedeflerine kendi çabalarıyla ulaşmak isteyen yükümlü katılımcılara örnek teşkil etmesi açısından da önemlidir. Bu uygulamalarda Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS) de önemli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. EPS'ler sistemin takibini ve kontrolünü kolaylaştırmakla beraber finansal destek alınması konusunda yapılacak projelerin güvenilirliğini de artıracaktır.

Bir önceki bölümde EVYS'yi uygulayan ülkelerin ceza sistemlerinden de bahsedilmişti. Yapılan ankette ceza sisteminin nasıl olması gerektiği sorusunun seçenekleri bu ülkelerin uyguladıkları ceza sistemleri örnek alınarak belirlenmiştir. Bu seçenekler; hedefine ulaşamayan yükümlü katılımcıların ceza alması, hedefinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcıların ceza alması, yapılan kontrollerde hata bulunması halinde sertifikaların iptali ve herhangi bir ceza sisteminin olmaması olarak belirlenmiştir. Ankete katılan enerji uzmanlarının çoğunluğu hedefinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcıların ceza alması seçeneğini işaretlemiştir.

Sertifika ticaretinin nasıl yapılması gerektiği sorusunda sistem yöneticisi gözetiminde, borsada ve sertifika ticaretinin yapılmaması olarak üç seçenek bulunmaktadır. Ankete katılan enerji uzmanlarının çoğunluğu sertifika ticaretinin borsada yapılmasının sistemin başarısı için daha etkili olacağı görüşündedir.

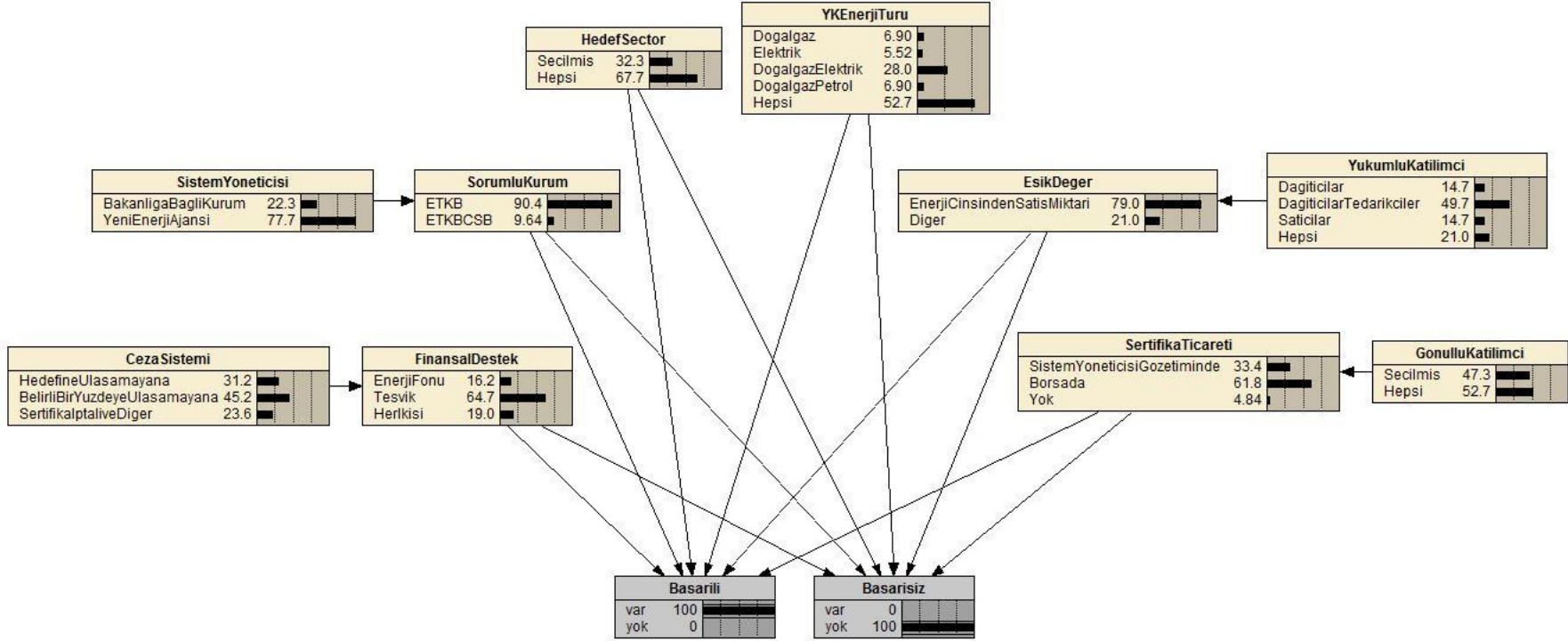
Netica programı kullanılarak anket sonucunda uzmanların görüşlerini yansıtan Bayes Ağı üzerinde sistemin %100 başarılı olduğu durumda iyimser senaryo, %100 başarısız olması halinde kötümser senaryo olmak üzere iki farklı senaryo uygulanmıştır. Bu senaryoların amacı hangi değişkenlerin sistemin başarısında ve başarısızlığında hangi olasılıklarla nasıl bir rol oynadığını belirlemektir.

İyimser senaryolu Bayes Ağı Şekil 4.7'de, kötümser senaryolu Bayes Ağı Şekil 4.8'de gösterilmektedir.

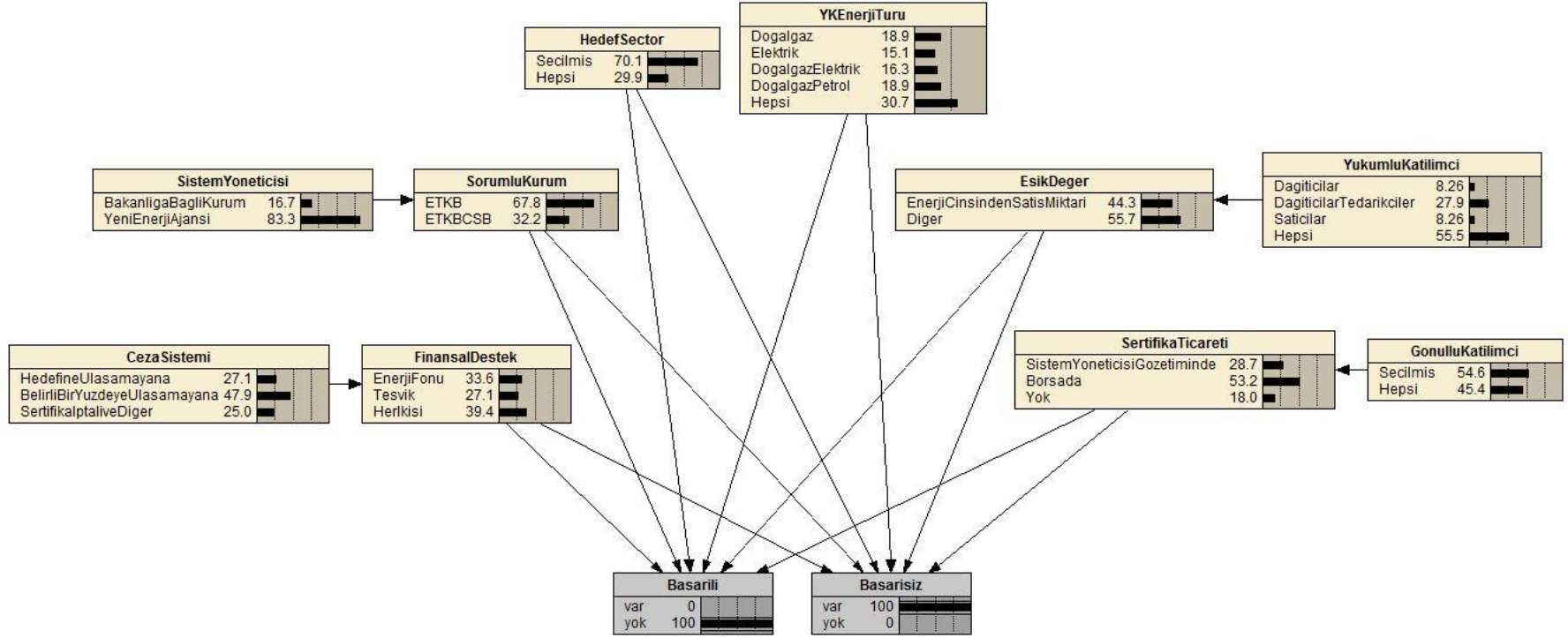
İyimser ve kötümser senaryolarla sistemin %100 başarılı durumdan %100 başarısız duruma geçişinde değişkenlerin uzmanların çoğunluk olarak seçtiği seçeneklerinin yüzde değişimleri incelenmiştir. Bu değişimler Çizelge 4.2'de gösterilmektedir.

Uzmanların seçimlerinin senaryolar arasındaki değişimlerine bakıldığında en çok değişim gösteren seçenekler sırasıyla Finansal Destek-Teşvik, Hedef Sektör-Hepsi, Eşik Değer-Enerji Cinsinden Satış Miktarı, Yükümlü Katılımcı-Dağıtıcılar& Tedarikçiler ve Yükümlü Katılımcı Enerji Türü-Hepsi olmuştur.

En çok değişim gösteren seçeneklerin olasılıklarının Neticada %100'e çıkarılması sonucunda oluşan Bayes Ağı Şekil 4.9'da gösterilmektedir.



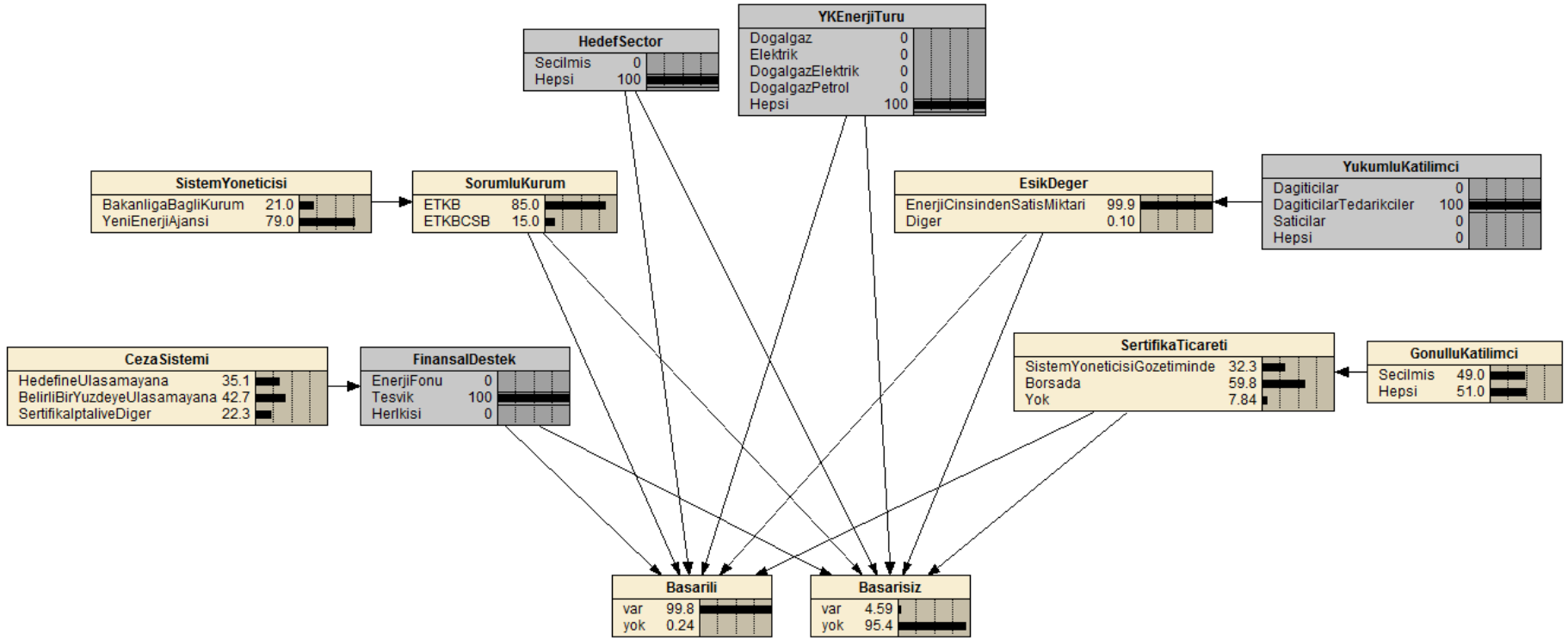
Şekil 4.7 : İyimser senaryolu Bayes Ağı.



Şekil 4.8 : Kötümser senaryolu Bayes Ağı.

Çizelge 4.2 : Senaryolar arası seçeneklerin olasılık değişimleri.

Değişkenler	Uzmanların görüşü	İyimser Senaryo	Kötümser Senaryo
Sorumlu Kurum-ETKB	%85	%90,4	%67,8
Sistem Yöneticisi-Ajans	%79	%77,7	%83,3
Yükümlü Katılımcı-Dağıtıcılar&Tedarikçiler	%44	%49,7	%27,9
Yükümlü Katılımcı Enerji Türü-Hepsi	%47	%52,7	%30,7
Hedef Sektör-Hepsi	%57	%67,7	%29,9
Eşik Değer-Enerji Cinsinden Satış Miktarı	%70	%79	%44,3
Gönüllü Katılımcı-Hepsi	%51	%52,7	%45,4
Finansal Destek-Teşvik	%53,9	%64,7	%27,1
Ceza Sistemi-Belirli bir yüzde	%46	%45,2	%47,9
Sertifika Ticareti-Borsada	%59,9	%61,8	%53,2



Şekil 4.9 : Bayes Ağı.

Finansal Destek, Hedef Sektör, Yükümlü Katılımcı ve Yükümlü Katılımcı Enerji Türü değişkenlerinin uzmanlar tarafından seçilen seçeneklerinin olasılıkları %100'e çıkarıldığında sistemin başarılı olma olasılığı %99,8 olmaktadır. Uzmanlara göre sistemin en önemli değişkenlerinin Finansal Destek, Hedef Sektör, Yükümlü Katılımcı ve Yükümlü Katılımcı Enerji Türü olduğu net bir şekilde görülmektedir. Uzman görüşlerinden hareketle Türkiye EVYS'sinin başarılı bir mekanizma olması için; güçlü bir finansal desteğin olması, tüm son kullanım sektörlerinin hedeflenmesi, yükümlü katılımcıların enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olması, tüm enerji türlerinde hizmet veren enerji şirketlerine yükümlülük verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

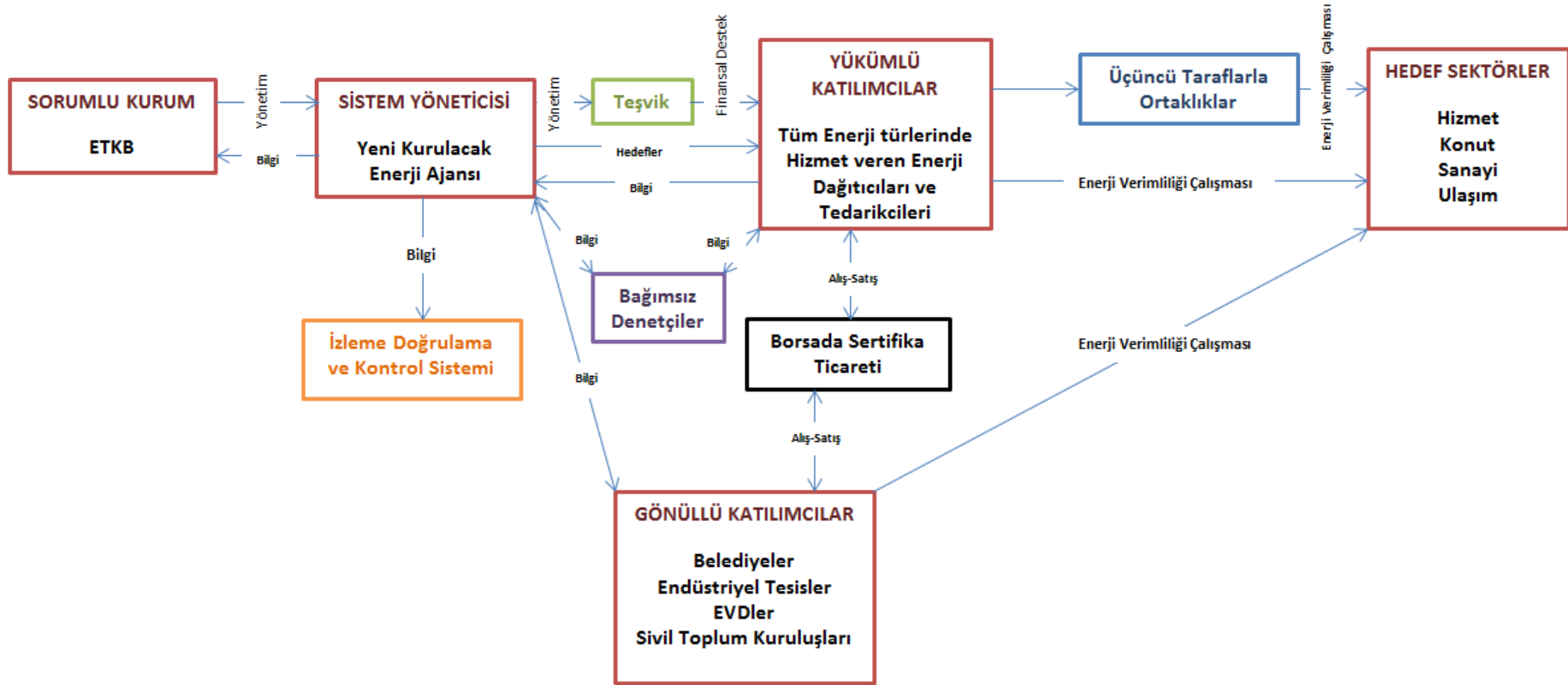
Türkiye EVYS'si tanımlanırken bu dört değişkenin önemi politika yapımcılar tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

Farklı enerji türlerinin farklı son kullanım sektörlerinde tüketimi değişmektedir. Bu nedenle tüm enerji türlerinde hizmet veren yükümlü katılımcılar seçilmişse tüm son kullanım sektörlerine odaklanması kaçınılmaz olacaktır. Ayrıca tüm enerji türlerine ve tüm sektörlerimize odaklanması ile daha geniş bir eylem alanı yaratılabilecektir. Dolayısıyla daha çok enerji tasarruf potansiyeli ortaya çıkabilecektir.

Yükümlü katılımcıların yapmak zorunda oldukları enerji verimliliği çalışmalarının belirli bir kısmının teşviklerle finanse edilmesi EVYS'nin devamlılığı açısından önemlidir. Bu sayede enerji verimliliği çalışmalarının yükümlü katılımcılar arasında özendirilmesi sağlanacaktır. Elde edilebilecek enerji tasarruflarıyla enerji temini için ihtiyaç duyulan yatırım ve ithalat giderlerinde sağlanabilecek faydalar ortaya konularak, gerekli teşviklerin yaratılması gerekmektedir.

Gerçekleştirilen anket çalışması ile Türkiye'de kurulacak olası EVYS'nin yapısında bulunması gerekenler uzman görüşlerine dayanarak ortaya konmuştur. Bayes ağırları modeli sayesinde sistemin yapısı incelenmiş ve değişkenlerin hangi ihtimallerle sistemin başarısına ve başarısızlığına neden olabileceği gösterilmiştir.

Anket sonuçları dikkate alındığında ve EVYS'nin temel yapısı göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'de kurulacak olası EVYS'nin değer zinciri Şekil 4.10'da gösterildiği gibi olmaktadır.



Şekil 4.10 : Türkiye Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi değer zinciri.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması kapsamında bir enerji verimliliği mekanizması olan Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi detaylı bir şekilde incelenmiştir. EVYS'nin yapısı, uygulanmakta olduğu ülkelerdeki sistemin işleyişi ve ülkeler arası benzerlikler ve farklılıklar ayrıntılarıyla işlenmiştir. Ardından, kurulması planlanan Türkiye EVYS'si için uzman görüşlerine dayanarak bir sistem yapısı önerisi geliştirilmiştir. Bunun için yerli ve yabancı uzmanların katıldığı bir anket çalışması yapılmıştır.

Enerji uzmanlarının anket sonucunda elde edilen görüşleri ile Türkiye'de EVYS'nin odak noktalarında; sorumlu kurumun ETKB, sistem yöneticisinin yeni kurulacak enerji ajansı, yükümlü katılımcıların tüm enerji türlerinde hizmet veren ve belirli bir enerji cinsinden satış miktarı eşik değerini aşan tüm enerji dağıtıcıları ve tedarikçileri olduğu; tüm gönüllü katılımcılar ve borsada yapılacak sertifika ticareti sisteme dahil edildiğinde, enerji tasarrufu hedeflerinin belirli bir yüzdesine ulaşamayan yükümlü katılımcılara cezalar uygulandığında ve yükümlü katılımcılar verilecek teşviklerle finansal olarak desteklendiğinde başarılı olabileceği ortaya çıkmıştır.

Anket sonuçlarının değerlendirildiği Netica Bayes Ağı Modelleme Programı'nda uygulanan senaryolarla sistemin en önemli bileşenleri analiz edilmiştir. Senaryolar uygulandıktan sonra, yükümlü katılımcı ve yükümlü katılımcı enerji türü, hedef sektör ve finansal destek seçiminin sistemin başarıya ulaşmasında diğer değişkenlerden daha fazla etkiye sahip olduğu çıkarımı yapılmıştır. Ankete katılan uzmanların EVYS hakkındaki görüşleri ile ortaya konulan Türkiye EVYS'sinin öneri yapısı politika yapıcılara örnek teşkil edebilecektir.

EVYS anketinde sistemin yapısı 10 temel değişkenle kurgulanmıştır. Ancak sistemin uygulama yöntemleri oldukça çeşitlidir. Üçüncü bölümde detaylı bir şekilde işlenen EVYS'yi uygulamakta olan ülkelere bakıldığında, her sistemin kendine özgü uygulamaları olduğu görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerin yöntemleri dikkate alınarak Türkiye'de kurulacak olası EVYS için uygulama önerileri geliştirilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi enerji verimliliği ve çevre politikaları iç içe geçmiş durumdadır. İki politikanın da başarıya ulaşması için bilgi ve farkındalık çok önemlidir. Türkiye EVYS'si kurulurken hem son kullanıcıların hem de sistem katılımcılarının bilinçlendirilmesi ve EVYS'nin özendirilmesi için farkındalık çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Türkiye EVYS'sinin başarıya ulaşması için gereken diğer bir etken yetkili kurumlar (sorumlu kurum ve sistem yöneticisi) ve sistem katılımcıları arasındaki iletişimidir. Danimarka ve İrlanda'nın sisteminde olduğu gibi yetkili kurumlar yükümlü katılımcıları bilgilendirmek ve sistemin işleyişi konusunda tartışmak için belirli periyotlarla bir araya gelmelidir.

Türkiye EVYS'sinde ilk yükümlülük döneminin iki veya üç yıl gibi kısa tutulması düşünülebilir. Sistemin başlangıç aşamasının kolay bir şekilde atlatılması için geri ödeme süresi kısa olan küçük ve orta büyüklükteki projelerle başlanılabilir. Bu sayede katılımcılar sisteme daha hızlı bir şekilde uyum sağlayabileceklerdir. Sistem tanınıp, benimsendikten sonra yükümlülük dönemleri daha uzun tutulabilir ve büyük çaplı projelerin geliştirilmesine fırsat sunulabilir. Ayrıca farklı yükümlülük dönemlerinde belirli sektörlerde yapılacak olan verimlilik çalışmaları için alt sınır getirilmesi de söz konusu olabilir. Bu sayede enerji verimliliği politikalarının farklı sektörler için koyduğu tasarruf hedeflerine ulaşılması kolaylaşacaktır.

Yükümlü katılımcılara hedef olarak yalnızca enerji tasarrufu miktarı koymak yerine İngiltere'nin sisteminde olduğu gibi belirli bir miktar emisyon azaltımı hedefi de belirlenebilir. Böylece Türkiye'nin kendisi için belirlediği emisyon azaltım hedeflerine ulaşması için de bir katkı sağlanmış olacaktır.

EVYS'yi uygulamakta olan bazı ülkelerde olduğu gibi Türkiye EVYS'sinde de yakıt yoksunluğu konusunda özel hedefler tanımlanabilir. Isınma konusunda sorun yaşayan veya verimsiz ısıtma sistemleri kullanan konutlar için enerji verimliliği projelerinin geliştirilmesi amacıyla alt sınırı olan hedefler belirlenebilir. Günümüzde Türkiye'de kentsel dönüşüm projeleri çok fazla yaygınlaşmış durumdadır. Yakıt yoksunluğunun azaltılması konusunda kentsel dönüşüm projelerinin de sisteme dahil edilmesi söz konusu olabilir.

Danimarka EVYS'sinde enerji verimliliği çalışması öncesinde katılımcılar ve son kullanıcı arasında bir anlaşma yapılması söz konusudur. Türkiye EVYS'sinde bu

anlaşmalar için EPS'ler bir araç olabilir. Ayrıca, yapılacak projelerde ISO 50001 ve ISO 9001 enerji ve kalite yönetim süreçlerinin takip edilmesi zorunlu tutulabilir. Bu sayede yapılacak projelerin doğruluğu ve güvenilirliği de artacak kontrolleri kolaylaşacaktır.

EVYS'nin en önemli bileşenlerinden bir tanesi izleme, doğrulama ve kontrol sistemidir. Yapılan tasarrufların kaydedilmesi ve aktif bir şekilde izlenmesi için online bir kayıt sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca yükümlü katılımcıların yaptıkları eylemler sistem yöneticisi tarafından akredite edilmiş bağımsız denetçiler tarafından denetlenmelidir. Gerekli durumlarda veya rastgele kontrollerde sistem yöneticisinin de ayrıca denetim yapması söz konusudur. İzleme, doğrulama ve kontrol sisteminin doğru ve düzenli çalışması EVYS'nin başarısının en etkin göstergelerinden biridir.

Türkiye EVYS'sinin başarılı bir şekilde çalışması için yükümlü katılımcıların istekli bir şekilde sisteme katılmaları gerekmektedir. Yükümlü katılımcıların yapacakları eylemleri finanse etmek konusunda isteksiz davranacakları beklenmektedir. Bunun için başlangıçta teşviklere ihtiyaç vardır. Ayrıca, bir başka özendirici yöntem olarak birim fiyat anlaşmaları söz konusu olabilir. Yükümlü katılımcılar hizmet verdikleri enerji türlerinin indirimli veya sabit alış fiyatları için yetkili kurumlarla anlaşmalar yapabilirler.

Türkiye EVYS'sinin başarılı bir şekilde çalışması için caydırıcı bir ceza sisteminin de olması gerekmektedir. Belirlenen enerji birimi başına para cezası miktarının enerji birimi başına enerji verimliliği yatırım maliyetinden fazla olması yükümlü katılımcılar için caydırıcı olacaktır. Ayrıca, Türkiye'de enerji verimliliği konusunda bir ceza sisteminin olması ileride yapılandırılması planlanan karbon vergisi için de örnek teşkil edecektir.

Özendirici teşvik ve caydırıcı para cezalarının dengesi çok önemlidir. Para cezaları ile oluşturulacak birikimin yine sistemin desteklenmesi için kullanılması gerekmektedir. Bunlar yapılırken açıklık ve şeffaflık çok önemlidir. Türkiye enerji regülatörü olan Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu bu noktada öne çıkmaktadır. EPDK teşvik ve ceza sisteminin yönetilmesinde sistem yöneticisiyle birlikte çalışmalıdır.

Enerji verimliliği çalışmalarının sertifikalarla belgelenmesi EVYS'yi uygulayan ülkelerde çok yaygın olmasa da uygulaması olan çalışmalardır. Tez kapsamında gerçekleştirilen anketteki uzman görüşleri de kullanılması yönündedir. Borsada yapılacak sertifika ticareti de EVYS'yi özendirici bir etken olacaktır. Ayrıca, sertifika ticareti ileride yapılandırılabilir emisyon ticareti için örnek teşkil edecektir.

EVYS'yi uygulamakta olan ülkelerin sistemlerinin yönetilmesinde enerji ajanslarının payı oldukça büyüktür. Bu çalışma kapsamında yapılan EVYS anketinin sonucunda de olası Türkiye EVYS'sinin sistem yöneticisinin yeni kurulacak enerji ajansı olması sonucu çıkmıştır. Sonuç olarak, Türkiye'de bir enerji ajansına olan ihtiyaç söz konusudur. Bu nedenle Türkiye Enerji Ajansı'nın kurulması için çalışmalara ivedilikle başlanması önerilmektedir.

Çalışmanın genişletilmesi halinde, EVYS uygulamasının Türk Ekonomisi'ne katacakları, Enerji Piyasasının, Çevresel Politikaların EVYS uygulamasından nasıl etkileneceği detaylı olarak incelenmelidir. Bu nedenle bir sonraki araştırmada olası sistem katılımcılarının da görüşleri alınabilir ve önerilen yapının geliştirilmesi için öneriler geliştirilebilir.

Bu çalışma EVYS konusunda Türkiye için öncü çalışmalardan biridir. Hem akademisyenlere, hem enerji sektörü oyuncularına hem de enerji politikası belirleyicilerine yeni bir çalışma alanı açmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] **TÜBİTAK.** <<http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sera-etkisi-nedir>>, Erişim tarihi 28.11.2017
- [2] **Kurnaz, L.** <<http://www.cevreciyiz.com/makale-detay/1025/iklim-degisikliginin-etkileri-nelerdir>>, Erişim tarihi 28.11.2017
- [3] **IPCC.** <http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf>, Erişim tarihi 29.11.2017.
- [4] **IPCC,** (2014). *Fift Assesment Report*. Swiss: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- [5] **Arı, İ.** (2010). *İklim değışikliği ile mücadelede emisyon ticareti ve Türkiye uygu laması*. (Uzmanlık Tezi). Devlet Planlama Teşlilatı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [6] **ETKB.** <<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Iklim-Degisikligi-ve-Uluslararasi-Muzakereler>>, Erişim Tarihi 01.12.2017.
- [7] **ÇŞB.** <<http://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>>, Erişim Tarihi 01.12.2017.
- [8] **Narin, M.** (2013). Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti. *International Conference On Eurasian Economies 2013*, (pp. 941-952).
- [9] **T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı,** (2014). *Avrupa Birliği Sürecinde Enerji Fas lı*. Ankara: T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı.
- [10] **ABTD.** <<https://www.avrupa.info.tr/tr/enerji-abnin-hedefleri-58>>, Erişim tarihi 04.12.2017.
- [11] **Communication From The Commission To The European Parliament And The Council,** (2013). *Guidance note on Directive 2012/27/EU on energy efficiency Article 7*. Brussels: European Comission.
- [12] **ATEE,** (2017). *Snapshot of Energy Efficiency Obligations schemes in Europe: 2017 update*. Fourth European Workshop Meeting of the White Certificates Club: Association Technique Energie Environnement.
- [13] **ENSPOL,** (2015). *Energy Saving Policies and Energy Efficiency Obligation Scheme, Report on existing and planned EEOs in the EU, Part I: Evaluation of existing schemes, Denmark*. Energy Saving Policies.
- [14] **ENSPOL,** (2015). *Energy Saving Policies and Energy Efficiency Obligation Scheme, Report on existing and planned EEOs in the EU, Part I: Evaluation of existing schemes, France*. Energy Saving Policies.
- [15] **AW.** <<http://www.affordablewarmthgrants.co.uk/index.html>>, Erişim tarihi 15.12.2017.

- [16] **İEA.** <<https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/spain/name-142618-en.php>>, Erişim tarihi 15.12.2017.
- [17] **ADEME.** <<http://www.ademe.fr/en/about-ademe>>, Erişim tarihi 22.12.2017
- [18] **AEA.** <<https://en.energyagency.at/company/organisation.html>>, Erişim tarihi 22.12.2017.
- [19] **DEA.** <<https://ens.dk/en/about-us/about-danish-energy-agency>>, Erişim tarihi 22.12.2017.
- [20] **ENEA.** <<http://www.enea.it/en/enea/about-us>>, Erişim tarihi 22.12.2017.
- [21] **EUROSTAT.** <<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tec00114&plugin=1>>, Erişim tarihi 29.12.2017.
- [22] **WB.** <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE?year_high_desc=true>, Erişim tarihi 29.12.2017.
- [23] **Slovenia.** <<http://www.stat.si/StatWeb/en/News/Index/7001>>, Erişim tarihi 05.01.2018.
- [24] **Austria.** <<http://www.energiesparverband.at/english/energy-in-upper-austria/energy-strategy.html>>, Erişim tarihi 05.01.2018.
- [25] **Waters, L.** (2017). *Energy Consumption in the UK*. İngiltere: Department for Business Energy and Industrial Strategy.
- [26] **Howley, M. & Holland, M.** (2016) *Energy in Ireland 1990-2015, 2016 Report*. Ireland: Sustainable Energy Authority.
- [27] **İEA.** (2016). *Energy Policies of IEA Countries, Italy*. France: International Energy Agency.
- [28] **İEA.** (2016). *Energy Policies of IEA Countries, France*. France: International Energy Agency.
- [29] **DEA.** (2015). *Energy in Denmark*. Denmark: Danish Energy Agency.
- [30] **İEA.** (2016). *Energy Policies of IEA Countries, Spain*. France: International Energy Agency
- [31] **İEA.** (2016). *Energy Policies of IEA Countries, Poland*. France: International Energy Agency
- [32] **Bulgaria.** <<http://www.nsi.bg/en/content/12362/final-energy-consumption-sectors>>, Erişim tarihi 05.01.2018.
- [33] **Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023.** (2017). *Ankara*.
- [34] **Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2010 – 2023.** (2010). *Ankara*.
- [35] **Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliğiyle Eylem Planı 2011–2023.** (2011). *Ankara, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*.
- [36] **Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018.** (2013). *Ankara, T.C. Kalkınma Bakanlığı*.
- [37] **4628 Sayılı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun.** (2001). *T. C. Resmi Gazete, 24335, 20 Şubat 2001*.

- [38] **EİGM** <<http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi>>, Erişim tarihi 24.01.2018.
- [39] **EPDK**, (2017). *Elektrik Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara: T.C. Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu.
- [40] **Elektrik Piyasası Dengeleme Ve Uzlaştırma Yönetmeliği**. (2009) *T.C. Resmi Gazete*, 27200, 14 Nisan 2009.
- [41] **Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği**. (2013) *T.C. Resmi Gazete*, 28809, 2 Kasım 2013.
- [42] **EPDK**, (2017). *Doğalgaz Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara: T.C. Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu.
- [43] **EPDK**, (2017). *Petrol Piyasası 2016 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara: T.C. Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu.
- [44] **Elektrik Enerjisi Fonu Yönetmeliği**, (1995). *T. C. Resmi Gazete*, 22375, 15 Ağustos 1995
- [45] **Akçaoğlu, Ö.** (2012). *Değer akış haritalarında belirlenen darboğazların çözümü için bayes ağları ile senaryo üretimi: Çamaşır makinası fabrikasında bir uygulama*. (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [46] **Keskin, C.** (2013). *Endüstriyel Enerji Verimliliği Çalışmalarında Değer Akış Haritalarının Kullanım*. (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul.



EKLER

EK A: Enerji Verimliliği Y¼k¼ml¼l¼kleri Sistemi Anketi





EK A: Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi

ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÜKÜMLÜLÜKLERİ SİSTEMİ ANKETİ



Araştırmamızın konusu 2012/27/EU Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi uyarınca 28 AB üye ülkesinden 13'ünün kurduğu ve halen uygulamakta olduğu Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sisteminin (EVYS), enerji verimliliğinin artırılması amacıyla Türkiye'de kurulmasıdır. Türkiye EVYS tanımlanırken etkenler konusunda sizin de desteğinizi almak isteriz. Sistemin paydaşları, çalışma yöntemi, destek ve sorumlulukları ile ilgili hazırladığımız soruları zaman ayırıp yanıtladığınızda ve değerlendirmeleri gerçekleştirdiğinizde çalışmamız zenginleşecektir. Emekleriniz için teşekkür ederiz.

EVYS Çalışma Grubu

Prof.Dr. Sermin ONAYGİL

Prof.Dr. Gülgün KAYAKUTLU

Elk.Müh. Rabia CİN

Soruları yanıtlarken lütfen işaretlemek istediğiniz seçeneğin önündeki kutucuğa, değerlendirmeleri yaparken ise işaretlemek istediğiniz değerın altındaki kutucuğa 'x' yazınız.

1. EVYS'de Sorumlu Kurum kim olmalıdır? Aşağıdaki seçeneklerden birini veya işbirliğini gerekli görüyorsanız birden fazlasını işaretleyiniz.

- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
 Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
 Ekonomi Bakanlığı
 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

2. EVYS'de Sistem Yöneticisi kim olmalıdır?

- Bakanlık/Bakanlıklara bağlı kurumlar
 Yeni kurulacak Ulusal Enerji Ajansı

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

Bu iki etken arasındaki ilişkiyi nasıl tanımlarsınız

(Soldaki etkenin sağdaki etken seçimini negatif etkilediğini düşünüyorsanız 0'ın solundaki sayılardan, olumlu etkilediğini düşünüyorsanız sağdaki sayılardan seçim yapınız)

Sistem Yöneticisi	-5	-3	-1	0	1	3	5	Sistem Sorumlusu

Şekil A.1 : Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi.

3. EVYS'nin Yükümlü Katılımcıları hangisi/hangileri olmalıdır?

- Enerji Dağıtıcıları
- Enerji Satıcıları
- Enerji Tedarikçileri
- Hepsi
- Bunların dışında bir öneriniz varsa.....

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz	1	3	5	7	9

4. Hangi enerji türünde/türlerinde hizmet veren şirketler EVYS'nin Yükümlü Katılımcıları olmalıdır?

- Doğalgaz
- Elektrik
- Petrol ve Petrol ürünleri
- Hepsi

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz	1	3	5	7	9

5. EVYS'nin Yükümlü Katılımcıları belirlenirken eşik değeri olarak her şirketin hangi göstergeleri kullanılabilir?

- Enerji birimi cinsinden satış miktarı
- Enerji piyasasındaki payı
- Müşteri sayısı
- Hiç eşik değer olmasın

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz	1	3	5	7	9

Bu iki etken arasındaki ilişkiyi nasıl tanımlarsınız								
(Soldaki etkenin sağdaki etken seçimini negatif etkilediğini düşünüyorsanız 0'ın solundaki sayılardan, olumlu etkilediğini düşünüyorsanız sağdaki sayılardan seçim yapınız)								
Yükümlü Katılımcı	-5	-3	-1	0	1	3	5	Eşik Değerler

6. EVYS'nin Yükümlü Katılımcıları hedeflerini gerçekleştirmek için hangi sektör/sektörlerde verimlilik çalışmaları yapılmalıdır?

- Hizmet
- Konut
- Sanayi
- Ulaşım
- Hepsi
- Bunların dışında bir öneriniz varsa.....

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz	1	3	5	7	9

Şekil A.1 (devam): Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi.

7. EVYS hangi Gönüllü Katılımcıların sisteme dahil olmasına olanak tanımalıdır?

- Belediyeler
 Endüstriyel Tesisler
 EVDler
 Sivil Toplum kuruluşları
 Hepsi
 Hiçbiri

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

8. EVYS hangi finansal destekleri içermelidir?

- Enerji Fonu
 Teşvik
 Her ikisi
 Hiçbiri
 Bunların dışında bir öneriniz varsa.....

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

9. EVYS'nin ceza sistemi aşağıdakilerden hangilerini içermelidir?

- Hedeflerine ulaşamayanlara ceza verilmesi
 Hedeflerinin belirli bir yüzdesine ulaşamayanlara ceza verilmesi
 Yapılan kontrollerde hata bulunması halinde sertifikaların geri alınması
 Ceza sistemi olmamalı

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

Bu iki etken arasındaki ilişkiyi nasıl tanımlarsınız								
(Soldaki etkenin sağdaki etken seçimini negatif etkilediğini düşünüyorsanız 0'ın solundaki sayılardan, olumlu etkilediğini düşünüyorsanız sağdaki sayılardan seçim yapınız)								
Ceza Sistemi	-5	-3	-1	0	1	3	5	Finansal Destek

10. EVYS'de Sertifika Ticareti nasıl olmalıdır?

- Borsada
 Sistem Yöneticisi gözetiminde
 Sertifika Ticareti olmamalıdır

Bu etkenin sistem başarısındaki önemini değerlendiriniz

1	3	5	7	9

Bu iki etken arasındaki ilişkiyi nasıl tanımlarsınız								
(Soldaki etkenin sağdaki etken seçimini negatif etkilediğini düşünüyorsanız 0'ın solundaki sayılardan, olumlu etkilediğini düşünüyorsanız sağdaki sayılardan seçim yapınız)								
Gönüllü Katılımcı	-5	-3	-1	0	1	3	5	Sertifika Ticareti

Şekil A.1 (devam): Enerji Verimliliği Yükümlülükleri Sistemi Anketi.



ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Rabia Cin
Doğum Tarihi ve Yeri : 29/12/1993 - İskenderun
E-posta : rabiacin@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Elektronik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü