

T.C.

İSTANBUL KEMERBURGAZ ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme (MBA) Yüksek Lisans Programı/Enerji Yönetimi

TÜRKİYE'NİN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIĞININ ENDEKS AYRIŞTIRMA ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Esat HONİ

Yüksek Lisans Tezi

Doç. Dr. Yıldız ARIKAN

İstanbul, 2015

TÜRKİYE'NİN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIĞININ ENDEKS AYRIŞTIRMA ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Esat HONİ

Enerji Sistemleri Mühendisliği, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, 2013

T.C. İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi
İşletme (MBA) Yüksek Lisans Programı / Enerji Yönetimi'ne
sunulmuştur.

Bu çalışma tarafımızca incelenmiş olup, kapsam ve kalite açısından Yüksek Lisans olmaya yeterli bulunmuştur.

(Ünvan ve İsim)
Eş Danışman

Doç.Dr.Yıldız ARIKAN
Danışman

İnceleme Komitesi Üyeleri

Doç.Dr.Yıldız ARIKAN	(Jüri)
Yrd.Doç.Dr.Sevil ACAR AYTEKİN	(Jüri)
Yrd.Doç.Dr.Akif Bahadır KAYNAK	(Jüri)
Yrd.Doç.Dr. Görkem ÜÇTUĞ	(Jüri)
Yrd.Doç.Dr.Tutku EKER İŞÇİOĞLU	(Jüri)

Bu çalışma bir Yüksek Lisans tezinin tüm gerekli şartlarını taşımaktadır.

Yrd.Doç.Dr.Tutku EKER İŞÇİOĞLU
Bölüm Başkanı

[Üniversite] onayı 03 / 06 / 15

Yrd.Doç.Dr.Saadet ÇETİNKAYA
Enstitü Müdürü V.

Bu dökümandaki tüm bilgilerin akademik kural ve etiğe bağlı kalınarak yazıldığını ve tez yazım kuralları kapsamında bu çalışmada bulunan ve orijinal olmayan bütün bilgi ve materyallerin referanslandırıldığını temin ederim.

Esat HONİ



ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasını yürütürken benden desteğini hiç esirgemeyen başarımda büyük pay sahibi olan çok değerli tez danışmanım Doç. Dr. Yıldız ARIKAN' a ve yüksek lisans dönemimde bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen diğer hocalarıma emeklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bana karşı desteklerini hep arkamda hissettiğim sevgili annem, babam ve abime teşekkür ederim. Son olarak tez sürecinde hep yanımda olan arkadaşlarım için başarılar dileyerek teşekkür ederim.

ÖZET

TÜRKİYE'NİN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIĞININ ENDEKS AYRIŞTIRMA ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Esat HONİ,

İşletme (MBA)/Enerji Yönetimi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi,

Danışman: Doç.Dr.Yıldız ARIKAN

Ekonomik büyüme için vazgeçilmez bir girdi ve politik kararları doğrudan etkileyen bir faktör olarak enerji, bir çok ülke için en stratejik gündem maddelerinden birini oluşturur. Yeterli enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler, artan enerji talebi karşısında büyük enerji ithalatı faturalarını ödemek zorunda kalırlarken, enerji ithal ettikleri ülkelere de bağımlı hale gelirler. Türkiye de bu ülkelerden biridir. Sürekli artan enerji talebine parallel olarak Türkiyenin enerji ithalatı büyürken ekonomi ve enerji güvenliği için bir tehdit oluşturmaktadır.

Bu tezin amacı, Türkiye'nin enerji ithalatı bağımlılığını inceleyerek yıllar içinde meydana gelen değişikliklere açıklama getirmektir. Bunu sağlamak içinindeks ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır. İndeks ayrıştırma analiz yöntemienerji, ekonomi, çevre konularında başarı ile kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin enerji ithalatının analizinde kullanılması bu tez ile bir ilktir. Burada geliştirilen formülasyonda toplam enerji ithalatındaki artış, büyüyen toplam enerji talebi, arzın kompozisyonu, ve değişik kaynakların ithalatla karşılanma oranları(ithalat yoğunluğu) ile bağlantılandırılmıştır.

Sonuçlar, enerji talebindeki artişın, diğer iki faktöre, yani arzın kompozisyonu ile kaynakların ithalat yoğunluğuna nazaran enerji ithalatının artışındaki en baskın faktör olduğunu göstermiştir. Diğer iki faktöründe enerji ithalatının artışında açıklayıcı rolleri vardır. Bu faktörlerden ortaya çıkan etkiler yıllar bazında ve artırıcı veya eksiltici etkiler olarak farklılıklar göstermektedir.

Verier ve analiz sonuçları ışığında Türkiye'nin enerji politikaları yapılırken, ekonomik büyümeyi etkilemeyecek şekilde enerji talebini düşürecek çözümlere yönelinmesi gereğiortadadır. Bunu sağlamanın bir yolu enerji verimliliği ve tasarruf uygulamalarıdır. Diğer bir yol ise, Türkiye'nin görece büyük yenilenebilir enerji kaynak potansiyeli dikkate alındığında, bu kaynakların geliştirilmesinin ve kullanılmasının desteklenmesi ve yaygınlaştırılmasıdır.

Azalan enerji ithalatı ile birlikte enerji ithal edilen ülkelerin de çeşitlendirilmesi, Türkiyenin enerji güvenliğini ve dışa bağımlılığını düzeltici yönde etki yaratacaktır.

Anahtar kelimeler: Endeks Ayrıştırma Analizi, Enerji İthalatı, Enerji Bağımlılığı

ABSTRACT

Esat HONİ,

Master of Business Administration/Energy Management, Graduate School of Social Sciences, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi,

Supervised by : Assoc.Prof. Yıldız ARIKAN

Energy constitutes one of the most strategic items in many countries' agenda as it is an essential input for the country's economic growth and greatly affects political decisions. In the face of rapidly increasing energy demands,many countries that do not have sufficient indigenous resources inevitably increase their energy imports while paying high importbills and becoming dependent on the energy sourcing countries. Turkey is not an exception. In parallel to its growing energy demands, Turkey's energy imports are growing and threatening its economy and energy security.

The aim of this thesis is to examine Turkey's energy import dependence and bring explanation to the changes that took place over the years. In this respect Turkey's total energy imports has been examined by index decomposition analysis. Index decomposition analysis methodology has been successfully used for energy, economy and environmental analysis. However its use for the analysis of increased energy imports as in this thesis is new. In the present formulation, the increase in total energy imports has been related to the growing total energy demand, the composition of the energy supply and the intensity of imports for alternative resources. The effect of energy demand growth on the total energy supply, hence the imports, is seen to be the most dominant effect compared to the other two factors' effects namely the composition of supply and import intensity of individual energy resources. However, the changes in the supply sources' composition and intensity of the imports also explaines the changes in energy imports.Their contributions in magnitude and sign changes from one period to the other while increasing or decreasing the imports.

In view of the data and the results, It is fairly obvious that Turkey's energy policiesshould seek for solutions to reduce energy demands without affecting economic growth, hence decreasing the energy imports. This can be achieved by energy efficiency improvements and conservation. Considering the relatively great potential of renewable energy in Turkey, the other option is to increase the share of renewable energy in total energy supply by supporting its development and encouraging it use.

To sum up, reducing energy demands together with diversification in the sourcing countries will produce positive effects on Turkey’s energy dependence issue.

Key words: Index Decomposition Analysis, Energy Import, Energy Dependence

İÇİNDEKİLER

ÖZET vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLO LISTESİ xii

ŞEKİL LİSTESİ xiii

KISALTMALAR LİSTESİ xiv

1.GİRİŞ 1

2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 4

3.DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ 11

3.1.Dünya'da Birincil Enerji Arzı 11

3.1.1.Dünya'da Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı 12

3.1.2.Dünya'da Enerji Tüketimi 14

3.1.2.1.Dünya'da Petrol Tüketimi 15

3.1.2.2.Dünya'da Doğalgaz Tüketimi 16

3.1.2.3.Dünya'da Kömür Tüketimi 16

3.1.2.4.Dünya'da Yenilenebilir Enerji Tüketimi 17

3.2.Türkiye'de Birincil Enerji Arzı 19

3.2.1.Türkiye'de Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı 20

3.2.2.Türkiye'de Enerji Tüketimi 24

3.2.3.Türkiye'de Enerji İthalatı 28

3.2.3.1.Kömür İthalatı 28

3.2.3.2.Doğalgaz İthalatı 30

3.2.3.3.Petrol İthalatı 31

3.2.4.Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Ticareti 33

4.TÜRKİYE'NİN ENERJİ BAĞIMLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ 39
4.1.Giriş 39
4.1.1.Refined Laspeyres İndeks Metodu 40
4.1.2.Logaritmik Divisia Mean İndeks Metodu 41
4.2.Metodoloji 41
4.3.Veriler ve Analiz Sonuçları 44
4.3.1.Veriler 44
4.3.2.Toplam Etki 45
4.3.3.Büyüme Etkisi 52
4.3.4.Yapısal Değişim Etkisi 53
4.3.5.İthalat Yoğunluğu Etkisi 54
5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 56
KAYNAKÇA 59
EK-1 62

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Dünya Birincil Enerji Arzı Gelişimi (mtep) 11

Tablo 2. Dünya Birincil Enerji Arzı 2035 Yılı Tahmininde Kaynakların Payı 13

Tablo 3. Ülkelerin Birincil Enerji Tüketimi (mtep) 14

Tablo 4. Ülkelerin Petrol Tüketimi (milyon ton) 15

Tablo 5. Ülkelerin Doğalgaz Tüketimi (mtep) 16

Tablo 6. Ülkelerin Kömür Tüketimi (mtep) 17

Tablo 7. Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Tüketimi (mtep) 18

Tablo 8. Türkiye Birincil Enerji Arzı (mtep) 19

Tablo 9. Türkiye Toplam Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı ve Payı 23

Tablo 10. Türkiye Net Elektrik Tüketimi ve Sektörlere Dağılımı 25

Tablo 11. Türkiye Taşkömürü,Linyit ve Asfaltit Tüketim Miktarları 27

Tablo 12. 2000-2012 Türkiye Kömür İthalatı 29

Tablo 13. 2012 Yılında Türkiye'nin Kömür İthalatı Yaptığı Ülkeler 29

Tablo 14. Türkiye'nin Doğalgaz İthalatı Yaptığı Ülkeler ve Miktarları 30

Tablo 15. Türkiye'nin Ham Petrol İthalatı Yaptığı Ülkeler ve Miktarları 32

Tablo 16. 2013 Yılı Dünya Ham Petrol İthalat ve İhracatı (milyon ton) 33

Tablo 17. 2013 Yılı Dünya Doğalgaz-LNG İthalat ve İhracatı (milyon ton) 35

Tablo 18. Uygulamada Kullanılan Veriler ve Hesaplamalar:İki Örnek Dönem 44

Tablo 19. Enerji Bağımlılığı Ayrıştırma Analiz Bulguları 46

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Küresel Enerji Talebinin Payı 12

Şekil 2. Dünya Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı.....12

Şekil 3. Türkiye Birincil Enerji Arzı 2015-2035 Yılı Tahminleri 20

Şekil 4. 2012 Türkiye Birincil Enerji Arzı Kaynaklara Dağılımı.....21

Şekil 5. 2012 Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı.....21

Şekil 6. Türkiye Toplam Birincil Enerji Üretimi ve Arzı.....23

Şekil 7. 2013 Yılı Kaynaklara Göre Enerji Tüketimi 24

Şekil 8. Türkiye Doğalgaz Enerjisi Tüketim Oranları 25

Şekil 9. 2011-2012 Türkiye Kömür Tüketim Oranları 26

Şekil 10. Türkiye 2013 Yılı Günlük Akaryakıt Tüketim Oranları 28

Şekil 11. Türkiye'nin Ülkeler Bazında Doğalgaz İthalatı.....31

Şekil 12. 2013 Yılında Dünya'da Ham Petrol Ticareti Güzergahları.....34

Şekil 13. 2013 Yılında Dünya'da Doğalgaz-LNG Ticareti Güzergahları 37

Şekil 14. 1990-2012 Yıllarında Türkiye Toplam Enerji İthalatı ve İhracatı 38

Şekil 15.1990-2000 Yıllarında Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı…….45

Şekil 16. 2000-2012 Yıllarında Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı……45

Şekil 17. Yıllık Bazda Enerji İthalatını Etkileyen Faktörler.....47

Şekil 18. 1990-2012 Yılları Toplam Enerji Arzı ve İthal Enerji Grafiği (mtep) 53

Şekil 19. 1990-2012 Yılları Yapısal Değişim Grafiği.....54

Şekil 20. 1990-2012 Yılları İthalat Yoğunluğu Grafiği 55

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

BP : British Petrol

Btep : Bin Ton Petrol Eşdeğeri

CI : Karbon Yoğunluğu

CO_2 : Karbondioksit

DEK-TMK : Dünya Enerji Komitesi Türk Milli Komtesi

E : Enerji Kullanımı

EI : Enerji İthalatı

EPDK : Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

ETKB : Enerji Tabi Kaynaklar Bakanlığı

GDP : Toplam Üretim

GE : Birincil Enerji Arzındaki Büyüme Etkisi

GSYİH : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

Gwh : Giga Watt Saat

I : Herhangi Bir Kaynak Miktarının İthalat Oranı

IDA : Endeks Ayrıştırma Analizi

IE : İthalat Yoğunluğu Etkisi

IEA : Uluslar Arası Enerji Ajansı

Ktoe : Kilo Ton Petrol Eşdeğeri

LNG : Sıvılaştırılmış Doğalgaz

LDMI : Logaritmic Divisia Mean Index

Mtep : Milyon Ton Petrol Eşdeğeri

M^3 : Metre Küp

OECD : İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı

S : Herhangi Bir Kaynak Miktarının Toplam Enerji Arzına Oranı

SE : Kaynak Kompozisyonu Etkisi

$Stdm^3$: Standart Metre Küp

TE : Toplam Birincil Enerji Arzı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

YEK : Yenilenebilir Enerji Kanunu

1.GİRİŞ

Ülkelerin gelişen teknolojiye, artan nüfusa ve buna bağlı olarak yaşam standartlarının yükselmesine parallel olarak enerjiye olan bağımlılıkları her geçen gün artmaktadır. İnsanların günlük yaşamlarında kullandıkları eşyalara veya cihazlara farkında olmadan bu denli alışkanlık oluşturması bu durumun apaçık göstergesidir. Tarih boyunca da insanlar hayatı devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duymuşlardır. Fakat son dönemlerde enerji gözüktüğünden çok daha fazla bir öneme sahip olmuştur. Enerji için savaşlar çıkmış, insanlar katledilmiş ve enerji kaynaklarını kontrol altında tutabilmek adeta bir güç unsuru haline gelmiştir. Gelişmiş ülkeler bu gücün farkında olup hatta gerektiğinde kullanmaktan çekinmemektedirler. Gelişmekte olan ülkeler ise bu durumu daha geç fark etmekte olup duruma bizzat şahit olmaktadırlar. Enerji ülke ekonomilerinin en önemli aktörlerinden biridir. Enerji ekonomik büyümenin motorudur. Enerji arzında kısıtlamalar olduğunda veya enerji fiyatları aşırı yükseldiğinde ekonomik kayıplara yol açmaktadır. 1973 ve 1979 petrol krizleri ülke ekonomilerini derinden etkilemiştir. Bu durum da ekonomi politikaları ile enerji politikalarının birlikte ele alınmasını gerektirmiştir.

Ülkelerin sahip oldukları enerji kaynakları her açıdan önem arz etmektedir. Fosil kaynaklı yakıtlar enerji üretimi açısından en önemli kaynaklardır. Tüm dünyada ülkelerin çoğu enerjilerini bu kaynaklardan sağlamaktadır. Kömür, petrol ve doğalgaz tüketimi giderek artmaktadır ve gelecekte de bu kaynakların önemli enerji kaynakları arasındaki yerini koruyacağı öngörülmektedir (World Energy Outlook 2012, 2013). Kaynaklar yeryüzüne eşit dağılmadığından ülkeler kendi imkanları ile karşılayamadıkları enerji ihtiyaçlarını çeşitli yollardan gidermektedirler. Bu durum enerji kaynaklarına sahip olmanın önemini bir kez daha hatırlatmaktadır. Son dönemlerde gelişen teknoloji ile alternatif enerji kaynaklarını enerji üretiminde kullanarak yeni bir atılım gerçekleştirilmektedir. Bu duruma gerekçe olarak yaşanan petrol krizleri, enerji kaynaklarına sahip ülkelerin dayatmaları ve artan çevresel sorunlar gösterilebilir. Artan enerji talebi ve buna bağlı olarak artan enerji faturaları enerji kaynakları açısından fakir olan ülkelerin başlıca sorunlarındandır. Bu sorun beraberinde enerji arz güvenliği kavramını ortaya çıkarmaktadır. Ülkelerin çıkmaza girdiklerinde siyasi bir koz olarak kullanmaktan çekinmedikleri bu husus bağımlı olan ülkelerin enerji güvenliğini ve hatta

ülke güvenliğini tehdit etmektedir. Ayrıca ülkelerin enerji planlamalarında enerji tedarik ettikleri ülkelere dikkat etmeleri de gerekmektedir. Yapılan anlaşmalar ülke ekonomilerini ağır şartlar altına sokabilmektedir.

Enerji sorunu olan ülkelerde ortaya çıkan diğer önemli kavram ise enerji tasarrufu ve verimliliğidir. Kesintisiz ve sürekli enerji ihtiyacı tüm toplumların en temel haklarındandır. Bu enerjiyi ithal ederek karşılayan ülkelerde enerji verimliliği ve tasarrufu kavramları iki kat daha fazla öneme sahip olmaktadır. Harcanan enerji için daha fazla miktarda iş üretmek hem verimliliğe katkı sağlamakta hem de ekonomik açıdan olumlu etkiler yaratmaktadır. Tüm bu etkenlere rağmen ülkelerin enerji politikaları farklılık göstermektedir. Ülkeler bu stratejik olguyu yani enerjinin etkin kullanımı ve dışa bağımlılık konusunu politikalarına yansıtmalıdır.

Türkiye enerji konusunda kendi kendine yetebilen bir ülke değildir. Bu durum ise ülke ekonomisini derinden etkileyen faktörlerdendir. Türkiye enerjide bağımlı ülkeler sınıfında incelenmelidir. Fakat enerji bağımlılığı yalnız iki ülkeyi sınırlayan bir konu değildir. Enerji kaynakları zengin olan ülkeler ve fakir olan ülkelerin hepsi gelişen olaylardan etkilenmektedir. Türkiye coğrafi konumu da göz önünde bulundurulduğunda dikkatleri çekmekte ve enerji faaliyetlerinde önemli rol oynamaktadır. Ortadoğu'ya yakınlığı, doğu ve batıyı birbirine bağlayan alternatif güzergahlar içermesi Türkiye'nin küresel enerji pazarında değerini artırmaktadır. Öte yandan Türkiye'deki birincil enerji talebi son yıllarda hızla artmaktadır. Bu artışa bağlı olarak gereken enerjiyi büyük oranda ithal kömür, petrol ve doğalgazdan karşılamaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin enerji bağımlılığı karnesi olumsuz görünmektedir. Enerji ithalatındaki artışlar hem ülke ekonomisini zorlamakta hem de enerji arz güvenliği bağlamında sorunlara açık kapı bırakmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının en önemli göstergesi olan enerji ithalatını, 1990-2012 dönemlerinde inceleyerek yıllar içinde meydana gelen değişikliklere açıklama getirmek ve poitika önerilerinde bulunmaktır. Türkiye'de enerji ithalatı artarken enerji arzının yapısında ne gibi değişiklikler olmuştur, hangi kaynaklara olan talebin ithalatla karşılanması değişikliğe uğramıştır ve bu değişiklikler ne gibi etkiler yaratmıştır, bu konulara açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada bilimsel

yöntem olarak endeks ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır. Endeks ayrıştırma yöntemi enerji, ekonomi, çevre konularında başarı ile kullanılan bir yöntemdir.

Tezin ikinci bölümünde bölümünde enerji politikaları, enerjide dışa bağımlılık ve benzeri konularda yapılmış akademik çalışmalar hakkında bir literatür araştırması sunulmuştur.

Tezin üçüncü bölümünde Dünya'da ve Türkiye'de enerji görünümü başlığı altında toplam birincil enerji arz/talep durumları ve enerji tüketim değerleri hakkında bilgiler verilmiştir. Türkiye'nin enerji ithalatı verileri incelenip hangi ülkelerden enerji ithalatı yapıldığı da araştırılmıştır.

Dördüncü bölümde Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını incelemek üzere önce endeks ayrıştırma analizi yönteminin açıklanmasına yer verilmiş, daha sonra Türkiye verileri ile uygulamanın nasıl yapıldığı gösterilmiş ve sonuçlar sunulmuştur. Tezin beşinci bölümü Sonuç ve Değerlendirme bölümüdür. Kaynakça bölümünde bu tez çalışmasında yararlanılan makale, rapor ve bunun gibi kaynaklar gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalar EK'1 de sunulmuştur.

2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı konusu farklı yazarlar tarafından farklı yaklaşımlarla ele alınmıştır.

"Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi" (Dumrul & Bilginlioğlu, 2012) isimli makalede yazarlar, Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlı olmasının nedenlerini ve bu bağımlılığın derecesini araştırmaktadır. Bu çerçevede enerji verimliliğinin Türk ekonomisindeki rolüne ve giderek artan enerji talebinin ithal enerjiye olan talebi ve dolayısıyla enerjide dışa bağımlılığı daha da artırdığına dikkat çektikten sonra yazarlar Türkiye'nin enerji bağımlılığını etkileyen faktörler üzerine bir uygulama çalışması yapmışlardır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular şu şekildedir. Enerjide bağımlılığın ana sebepleri gayri safi milli hasılanın büyümesi, enerji yoğunluğu ve konutlardaki enerji tüketimidir. Enerji yoğunluğunun yüksek olması bir başka ifadeyle enerji verimliliğinin düşük olması en etkili sebep olarak gösterilmiştir. Bu durumda enerji kayıplarının yüksek seviyede olduğuna dikkat çekilerek enerjinin verimli kullanılmasının dışa bağımlılığı azaltmada etkili olacağı vurgulanmıştır.

"Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, Var Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme" (Demir, 2013) isimli makalede yazar, ülkelerin artan enerji tüketimlerini, artan enerji talebini, ülkelerin enerji ithalatının artmasının nedenlerini buna bağlı olarak cari açığın nedenlerini araştırmaktadır. Bu bağlamda hızlı nüfus artışının ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yeterince kullanılmamasının enerji ithalatını artırdığı bu durumun da cari açığa yansıdığı vurgulanmıştır. Ülkelerin çok büyük bir kısmı enerjilerini yenilenemeyen kaynaklar olarak nitelendirilen kömür, doğalgaz, petrol ve nükleer enerjiden sağlamaktadırlar. Yeterli enerji kaynaklarına sahip olamayan ülkelerin enerjilerini bu kaynaklarıdan temin etmelerinin hem enerji konusunda dışa bağımlı olmalarını hem de cari açığı artırdığı belirtilmiştir. Daha sonra yazar enerji ithalatı cari açık ilişkisi üzerine Türkiye için bir inceleme yapmıştır. Enerji ithalat ve cari açık ilişkisi incelendiğinde Türkiye'de cari açığın, % 75-80 civarında enerji ithalinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Gelişmiş ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payını giderek artırması ve artırmaya yönelik politikalarına dikkat çekerek cari açığın bu denli yüksek olmasının bir başka açıklaması olarak ta enerji kullanımında Dünya'da ilk 15 arasında

olan Türkiye'de ekonomik verilere olumlu katkı sağlayan alternatiflerin üretilememesi olduğu vurgulanmıştır.

“Türkiye’nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi” (Aslan & Yamak, 2006) isimli makalede yazarlar, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarındaki potansiyelini ve bu kaynakların elektrik üretimine katkısını araştırmaktadır. Özellikle güneş ve jeotermal kaynaklarındaki potansiyel baz alınırsa Dünya’da ve Avrupa'daki sıralamada yukarılarda olduğunu belirtmiştir. Fakat üretime olan katkısının çok az seviyelerde olduğu vurgulanmıştır. Türkiye'nin elektrik üretimindeki kaynak payının en önemli artışı hidrolik ve doğalgaz kaynaklarında olduğuna dikkat çekerek yenilenebilir enerji kaynaklarındaki artışın pek fazla olmadığı belirtilmiştir. Bilgiler 1990-2004 yıllarını kapsamaktadır. Ancak 2005 yılında yayınlanan yenilenebilir enerji kanunu ile birlikte rüzgar enerjisi yatırımları hızla artmaktadır. 1990 yılından 2004 yılına gelene kadar Türkiye'nin kendi kaynaklarından ürettiği elektrik miktarı yaklaşık % 50 oranında düşüş göstermiştir. Bu gösterge enerjide dışa bağımlılığın her geçen yıl arttığını göstermekte olup Türkiye'nin yaşadığı bu bağımlılığın ekonomik sonuçları açısından olumlu gözükmediği vurgulanmıştır. Dolayısıyla giderek artan enerji ihtiyacınıda oluşabilecek sıkıntılara karşı yeni, yerli ve yenilenebilir kaynaklara yönelmesi kaçınılmaz olduğu ayrıca kaynak çeşitliliğinin sağlanmasının da çok önemli noktalardan birisi olduğu belirtilmiştir. Enerji üretiminde tek kaynağa bağlı kalınması o kaynakta doğabilecek bir sıkıntıda ülkeyi enerji üretiminde zora sokabileceği, enerji üretimindeki yerli ve yenilenebilir kaynakların payını artırmak ülkelere ekonomik getirisinin yanında çevresel sorunlara karşı da ekstra önlem alınmış olunmaktadır.

“Türkiye’nin Enerji Sorunları ve Çözüm Arayışları” (Bilginlioğlu, 2012) isimli raporda yazar, Türkiye’nin enerji sorunlarını ve çözümlerini araştırmaktadır. Enerji konusunun çevresel etkiler, teknolojik etkiler, ekonomik etkiler, fiziksel etkiler ve politik etkiler açısından çok yönlü değerlendirilmesi gerektiğini savunmuş ve bu etkilerin ülkelerin enerji sorunlarını saptamalarında ve çözüm arayışlarına yönelik gerçekleştirdikleri enerji politikalarında yansıtılması gerektiği vurgulanmıştır. Ülkelerin genel enerji politikalarını oluştururken üretime yönelik alternatifler geliştirmeleri bunun yanı sıra fiyat ve tasarruf politikalarına da yönelmeleri büyük önem ifade etmektedir. Türkiye’nin enerji sorununun ana sebeplerine bakıldığında yerli kaynaklardan sağlanan

enerji üretiminin yetersiz kalması ve gittikçe bu oranın düşmesi dikkat çekmektedir. Türkiye'nin enerji planlamasında doğalgazın payının fazlalığını vurgulanarak enerji talebindeki artışı doğalgaz ile karşılamanın bu sorunu aslında daha da artırdığı ifade edilmiştir. Öte yandan doğalgazı köprü görevi olarak diğer ülkelere aktarma politikası diğer ülkelerin doğalgaz tüketimine bağlı olmakta ve Türkiye açısından kısa vadede çözüm getirmeyecek bir durum olduğu belirtilmiştir. Yazar, Türkiye'nin sahip olduğu kömür kaynaklarının hem kalori değeri açısından düşük seviyede olması hem de ithal kömürler ile aynı şartlarda yakılamaması nedeniyle elektrik üretiminde büyük oranda yerli kömürün kullanılamaması durumuna dikkat çekerek bu durumun ülke açısından ne kadar dezavantajlı bir hal aldığını belirtmiştir. Türkiye geçmiş yıllara nazaran son dönemlerde enerji sorununu çözmek üzere piyasada özelleştirme faaliyetlerine yönelmiştir. Türkiye'nin elektrik üretimini ve ihtiyacını risk altına sokmaması için ve enerji yatırımlarına ivme kazandırması için devletin enerji piyasasında denetleyici ve düzenleyici durumda olması rekabete açık hale gelen ve serbestleşen piyasaya yön vermesi gerekmektedir. Ayrıca enerji verimliliği ve tasarrufu konularının da diğer enerji politikaları kadar önemli olduğu hatırlatılarak devletin bu hususta çalışmalarını artırması ve teşvik edici olması gerktiği vurgulanmıştır.

“Türkiye’nin Enerji Potansiyeli, Dağılımı, İzlenilen Enerji Politikaları İle Bu Potansiyelin Kullanılması Ve Türkiye’de Enerjinin Geleceği” (Çakır, 2008) isimli çalışmasında yazar, enerji kaynaklarının mevcut durumunu üretimini ve tüketimini Dünya genelinde incelemektedir. Türkiye'deki durumu da değerlendirerek kaynaklar bazında tüm gerçekliğiyle gözler önüne sermiştir. Türkiye'nin enerji potansiyelini detaylı bir şekilde inceleyerek dışa bağımlılıkta önemli yere sahip olan ülkenin kendi kaynaklarını kullanabilme becerisini göstermektedir. Dolayısıyla enerjide dışa bağımlılığın azaltılması hususunda çıkarımlarda bulunarak kararlı bir enerji politikası olmasının gerekliliği ve geleceğe dönük önerilerini sunmuştur.

“Türkiye’nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerji’de Verimlilik” (İncecik, 2008)isimli çalışmasında yazar, Türkiye enerji politikasının tarihsel gelişimini inceleyerek geçmişten günümüze uygulanan politikaları ve uygulanması gereken politikaları araştırmıştır. Türkiye'nin enerjideki bağımlılığının yıllar boyunca nasıl geliştiğini ortaya koymuştur. Öte yandan bu soruna karşı çözüm niteliğinde uygulanabilir politikalar öne sürmüştür.

“Enerji Kaynakları, Dünya Enerji Güvenliği ve Orta Asya Jeopolitiği Çerçevesinde Türkiye’nin Enerji Politikaları Ve Ekonomik Yansımaları” (Ayhan, 2009) isimli çalışmasında yazar, enerji politikasının; ekonomi, dış politika ve jeopolitik açıdan etkilerini araştırmaktadır. Böylece ortaya çıkan Türkiye'nin enerji arz güvenliği ve enerjide dışa bağımlılığı sorunlarını incelemektedir. Dolayısıyla bu sorunlara farklı açılardan bakarak yansımalarının çok daha fazla olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin ekonomik olarak, güvenlik olarak ve diğer ülkelerle olan ilişkileri bakımından jeopolitik konumu ve enerji kaynaklarında çeşitliliğin sağlanması konularının önemi vurgulanmıştır.

“Türkiye’nin Bölgesel Enerji Politikaları ve Enerji Geçiş Hatlarının Türkiye Üzerine Etkileri” (Yeşilyurt, 2011) isimli çalışmasında yazar, Türkiye’nin enerji politikasında önemli bir yeri olan ve sürekli gündemde olan jeopolitik konumu gereği enerji geçiş hatlarını incelemektedir. Türkiye'nin bu konumu ile batıya kaynak sağlayan ülkelerin alternatif güzergahı durumunda olduğunu, olası petrol boru hatları ve doğalgaz boru hatlarının öneminin üzerinde durmaktadır. Bu bağlamda gerçekleştirilecek politikalar, enerji arz güvenliği, bölgesel istikrar ve güç, olumsuz görünen enerji durumu konularının iyileşebileceği öngörüsünde bulunulmuştur.

“Türkiye’nin Enerji Talebi Projeksiyonlarına Yönelik Ampirik Bir Analiz” (Hotunoğlu, 2011) isimli çalışmasında yazar, Türkiye'nin enerji durumunu sektörel bazda ve kaynaklar bazında incelemiştir. Öte yandan enerji talebini etkileyen faktörleri detaylı bir şekilde irdelemiştir. Aslında çalışması enerji talebini tahmin etmeye yöneliktir. Tahmin metotlarının uygunluğu ile Türkiye'nin gelecekteki karşılaşacağı durum öngörülmüştür. Tahminler sonucunda enerji talebinin artacağı çıkmaktadır. Böylece enerji bağımlılığı hususunda gerçekleştirilecek politikalar daha da önem kazanmaktadır ve önlemlerin alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

“Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılığının Azaltılmasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi” (Çelik, 2012) isimli çalışmasında yazar, enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına yönelik yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini araştırmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının detaylı analizini yapmıştır. Dünya'da ve Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyeline vurgu yapmaktadır. Enerji sorunu olmayan ülkelerin

yenilenebilir enerji kaynaklarından nasıl faydalandığını vurgulamıştır. Öte yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları detaylı biçimde analiz edilmiştir.

"Enerji Yönetimi Ve Kent Planlama İlişkisi" (Tokatlıoğlu, 2013) isimli çalışmasında yazar, fosil enerji kaynakları, nükleer enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak üç temel başlıkta çok yönlü değerlendirmelerde bulunmuştur. Enerji ve planlama ilişkisini incelemiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde uygulamalarda temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelindiğinden planlama yapılan şehirlerde enerji sorunlarını temelden çözüme ulaştırdıklarından bahsetmektedir. Bu yaklaşımın da enerjide dışa bağımlılık konusunda izlenebilecek yollardan bir tanesi olabileceğini açıkça göstermektedir.

"Enerji Kaynaklarında Dışa Bağımlılık Sorununun Makroekonomik Etkileri" (Taşdemir, 2014) isimli çalışmasında yazar, enerjide dışa bağımlı olan ülkelerde enerji ve makroekonomik değişkenleri arasındaki ilişkileri araştırmaktadır. Bu çerçevede panel veri modeli oluşturarak enerji bağımlılığı olan ülkelerde makro ekonomik etkileri incelemiştir. Bu model ile enerjide dışa bağımlılığı olan ülkelerde ekonomik büyüme, enerji tüketimi, enflasyon ve dışa bağımlılık oranlarının nasıl etkilendiğini açıklamaktadır. Bu model sonucunda gayri safi milli hasıla oranındaki gelişmelerin enerji tüketimi artış hızı ve ithal edilen enerji tüketimi artış hızı üzerinde etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Enerji kullanımında dışa bağımlılığı artan ülkelerde bu enerji tüketimleri enflasyonu ve cari işlem dengesini etkilemektedir. Dolayısıyla bu durumun ekonomik büyümeyi, enerji tüketimini, enflasyonu ve dışa bağımlılık oranlarını etkilediği vurgulanmıştır.

"Enerji Talebi Ve Enerji Talebini Etkileyen Faktörler: Türkiye Uygulaması" (Tugal, 2014) isimli çalışmasında yazar, Türkiye'de enerji talebini tahmin etmeye yönelik ekonometrik analiz modeli ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. Belirlenen faktörlerin nasıl etkilendiğini göstermiştir. Artan sanayi üretimi ve enerji tüketiminin enerjide dışa bağımlılığa ve ülke ekonomisine negatif olarak nasıl yansıdığını göstermektedir. Bu bağlamda çözüm önerilerini sunarken enerji verimliliği kavramının önemini vurgulamıştır.

"Türkiye'de Sektörel Enerji Tüketimini Etkileyen Faktörler ve Alternatif Enerji Politikaları" (Yılmaz, 2012) isimli çalışmasında yazar, birincil enerji tüketimini ayrıştırma

analizi yöntemiyle tarım, sanayi ve hizmet olarak üç temel sektör bazında incelemiştir. Sanayi sektörünü ayrıca sekiz alt sektöre ayırarak sanayi tüketimini detaylıca araştırmıştır. Enerji tüketimini etkileyen faktörlerin üretimdeki değişiklikler, yapısal etki ve yoğunluk etkisinden kaynaklandığını belirtmiştir. Üretimdeki değişiklikler ile enerji tüketiminin aynı doğrutuda olduğu, yapısal etkinin enerji tüketimini arttırıcı etkide bulunduğu ve yoğunluk etkisinin sektörel enerji tüketimini azalttığı sonuçlarına ulaşmıştır. Analiz bulguları ile geliştirilecek politikaların hangi yönde olması gerektiğine dair önerilerde bulunmuştur.

Enerji ithalatının belirleyicileri ile ilgili yapılan çalışmalarda uygulamalı çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. "Determinants of China's Energy Imports: An Emperical Analysis" adlı çalışmasında yazar (Zhao & Wu, 2007) petrol ithalatını; ham petrol fiyatları, enerji üretimi, endüstriyel hasıla ve toplam trafik hacmi değişkenlerini kullanarak incelemelerde bulunmuştur. "Price and Income Elasticities of Crude Oil ımport Demand in South Africa A Cointegration Analysis" (Ziramba, 2010) isimli çalışmada ham petrol ithalatını; reel GSYİH ve ham petrolün reel fiyatları değişkenleri ile incelenmiştir. "An Analysis of Forecasting Model of Crude Oil Demand Based on Cointegration and Vector Error Correction Model" isimli çalışmada yazar (Xiong & Wu, 2008) ham petrol ithalatını; GSYİH, nüfus, sanayi sektöründeki GSYİH ve petrol endüstrisinin üretici fiyat indeksi değişkenleri ile incelemiştir. "Import Demand of Crude Oil and Economic Growth: Evidence from India" (Ghosh, 2009) isimli çalışmada ithal ham petrol miktarı; petrol reel fiyatı ve reel GSYİH değişkenleri ile incelenmiştir. "Oil Demand in North America : 1980-2020" (Ghouri, 2001) isimli çalışmada ise petrol tüketim miktarını; reel GSYİH ve dünya petrol fiyatları değişkenleri ile incelenmiştir. "The Effects Of Energy Imports: The Case of Turkey" (Erdoğdu, 2007) isimli çalışmada toplam enerji tüketiminin enerji ithalatına oranını; petrol dışındaki toplam enerji ithalatı, endüstriyel üretim indeksi ve özel sektör sermaye yatırımları değişkenleri ile incelenmiştir. "Crude Oil Import Policy of Turkey: Historical Analysis of Determinants and Implications Since 1968" (Ediger & Berk, 2011) isimli çalışmada yazar petrol ithalatının birincil ve toplam enerji tüketimine oranı, GSYİH'e oranı ve petrol tüketimine oranı analiz etmiştir. "Short-Run and Long-Run Elasticities of Import Demand for Crude Oil in Turkey" (Altınay, 2007) isimli çalışma ile petrol ithalatını; ham petrolün reel ve nominal fiyatı ile reel GSYİH değişkenlerini kullanarak analiz edilmiştir.

“A Genaralized Fischer Index Approach to Energy Decomposition Analysis” (Ang, Liu, & Chung, 2004) isimli çalışma ile yazarlar farklı ayrıştırma analiz yöntemlerini karşılaştırarak Güney Kore karbondioksit salınımını incelemişlerdir. En iyi sonuçları LMDI ve Laspeyers yöntemi ile olduğunu göstermişlerdir. “Decomposition Analysis for Policy Making in Energy: Which Is Preferred Method?” (Ang B. W., Decomposition Analysis for Policy Making in Energy: Which Is Preferred Method?, 2004) isimli çalışma ile hipotetik verilerle laspeyers ve divisia endeks metotlarını karşılaştırarak sonuçları analiz edilmiştir. “Examining the Sectoral Energy Use in Turkish Economy 1980-2000 With the Help of Decomposition Analysis” (Ediger & Huvaz, 2006) isimli çalışma ile yazarlar Türkiye ekonomisinde 1980-2000 döneminde sektör bazında enerji kullanımını ayrıştırma yöntemi ile incelemişlerdir. Bu analiz sonucunda sanayi, hizmet ve tarım sektörlerinde bu dönemde enerji tüketimi arttığı gözlenmiştir. Enerji yoğunluğu sadece tarım sektöründe artmış, sanyi ve hizmet sektörlerinde azalmıştır. Sanayi ve hizmet sektörünün milli gelir içindeki payları artmış , tarım sektörü payında azalma meydana geldiği bulgularına ulaşılmıştır.

Literatürdeki bu çalışmalar Türkiye’deki enerji bağımlılığının dikkat çekici boyutlarını öne çıkarmaktadır. Özellikle Türkiye’nin sahip olduğu enerji kaynaklarının kullanılmasıyla birlikte bu bağımlılığın azaltılabileceğine vurgu yapılmıştır. Dumrul & Bilginoğlu, Demir, Aslan & Yamak, Çelik ve Taşdemir yaptıkları çalışmalar ile enerji bağımlılığı ve enerji ithalatını yakından irdelemişlerdir. Öte yandan bu konuyla ilgili uygulamalı çalışmaların literatürde az sayıda olduğu ve son yıllarda arttığı gözlenmektedir. Bu çalışmada kullanılan ayrıştırma analizi yöntemini kullanan az sayıda çalışmalardan olan Yılmaz ve Ediger & Huvaz çalışmalarında enerji tüketimini ayrıştırmışlardır. Ayrıştırma analizi ile yurt dışında bir çok çalışma bulunmaktadır. Özellikle Ang ve arkadaşlarının bu yöntemle ilgili çalışmaları diğer çalışmalara da referans konumundadır. Ayrıştırma analizi ile ilgili farklı konularda çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığını endeks ayrıştırma analizi ile inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3.DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

3.1.Dünya'da Birincil Enerji Arzı

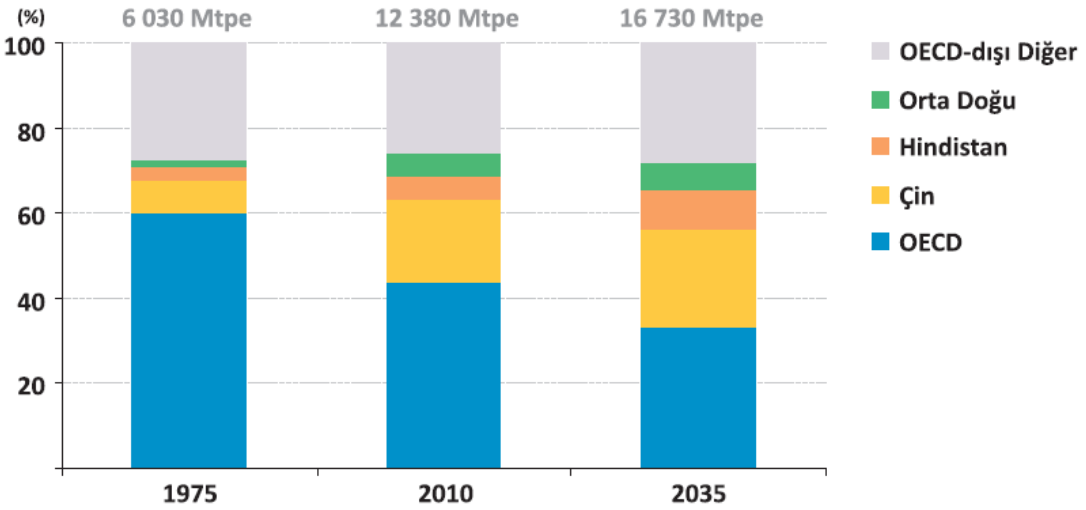
"Enerji arzı, mevcut ekonomik koşullarda enerji talebinin karşılanması için üretilen enerji miktarını ifade etmektedir" (Tugal, 2014, s. 22). Ülkelerin enerji ihtiyaçları gün geçtikçe arttığından birincil enerji arzı verileri (DEK-TMK, 2014, s. 3) de artış göstermiştir. 1990 yılından 2011 yılına kadar olan verileri incelediğimizde en fazla artışı Çin % 212 ile, ardından Hindistan % 137 ve üçüncü olarak Türkiye % 117 ile gerçekleştirmiştir. OECD ülkelerinde % 17'lik artış meydana gelmiştir. Dünya genelinde % 50'ye yakın bir artış söz konusudur (Tablo 1).

Tablo 1: Dünya Birincil Enerji Arzı Gelişimi (mtep)

Ülke	1990	2011	Artış(%)
Çin	879	2743	212
Hindistan	317	750	137
ABD	1915	2189	14
Japonya	439	461	5
Brezilya	138	267	94
Türkiye	53	115	117
OECD	4522	5304	17
Dünya	8769	13070	49

Kaynak: DEK-TMK Enerji Raporu 2013

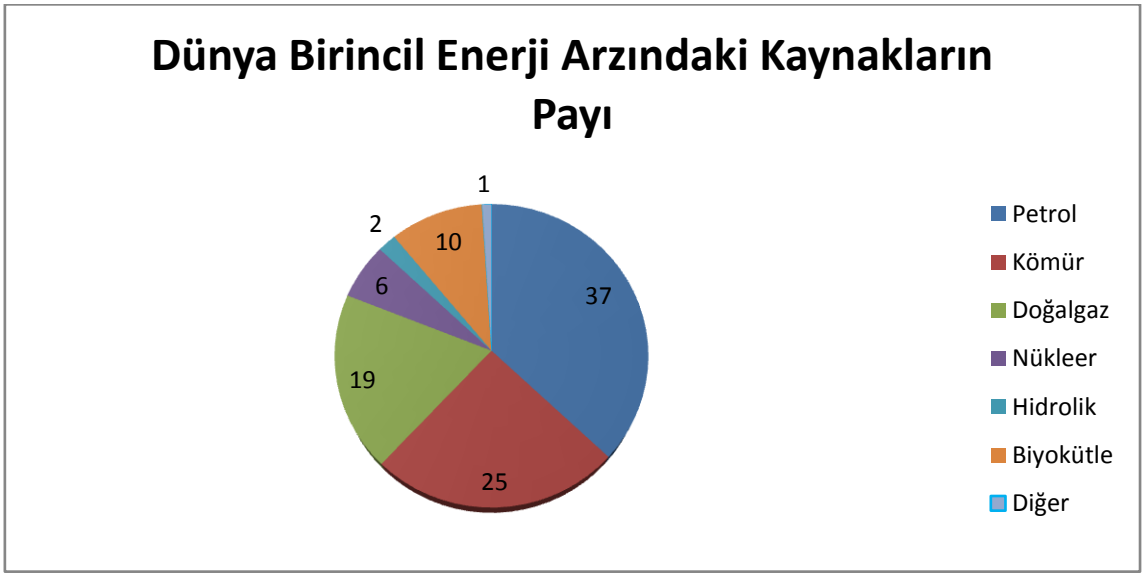
Dünya birincil enerji arzının artmasının sebebi artan enerji talebinden kaynaklanmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte insanların ekonomik ve sosyal olanaklarının artmasıyla enerji talepleri de artmaktadır. Uluslar arası enerji ajansının yayınladığı raporda (World Energy Outlook 2012, 2013), küresel enerji talebi 2010 yılında yaklaşık % 100 artış göstermiştir. Bu oran 2035 yılına kadar % 30 daha artacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1). Çin, Hindistan ve Orta Doğu'nun bu artışta önemli paya sahip olacağı belirtilmektedir. Öte yandan tüm bu artışlara rağmen Dünya nüfusunun yaklaşık yedide biri (2013, s. 9) günümüzde elektriğe ulaşamamaktadır. Elektriğe ulaşamayanların çoğunu Afrika ve Güney Asya'da yaşayan insanlar oluşturmaktadır.



Şekil 1: Küresel Enerji Talebinin Payı (World Energy Outlook 2012, 2013)

3.1.1.Dünya'da Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı

Dünya birincil enerji arzını kaynaklara gore incelediğimizde (Şekil 2), en büyük payı % 37 ile petrol almıştır. Doğalgaz % 19, kömür ise % 25 oranında paya sahipler. Nükleer kaynakların payı ise sadece % 6'dır. Fosil yakıtlar olarak adlandırılan kömür, petrol ve doğalgazın birincil enerji arzındaki toplam payı % 81'lere ulaşmaktadır. Bu oran Dünya genelinde fosil yakıtlara ne kadar bağlı olduğumuzun açık bir göstergesidir. Öte yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı artırılarak oluşan çevresel sorunlara ve küresel ısınmaya karşı tedbirler alınmaktadır. Fakat bu kadar fazla kullanılan fosil yakıtların birincil enerji arzındaki oranının kısa sürede düşmesini beklememek gerekir.



Şekil 2: Dünya Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı (DEK-TMK, 2014)

Dünya birincil enerji arzında 1990 yılından 2011 yılına gelene kadar kaynak miktarları talebe bağlı olarak artış göstermiştir (Tablo 2). 2035 yılı mevcut politikalar ve yeni politikalar tahminleri kaynak miktarlarında artış olacağı öngörülmektedir. Petrol payında düşüş gözükse de miktar olarak artış gözlenmektedir. Jeotermal, güneş, rüzgar 2011 yılından 2035 yılına mevcut politika tahminlerine gore yaklaşık % 400 artış gösterecektir. Mevcut politika tahminlerine gore diğer kaynaklardaki artışlar da % 50 civarında olacaktır. Doğalgaz, hidrolik ve yenilenebilir kaynaklardaki oranların hem mevcut politika hem de yeni politika tahminlerinde arttığı gözlenmektedir. Yenilenebilir kaynaklardaki oran 1990 yılında % 10 iken 2035 yılında bu oranın % 12'ye daha iyimser bakarsak % 15'e çıkacağı tahmin edilmektedir. Kömürde mevcut politika tahminlerinde 2035 yılında aynı oranda kalacağı fakat yeni politika tahminlerinde % 25'e düşeceği öngörülmektedir. Toplam birincil enerji yirmi yıllık zaman diliminde % 50 artış göstermiştir. Aynı şekilde 2011-2035 yılları arasında mevcut politika tahminlerine gore yaklaşık % 50 artış gösterecektir. Fakat yeni politika tahminlerinde mevcut politika tahminlerine gore 1.500 mtep daha az artış gösterceği gözlenmektedir. Bu 1500 mtep'lik daha az artışın sebebi olarak ta enerji verimliliği ve enerji tasarrufu çalışmalarından kaynaklanacağı belirtilebilir.

Tablo 2: Dünya Birincil Enerji Arzı 2035 Yılı Tahmininde Kaynakların Payı (DEK-TMK, 2014)

Yıllar		1990	2011	Mevcut Politikalar 2035	Yeni Politikalar 2035
Kömür	mtep	2.230	3.773	5.435	4.428
	%	**25**	**29**	**29**	**25**
Petrol	mtep	3.231	4.108	5.094	4.661
	%	**37**	**31**	**27**	**27**
Doğalgaz	mtep	1.668	2.787	4.369	4.119
	%	**19**	**21**	**23**	**24**
Nükleer	mtep	526	674	1.020	1.119
	%	6	5	5	6
Hidrolik	mtep	184	300	471	501
	%	**2**	**2**	3	3
Odun,çöp,v.b.	mtep	893	1.300	1.729	1.847
	%	**10**	**10**	9	**11**
Jeotermal, Güneş,Rüzgar	mtep	36	127	528	711
	%	0	**1**	3	**4**
TOPLAM BİRİNCİL ENERJİ	mtep	**8.779**	**13070**	**18.676**	**17.197**
	%	100	100	100	100

3.1.2.Dünya'da Enerji Tüketimi

Dünya enerji tüketimi artış göstermesine rağmen nüfus ve kaynaklara ulaşabilme yetkinliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Ülkelerin kaynaklara ulaşabilmesi yeterli nüfusa sahip olsa bile gerçekleşmeyebilmekte. Bu duruma sebep olarak ekonomik sıkıntılar, teknolojik yetersizlikler gibi sorunlar gösterilmektedir. Ekonomik olarak gelişmiş ve nüfusun fazla olduğu ülkelerde enerji tüketimi diğerlerine oranla daha fazladır. "BP Statistical Review Of World Energy 2014" raporu verilerinde (BP, 2014, s. 40), ülkelerin birincil enerji tüketimi değerleri tablo 3'deki gibidir. Tabloda en dikkat çeken değerler ABD ve Çin'e ait değerlerdir. Sırasıyla % 17,8 ve % 22,4 oranları ile toplam birincil enerji tüketiminde sadece bu iki ülke % 40 civarındadırlar. Üçüncü sırada önemli enerji kaynaklarına sahip ve büyük bir yüzölçümüne sahip olan Rusya gelmektedir. Rusya'nın toplam tüketim içindeki payı % 5,5'tir. Daha sonra nüfus yoğunluğu olan Hindistan % 4,7 ile takip etmektedir. Japonya ise % 3,7 paya sahiptir. Avrupa'nın önemli ülkerinden biri olan Almanya % 2,6 ile Kanada'yla aynı orana sahiptir. Güney Amerika ülkesi olan Brezilya ve uzak doğu ülkesi Güney Kore'nin oranları sırasıyla % 2,2 ve %2,1'dir. Türkiye'nin toplam birincil enerji tüketimindeki payı % 1'dir. Ülkelerin beş yıllık zaman diliminde enerji tüketimleri genel olarak artmaktadır. Sadece Japonya'nın 2010 yılından itibaren enerji tüketiminde düşüşü gözlenmektedir. Bu durumun sebebi olarak yaşanan nükleer santral kazası sonrası nükleer enerjiden elde edilen enerjinin payını azaltma politikası olduğu belirtilmelidir.

Tablo 3: Ülkelerin Birincil Enerji Tüketimi (mtep)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	%
ABD	2205,9	2284,9	2265,4	2208	2265,8	17,8
Çin	2104,3	2339,6	2544,8	2731,1	2852,4	22,4
Japonya	477,5	506,8	481,2	478	474	3,7
Hidistan	483,8	510,2	534,6	573,3	595	4,7
Rusya	647,8	674,1	695,9	699,3	699	5,5
Brezilya	235,2	257,4	269,3	276	284	2,2
Kanada	311,5	315,6	328,1	326,9	332,9	2,6
Almanya	307,8	322,5	307,5	317,1	325	2,6
G. Kore	237,4	254,6	267,8	270,9	271,3	2,1

Türkiye	103,7	110,4	117,6	122,7	122,8	1

Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

3.1.2.1.Dünya'da Petrol Tüketimi

Dünya petrol tüketimi "BP Statistical Review Of World Energy 2014" (BP, 2014, s. 11) isimli raporda belirtilmiştir. Tablo 4'teki değerlere gore en fazla petrol tüketimi ABD'de % 19,9 oranla gerçekleşmektedir. ABD toplam tüketilen petrol miktarının beşte birini sadece kendi tüketmektedir. Çin en kalabalık nüfusa sahip olamsına rağmen toplam petrol tüketimindeki payı sadece % 12,1'dir. Önemli petrol rezervlerine sahip olan Suudi Arabistan ve İran petrol tüketimi değerlerinde göze çarpmaktadır. Toplam petrol tüketimindeki payları sırasıyla % 3,2 ve % 2,2'dir. Petrol ile özdeşleşen Rusya % 3,7 pay ile beşinci ülke konumundadır. Ülkelerin petrol tüketim değerleri yıllar itibariyle ya ufak artışlar göstermekte yada sabit bir seyir izlemektedir. Bu duruma gerekçe olarak son yıllarda artan yenilenebilir enerji politikaları gösterilebilir. Türkiye'nin de 2009 yılındaki değeri 32,5 milyon ton iken 2013 yılında ufak bir artış ile 33,1 milyon ton olmuştur. Öte yandan Türkiye'nin toplam petrol tüketimindeki payı 0,8'dir. Bu oran petrol rezervlerine çok yakın sayılabilecek Türkiye için çok az olarak nitelendirilebilir.

Tablo 4: Ülkelerin Petrol Tüketimi (milyon ton)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	%
ABD	833,2	850,1	834,9	817	831	19,9
Çin	391	440,4	464,1	490,1	507,4	12,1
Japonya	201,8	204,1	204,9	217,8	208,9	5
Hidistan	152,6	155,4	163	173,6	175,2	4,2
Rusya	128,2	134,3	143,5	148,9	153,1	3,7
Brezilya	109,1	118,1	121,9	125,8	132,7	3,2
S.Arabistan	115,8	124,2	125,1	131,3	135	3,2
Almanya	113,9	115,4	112	111,4	112,1	2,7
G. Kore	103,7	105	105,8	108,8	108,4	2,6
İran	95,5	86,7	88,2	89,5	92,9	2,2
Türkiye	32,5	31,8	31,1	31,4	33,1	0,8

Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

3.1.2.2.Dünya'da Doğalgaz Tüketimi

Fosil yakıtlar olarak nitelendirilen petrol ve kömürün ardından enerji kaynakları arasına katılan doğalgaz ülkelerin enerji sorunlarına karşı önemli alternatiflerindendir. Hem çevresel açıdan daha temiz hem de karbondioksit salınımları açısından diğer fosil kaynaklara gore avantajlı olmasından dolayı doğalgaz tüketimleri artmaktadır. "BP Statistical Review Of World Energy 2014" (BP, 2014, s. 25) raporda ülkelerin doğalgaz tüketimi değerleri verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda (tablo 5) 2013 yılında en fazla doğalgaz tüketimi 671 mtep ile ABD, ikinci olarak 372,1 mtep ile Rusya gerçekleştirmiştir. Toplam tüketimdeki payda ABD % 22,2 Rusya % 12,3 ile ilk iki sırada yer almaktadır. Çin doğalgaz tüketimini yıllar itibariyle artırarak 2013 yılında 145,5 mtep'e ulaşmıştır. Önemli doğalgaz rezevleri olan İran da 2013 yılında 146 mtep doğalgaz tüketimi ile Çin'in değerine ortak olmuştur. Doğalgaz rezervlerine uzak olduğu bilinen Japonya'nın toplam tüketimdeki % 3,5 payı dikkat çekmektedir. Türkiye'de en önemli enerji kaynaklarından biri olan doğalgaz toplam tüketimde % 1,4 paya sahiptir.

Tablo 5: Ülkelerin Doğalgaz Tüketimi (mtep)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	%
ABD	590,1	619,3	628,8	657,3	671	22,2
Çin	80,6	96,2	117,5	131,7	145,5	4,8
Japonya	78,7	85,1	95	105,3	105,2	3,5
Rusya	350,7	372,8	382,1	374,6	372,1	12,3
Kanada	85,4	85,5	90,8	90,2	93,1	3,1
Almanya	70,2	75	67,1	70,5	75,3	2,5
İran	128,9	137,6	146,2	145,4	146	4,8
Türkiye	32,1	35,1	40,2	40,7	41,1	1,4

Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

3.1.2.3.Dünya'da Kömür Tüketimi

Yeryüzündeki enerji kaynakları arasında kömür en yaygın olarak kullanılan kaynak çeşididir. Aynı zamanda konutlarda ısınma aracı olarak ta kullanılmaktadır. Kömür madenleri bir çok ülkede bulunmaktadır. Kömür madeninin elde edilmesi zahmetli ve tehlikeli olmasına rağmen çokca tercih edilmektedir. Teknolojinin gelişmesine rağmen

bir çok ülkede kömür madenlerinde facialar meydana gelmektedir. Bütün bu olumsuzluklara rağmen kömür madeninden vazgeçilmesi mümkün değildir. Hatta enerji konusunda sıkıntı çeken ülkeler için önemli kaynaklardandır. Bu madene sahip ülkelerde bir diğer sorun bazı kömür çeşitlerinin elektrik üretimi için kullanılabilecek yeterli kaloriye sahip olmamasıdır. Öte yandan ülkelerin kömür tüketim değerleri (tablo 6) genel olarak artış göstermektedir. "BP Statistical Review Of World Energy 2014" (BP, 2014, s. 33) verilerine göre toplam kömür tüketiminde Çin % 50,3 paya sahip olurken küresel çapta diğer bütün ülkelerin toplam tüketimlerinden bile fazla orana sahiptir. İkinci sıradaki ABD % 11,9 oranı ile Çin'in yaklaşık dörtte biri kadar tüketim gerçekleştirmiştir. Daha sonra % 8,5 payla nüfus yoğunluğu fazla olan Hindistan gelmektedir. Japonya 128,6 mtep'lik tüketim ile % 3,4 paya sahip olmaktadır. Rusya, Güney Afrika, Almanya ve Güney Kore'nin toplam tüketim içindeki payları birbirlerine çok yakındır. Türkiye 33 mtep'lik tüketim ile % 0,9 paya sahiptir.

Tablo 6: Ülkelerin Kömür Tüketimi (mtep)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	%
ABD	496,2	525	495,4	436,7	455,7	11,9
Çin	1470,7	1609,7	1760,8	1856,4	1925,3	50,3
Japonya	108,8	123,7	117,7	124,4	128,6	3,4
Hidistan	250,3	260,2	270,1	302,3	324,3	8,5
Rusya	91,9	90,2	93,7	98,1	93,5	2,4
G.Afrika	92,9	91,5	88,4	88,5	88,2	2,3
Almanya	71,7	76,6	76	80,1	81,3	2,1
G. Kore	68,6	75,9	83,6	81	81,9	2,1
Türkiye	30,4	30,9	33,1	35,7	33	0,9

Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

3.1.2.4.Dünya'da Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Ülkeleri son yıllarda artan çevresel sorunlar ve küresel ısınmanın etkileri alternatif politikalara sürüklemiştir. Böylece yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelen ülke sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Ülkeleri bu politikaya sürükleyen sebepler sadece bunlar değildir. Aynı zamanda ekonomik olarak getirisi de fazla olduğundan ülkeler için güvenli

bir liman haline gelmektedir. Yeterli enerji kaynakları olmayan ülkelerin hem enerji faturalarının artmasına hem de enerji bağımlılığının artmasına çözüm niteliği taşımaktadır. Öte yandan Kyoto protokolü gereği karbon salınımlarını azaltması gereken ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Önceki yıllarda enerji yatırımları yapan ülkelerin yenilenebilir enerji kaynakaları öncelikli tercihleri arasında yer almazken günümüzde artık çok daha fazla yer almaktadır. "BP Statistical Review Of World Energy 2014" (BP, 2014, s. 39) isimli raporda ülkelerin yenilenebilir enerji tüketimi değerleri gösterilmektedir (Tablo 7). Diğer enerji kaynaklarındaki tüketim miktarlarına gore çok daha az olmasına rağmen gelişme kaydetmektedir. Rusya hariç diğer ülkerin yenilenebilir enerji tüketimi değerleri artış göstermektedir. Bununla birlikte en fazla artışı son yıllardaki atağı ile once İspanya'yı ardından Almanya'yı geride bırakan Çin göstermiştir. En fazla tüketimi 58,6 mtep ile ABD gerçekleştirirken toplamda payı % 21'dir. Çin'in payı 15,4 Almanya'nın ise % 10,6'dır. İspanya % 6 pay ile dikkatleri çekmektedir. Brezilya, İtalya ve Hindistan'ın tüketim değerleri birbirine çok yakındır. Sırasıyla 13,2 mtep, 13 mtep ve 11,7 mtep olarak gerçekleşmiştir. İngiltere 10,9 mtep'lik tüketim ile toplam payda % 3,9 orana sahiptir. Türkiye son on yılda ivmelendiği bu alanda 2013 yılında 2,2 mtep'lik tüketim gerçekleştirmiştir. Toplamda % 0,8 paya sahiptir. Petrol ve doğalgaz zengini Rusya'nın yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımları olmadığı tüketim değerlerinin yıllar itibariyle sabit olmasından anlaşılmaktadır. Fakat bu durum yeraltı kaynakları yetersiz olan ülkeler için aynı değildir. Bundan dolayı avrupalı ülkeler bu alanda yatırımlarını geliştirmektedirler.

Tablo 7: Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Tüketimi (mtep)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	%
ABD	33,6	38,9	45	50,6	58,6	21
Çin	6,9	13,1	24,7	33,5	42,9	15,4
Japonya	6,8	7,2	7,5	8,2	9,4	3,4
Hidistan	6,3	7,6	9,2	10,9	11,7	4,2
Rusya	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Brezilya	5,9	7,3	9	10	13,2	4,7
İspanya	10,7	12,5	12,6	15	16,8	6
Almanya	17,2	19	24	27,5	29,7	10,6

İtalya	4,6	5,8	8,4	11,4	13	4,6
İngiltere	4,5	5	6,6	8,1	10,9	3,9
Türkiye	0,5	0,9	1,3	1,7	2,2	0,8

Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

3.2.Türkiye'de Birincil Enerji Arzı

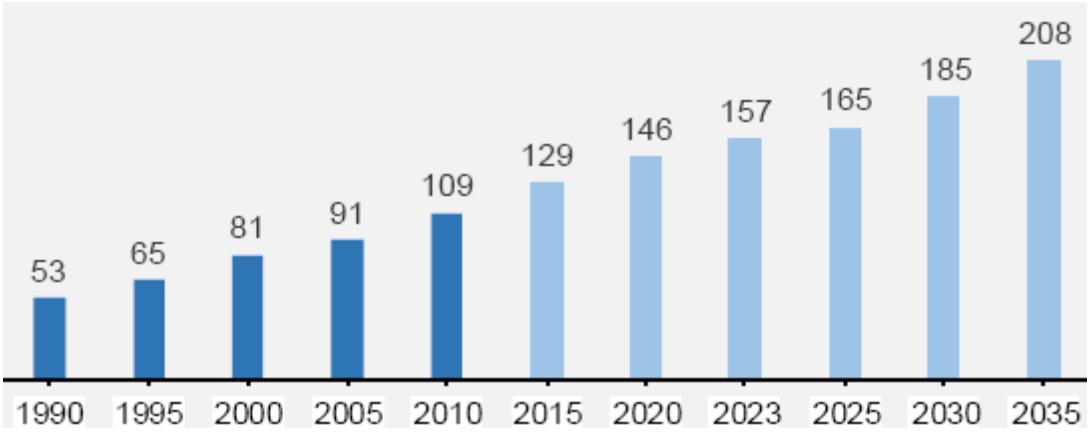
Türkiye'nin toplam birincil enerji arzı değerleri tablo 8'de gösterilmektedir. Bu veriler Enerji Tabi Kaynaklar Bakanlığının hazırlamış olduğu genel enerji denge tablolarından derlenmiştir (ETKB, 1990-2012). Bu veriler doğrultusunda Türkiye'nin birincil enerji arzı son on yıllık periyotta artmaktadır. 2008, 2009 ve 2013 yıllarında ufak düşüşler yaşamasına rağmen on yılda yaklaşık 38 mtep artış göstermiştir. Ekonomik etkileri derinden hisseden Türkiye'de 2007 ve 2008 yıllarında küresel çapta yaşanan ekonomik krizin sonuçları dikkat çekmektedir. Yıllar itibariyle artış seyri yakalayan Türkiye bu yıllarda durgunluk hatta ufak azalmalar yaşamıştır. Daha sonra tekrar bir artış seyri izledikten sonra 2013 yılında 0,7 mtep'lik azalma yaşamıştır. Son on yıllık zaman diliminde ülke en fazla artışı 2006 yılında % 8,3'lük artışla gerçekleştirmiştir.

Tablo 8: Türkiye Birincil Enerji Arzı (mtep)

	Birincil Enerji Arzı	Değişim (%)
2003	83,8	-
2004	87,8	4,5
2005	91,3	3,8
2006	99,6	8,3
2007	107,6	7,4
2008	106,2	-1,3
2009	106,1	-0,1
2010	109	2,6
2011	115	5,2
2012	121	4,9
2013	120,3	-0,5

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 2003-2013

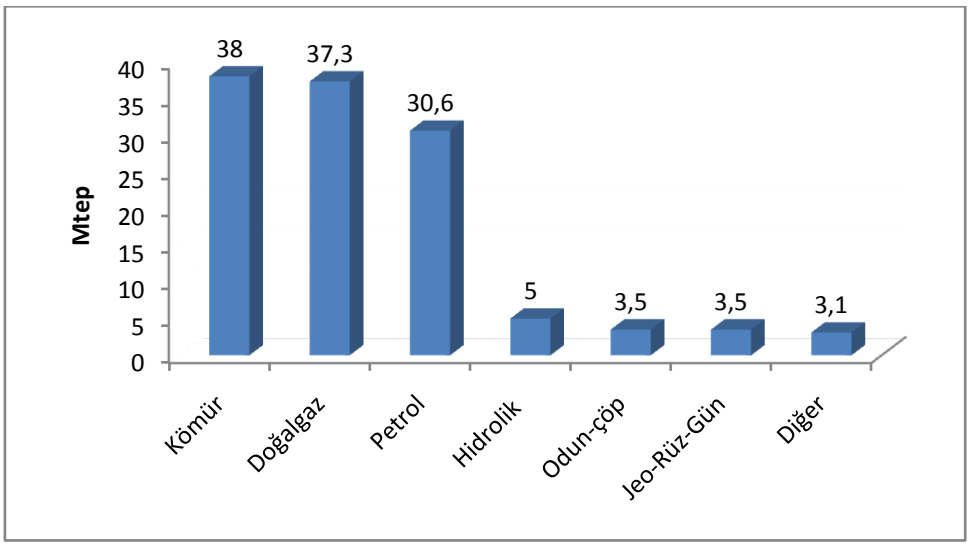
Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi tarafından hazırlanan enerji raporunda 2015 yılı ile 2035 yılları arasında Türkiye birincil enerji arzı tahminleri yapılmıştır (DEK-TMK, 2014, s. 7). Bu veriler ışığında Türkiye'nin birincil enerji arzı artışının önümüzdeki yıllarda devam edeceği açıkça görülmektedir (Şekil 3). Türkiye'nin ekonomik olarak gelişmesine paralel olarak gerçekleştirceği bu artışlar amaç ve hedefleri doğrultusunda olacaktır. Bu nedenle tahminlerin sonucunda Türkiye'yi enerji bağımlılığına sürükleyecek politikalar değil de ülkeyi kendi kaynaklarına yönelten ve aynı zamanda daha çevreci olan yenilenebilir enerji kaynakları politikaları geliştirilmelidir.



Şekil 3: Türkiye Birincil Enerji Arzı 2015-2035 Yılı Tahminleri (DEK-TMK, 2014)

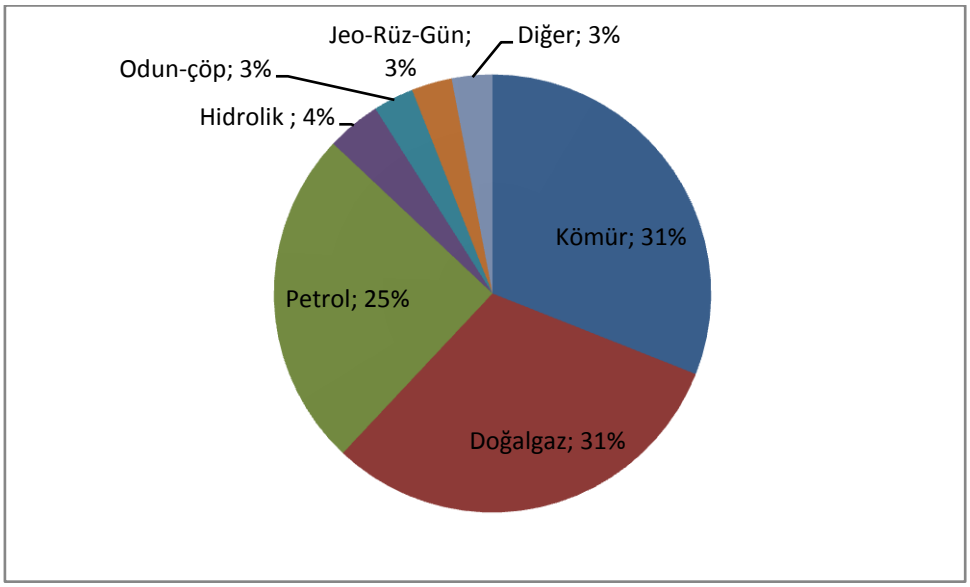
3.2.1.Türkiye'de Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı

Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin kaynaklara dağılımı Şekil 4'te görülmektedir. Zirvede 38 mtep ile kömür yer alırken hemen ardından doğalgaz 37,3 mtep ile gelmektedir. Petrol 30,6 mtep ile en fazla kullanılan üç kaynak arasındadır. 5 mtep ile hidrolik, 3,5 mtep ile odun-çöp kaynakları sıralanmaktadır. Jeotermal-Rüzgar-Güneş 3,5 mtep ve diğer kaynaklar 3,1 mtep olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4: 2012 Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı (DEK-TMK, 2014)

2012 verilerinde kömür ve doğalgaz % 31 orana sahiptir. Petrol % 25, hidrolik % 4 payla sıralanmaktadır. Odun-çöp, jeotermal-rüzgar-güneş, diğer kaynakların oranları birbirine eşit ve % 3'tür(Şekil 5). Bu durum Türkiye'nin fosil kaynaklara bağımlılığının ne ölçüde olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin fosil kaynaklardan petrol ve doğalgaz açısından fakir bir ülke olduğu gerçeğiyle beraber ne kadar da bağımlı oldğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Yerli kömür kaynaklarının kullanmasının yanı sıra ithal edilen kömürlerle birlikte enerjide ithalatın boyutu artmaktadır. Türkiye'nin yerli ve yenilenebilir enerji kaynakların toplam birincil enerji arzında paylarını artırmasının çok gerekli olduğu önemli noktalardan birisidir.



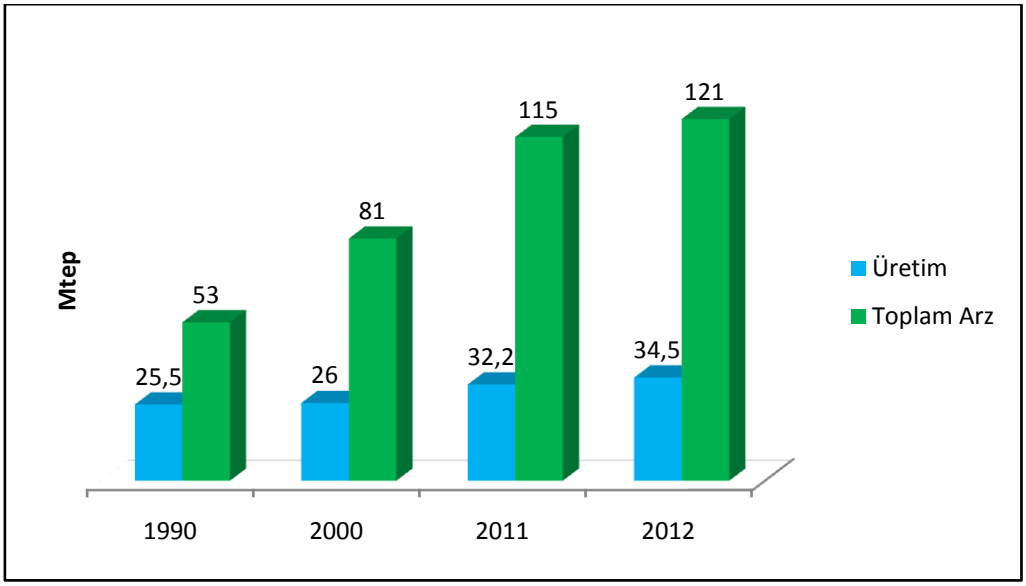
Şekil 5: 2012 Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Payı (DEK-TMK, 2014)

Yıllar itibariyle birincil enerji arzında kaynakların miktarları ve payları Tablo 9'de gözükmektedir. 1990 yılında kömür % 30 petrol % 45 doğalgaz % 6 paya sahipler. Türkiye'de 1998 yılında artmaya başlayan doğalgaz 2000 yılında % 17, 2011 yılında % 32'ye kadar tırmanmıştır. Kömürün miktarı artış gösterse de oran olarak % 30 civarında gezinmektedir. Hidrolik miktarı yaklaşık % 50 artsa da % 4'lük paya sahiptir. Petrol % 45 oranından % 25 oranına gerilese de miktarındaki yaklaşık % 30 artış dikkat çekmektedir. Azalma yaşanan diğer kaynak odun-çöp olmuştur. Miktar olarak % 50'den fazla azalarak % 14'ten % 3'lere kadar düşmüştür. Jeotermal-rüzgar-güneş miktarında yaşanan 3,3 mtep'lik gelişme % 2'lik paya karşılık gelmektedir. Öte yandan 1990 yılından 2012 yılına kadar odun-çöp hariç tüm kaynakların miktarlarında artış meydana gelmiştir. Bu sure zarfında en fazla artış doğalgazda 34,2 mtep olarak gerçekleşmiştir. Kömürdeki artış 21,8 mtep petroldeki ise 6,7 mtep'tir. Geriye kalan kaynakların toplam artış miktarı ise yaklaşık 9 mtep civarındadır. Odun-çöp mitarındaki azalma 3,8 mtep olarak gerçekleşmiştir. Bu verilerden de anlaşıldığı gibi Türkiye'nin toplam birincil enerji arzında gerçekleşen 68 mtep'lik artışı doğalgaz, kömür ve petrolden karşılamayı tercih etmiştir. Bu duruma bir çok gerekçe gösterilse de Türkiye'nin tercih ettiği bu kaynakların ülkeyi enerjide dışa bağımlı hale getirdiği apaçık ortadadır. Doğalgaz ve petrol kaynaklarına yakınlığı avantaj olarak görülmektedir. Fakat bu durumun sağladığı avantajlar kadar hatta daha fazlası kadar tehlikeli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Irak ve İran arasında gerçekleşen savaş, Ortadoğu'da yaşanan gerginlikler, Rusya'nın Karadeniz'de hakimiyet kurma çabaları bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunlardan dolayı Türkiye'nin kaynak çeşitliliğine giderek diğer kaynaklardaki oranları da aynı şekilde artırması gerekmektedir.

Tablo 9: Türkiye Toplam Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı ve Payı (DEK-TMK, 2014)

Yıllar		1990	2000	2011	2012
Kömür	bintep	16.110	22.928	33.879	37.977
	%	30	29	30	31
Petrol	bintep	23.901	32.297	30.489	30.814
	%	45	40	27	25
Doğalgaz	bintep	3.110	13.729	36.909	37.373
	%	6	17	32	31
Hidrolik	bintep	1.991	2.856	4.501	4.976
	%	4	3	4	4
Odun,çöp,v.b.	mtep	7.208	6.457	3.537	3.485
	%	14	8	3	3
Jeotermal, Güneş, Rüzgar	bintep	461	978	3.096	3.508
	%	1	1	3	3
Diğer	bintep	206	1.456	2.071	3.071
	%	1	2	2	3
T. BİRİNCİL ENERJİ	bintep	52.987	80.500	114.490	120.984
	%	100	100	100	100

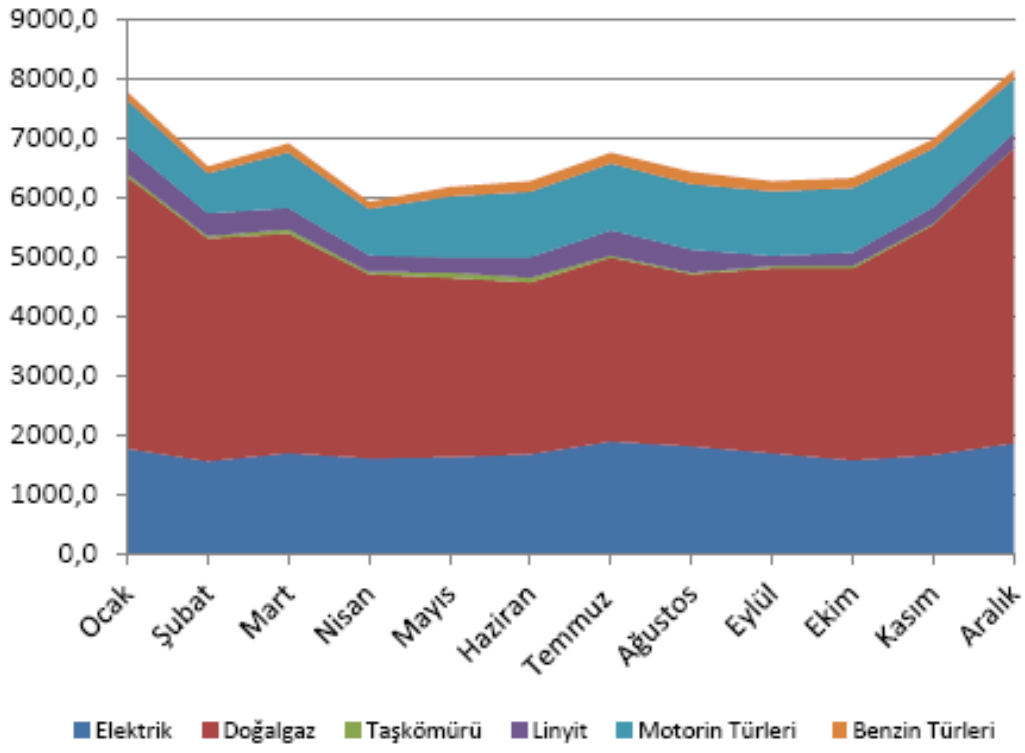
Şekil 6'daki grafikte Türkiye'nin toplam birincil enerji üretimini ve toplam birincil enerji arzını beraber görmekteyiz. Toplam arzdaki artışa üretim kapasitesinin aynı şekilde cevap veremediği açıkça gözükmektedir. 1990 yılında toplam arz yaklaşık yarısını üretirken bu oran 2012 yılında dörtte biri olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılından 2000 yılına kadar toplam birincil enerji üretiminde sadece 0,5 mtep'lik bir artış söz konusudur. 2000 yılından 2011 yılına kadar 6,2 mtep'lik artış olurken 2012 yılında toplam birincil enerji üretimi 34,5 mtep olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 6: Türkiye Toplam Birincil Enerji Üretimi ve Arzı (DEK-TMK, 2014)

3.2.2.Türkiye'de Enerji Tüketimi

Türkiye'nin toplam enerji tüketimi 2013 yılında 80482 ktoe olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketimin 42240 ktoe'si doğalgaz 20557 ktoe'si elektrik 11618 ktoe'si motorin olarak gerçekleşmiştir. Doğalgaz toplam tüketimin % 52'lik kısmını oluşturmaktadır. Elektrik %26 motorin ise % 14'üne karşılık gelmektedir (Karakış, 2013, s. 2). 2013 yılında en fazla enerji tüketimi aralık ayında gerçekleşirken en az tüketim nisan ayında olmuştur (Şekil 7). Toplam enerji tüketimi kış aylarında yaz aylarına göre daha fazladır. Bu durum grafikten anlaşıldığı üzere kış aylarında doğalgaz üretiminin artmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 7: 2013 Yılı Kaynaklara Göre Enerji Tüketimi (Karakış, 2013)

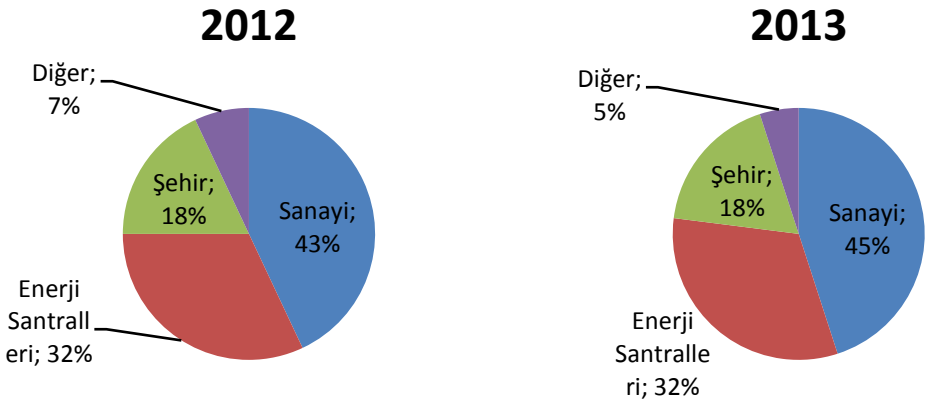
Türkiye elektrik tüketimi 2005 ile 2013 yılları arasındaki değerleri Tablo 10'da gözükmektedir. 2005 yılında 130263 Gwh olan net elektrik tüketimi 2013 yılında 198045 Gwh'e ulaşmıştır. Elektrik tüketimi yıllar itibariyle 2009 yılı hariç sürekli artış göstermektedir. 2009 yılında 5 Gwh'lik bir düşüş yaşamış ve tekrar yükselişe geçmiştir. Öte yandan aynı tablo toplam tüketim içinde sektörlerin paylarını da göstermektedir. Bütün yıllarda en fazla paya sahip sanayi sektörüdür. Toplam tüketimin yaklaşık olarak yarısını sanayi sektörü gerçekleştirmiştir. Konutlardaki elektrik tüketimi de toplam tüketimde yaklaşık dörtte bir orana sahip olmaktadır. Son yıllarda konut sektörünün

elektrik tüketimindeki payı düşüş göstermektedir. 2009 yılında % 25 iken bu oran 2013 yılında % 22,7'ye düşmüştür. Ticaret sektörü toplam elektrik tüketimi içinde % 15'lik paya sahiptir. Son sekiz yıllık zaman diliminde giderek artş göstererek 2013 yılında % 18,9 orana ulaşarak dikkat çekmektedir. Aydınlatma tüketim oranları yıllar itibariyle düşmektedir. 2005 yılında % 3,2 iken 2013 yılında 1,9'a kadar düşmüştür (TÜİK, 2014).

Tablo 10: Türkiye Net Elektrik Tüketimi ve Sektörlere Dağılımı

	Toplam (Gwh)	Konut (%)	Sanayi (%)	Ticaret (%)	Aydınlatma (%)	Diğer (%)
2005	130 263	23,7	47,8	14,2	3,2	11
2006	143 070	24,1	47,5	14,2	2,8	11,4
2007	155 135	23,5	47,6	14,9	2,6	11,4
2008	161 948	24,4	46,2	14,8	2,5	12,1
2009	156 894	25	44,9	15,9	2,5	11,8
2010	172 051	24,1	46,1	16,1	2,2	11,5
2011	186 100	23,8	47,3	16,4	2,1	10,4
2012	194 923	23,3	47,4	16,3	2	11
2013	198 045	22,7	47,1	18,9	1,9	9,3

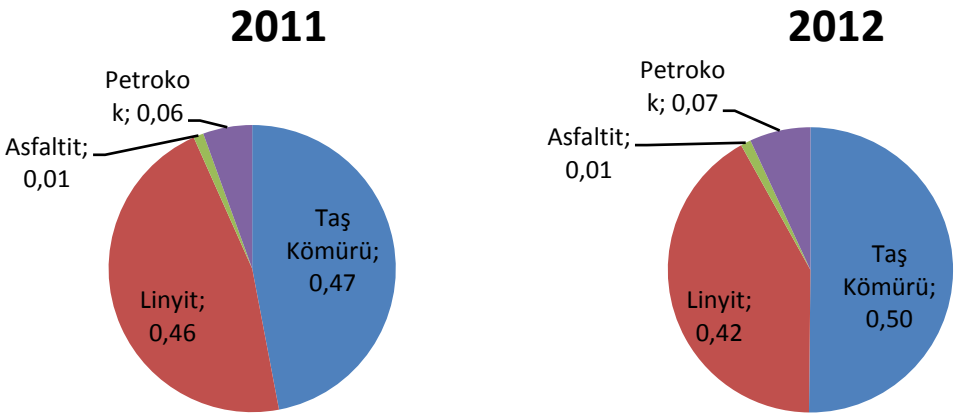
Kaynak: TÜİK Enerji İstatistikleri 2014



Şekil 8: Türkiye Doğalgaz Enerjisi Tüketim Oranları (Karakış, 2013)

2013 yılı sonu itibariyle toplam doğal gaz tüketim miktarı 46.322.857 bin $stdm^3$'tür. 2012 yılında bu miktar 46.621.621 bin $stdm^3$ olarak gerçekleşmiştir (Karakış, 2013, s. 9).

Şekil 8'de 2012 ve 2013 yıllarında gerçekleşen doğalgaz tüketim oranları verilmiştir. 2012 yılında doğalgaz enerjisinin en fazla tüketildiği sektör % 43 orana sahip sanayi sektörü olmuştur. Bu oran 2013 yılında % 45'e yükselmiştir. Enerji santralleri her iki yılda da % 32'lik orana sahiptir. Şehir tüketimi ise her iki yılda da % 18'dir.



Şekil 9: 2011-2012 Türkiye Kömür Tüketim Oranları (Karakış, 2013)

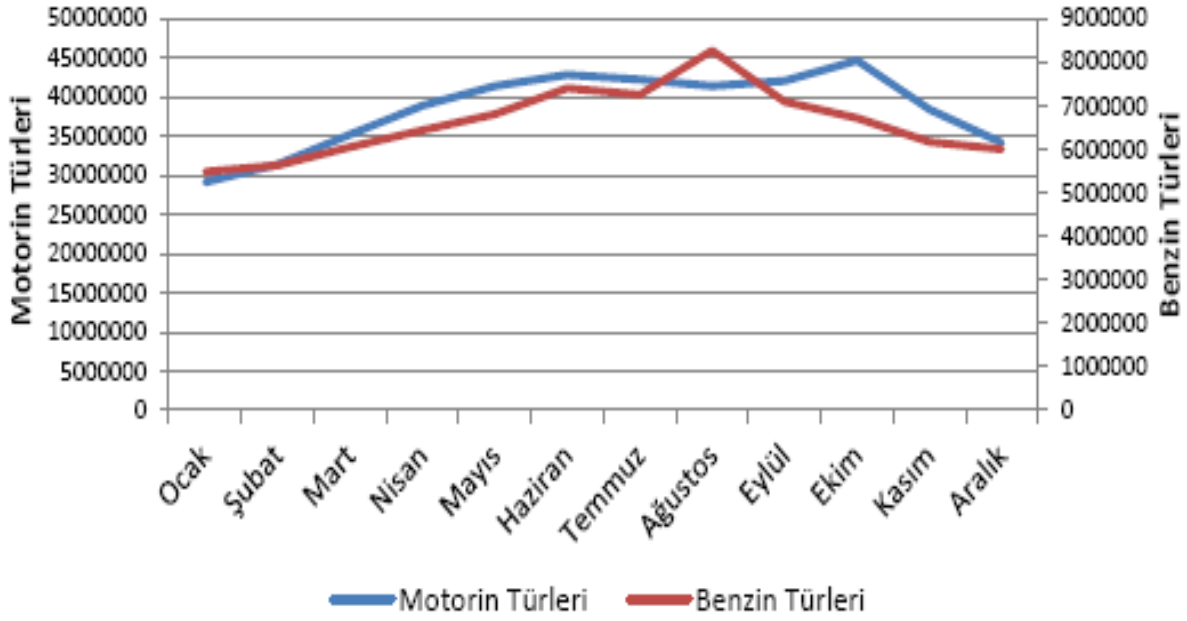
2011 yılında Türkiye kömür tüketim miktarı 36110 mtep olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketimde en büyük pay taş kömürü ve linyittedir. Toplam kömür tüketiminin % 47'sini taş kömürü % 46'sını linyit gerçekleştirmiştir. Petrokok ve asfaltitin tüketim miktarları dolayısıyla oranları diğerlerine göre çok düşüktür. Sırasıyla % 0,06 ve % 0,01'dir. 2012 yılında toplam kömür tüketimi 41398 mtep'tir. Taş kömürü payını artırarak % 50 linyit ise payını azaltarak % 42 oranlarına sahip olmuştur. Asfaltit tüketimindeki oran değişmezken petrokok 0,01 artarak % 0,07 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 9).

Tablo 11: Türkiye Taşkömürü, Linyit ve Asfaltit Tüketim Miktarları (DEK-TMK, 2014)

SEKTÖRLER		Elektrik Santralleri		Sanayi*		Konut Sektörü*		Kok Fabrikaları		Toplam Arz		Artış %
Yıllar		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	
Taşkömürü	B. Ton	10.150	11.854	4.105	4.141	6.773	9.919	5.201	5.362	26.228	31.460	20
	B. Tep	6.266	6.922	2.490	2.574	4.119	6.662	3.791	4.085	16.666	20.316	22
	B. Tep%	38	34	15	13	25	33	23	20	100	100	–
Linyit*	B. Ton	60.323	55.742	6.634	9.642	6.976	9.770	–	–	73.933	75.341	2
	B. Tep	10.781	10.023	3.044	3.521	2.596	3.317	–	–	16.420	16.915	3
	B. Tep%	66	59	19	21	16	20	–	–	100	100	–
Asfaltit	B. Ton	399	404	217	265	366	199	–	–	865	868	0,4
	B. Tep	217	219	87	144	146	108	–	–	404	471	17
	B. Tep%	48	47	19	31	32	23	–	–	100	100	–
Petrokok	B. Ton	–	–	2.620	3.696	–	–	–	–	2.620	3.696	41
	B. Tep	–	–	1.963	2.800	–		–	–	1.963	2.800	43
	B. Tep%	–	–	100	100	–	–	–	–	100	100	–

*2012 yılı Konut sektöründeki taşkömürleri ve linyitlerin tüketim miktarı, 2012 yılı Linyitin Sanayi sektöründeki tüketim değerlerinin artışı, dolayısıyla 2012 yılı linyit arz miktarı, geçen yıllarla kıyaslanamayacak kadar artmıştır (DEK-TMK, 2014, s. 47).

Taş kömürünün 2012 yılındaki toplam tüketimi 20,3 mtep ile gerçekleşmiştir. 2011 yılında bu rakam 16,6 mtep iken artış oranı % 22 olmuştur. 2012 yılında linyit tüketimi 16,9 mtep olurken 2011 yılında 16,4 mtep'tir. 2,5 mtep'lik bir artış gerçekleştirmiştir. Asfaltit 2012 yılında 868 bin ton tüketilirken 2011 yılında 865 bin ton tüketilmiştir. Asfaltit tüketiminde çok az bir artış gözlenmiştir. Petrokok tüketiminde de 1,9 mtep'ten 2,8 mtep'e artış gözlenmektedir (Tablo 11). Taş kömürü tüketiminde sektörlerin payını incelediğimizde 2012 yılında elektrik santrallerinde % 34 sanayide % 13 konutta % 33 ve kok fabrikalarında % 20 olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında ise elektrik santralleri % 38 sanayi % 15 konut sektörü % 25 ve kok fabrikaları % 23'tür. Linyit tüketiminde 2012 yılında en fazla oran % 59 ile elektrik santrallerindedir. Sanayi ve konut sektörünün oranları birbirine çok yakındır. Sırasıyla % 21 ve % 20 olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılı linyit tüketimi oranları elektrik sanralleri % 66 sanayi % 19 ve konut sektörü % 16'dır. Asfaltit oranlarında 2012 yılında elektrik santrallari % 47 sanayi % 31 ve konut sektörü % 23'tür. 2011 yılında elektrik santralleri % 48 sanayi % 19 konut sektörü % 32 olarak gerçekleşmiştir. Petrokok tüketimi yalnız sanyi sektöründe gerçekleşmektedir.



Şekil 10: Türkiye 2013 Yılı Günlük Akaryakıt Tüketim Miktarları(Litre) (Karakış, 2013, s. 11)

Türkiye günlük akaryakıt tüketim miktarları grafikte gözükmektedir (Şekil 10). Hem benzin türleri hem de motorin türleri tüketimi ilkbahardan itibaren artarak devam etmektedir. Benzin türleri tüketimi ağustos ayında zirveye ulaştıktan sonra azalmaya başlamaktadır. Ağustos ayında günlük benzin türleri tüketimi 8 milyon litreden fazladır. Benzin Türlrinin en az tüketimi ocak ayında gerçekleşmektedir. Ocak ayında günlük tüketim de 5 milyon litre civarındadır. Motorin türleri ise en yüksek tüketim miktarına ekim ayında ulaşmaktadır. Ekim ayında bu rakam 45 milyon litreye kadar ulaşmaktadır. Ena az tüketim miktarı gerçekleşen ocak ayında ise 30 milyon litre motorin türleri tüketimi gerçekleşmektedir.

3.2.3.Türkiye'de Enerji İthalatı

3.2.3.1.Kömür İthalatı

Türkiye kömür ithalatı yıllar itibariyle artış göstermektedir(Tablo 12). 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz nedeniyle bir düşüş olsa da son on iki yılda yaklaşık 16 milyon ton artmıştır. 2001 yılında ithal edilen 6 milyon ton kömür ile son on iki yılın en düşük seviyesidir. "Son yıllarda devreye giren ithal kömüre dayalı elektrik santralleri nedeniyle buhar kömürünün ithalat miktarı giderek artmaktadır. 2012 yılındaki artışın önemli bir nedeni de dünya kömür fiyatlarının düşmeye başlaması ve santrallerin kapasitelerini artırmasından dolayıdır." (TMMOB, 2014, s. 97)

Tablo 12: 2000-2012 Türkiye Kömür İthalatı

Yıllar	Taş Kömürü İthalatı (Bin ton)
2000	13947
2001	6775
2002	14436
2003	16677
2004	16820
2005	17438
2006	20946
2007	23387
2008	19705
2009	20642
2010	22256
2011	24022
2012	29700

Kaynak: TMMOB Türkiye'nin Enerji Görünümü 2014

2012 yılında gerçekleştirilen Türkiye kömür ithalatında Tablo 10'da ülke isimleri ve miktarları ile gösterilmiştir (Tablo 13). Kömür ithal edilen ülkeler arasında 9,9 milyon ton ile ilk sırada Rusya gelmektedir. Rusya'nın ardından 7,3 milyon ton ile Kolombiya ardından 4,3 milyon ton ile ABD gelmektedir. Türkiye'nin en fazla kömür ithal ettiği diğer ülkeler Güney Afrika, Avustralya, Ukrayna ve Mozambik'tir. Miktarları sırasıyla 3,3 milyon ton, 1,4 milyon ton, 1,3 milyon ton ve 714 bin tondur (TMMOB, 2014, s. 98).

Tablo 13: 2012 Yılında Türkiye'nin Kömür İthalatı Yaptğı Ülkeler (TMMOB, 2014)

Ülke	Miktar (Milyon Ton)
Rusya	9,9
Kolombiya	7,3
ABD	4,3
Güney Afrika	3,3
Avustralya	1,4
Ukrayna	1,3
Mozambik	0,714

3.2.3.2.Doğalgaz İthalatı

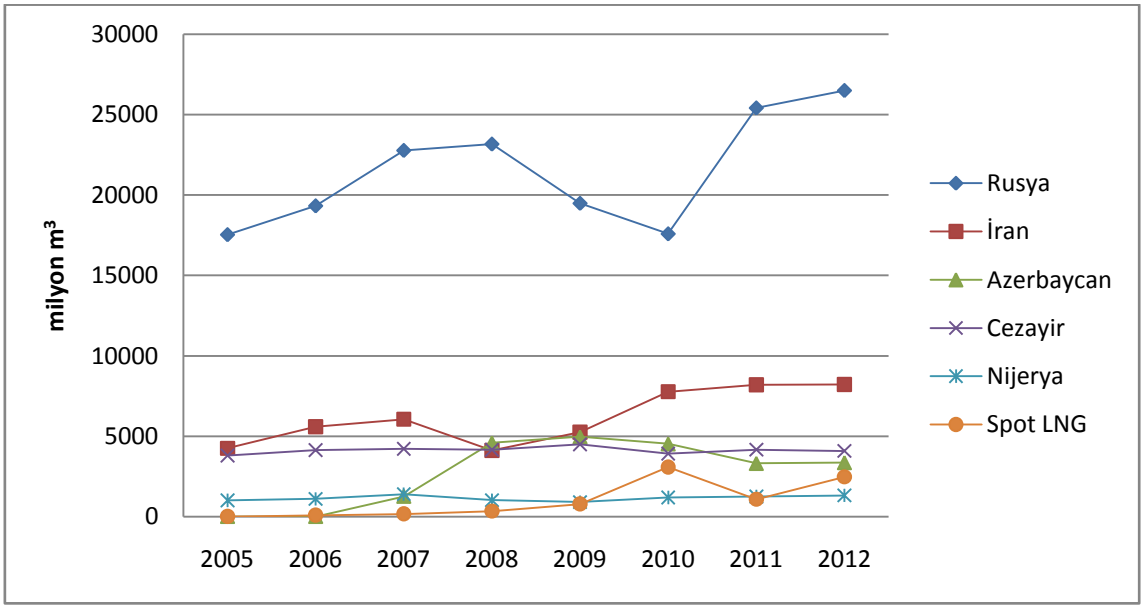
Türkiye'nin en önemli enerji kaynaklarından biri olan doğalgaz hem konutlarda hem sanayi sektöründe hem de elektrik santrallerinde kullanılmaktadır. Yerli üretimi çok az miktarlarda gerçekleştiren Türkiye'nin bu kaynağı ithal ettiği ülkelerin sıralaması Tablo 14'te gösterilmektedir. Türkiye doğalgazı Rusya, İran, Azerbaycan, Cezayir, Nijerya ve spot piyasadan temin etmektedir. 2005 yılında Rusya'dan ithal edilen 17,5 milyar m^3 doğalgaz 2012 yılında 26,5 milyar m^3 doğalgaza ulaşmıştır. Türkiye İran'dan 2005 yılında 4,2 milyar m^3 ithal ederken bu rakam 2012 yılında % 100'e yakın bir artışla 8,2 milyar m^3 ithal etmiştir. Azerbaycan ile doğalgaz ithalatı 2007 yılında 1,2 milyar m^3 ile başlamıştır. 2012 yılında 3,3 milyar m^3 doğalgaza kadar ulaşmıştır. Cezayir ve Nijerya'dan ithal edilen doğalgazlarda fazla bir artış gözlenmemektedir. Cezayir'den 2005 yılında 3,7 milyar m^3 ithal edilirken 2012 yılında bu rakam 4 milyar m^3 olmuştur. Aynı şekilde Nijerya'dan ithal edilen doğalgaz miktarı 2005 yılında 1 milyar m^3 iken 2012 yılında 1,3 milyar m^3 olarak gerçekleşmiştir. Spot piyasadan 2006 yılından itirbaren alınan doğalgaz 2012'de 2,4 milyar m^3 ulaşmıştır. Toplam ithal edilen miktarlarda bütün yıllarda en yüksek pay Rusya'nın olmaktadır.

Tablo 14: Türkiye'nin Doğalgaz İthalatı Yaptığı Ülkeler ve Miktarları(milyon m^3) (TMMOB, 2014, s. 48)

Yıl	Rusya	İran	Azerbaycan	Cezayir	Nijerya	Spot LNG	Toplam
2005	17.524	4.248	0	3.786	1.013	0	**26.571**
2006	19.316	5.594	0	4.132	1.100	79	**30.221**
2007	22.762	6.054	1.258	4.205	1.396	167	**35.842**
2008	23.159	4.113	4.580	4.148	1.017	333	**37.350**
2009	19.473	5.252	4.960	4.487	903	781	**35.856**
2010	17.576	7.765	4.521	3.906	1.189	3.079	**38.036**
2011	25.406	8.190	3.806	4.156	1.248	1.069	**43.874**
2012	26.491	8.215	3.354	4.076	1.322	2.464	**45.922**

2005 yılında doğalgaz ithalatının yaklaşık % 70'i Rusya'dan gerçekleştirilmiştir. Bu oran yıllar itibariyle düşerek 2012 yılında % 52'lere kadar gerilemiştir. 2012'de İran'ın payı % 17 civarında Azerbaycan'ın payı % 7 Cezayir'in payı ise % 8'lerdedir. Türkiye'nin toplam doğalgaz ithalatı 2005 yılından 2012 yılına kadar yaklaşık 19 milyar m^3 artmıştır. Bu

artışın seyrine baktığımızda ülkelerin oluşturduğu grafik Şekil 11'deki gibi oluşmaktadır. Rusya'nın 2009 ve 2010 yılındaki düşüşüne rağmen eğimi en fazla olan ülkedir. İran Rusya'ya bakarak daha az eğime sahip olsa da doğalgaz ithalatının artış gösterdiği bir ülkedir. Azebaycan 2006'dan 2008'e kadar artmış fakat dha sonraki yıllarda sabit kalmıştır. Nijerya ve Cezayir bu sekiz yıllık zaman diliminde sabit bir görünüm çizmektedir.



Şekil 11: Türkiye'nin Ülkeler Bazında Doğalgaz İthalatı

3.2.3.3.Petrol İthalatı

Türkiye ham petrol ithalatçısı bir ülke konumundadır. Yerli üretimi ithal ettiği miktara göre çok az miktarlarda kalmaktadır. İthal edilen ham petrol rafinaj işlemlerinden sonra elde edilen petrol ürünleri çeşitli sanayi sektörlerinde, akaryakıt sektöründe ve diğer ülkelere ihraç ederek değerlendirmektedir. Türkiye'nin ham petrol ithalatı ve bu ithalatı gerçekleştirdiği ülkeler Tablo 15'de gösterilmektedir (EPDK, 2013). Son yıllarda petrol ithalatı düşüş göstermektedir. 2005 yılındaki ham petrol ithalatı 23,3 milyon ton iken 2013 yılında bu rakam 18,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Son dokuz yıllık periyotta en düşük ham petrol ithal edilen yıl 2009 yılıdır. 2008 yılına oranla bu yılda yaklaşık % 30 azalma meydana gelmiştir. 2009 yılındaki düşüşten sonra 2012 yılına kadar ham petrol ithalatında artış meydana gelmiştir. Bu artış 2013 yılı itibariyle bir milyon ton azalarak son bulmuştur. Ham petrol ithal edilen ülkeler incelediğinde İran, Rusya, Suudi Arabistan ve Kazakistan öne çıkmaktadır. 2005 yılında en fazla ham petrol

ithal edilen ilk üç ülke sırasıyla Rusya, İran ve Libya'dır. Libya'da 2007 yılı itibariyle ciddi oranda azalma meydana gelmiştir. Hatta 2008, 2010 ve 2011 yıllarında ham petrol ithalatı yapılmamıştır. Aynı şekilde Rusya ve Suudi Arabistan ile gerçekleştirlen ham petrol ithalatı da azalmıştır. Rusya'da yaklaşık altı milyon ton azalma meydana gelirken Arabistan'da da yaklaşık 0,8 milyon ton azalma meydana gelmiştir. İran ile inişli çıkışlı bir seyir izlenirken 2005 yılında 6,8 milyon ton ham petrol ithal edilirken 2013 yılında 5,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin ham petrol ithalatının artış gösterdiği ülkeler arasında Irak ve Kazakistan dikkat çekmektedir. 2005 yılında Irak ile yaklaşık bir milyon ton olan ham petrol ithalatı 2013 yılında altı milyon tona ulaşmıştır. Kazakistan ile de 2008 yılında başlayan ham petrol ithalatı 2013 yılında 1,5 milyon tona ulaşmıştır. İtalya ile 2007 yılında başlayan ham petrol ithalatı 2013 yılında 264 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Azerbaycan ile 2013 yılında gerçekleşen ham petrol ithalatı 121 bin tondur. Nijerya ile son iki yılda artan ham petrol ithalatı 2013 yılında 478 bin tona ulaşmıştır.

Tablo 15: Türkiye'nin Ham Petrol İthalatı Yaptığı Ülkeler ve Miktarları(bin ton)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
İran	6887	9121	8356	7800	3228	7261	9287	7561	5256
Rusya	7169	6871	9365	7137	5762	3320	2131	2113	1462
S.Arabistan	3494	3364	3556	3073	2096	1953	1965	2823	2754
Irak	976	552	865	1874	1733	2001	3071	3739	6000
Libya	4540	4165	612	-	139	-	-	1019	674
Kazakistan	-	-	-	636	522	1786	1186	1414	1545
Suriye	325	-	244	515	160	406	255	-	-
İtalya	-	-	447	447	249	110	116	258	264
İngiltere	-	-	-	184	-	-	-	-	-
Azerbaycan	-	-	-	77	77	-	81	161	121
Gürcistan	-	-	-	-	36	-	-	-	-
Nijerya	-	-	-	-	190	-	-	397	478
Toplam	23380	24083	23446	21743	14192	16837	18092	19485	18554

Kaynak: EPDK Petrol Piyasası Sektör Raporu 2005-2013

3.2.4.Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Ticareti

Dünya ve Türkiye perspektifinde enerji kaynakları ile ilgili veriler, gelişmeler daha önceki bölümlerde detaylıca incelendi. Bu bölümde enerji ticaretinde öncü ülkeleri ve genel olarak enerji ticareti güzergahları incelenecektir. Tablo 16'da ham petrol ithalatı ve ihracatı gerçekleştiren ülkeler bulunmaktadır (BP, 2014, s. 19). Dünya genelinde toplam ham petrol ithalatı ve ihracatı 1878,3 milyon tondur. En fazla ham petrol ithalatı yapan ülke ABD'dir. ABD 2013 yılında 384,4 milyon ton ham petrol ithal etmiştir. Ardından Çin 282,6 milyon ton ile ikinci sırada gelmektedir. Hindistan 190,5 milyon ton Japonya 178,2 milyon ton ham petrol ithalatı gerçekleştirmiştir. Avrupa ülkeleri toplamda 463,8 milyon ton ham petrol ithalatı gerçekleştirerek Dünya genelinde gerçekleşen ham petrol ithalatının yaklaşık dörtte birini gerçekleştirmiştir. Meksika ve Batı Afrika ülkeleri önemli ham petrol ihracatçısı olmalarına karşı ham petrol ithalatı gerçekleştirmemişlerdir. En fazla ham petrol ihracatını Orta Doğu ülkeleri 855,3 milyon ton ile gerçekleştirmişlerdir. Eski Sovyetler Birliği ülkeleri 300,1 milyon ton ham petrol ihracatı ile enerji ticaretinde önemli rol oynamaktadırlar. Batı Afrika ülkeleri de 214,9 milyon ton ham petrol ihracı ile Dünya ham petrol ihtiyacının sekizde birini karşılamaktadır. Güney ve Orta Amerika ülkeleri 151,3 milyon ton ve Kanada 132,2 milyon ton ham petrol ihracatı gerçekleştirmişlerdir. Hindistan önemli miktarda ham petrol ithalatı yaparken ham petrol ihracatı bulunmamaktadır.

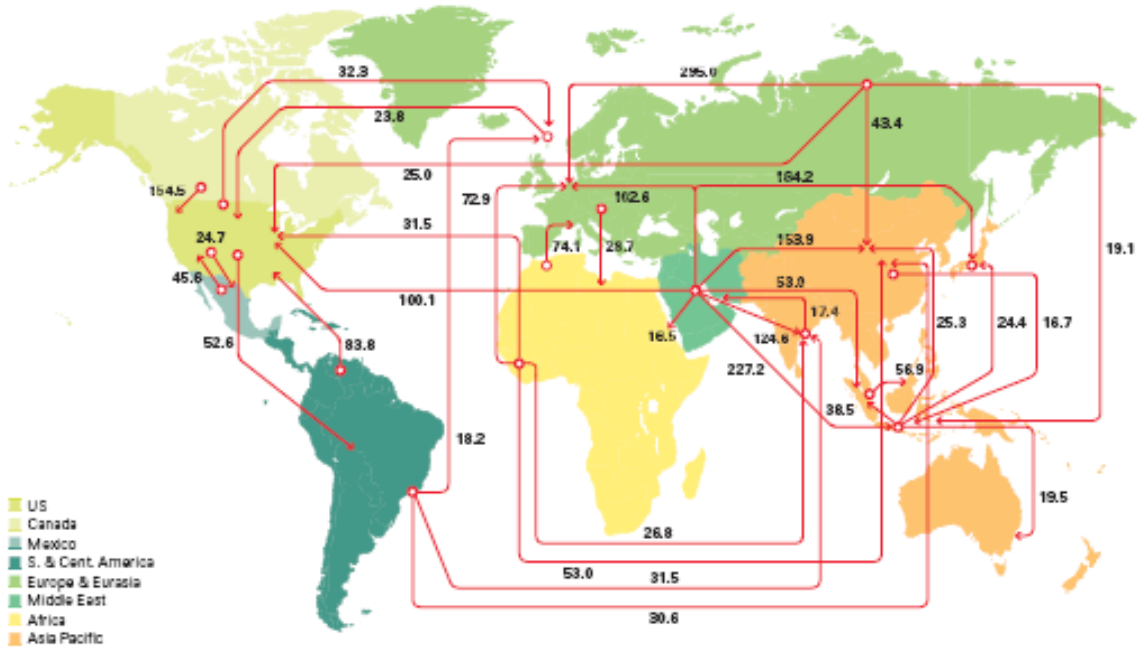
Tablo 16: 2013 Yılı Dünya Ham Petrol İthalat ve İhracatı (milyon ton)

	Ham Petrol İthalatı	Ham Petrol İhracatı
ABD	384,4	5,6
Kanada	27,6	132,2
Meksika	-	60,3
Güney ve Orta Amerika	25,1	151,3
Avrupa	463,8	18,9
Eski Sovyetler Birliği	0,2	300,1
Orta Doğu	10,8	855,3
Kuzey Afrika	2,7	85,2
Batı Afrika	-	214,9
Doğu ve Güney Afrika	13,4	6,8

Avustralya	28,4	11,5
Çin	282,6	0,9
Hindistan	190,5	-
Japonya	178,2	0,6
Singapur	44,4	0,1
Diğer Asya Ülkeleri	226,4	34,4
Dünya Toplam	1878,3	1878,3

Kaynak: TMMOB Türkiye'nin Enerji Görünümü 2014

Şekil 12'de ham petrol ithalatı ve ihracatı verilerinin harita üzerinde güzergahları görülmektedir. Ham petrol ticaretinde önemli noktalar bu şekilde daha iyi anlaşılmaktadır. Orta Doğu ve Güney Asya ülkeleri ham petrol ticaretinde sevkiyat noktalarında bulunmaları nedeniyle dikkat çekmektedir. Öte yandan Meksika, Brezilya ve en büyük ham petrol ithalatçısı ABD diğer önemli sevkiyat noktalarıdır. Avrupa'ya taşınan ham petrolün büyük bir kısmı Rusya ve Batı Afrika'dan gelmektedir.



Şekil 12: 2013 yılında Dünya'da Ham petrol Ticareti Güzergahları (BP, 2014, s. 19)

Dünya doğalgaz ve LNG ticaretinde 2013 yılı miktarları ve gerçekleştiren ülkeler Tablo 17'de görülmektedir (BP, 2014, s. 29). 2013 yılı toplam doğalgaz ithalatı ve ihracatı 710,6 milyon tondur. Toplam LNG ithalatı ve ihracatı 325,3 milyon tondur. En fazla doğalgaz ithalatı yapan ülke Almanya'dır. Almanya 95,8 milyon ton doğalgaz ithal

etmiştir. Ardından ABD 78,9 milyon ton ile gelmektedir. İngiltere 41,9 milyon ton Türkiye 38,2 milyon ton doğalgaz ithalatı gerçekleştirmiştir. Rusya 27,8 milyon ton diğer eski sovyetler birliği ülkeleri 56,4 milyon ton doğalgaz ithalatı gerçekleştirmişlerdir. LNG ithalatında birinci sırada Japonya, ikinci Güney Kore, üçüncü Çin gelmektedir. İthalat miktarları sırasıyla 119, 54,2 ve 24,5 milyon tondur. İngiltere 9,3 milyon ton Fransa 8,7 milyon ton ve Meksika 7,8 milyon ton LNG ithal etmiştir. Türkiye 6,1 milyon ton ile çoğu ülkeden daha fazla LNG ithali gerçekleştirmiştir. Doğalgaz ihracatında ilk sırada Rusya 211,3 milyon ton ile toplam ticaretin dörtte birinden fazlasını gerçekleştirmiştir. Ardından 102,4 milyon ton ile Norveç gelmektedir. Kanada ise 78,9 milyon doğalgaz ihracatı gerçekleştirerek üçüncü sıradadır. Hollanda 53,2 milyon ton, ABD 44,4 milyon ton ve eski Sovyetler birliği ülkeleri 68,5 milyon ton doğalgaz ihracatı gerçekleştirmişlerdir. Öte yandan Türkiye 0,6 milyon ton doğalgaz ihracatı gerçekleştirmiştir. LNG ihracatında ise Orta Doğu ülkeleri 134,1 milyon ton ile ilk sıradadır. Afrika ülkeleri 46,5 milyon ton ile ikinci sırada Güney ve Orta Amerika ülkeleri 25,5 milyon ton ile üçüncü sırada gelmektedir. Endonezya 22,4 milyon ton LNG ihracatı ile LNG ticaretinde önemsenmeyecek bir ülke olmadığını kanıtlamaktadır.

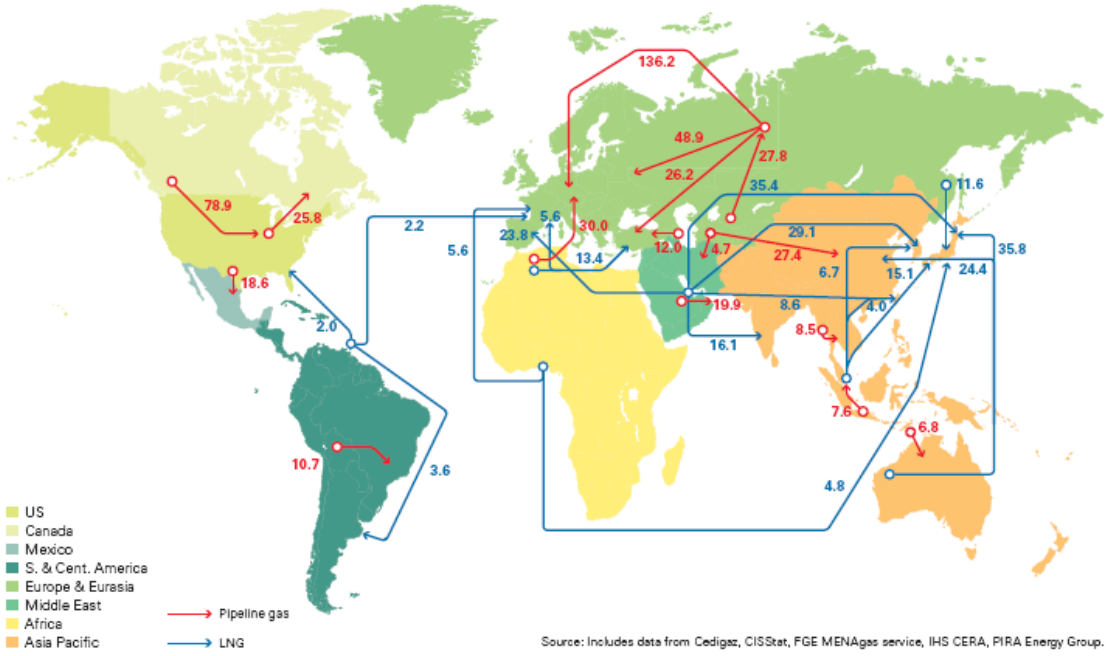
Tablo 17: 2013 Yılı Dünya Doğalgaz-LNG İthalat ve İhracatı (milyon ton)

	Doğalgaz İthalatı	LNG İthalatı	Doğalgaz İhracatı	LNG İhracatı
ABD	78,9	2,7	44,4	0,1
Kanada	25,8	1,1	78,9	-
Meksika	18,6	7,8	-	-
Güney ve Orta Amerika	18,6	19,6	18,6	25,5
Fransa	30,5	8,7	1,1	0,6
Almanya	95,8	-	15,1	-
Hollanda	21,5	0,8	53,2	0,2
Norveç	-	-	102,4	3,8
Türkiye	38,2	6,1	0,6	-
İngiltere	41,9	9,3	8,9	-
Rusya	27,8	-	211,3	14,3
Diğer Eski Sovyetler	56,4	-	68,5	-

Birliği				
Orta Doğu	25,1	4,5	29,3	134,1
Afrika	6,4	-	36,6	46,5
Çin	27,4	24,5	2,8	-
Japonya	-	119	-	-
Endonezya	-	-	8,9	22,4
Güney Kore	-	54,2	-	-
Dünya Toplam	710,6	325,3	710,6	325,3

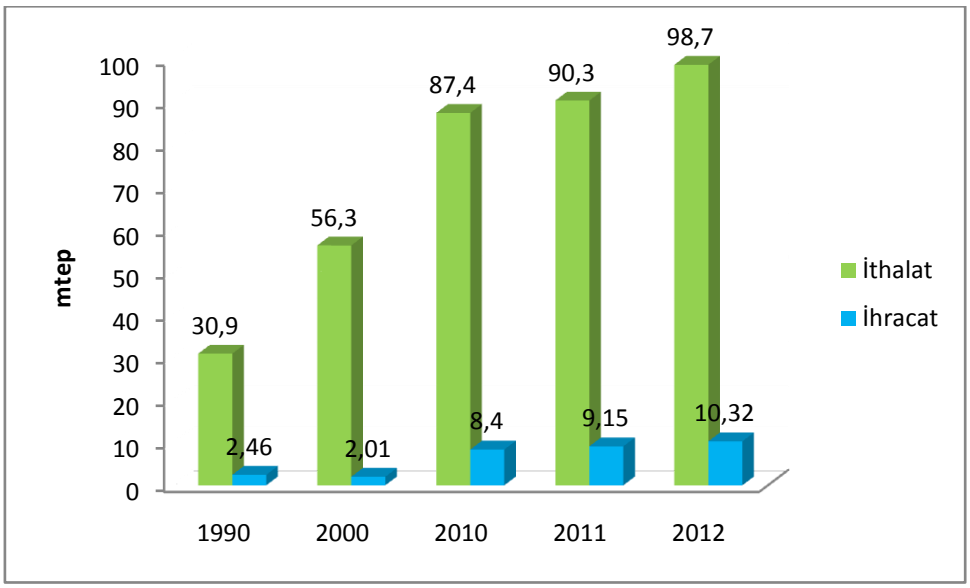
Kaynak: BP Statistical Rewiew Of World Energy 2014

Resim 13'te doğalgaz ve LNG ticareti güzergahları görülmektedir. Doğalgaz ticaretinde haritadan da anlaşıldığı gibi hakimiyet Rusya'dadır. Avrupa'nın enerji tedarikçisi konumunda olan Rusya çeşitli güzergahlar ile bu ticareti gerçekleştirmektedir. Öte yandan Azerbaycan, Türkmenistan, Norveç ve Cezayir de doğalgaz ticaretinde önemli noktalardandır. ABD ve Kanada doğalgaz tedariğinde karşılıklı ticaret yapan iki ülke konumundadır. ABD'nin ayrıca Meksika'yla da doğalgaz ticareti bulunmaktadır. Türkiye önemli ölçüde ithal ettiği doğalgazı Rusya ve İran'dan sağlamaktadır. LNG ticaretinde en önemli merkez Orta Doğu'dur. Orta Doğu ülkelerinde özellikle Katar LNG ticaretinde büyük paya sahiptir. Öte yandan Uzak Doğu ülkelerinin LNG tedarikçileri Afrika ülkeleri ve Endonezya'dır. Bir diğer önemli merkezlerden birisi olan Orta Amerika ülkesi Trinidad Tobago hem Güney Amerika hem ABD hem de Avrupa'ya LNG sağlamaktadır. Avrupa'nın diğer LNG tedarik ettiği ülkeler Cezayir ve diğer batı Afrika ülkeleridir. Türkiye'nin de Cezayir ile LNG ticareti bulunmaktadır.



Şekil 13: 2013 yılında Dünya'da Doğalgaz ve LNG Ticareti Güzergahları (BP, 2014, s. 29)

Türkiye enerji ticareti rakamlarını detaylı bir şekilde incelendiğinde 1990 yılından 2012 yılına kadar olan ithalat ve ihracat miktarları Şekil 14'de görülmektedir. Türkiye enerji ithalatı 1990 yılında 30,9 mtep iken bu rakam yıllar itibariyle artarak 2012 yılında 98,7 mtep seviyelerine ulaşmıştır. Enerji ihracatı 1990 ve 2000 yıllarında aynı seviyelerde iken son yıllarda artan bir görünüm sergilemektedir. 2010 yılında 8,4 mtep olurken 2012 yılında 10,32 mtep seviyelerine ulaşmıştır. Bu rakamlar gösteriyorki Türkiye enerji ithalatını artırırken aynı zamanda enerji ihracatını da artırmıştır. Fakat bu durum ülkenin enerji ithalatının büyük bir kısmını kendi içinde kullandığını göstermektedir. Yani başka bir şekilde ifade edersek ülke bu enerji ithalatına mecbur kalarak bu ticareti gerçekleştirmektedir. Aynı zamanda enerji bağımlılığını artırmış olmaktadır.



Şekil 14: 1990-2012 Yıllarında Türkiye Toplam Enerji İthalat ve İhracatı (DEK-TMK, 2014)

4.TÜRKİYE'NİN ENERJİ BAĞIMLILIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

4.1.Giriş

Bu çalışmada Türkiye'nin enerji bağımlılığının analizi için endeks ayrıştırma analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem 1973 petrol krizinden sonra enerji politikalarına ihtiyaç duyulmasının ardından geliştirilmiştir. (Yılmaz, 2012, s. 159) Ülkeler son yıllarda artan küresel ısınma, sera gazı salımları, çevre kirliliği gibi olguları incelemek için ayrıştırma analizi yöntemini kullanmaya başlamışlardır. Yöntem daha çok enerji fiyatlarının değişimini, enerji kaynaklarının rezervlerini, enerji ve ekonomi ilişkilerini etkileyen faktörleri araştırmak incelemek ve daha etkin politikalar oluşturulmak için kullanılmaktadır. Enerji ile ilgili alanlarda kullanılmasının başlıca nedenleri rahat uygulanabilir, esnek ve kolay yorumlanabilmesidir (Yılmaz, 2012, s. 159). Dolayısıyla eneji arzı, talebi, elektrik üretimi ve tüketimi, karbondioksit salımı ile ilgili konular, enerji yoğunluğu değişimi ve bunları etkileyen faktörlerin hesaplamaları bu yöntemle yapılmaktadır. Bu kapsamda yapılan ayrıştırma analizleri enerji politikalarına, uygulamalara ve ekonomi konularındaki göstergelere büyük katkı sağlayarak etkilerin daha iyi ölçülebilir hale gelmesini sağlamaktadır.

Endeks ayrıştırma analizi yöntemi (Index Decomposition Analysis - IDA) enerji, çevre veya başka herhangi bir sektörde değişkenlerin artışını ya da azalışını etken olan faktörlerdeki artış yada azalışlardan yaralanarak toplamsal veya çarpımsal formda ifade edilebildiğimiz analiz yöntemidir. IDA analizi genel olarak divisia index metodu ve laspeyers index metodu olarak ikiye ayrılmaktadır (Granel, 2003). Ayrıştırma yönteminde artık değer kavramı ortaya çıkmaktadır. Artık değer (residual) ayrıştırma yönteminde değişkendeki artış veya azalışın açıklanamayan bölümüdür. Yani bu durum ayrıştırma modelindeki değişkenlerin her birinin etkisinin ürünü olarak oluşmaktadır. Artık değer bu yöntemlerin sorun teşkil eden tek olumsuz yönüdür. Bu artık değerler ihmal edilirse hesaplamalarda yanlış bulgulara neden olmaktadır. Bu yöntemlerde inceleme konusu olan değişkene etki eden faktörler baz alınan dönemden t dönemine kadar ölçülmektedir. Seçilen t yılı aralığı arttıkça artık değer de büyümektedir. Fakat Logaritmik Divisia Mean İndex (LDMI) ve Refined Laspeyres yöntemleri ile hesaplandığı takdirde artık değer oluşmamaktadır (Ang & Zhang, A Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies, 2000)

Yöntemin uygulanışına bir örnek olarak aşağıda verilen ve ekonomik üretimde enerji yoğunluğunu sektörel veriler cinsinden ifade eden aşağıdaki denklem ele alınabilir (Ang & Zhang, A Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies, 2000, s. 1156).

$$I_{Toplam} = \sum_i Si * Ii \quad (1)$$

Denklem 1'de toplam enerji yoğunluğu (I_T), üretim yapısı (S_i) (başka bir ifade ile alt sektörlerin üretimdeki payı)ve sektörel enerji yoğunluğu (I_i) olarak ifade edilmiştir. Toplam enerji yoğunluğunun t-1 yılından t yılına değiştiğini varsayarsak bu değişimi iki şekilde ifade edebiliriz. İlk olarak çarpımsal ayrıştırma olarak ifade edersek denklem 2 oluşur.

$$D_{Toplam} = I_T / I_o = D_{str} * D_{int} \quad (2)$$

Burada D_{str} yapısal değişiminin etkilerini, D_{int} ise enerji yoğunluğu etkilerini göstermektedir. İkinci olarak toplamsal ayrıştırma şeklinde ifade edersek denklem 3 elde edilir.

$$\Delta I_{Toplam} = I_T - I_0 = \Delta I_{str} + \Delta I_{int} \quad (3)$$

Bu denklemde ΔI_{str} yapısal değişimin etkilerini ΔI_{int} ise sektörel enerji yoğunluğu etkilerini ifade etmektedir. Endeks ayrıştırma yöntemlerinde temel olarak formüller bu şekildedir ve farklı değişkenlere uygulandığında benzer denklemlere ulaşılır.

4.1.1.Refined Laspeyres İndeks Metodu

Refined Laspeyers metodunda belli bir yıl baz yıl olarak alınır ve bir değişkenkendeki değişimin etkisini ölçmek için diğer değişkenler sabit tutulur (Granel, 2003). Örneğin toplam enerji yoğunluğu x,y ve z faktörlerinin etkileri sonucu oluşsun. Bu durumda bu yöntemde x etkisi için denklem şu şekilde oluşur.

$$\Delta I_x = \sum \Delta x * y^0 * z^0 + \frac{1}{2} * \sum \Delta x * (y^0 * \Delta z + z^0 * \Delta y) + \frac{1}{3} * \sum \Delta x * \Delta y * \Delta z \quad (4)$$

Aynı şekilde y ve z etkileriyle de yazıldıktan sonra toplam enerji yoğunluğundaki değişim denklem 5'deki gibi oluşur.

$$\Delta I_{Toplam} = \Delta I_x + \Delta I_y + \Delta I_z \quad (5)$$

Bu konuyla ilgili daha detaylı bilgiye Ang ve Granel'in çalışmalarından ulaşılınabilir.

4.1.2.Logaritmik Divisia Mean İndeks Metodu

Logaritmik Divisia Mean İndeks metodunda değişkenler yıllar itibariyle ölçülür ve artık değer oluşmaz. Ang ve Granel'in çalışmalarında bu metodun genel formülleri aşağıdaki gibi verilmiştir (Ang B. W., A Simple Guide to LDMI Decomposition Analysis, 2012). Örneğin toplam enerji yoğunluğu x,y ve z faktörlerinin etkileri sonucu oluşsun. Bu durumda bu yöntemde x etkisi için denklem şu şekilde oluşur.

$$\Delta I_x = \sum_i L(I_i^T, I_i^0) \ln(X_i^T / X_i^0) \quad (6)$$

Burada L(a,b)= (a-b)/(ln a-ln b) ibaresi a ve b nin logaritmik ortalamasını ifade etmektedir. Aynı zamanda L(a,a)=a olarak alınır. Aynı şekilde denklem 6'da yazılan x etkisinin değişimi y ve z etkileriyle de yazıldıktan sonra toplam enerji yoğunluğundaki değişim denklem 7'deki gibi oluşur.

$$\Delta I_{Toplam} = \Delta I_x + \Delta I_y + \Delta I_z \quad (7)$$

4.2.Metodoloji

Endeks ayrıştırma analizinde Kaya eşitliği kullanılarak (Kumbaroğlu, 2011, s. 2420) değişkenlerin hangi faktörlerden etkilendiğinin daha açık yazılabilmesi sağlanmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin enerji ithalatını ilgili değişkenler ile ifade etmeden önce Kaya eşitliğinden söz edilmelidir. Kaya eşitliği enerji ve çevre ile ilgili konularda modelleme yaparken çok yaygın bir şekilde kullanılan bir formülasyondur (Kaya & Yokoburi, 1993).

Burada Kaya eşitliğini daha net ifade edebilmek için bir örnekle açıklamak gerekmektedir. Örneğin CO_2 salımlarını etkileyen faktörler incelendiğinde karbon emisyonlarını (CO_2) etkileyen faktörler GDP (toplam üretim) ve E (toplam enerji tüketimi) ile formül şu şekilde yazılır (denklem 8),

$$CO_2 = GDP * \frac{E}{GDP} * \frac{CO\,2}{E} \quad (8)$$

$$CO_2 = \sum_i^n GDP\ i * \frac{\mathrm{E}i}{\mathrm{GDP}\ i} * \frac{\mathrm{CO}\,2i}{\mathrm{E}i} \quad (9)$$

Burada; (CO_{2i}/E_i) i sektöründe tüketilen enerjinin CO_2 yoğunluğunu, (E_i/GDP_i) i sektöründeki üretimin enerji yoğunluğunu ve GDP_i i sektörünün üretimini ifade etmektedir. Bu mevcut formülde E_i/GDP_i yerine EI ve CO_{2i}/E_i yerine CI yazarsak denklem 10 elde edilir.

$$CO_2 = \sum GDP * EI * CI \quad (10)$$

Burada CI karbon yoğunluğunu , EI ekonomik üretimde enerji yoğunluğunu göstermektedir. CO_2 emisyonu değişimleri açıklamak için, GDP, CI ve EI değişkenlerini dikkate alarak T^{t-1} yılından T^t yılına kadar olan değişiklikler IDA'ya göre tekrar yazıldığında denklem 11 oluşur.

$$\Delta CO_2 = \Delta GDP + \Delta EI + \Delta CI \quad (11)$$

Burada $\Delta CO_2 = CO_2^t - CO_2^{t-1}$ t-1 yılından t yılına CO_2 emisyonu değişimini bulmak için $\Delta GDP = GDP^t - GDP^{t-1}$ üretim etkisini, $\Delta CI = CI^t - CI^{t-1}$ karbon yoğunluğu etkisini ve $\Delta EI = EI^t - EI^{t-1}$ enerji yoğunluğu etkisini göstermektedir. Bu etkilerin herbiri, kullanılacak yönteme bağlı olarak Bölüm 4.1 de gösterilen örnekte olduğu gibi ayrıştırma denklemleri ile ifade edilecektir.

Bu tezin temel amacı Türkiye'nin enerji bağımlılığını incelemek ve enerji ithalatındaki artışın nedenlerini araştırmak olduğu için çalışmada üzerinde durulan değişkenler toplam birincil enerji arzı, arzın kaynaklara dağılımı ve toplam eneji ithalatı ile ithalatın kaynaklar bazındaki değerleridir. Hesaplamalarda 1990-2012 yılları arasında bu değişkenlere ait veriler kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasında Türkiye'nin enerji ithalatının belirleyicileri için Logaritmik Mean Divisia Index (LDMI) yöntemi ile ayrıştırma yapılmıştır.

$$\mathrm{EI} = \mathrm{TE} * \sum \frac{\mathrm{TEi}}{\mathrm{TE}} * \frac{\mathrm{IEi}}{\mathrm{TEi}} \quad (12)$$

Denklem 12'de enerji ithalatını (EI), toplam birincil enerji arzını (TE), toplam birincil enerji arzındaki kaynak kompozisyonunu (TE_i/TE), enerjinin ithalat yoğunluğunu (IE_i/TE_i) ifade etmektedir. Ayrıca (TE_i) i kaynağında birincil enerji arzını, (IE_i) ise i

kaynağındaki ithalat miktarını göstermektedir. Bu mevcut formülde değişkenleri aşağıdaki şekilde ifade edersek daha anlaşılır olmaktadır.

$$EI = TE * \sum SE * IE \quad (13)$$

Denklem 13'de; SE kaynak kompozisyonunu, IE ithalat yoğunluğunu göstermektedir. Enerji ithalatı değişimlerini açıklamak için TE, SE ve IE değişkenlerini dikkate alarak T^{t-1} yılından T^{t} yılına kadar olan değişiklikler IDA'ya göre tekrar yazıldığında denklem 14 oluşur.

$$\Delta EI = \Delta GE + \Delta SE + \Delta IE \quad (14)$$

14 numaralı denklemde ΔEI enerjide dışa bağımlılığı temsil eden enerji ithalatını, ΔGE toplam birincil enerji arzındaki büyümeyi temsil eden büyüme etkisini, ΔSE toplam birincil enerji arzındaki kaynak miktarının toplam birincil enerji arzına oranını temsil eden yapısal değişim etkisini, ΔIE kaynak türündeki ithalat miktarının toplam kaynak miktarına oranını temsil eden ithalat yoğunluğu etkisini göstermektedir. Kaya eşitliğinde oluşturulan denklemi LDMI yönteminde toplamsal ayrışmaya modellersek denklemler 15, 16 ve 17'deki gibi oluşur.

$$\Delta GE = \sum \{ (IE_i^{\,t} - IE_i^{\,t-1})/(\ln IE_i^{\,t} - \ln IE_i^{\,t-1})\} \times \ln(TE^t/TE^{\,t-1}) \quad (15)$$

$$\Delta SE = \sum \{ (IE_i^{\,t} - IE_i^{\,t-1})/(\ln IE_i^{\,t} - \ln IE_i^{\,t-1})\} \times \ln\{(TE_i^{\,t}/TE_i^{\,t-1})/ (TE^t/TE^{\,t-1})\} \quad (16)$$

$$\Delta IE = \sum \{ (IE_i^{\,t} - IE_i^{\,t-1})/(\ln IE_i^{\,t} - \ln IE_i^{\,t-1})\} \times \ln\{(IE_i^{\,t}/IE_i^{\,t-1})/ (TE_i^{\,t}/TE_i^{\,t-1})\} \quad (17)$$

Burada açıklayıcı değişkenler büyüme etkisi, yapısal değişim etkisi ve ithalat yoğunluğu etkisidir. Sırasıyla ΔGE, ΔSE ve ΔIE'yi göstermektedir. Denklemlerde $IE_i^{\,t}$ i türünde kaynağın t yılındaki enerji ithalat miktarını, $IE_i^{\,t-1}$ i türünde kaynağın t-1 yılındaki enerji ithalat miktarını, TE^t t yılındaki toplam birincil enerji arzını, $TE^{\,t-1}$ t-1 yılındaki toplam birincil enerji arzını, $TE_i^{\,t}$ i türünde kaynağın t yılındaki enerji arzını, $TE_i^{\,t-1}$ i kaynak türünde t-1 yılındaki enerji arzını göstermektedir.

Uygulama için seçtiğimiz LDMI yönteminde ithalattaki iki yıl arasındaki artış/azalış ΔGE, ΔSE ve ΔIE 'nin toplamı hiç artan bırakmadan ifade edilebilmektedir.

Analiz sonunda ΔGE, ΔSE ve ΔIE değerlerinden herhangi birisi pozitif çıktığı takdirde 14 numarılı denklemden görüleceği gibi ithalatı artırıcı etki yaratacaktır. Bu ise enerjide

dışa bağımlılık açısından negatif durumdur. Yapısal değişim etkisi başka bir ifadeyle kaynak kompozisyonun etkisini gösterdiği için pozitif değer aldığında ithal kaynakların arz içinde oranlarının arttığına işaret eder. Aynı şekilde ithalat yoğunluğu etkisinde de pozitif değer tüketilen enerji kaynaklarından herhangi birinde veya bazılarında ithalat yoğunluğunun arttığını göstereceğinden ithalatı ve enerji bağımlılığını artıracaktır. Etkiler negatif olduklarında ise ithalatı azaltıcı etki yaratacak ve enerji bağımlılığını azaltacaktır.

4.3.Veriler ve Analiz Sonuçları

4.3.1.Veriler

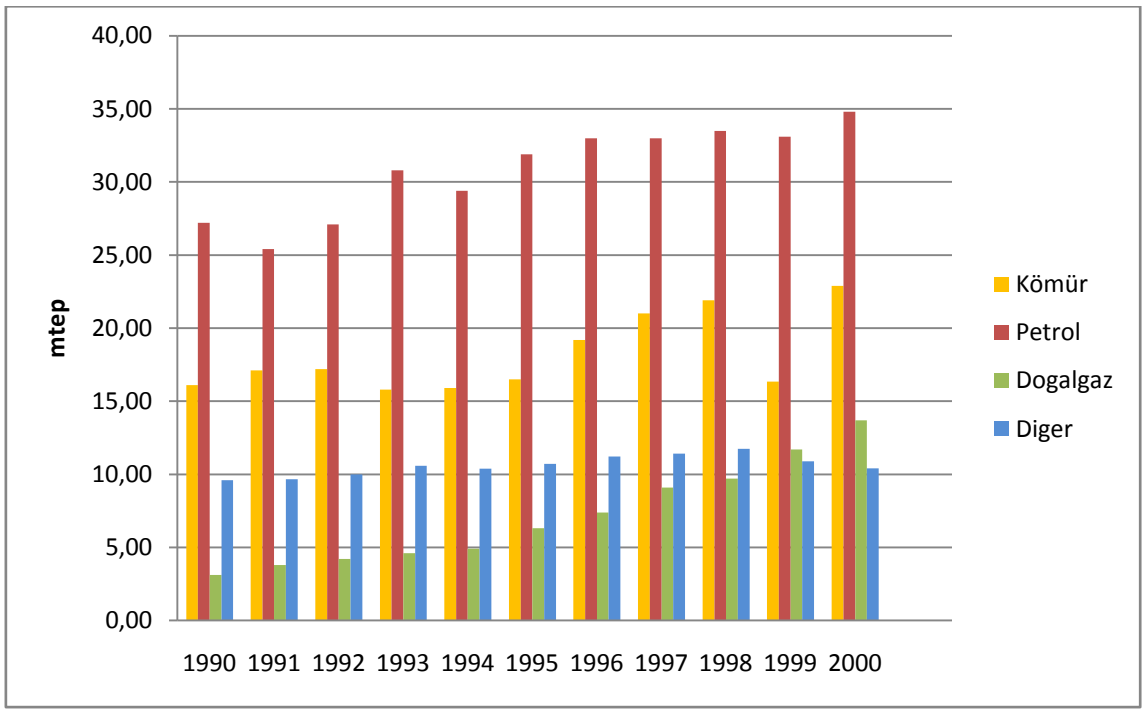
Bu uygulamada Uluslararası Enerji Ajansı web sitesinde yer alan yıllık verilerden yararlanılmıştır (IEA, 2015). Tablo 18'de gösterilen veriler buradan alınmış ve hesaplanmıştır. Bu veriler 1990 – 2012 yıllarını kapsamaktadır. Ayrıca ilgili kurum ve kuruluşların raporlarından ve istatistiklerinden yararlanılmıştır. Bu çerçevede kaynak bazında ve toplam olarak enerji arzı ve kaynak bazında enerji ithalatı verileri kullnılmıştır. Aşağıda örnek olarak başlangıç ve bitiş dönemleri olarak 1990 ve 1991 yılları ile 2011 ve 2012 yıllarına ait veriler ve IDA için gerekli değişkenlerin hesaplanmış değerleri gösterilmştir. Tüm yıllara ait veriler EK 1'de verilmiştir.

Tablo 18: Uygulamada Kullanılan Veriler ve Hesaplamalar:İki Örnek Dönem

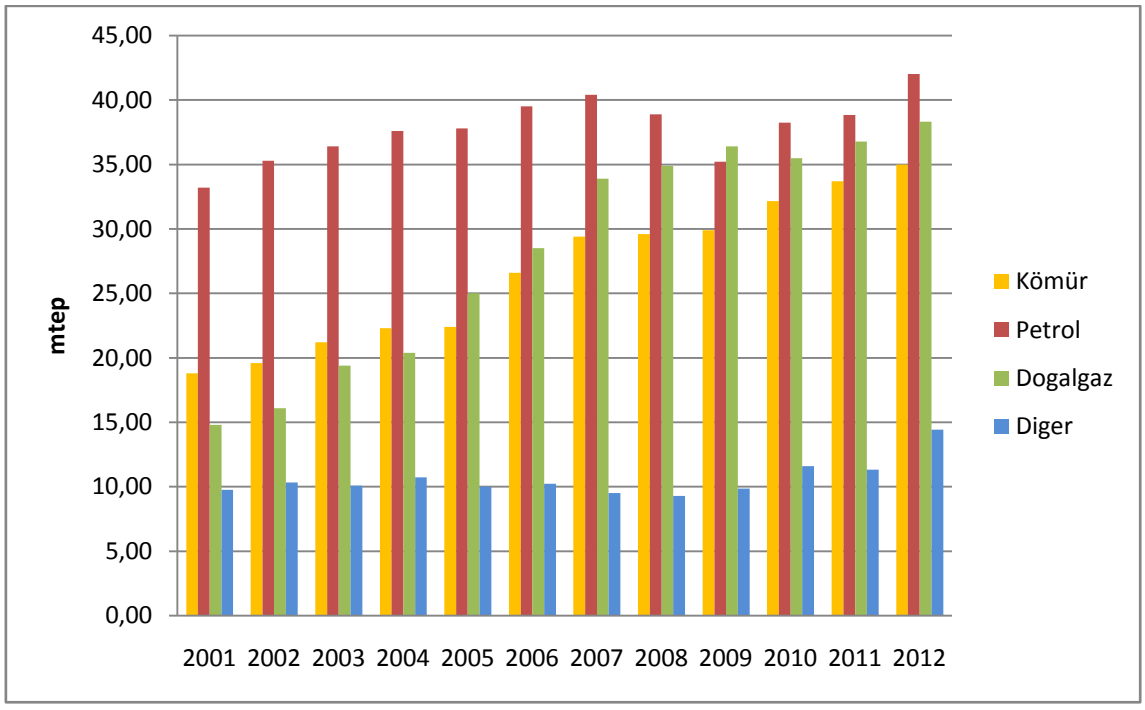
	1990				1991			
	TE*	IE*	S	I	TE	IE	S	I
Kömür	16,10	4,20	0,29	0,26	17,10	4,70	0,31	0,27
Petrol	27,20	23,40	0,49	0,86	25,40	20,80	0,45	0,82
Doğalgaz	3,10	2,96	0,06	0,95	3,80	3,60	0,07	0,95
Diğer	9,60	0,02	0,17	0,00	9,66	0,07	0,17	0,01
TOPLAM	56,00	30,58	1,00	0,55	55,96	29,17	1,00	0,52
	2011				2012			
	TE	IE	S	I	TE	IE	S	I
Kömür	33,70	15,53	0,28	0,46	35,00	19,50	0,27	0,56
Petrol	38,83	36,48	0,32	0,94	42,02	39,71	0,32	0,95
Doğalgaz	36,78	36,20	0,30	0,98	38,32	37,80	0,30	0,99
Diğer	11,33	0,40	0,09	0,04	14,43	0,60	0,11	0,04
TOPLAM	120,64	88,61	1,00	0,73	129,77	97,61	1,00	0,75

*Tüm yıllarda TE ve IE verileri IEA'dan alınmıştır.

Şekil 15 ve Şekil 16'da çalışmaya temel olan enerji verileri grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 15: 1990-2000 Yıllarında Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı



Şekil 16: 2001-2012 Yıllarında Türkiye Birincil Enerji Arzında Kaynakların Miktarı

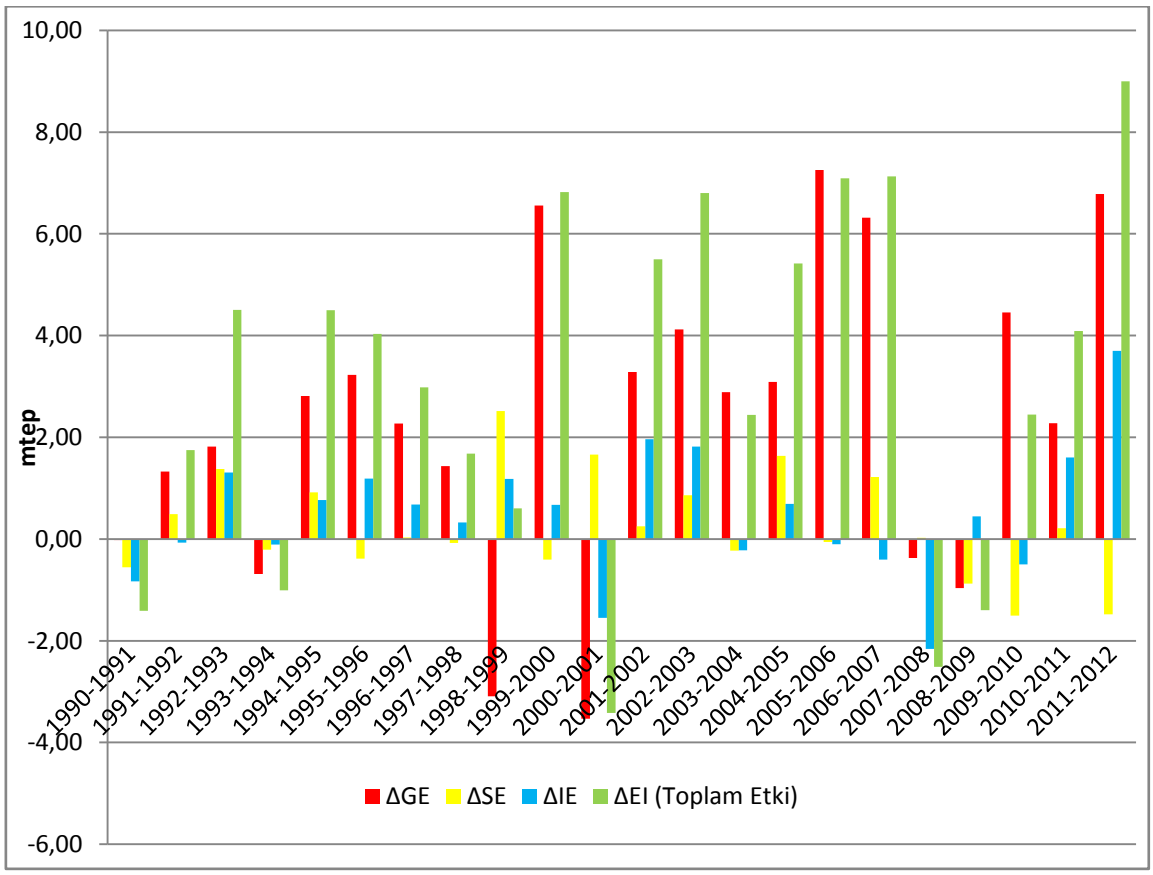
4.3.2.Toplam Etki

Türkiye'nin enerji ithalatı 1990-2012 yılları arasındaki değişimi yıllık bazda ayrıştırma analizi yöntemi ile 7, 8 ve 9'uncu denklemler kullanılarak hesaplanmıştır (Tablo 19). Türkiye'nin enerji ithalatı 1990 – 2012 yılları arasında incelendiğinde 67,03 mtep artış

göstermiştir. Bu artışın 45,93 mtep'lik kısmı büyüme etksinden, 9,68 mtep'lik kısmı yapısal değişim etkisinden 11,41 mtep'lik kısmı ithalat yoğunluğu etkisinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 19: Enerji Bağımlılığı Ayrıştırma Analizi Bulguları (mtep)

Yıllar	ΔGE	ΔSE	ΔIE	Toplam Etki (ΔEI)
1990-1991	-0,02	-0,56	-0,83	-1,41
1991-1992	1,33	0,49	-0,07	1,75
1992-1993	1,82	1,38	1,31	4,51
1993-1994	-0,69	-0,21	-0,11	-1,01
1994-1995	2,81	0,91	0,77	4,49
1995-1996	3,23	-0,39	1,19	4,03
1996-1997	2,27	0,03	0,68	2,98
1997-1998	1,43	-0,08	0,33	1,68
1998-1999	-3,09	2,51	1,18	0,60
1999-2000	6,56	-0,41	0,67	6,82
2000-2001	-3,53	1,66	-1,55	-3,42
2001-2002	3,29	0,25	1,96	5,50
2002-2003	4,12	0,86	1,81	6,79
2003-2004	2,89	-0,23	-0,22	2,44
2004-2005	3,09	1,63	0,69	5,41
2005-2006	7,26	-0,06	-0,11	7,09
2006-2007	6,32	1,22	-0,41	7,13
2007-2008	-0,37	0,03	-2,16	-2,50
2008-2009	-0,97	-0,87	0,44	-1,40
2009-2010	4,45	-1,51	-0,50	2,44
2010-2011	2,27	0,21	1,60	4,08
2011-2012	6,78	-1,48	3,70	9,00
1990-2012	45,93	9,68	11,41	67,03



Şekil 17: Yıllık Bazda Enerji İthalatını Etkileyen Faktörler

Şekil 17'deki grafiği incelediğimizde enerji ithalatının giderek arttığını görmekteyiz. 1990-1991 dönemine bakıldığında toplam ithalat azalmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 1,41 mtep azalma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin ithalat yoğunluğundaki azalma olduğu görülmektedir (ΔIE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki azalma etkisidir (ΔSE). Aynı dönem için toplam enerji arzındaki azalma çok küçük olsa da (ΔGE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 17'de görüleceği üzere tüm kompozisyonel değişimlerin ve enerji yoğunluğu değişikliklerinin sonucundan kaynaklanmaktadır.

1991-1992 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 1,75 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔIE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 17'de görüleceği üzere tüm kompozisyonel değişimlerin ve enerji yoğunluğu değişikliklerinin sonucundan kaynaklanmaktadır.

1992-1993 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 4,51 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔIE). Bu durumun açıklaması şekil 17'de görüleceği üzere tüm kompozisyonel değişimlerin ve enerji yoğunluğu değişikliklerinin artışından kaynaklanmaktadır.

1993-1994 dönemine bakıldığında toplam ithalat azalmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 1,01 mtep azalma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki azalma olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki azalmadan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için toplam ithalat yoğunluğundaki azalma da (ΔIE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 15'te görüleceği üzere petrol miktarının azalmasından kaynaklanmaktadır.

1994-1995 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 4,49 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔIE). Bu durumun açıklaması şekil 15'de görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

1995-1996 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 4,03 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 15'de görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

1996-1997 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 2,98 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan

etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔSE). Bu durumun açıklaması şekil 15'de görüleceği üzere kömür ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

1997-1998 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 1,68 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 15'de görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

1998-1999 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 0,6 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin kaynak kompozisyonundaki değişimden ortaya çıkan artış olduğu görülmektedir (ΔSE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için toplam enerji arzındaki değişimden kaynaklanan etki (ΔGE) negatif bir değere sahip olmuştur. Kaynak kompozisyonu ve ithalat yoğunluğundaki artış miktarları toplam enerji arzındaki azalma ile neredeyse dengelenmiş durumdadır. Bu durumun arka plandaki açıklaması şekil 15'de görüleceği üzere kömür ve petrol miktarındaki azalma, doğalgaz miktarının artmasıdır.

1999-2000 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 6,82 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması olarak şekil 15'de görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2000-2001 dönemine bakıldığında toplam ithalat azalmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 3,42 mtep azalma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki azalma olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki azalmadan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki artış pozitif bir değere sahip olmuştur (ΔSE). Bu durumun

açıklaması şekil 15 ve 16'da görüleceği üzere kömür ve petrol miktarının azalmasından kaynaklanmaktadır.

2001-2002 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 5,5 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔSE). Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere bütün enerji kaynakları miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2002-2003 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 6,79 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔSE). Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2003-2004 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 2,44 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) ve ithalat yoğunluğundaki etki (ΔIE) negatif bir değere sahip olmuşlardır. Bu durumun açıklaması olarak şekil 16'da görüleceği üzere bütün enerji kaynaklarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2004-2005 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 5,41 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔIE). Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2005-2006 dönemine bakıldığında toplam ithalat artmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 7,09 mtep artma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) ve ithalat yoğunluğundaki etki

(ΔIE) negatif bir değere sahip olmuşlardır. Fakat toplam enerji arzındaki artış çok fazla olduğundan artış olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarlarının artmasından kaynaklanmaktadır.

2006-2007 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 7,13 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔIE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2007-2008 dönemine bakıldığında toplam ithalat azalmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 2,5 mtep azalma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin ithalat yoğunluğundaki azalma olduğu görülmektedir (ΔIE). İkinci büyük bileşeni toplam enerji arzındaki azalmadan kaynaklanmıştır (ΔGE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki artış pozitif bir değere sahip olmuştur (ΔSE). Bu durumun açıklaması şekil 17'de görüleceği üzere tüm kompozisyonel değişimlerin ve enerji yoğunluğu değişikliklerinin sonucundan kaynaklanmaktadır.

2008-2009 dönemine bakıldığında toplam ithalat azalmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 1,4 mtep azalma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki azalma olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki azalmadan kaynaklanmıştır (ΔSE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki artış pozitif bir değere sahip olmuştur (ΔIE). Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere petrol miktarının azalması ve doğalgaz miktarının artmasından kaynaklanmaktadır.

2009-2010 dönemine bakıldığında toplam ithalat artmıştır. Bu dönemde enerji ithalatında 2,44 mtep artma olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) ve ithalat yoğunluğundaki etki (ΔIE) negatif bir değere sahip olmuşlardır. Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere kömür, petrol ve yenilenebilir enerji kaynak miktarlarının artmasından kaynaklanmaktadır.

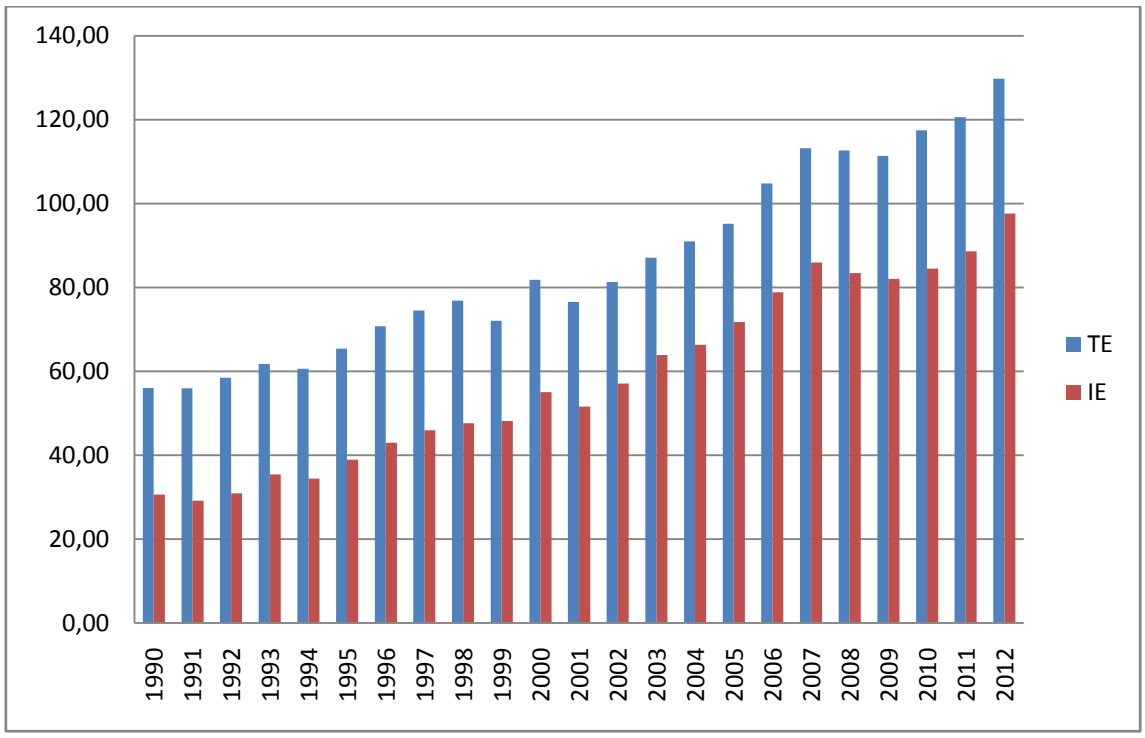
2010-2011 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 4,08 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni kaynak kompozisyonundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için ithalat yoğunluğundaki değişimden kaynaklanan etki de artışa katkı sağlamıştır (ΔSE). Bu durumun açıklaması şekil 16'da görüleceği üzere kömür, petrol ve doğalgaz miktarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

2011-2012 dönemine bakıldığında toplam ithalat artışının 9 mtep olduğu gözükmektedir. Bunun en önemli bileşeninin toplam enerji arzındaki artış olduğu görülmektedir (ΔGE). İkinci büyük bileşeni ithalat yoğunluğundaki artıştan kaynaklanmıştır (ΔIE). Aynı dönem için kaynak kompozisyonundaki değişimden kaynaklanan etki (ΔSE) negatif bir değere sahip olmuştur. Bu durumun açıklaması olarak şekil 17'de görüleceği üzere tüm kompozisyonel değişimlerin ve enerji yoğunluğu değişikliklerinin sonucundan kaynaklanmaktadır.

Türkiye'nin yıllık bazda enerji ithalatını etkileyen faktörleri daha yakından irdelemek için bu etkiler aşağıda tek tek ele alınmıştır.

4.3.3.Büyüme Etkisi

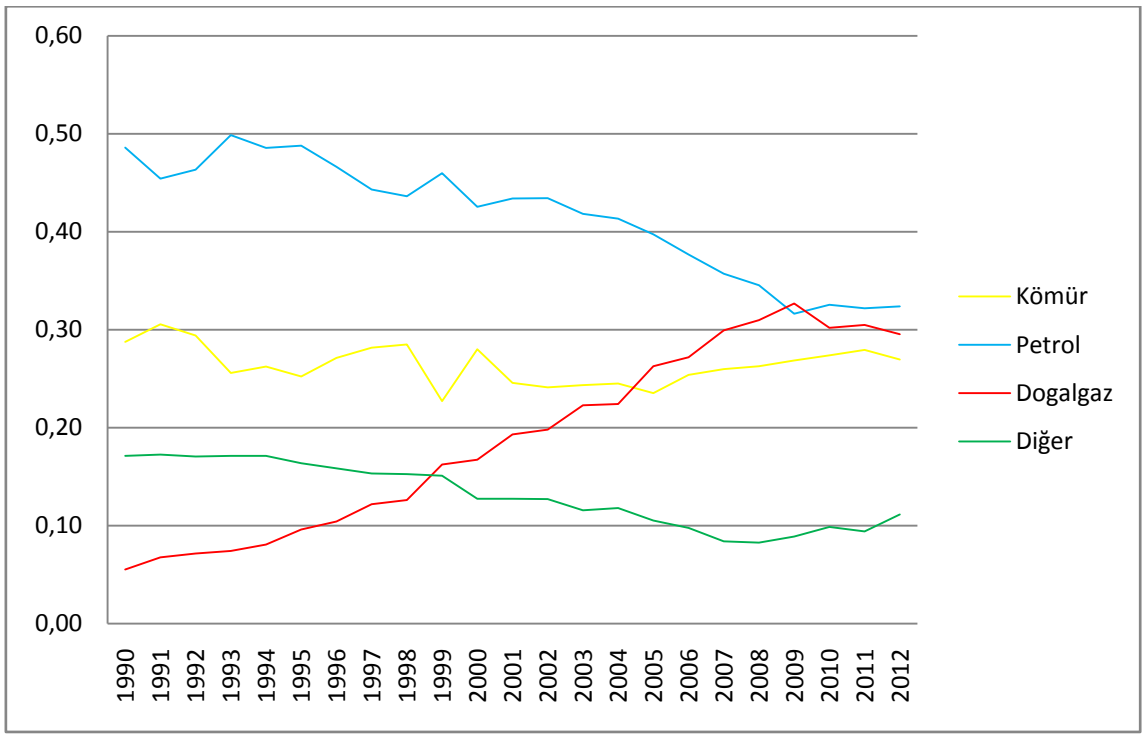
Enerji ithalatında bir yıldan öteki yıla gerçekleşen değişimin en önemli bileşenin, birincil enerji arzındaki büyümeden kaynaklandığını daha önce belirtmiştik. Bu bilgi ile birlikte Şekil 18 incelendiğinde artan enerji talebini sağlamak üzere birincil enerji arzındaki artışın enerji ithalatına ne derecede etki yaptığı gözükmektedir. İthal edilen enerji 1991, 1994, 1999,2001, 2008 ve 2009 yıllarında azalma göstermiştir. Aynı yıllarda toplam enerji talebi değerlerinde de düşüş olduğunu hatırlarsak toplam etkide birincil enerji arzı faktörünün çok etken olduğu vurgulanmaktadır. Birincil enerji talebinin enerji ithalatını azaltma yönündeki eğilim en fazla 1999 ve 2001 yıllarındadır. 1999 yılında 3,09 mtep azalmış 2001 yılında ise 3,53 azalma göstermiştir.Bu yıllardaki birincil enerji arzındaki azalmanın en önemli nedenleri 1999 yılındaki Marmara depremi ve 2001 yılındaki ekonomik krizdir. 1999 yılı sonrasında birincil enerji talebi hızlı bir artışa geçerek önemli ölçüde etkili olmuştur. En fazla 2006 yılında 7,26 mtep artış göstermiştir.



Şekil 18: 1990-2012 Yılları Toplam Enerji Arzı ve İthal Enerji Grafiği (mtep)

4.3.4.Yapısal Değişim Etkisi

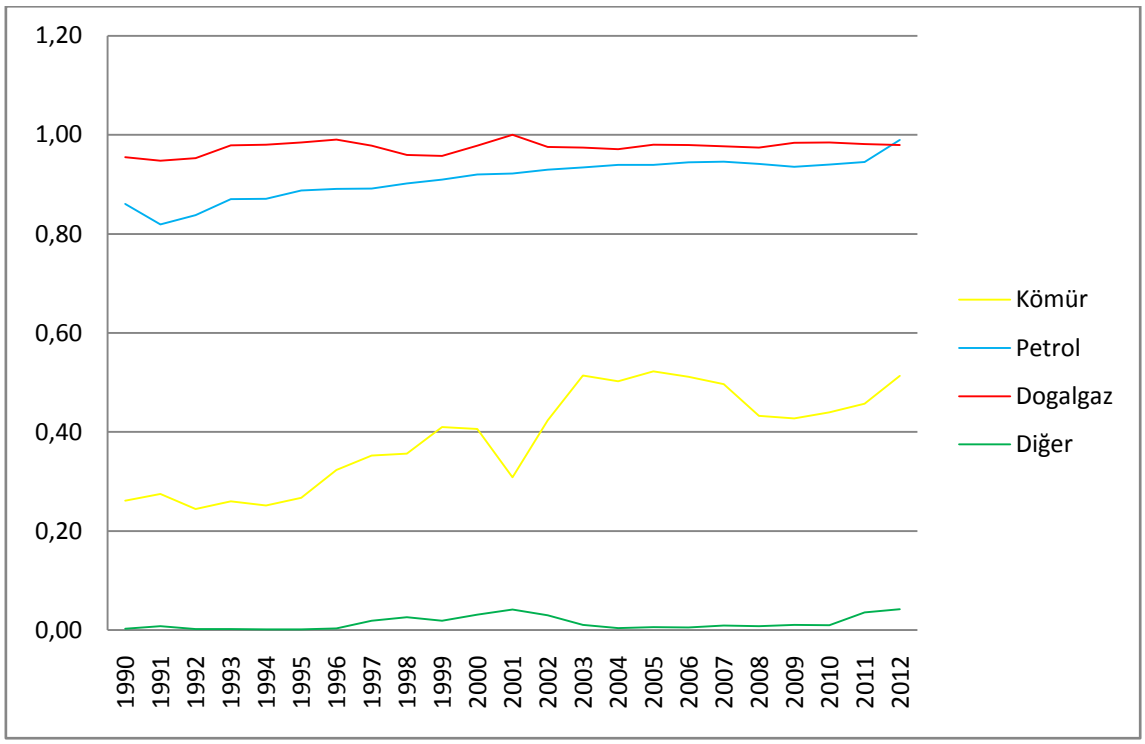
Yapısal değişim etkisini kaynak türlerinin toplam enerji arzına oranlarında meydana gelen değişikliklerin yansıması olarak ortaya çıkar. Yani başka bir ifade ile kaynak kompozisyonunun değişiminin bir sonucudur. Şekil 19'de 1990-2012 yılları arasında gerçekleşen değişik kaynakların toplam içindeki oranları grafik haline getirilmiştir. 1990 yılında kaynak kompozisyonunda payı en fazla olan kaynak petrol iken geçen yirmi yıla yakın sürede kömür ve doğalgaz ile aynı seviyelere gelmiştir. Bu çizelgede en fazla dikkat çeken kaynak doğalgazdır. 1990 yılındaki kaynak kompozisyonu içinde yeri en az iken en fazla artışı göstererek petrol ve kömüre yetişmiştir. Kömürün kaynak kompozisyonundaki oranı sabit bir görünümdedir. Sadece 1999 yılında keskin bir düşüş yaşamış ve ardından keskin bir çıkışla dengeyi sağlamıştır. Toplam enerji arzında kömürün payı %26 - %27 civarındadır. Enerji bağımlılığı ayrıştırma analizinde 1990-2012 dönemi yani 22 yıllık dönem ele alındığında toplam etkide en az pay yapısal değişim etkisindedir. Bu dönemde enerji ithalatının yaklaşık % 10'u yapısal değişim etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu etken diğer etkenlere gore daha zayıf kalmıştır.



Şekil 19: 1990-2012 Yılları Yapısal Değişim Grafiği

4.3.5.İthalat Yoğunluğu Etkisi

İthalat yoğunluğu etkisini kaynak türlerindeki ithalat oranlarının değişiminin etkisi olarak açıklanabilir. Şekil 20'de 1990-2012 yılları arasında kaynak bazında gerçekleşen ithalat yoğunluğu oranları görülmektedir. Kömür ithalat yoğunluğu yıllar itibariyle artış göstermiştir. % 25 lerden % 55 e kadar tırmanmaktadır. 2001 yılında ithal edilen kömür oranında sert bir düşüş olmuş fakat sonraki yılda aynı oranda artış meydana gelmiştir. İthalat yoğunluğu oranı petrolde de artış göstermiştir. 1991 yılında en düşük seviyesinde % 80 civarında iken 2012 yılında % 98'lere ulaşmıştır. Doğalgaz ise çok istikrarlı bir görünüm ortaya koymaktadır. 1990 yılında % 97 - % 98 civarında iken 2012 yılında bu oran % 98 civarındadır. Enerji bağımlılığı ayrıştırma analizinde 1990-2012 döneminde ithalat yoğunluğu etkisi yaklaşık % 13 - % 14 civarında hesaplanmıştır. Yani başka bir şekilde ifade edersek bu dönemde enerji ithalatının yaklaşık % 11,5'i ihalat yoğunluğu etkisinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 20: 1990-2012 Yılları İthalat Yoğunluğu Grafiği

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Enerji, ülkelerin gelişmelerinde ve ekonomilerinde çok önemli rol oynamaktadır. Türkiye'nin de gelişen bir ülke olduğu gerçektir. Buna bağlı olarak enerji talebi giderek artmaktadır. Artan enerji talebine karşılık enerji arzının artırılması gerekmektedir ve ithal enerjiye bağımlı bir sistemi olan Türkiye'de bu durum ülke ekonomisinide doğrudan etkilemektedir. Enerji ithalatı harcamalarının toplam ithalat içindeki payı yıllar içinde düzenli olarak artarken 2012 yılında % 25'e ulaşmıştır. Dolayısıyla enerji ithalatındaki artışın açıklayıcı faktörlerdeki değişimler ile ifade edilmesi Türkiye açısından önemli bir konudur.

Bu tez çalışmasında uygulanan endeks ayrıştırma analizi yöntemi ile enerji ithalatının belirleyicileri ve buna bağlı olarak enerji bağımlılığının nedenleri incelenmiştir. İthalatın belirleyicileri olarak talep artışı, enerji arzının kompozisyonu ve kaynakların ithalat yoğunluğu, diğer bir deyişle talebin ithalat ile karşılanma oranı dikkate alınmıştır. Enerji ithalatı artışının en büyük sebeplerinden birisi toplam enerji talebindeki artışa parelel olarak enerji arzındaki büyüme miktarı olarak ortaya çıkmıştır. Türkiye yeterli petrol, doğalgaz ve kömür kaynaklarına sahip olmadığı için enerjisini ithal etme yoluna gitmektedir. Dolayısıyla enerji ithalatı enerji talebindeki büyümeden çok etkilenmektedir. Analiz sonucunda 1990-2012 döneminde gözlenen enerji ithalatındaki 67,03 mtep'lik artış üzerinde talebin büyüme etkisinin 45,93 mtep artış olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Enerji talebi, dolayısıyla enerji arzı arttıkça enerji ithalatı da paralel olarak artmıştır. Türkiye'nin fosil kaynaklara yeterli miktarda sahip olmadığı göz önünde bulundurulduğunda enerji arzındaki büyümenin enerji ithalatı üzerinde bu denli etki oluşturması beklen bir durumdur.

Yapılan analizde enerji ithalatının ikinci büyük belirleyicisi ithalat yoğunluğu etkisidir. Zengin enerji kaynaklarına sahip ülkelerde ve enerji planlamaları düzgün olan ülkelerde ithalat yoğunluğu etkisinin az olması beklenmelidir. Türkiye'nin 1990-2012 döneminde artan toplam enerji ithalatı üzerinde kaynakların ithalat yoğunluğu etkilerinin 11,41 mtep olduğu hesaplanmıştır. Bu da ithalat yoğunluğu etkisinin enerji ithalatındaki artışın içinde önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir. Aslında Türkiye'de ithal edilen kaynakların ithal yoğunluklarındaki değişiklikler azdır. Bunun nedeni zaten uzun süredir kaynakların çoğunun ithal edilmesidir. Doğalgaz ve petrolün % 95'lerden

fazlasını ithal eden Türkiye'de, ithalat yoğunluğu etkisinin artmasına sebep olan kaynak kömürdür. Kömürde ithalat yoğunluğu % 25'lerden % 55'lere çıkarak bu etki ortaya çıkmıştır. Son dönemlerde enerji üretimine katkısı artan yenilenebilir kaynaklar talebi karşılama da yeterince etkili olamamıştır. Çünkü gelişen ekonomi ve yaşam standartlarının artmasına bağlı olarak artan enerji talebi ve arzı çok daha fazladır.

Enerji ithalatının diğer bir belirleyicisi kaynak kompozisyonu etkisidir. Aslında bu etkiyi en basit tanımlamayla enerji arzındaki kaynak çeşitlerinin etkisi olarak adlandırabiliriz. Türkiye'de 1990-2012 döneminde enerji ithalatının artışının kaynak kompozisyonundaki değişikliklerden ortaya çıkan kısmı 9,68 mtep olarak hesaplanmıştır. 1990 yılında Türkiye'nin birincil enerji arzında petrol en büyük paya sahipken en az pay doğalgazdadır. 2012 yılına gelindiğinde bu oranlar büyükten küçüğe sırasıyla petrol, doğalgaz ve kömür olarak gerçekleşmiştir. Fakat 2012 yılındaki bu dağılımda petrol, doğalgaz ve kömür oranları birbirine çok yakındır. Yıllar itibariyle toplam enerji arzında doğalgaz payını artırırken petrolün payı düşmüştür. Bu değişikliklerin toplu etkisi olarak enerji ithalatını da artırmıştır.

Yukarıda açıklanan sonuçlar şüphesiz toplam enerji ithalatının değişimini açıklamak üzere seçilen değişkenlere bağlıdır. Bu değişkenler seçilirken ithalatı yukarıya çekecek bir değişken olarak enerji talebini karşılayan toplam enerji arzı seçilmiştir. Arz eşittir talep olarak alıp Kaya eşitliğini ilkin bu değişken ile yazmaya başlamak arzın kompozisyonunu ve kaynaklar bazında enerji talebinin hangi oranda ithalat ile karşılandığını artan ithalat talebine bağlamayı mümkün kılmıştır. Bu formülasyon endeks ayrıştırma yöntemi açısından farklı bir uygulama oluşturmuştur.

Son yıllarda dünya çapında artan çevresel sorunlara ve küresel ısınmaya karşı ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir. Ancak bu durum ülke politikalarına göre değişkenlik göstermektedir. Gelişmiş ülkeler yenilenebilir enerji yatırımlarını daha kolay finance edebilmektedir. Türkiye'de de 2005 yılında yayımlanan Yenilenebilir Enerji Kanununa (YEK, 2005) parallel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının arz içindeki payı artmıştır. Ancak bu artış ithalat üzerinde henüz hissedilir bir etki yaratmamıştır. Dolayısıyla enerji ithalatındaki artışın incelendiği bu tez çalışmasında arzın kaynak kompozisyonu etkisi ve sunulan kaynakların ithalat yoğunluğu etkisi önemlerini hissettirmekle beraber talebin büyümesinden oluşan etki kadar belirleyici

olmamışlardır. Oysa yenilenebilir enerji kaynaklarının yüksek oranlara eriştiği bir arz sistemi yapısı içinde ithalatın payı görece daha az olacaktı ve bu durum yapısal etkiyi istenen yönde yani ithalatı azaltıcı yönde etkileyecekti.

Enerji arzının enerji ithalatına bu derece bağımlı olması enerji güvenliği riskini de artırmaktadır. Türkiye enerji üretiminde kullandığı kaynakların yaklaşık dörtte üçünü dışarıdan aldığı için ihracatçı ülkeler ile oluşabilecek bir olumsuzluk her alanı derinden etkileyecektir.

Türkiye'yi enerji ithalatı yaptığı ülkeler bazında değerlendirdiğimizde doğalgaz ithalatı yaptığı Rusya ve İran'a bağlılığı çok açıktır. Türkiye doğalgazının yarısından fazlasını Rusya'dan tedarik etmektedir. Bu bağımlılık yıllarca piyasadaki en yüksek fiyatlardan anlaşmalar yapılmasını sağlamıştır. Son yıllarda Azerbeycan'dan artan doğalgaz ithalatının bu durumun düzelmesine olumlu katkıları olacağı beklenmektedir. Aynı şekilde petrol ithal edilen ülkeler bazında değerlendirdiğimizde petrol miktarının % 97-98'lerini ithal eden bir ülke olarak Türkiye, bu kaynakta da İran, Rusya ve Suudi Arabistan'a bağlı haldedir. Fakat doğalgaza nazaran petrolde son yıllarda önemli ölçüde ülke çeşitliliği artırılmıştır. Irak ve Kazakistan ile ham petrol ithalatı artırılmış, Rusya ve Suudi Arabistan ile ham petrol ithalatı azaltılmıştır. Kömür ithalatında da en fazla Rusya ve Kolombiya öne çıkmaktadır. Daha sonra ABD ve Güney Afrika gelmektedir. Aynı şekilde bu kaynak türünde de ülke çeşitliliği artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Altınay, G. (2007). Short-Run and Long-Run Elasticities of Import Demand for Crude Oil in Turkey. *Energy Policy 35* , s. 5829-5835.

Ang, B. W. (2012). A Simple Guide to LDMI Decomposition Analysis. Singapur.

Ang, B. W. (2004). Decomposition Analysis for Policy Making in Energy: Which Is Preferred Method? *Energy Policy* , s. Volume 32.

Ang, B. W., & Zhang, F. Q. (2000). A Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies. *Energy 25* , s. 1149–1176.

Ang, B., Liu, F. L., & Chung, H. S. (2004). A Generalized Fischer Index Approach to Energy Decomposition Analysis. *Energy Economics 26* , s. 757-763.

Aslan, N., & Yamak, T. (2006). Türkiye'nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi* , 53-76.

Ayhan, E. A. (2009). Enerji Kaynakları, Dünya Enerji Güvenliği ve Orta Asya Jeopolitiği Çerçevesinde Türkiye'nin Enerji Politikaları ve Yansımaları. Kars, Türkiye.

Bilginlioğlu, A. (2012). *Tiye'nin Enerji Sorunları Ve Çözüm Aarayışları.* Kayseri: ERUSAM.

BP. (2014). *BP Statistical Rewiew Of World Energy.* BP.

Çakır, A. T. (2008, Temmuz). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli, Dağılımı, İzlenilen Enerji Politikaları İle Bu Potansiyelin Kullanılması ve Türkiye'de Enerjinin Geleceği. Eskişehir, Eskişehir, Türkiye.

Çelik, S. N. (2012). Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılığının Azaltılmasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi . Eskişehir.

DEK-TMK. (2014). *Enerji Raporu 2013.* Ankara: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi.

Demir, M. (2013). Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, Var Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* , 1-25.

Dumrul, C., & Bilginlioğlu, A. (2012, 7 26). Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi. s. 4392-4414.

Ediger, V. Ş., & Berk, İ. (2011). Crude Oil Import Policy of Turkey: Historical Analysis of Determinants and Implications Since 1968. *Energy Policy 39* , s. 2132-2142.

Ediger, V., & Huvaz, Ö. (2006). Examining the Sectoral Energy Use in Turkish Economy 1980-2000 With the Help of Decomposition Analysis. *Energy Conversation and Management* , s. Volume 47.

EPDK. (2013). *Petrol Piyasası Sektör Raporu.* Ankara.

Erdoğdu, O. S. (2007). *The Effects Of Energy Imports: The Case of Turkey.* Şubat 14, 2011 tarihinde MPRA Paper: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/5413/ adresinden alındı

ETKB. (1990-2012). Genel Enerji Denge Tabloları. Ankara.

Ghosh, S. (2009). Import Demand of Crude Oil and Economic Growth: Evidence from India. *Energy Policy 37* , s. 699-702.

Ghouri, S. S. (2001). Oil Demand in North America : 1980-2020. *OPEC Review 25* , s. 339-355.

Granel, F. (2003). A Comparative Analysis Of Index Decomposition Methods. Singapur.

Hotunoğlu, H. (2011). Türkiye'nin Enerji Talebi Projeksiyonlarına Yönelik Ampirik Bir Analiz. Aydın.

IEA. (2015). *Uluslararası Enerji Ajansı*. 2015 tarihinde Uluslararası Enerji Ajansı Web sitesi: http://www.iea.org/ adresinden alındı

İncecik, E. (2008). Türkiye'nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerji'de Verimlilik. Ankara, Türkiye.

Karakış, E. (2013). *Türkiye 2013 Yıllık Enerji İstatistikleri Raporu.* Ankara: ETKB.

Kaya, Y., & Yokoburi, K. (1993). Çevre, enerji ve ekonomi: sürdürülebilirlik stratejileri. *Çevre, enerji ve ekonomi: sürdürülebilirlik stratejileri* . Tokyo, Japonya: http://en.wikipedia.org/wiki/Kaya_identity.

Kumbaroğlu, G. (2011). A Sectoral decomposition analysis of Turkish karbondioksit emissions over 1990-2007. s. 2419-2433.

Taşdemir, Ş. (2014). Enerji Kaynaklarında Dışa Bağımlılık Sorununun Makroekonomik Etkileri. Hatay.

TMMOB, M. M. (2014, Haziran). Türkiye'nin Enerji Görünümü.

Tokatlıoğlu, V. B. (2013, Ekim). Enerji Yönetimi Ve Kent Planlama İlişkisi. Ankara.

Tugal, N. (2014, Haziran). Enerji Talebi Ve Enerji Talebini Etkileyen Faktörler: Türkiye Uygulaması. Afyonkarahisar.

TÜİK. (2014). *Enerji İstatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu.* 2015 tarihinde Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi. adresinden alındı

(2013). *World Energy Outlook 2012.* Paris: International Energy Agency.

Xiong, J., & Wu, P. (2008). An Analysis of Forecasting Model of Crude Oil Demand Based on Cointegration and Vector Error Correction Model. Proceeding of the

international Seminar on Business and Information Management,IEEE Computer Society.

YEK. (2005, Mayıs 10). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun. Ankara: Resmi Gazete.

Yeşilyurt, T. (2011, Ocak). Türkiye'nin Bölgesel Enerji Politikaları Ve Enerji Geçiş Hatlarının Türkiye Üzerine Etkileri . Kahramanmaraş.

Yılmaz, A. (2012). Türkiye'de Sektörel Enerji Tüketimini Etkileyen Faktörler ve Alternatif Enerji Politikaları. Aydın.

Zhang, F. Q., & Ang, B. W. (2000). A Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies. *Energy 25* , s. 1149–1176.

Zhao, X., & Wu, Y. (2007). Determinants of China's Energy Imports: An Emperical Analysis. *Energy Policy 35* , s. 4235-4246.

Ziramba, E. (2010). Price and Income Elasticities of Crude Oil ımport Demand in South Africa A Cointegration Analysis. *Original Research Article Energy Policy 38* , s. 7844-7849.

EK-1

Uygulamada kullanılan veriler ve hesaplamalar (1990-2012) aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

1990					1991				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	16,10	4,20	0,29	0,26	Kömür	17,10	4,70	0,31	0,27
Petrol	27,20	23,40	0,49	0,86	Petrol	25,40	20,80	0,45	0,82
Doğalgaz	3,10	2,96	0,06	0,95	Doğalgaz	3,80	3,60	0,07	0,95
Diğer	9,60	0,02	0,17	0,00	Diğer	9,66	0,07	0,17	0,01
TOPLAM	56,00	30,58	1,00	0,55	TOPLAM	55,96	29,17	1,00	0,52

1992					1993				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	17,20	4,20	0,29	0,24	Kömür	15,80	4,10	0,26	0,26
Petrol	27,10	22,70	0,46	0,84	Petrol	30,80	26,80	0,50	0,87
Doğalgaz	4,20	4,00	0,07	0,95	Doğalgaz	4,60	4,50	0,07	0,98
Diğer	9,99	0,02	0,17	0,00	Diğer	10,59	0,02	0,17	0,00
TOPLAM	58,49	30,92	1,00	0,53	TOPLAM	61,79	35,42	1,00	0,57

1994					1995				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	15,90	4,00	0,26	0,25	Kömür	16,50	4,40	0,25	0,27
Petrol	29,40	25,60	0,49	0,87	Petrol	31,90	28,30	0,49	0,89
Doğalgaz	4,90	4,80	0,08	0,98	Doğalgaz	6,30	6,20	0,10	0,98
Diğer	10,38	0,01	0,17	0,00	Diğer	10,72	0,01	0,16	0,00
TOPLAM	60,58	34,41	1,00	0,57	TOPLAM	65,42	38,91	1,00	0,59

1996					1997				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	19,20	6,20	0,27	0,32	Kömür	21,00	7,40	0,28	0,35
Petrol	33,00	29,40	0,47	0,89	Petrol	33,00	29,41	0,44	0,89

Doğalgaz	7,38	7,31	0,10	0,99	Doğalgaz	9,10	8,90	0,12	0,98
Diğer	11,22	0,03	0,16	0,00	Diğer	11,42	0,21	0,15	0,02
TOPLAM	70,80	42,94	1,00	0,61	TOPLAM	74,52	45,92	1,00	0,62

1998					1999				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	21,90	7,80	0,29	0,36	Kömür	16,35	6,70	0,23	0,41
Petrol	33,50	30,20	0,44	0,90	Petrol	33,10	30,10	0,46	0,91
Doğalgaz	9,70	9,30	0,13	0,96	Doğalgaz	11,70	11,20	0,16	0,96
Diğer	11,74	0,30	0,15	0,03	Diğer	10,88	0,20	0,15	0,02
TOPLAM	76,84	47,60	1,00	0,62	TOPLAM	72,03	48,20	1,00	0,67

2000					2001				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	22,90	9,30	0,28	0,41	Kömür	18,80	5,80	0,25	0,31
Petrol	34,80	32,00	0,43	0,92	Petrol	33,20	30,60	0,43	0,92
Doğalgaz	13,70	13,40	0,17	0,98	Doğalgaz	14,80	14,80	0,19	1,00
Diğer	10,41	0,32	0,13	0,03	Diğer	9,75	0,40	0,13	0,04
TOPLAM	81,81	55,02	1,00	0,67	TOPLAM	76,55	51,60	1,00	0,67

2002					2003				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	19,60	8,30	0,24	0,42	Kömür	21,20	10,90	0,24	0,51
Petrol	35,30	32,80	0,43	0,93	Petrol	36,40	34,00	0,42	0,93
Doğalgaz	16,10	15,70	0,20	0,98	Doğalgaz	19,40	18,90	0,22	0,97
Diğer	10,33	0,30	0,13	0,03	Diğer	10,08	0,10	0,12	0,01
TOPLAM	81,33	57,10	1,00	0,70	TOPLAM	87,08	63,90	1,00	0,73

2004					2005				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	22,30	11,20	0,24	0,50	Kömür	22,40	11,70	0,24	0,52
Petrol	37,60	35,30	0,41	0,94	Petrol	37,80	35,50	0,40	0,94

Doğalgaz	20,40	19,80	0,22	0,97	Doğalgaz	25,00	24,50	0,26	0,98
Diğer	10,73	0,04	0,12	0,00	Diğer	10,00	0,06	0,11	0,01
TOPLAM	91,03	66,34	1,00	0,73	TOPLAM	95,20	71,76	1,00	0,75

2006					2007				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	26,60	13,60	0,25	0,51	Kömür	29,40	14,60	0,26	0,50
Petrol	39,50	37,30	0,38	0,94	Petrol	40,40	38,20	0,36	0,95
Doğalgaz	28,50	27,90	0,27	0,98	Doğalgaz	33,90	33,10	0,30	0,98
Diğer	10,24	0,05	0,10	0,00	Diğer	9,50	0,08	0,08	0,01
TOPLAM	104,84	78,85	1,00	0,75	TOPLAM	113,20	85,98	1,00	0,76

2008					2009				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	29,60	12,80	0,26	0,43	Kömür	29,90	13,33	0,27	0,45
Petrol	38,90	36,60	0,35	0,94	Petrol	35,22	32,84	0,32	0,93
Doğalgaz	34,90	34,00	0,31	0,97	Doğalgaz	36,40	35,80	0,33	0,98
Diğer	9,30	0,07	0,08	0,01	Diğer	9,87	0,10	0,09	0,01
TOPLAM	112,70	83,47	1,00	0,74	TOPLAM	111,39	82,07	1,00	0,74

2010					2011				
	TE	IE	S	I		TE	IE	S	I
Kömür	32,17	13,85	0,27	0,43	Kömür	33,70	15,53	0,28	0,46
Petrol	38,24	35,76	0,33	0,94	Petrol	38,83	36,48	0,32	0,94
Doğalgaz	35,50	34,80	0,30	0,98	Doğalgaz	36,78	36,20	0,30	0,98
Diğer	11,60	0,11	0,10	0,01	Diğer	11,33	0,40	0,09	0,04
TOPLAM	117,51	84,52	1,00	0,72	TOPLAM	120,64	88,61	1,00	0,73

2012				
	TE	IE	S	I
Kömür	35,00	19,50	0,27	0,56
Petrol	42,02	39,71	0,32	0,95
Doğalgaz	38,32	37,80	0,30	0,99

Diğer	14,43	0,60	0,11	0,04
TOPLAM	129,77	97,61	1,00	0,75