

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ**

**MAKEDONYA'NIN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ VE  
SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ İLE İRDELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Suat ABDURAHMAN**

**Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı**

**Enerji Bilim ve Teknoloji Programı**

**Ocak 2015**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ**

**MAKEDONYA’NIN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ VE  
SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ İLE İRDELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Suat ABDURAHMAN**

**(301101044)**

**Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı**

**Enerji Bilim ve Teknoloji Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. A. Beril TUĞRUL**

**Ocak 2015**



İTÜ, Enerji Enstitüsü'nün 301101044 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Suat ABDURAHMAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**MAKEDONYA’NIN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ ve SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ İLE İRDELENMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Prof.Dr. Beril TUĞRUL** .....

İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Prof. Dr. Bihrat ÖNÖZ** .....

İstanbul Teknik Üniversitesi

**Prof. Dr. Nurşin ATEŞOĞLU GÜNEY** .....

Yıldız Teknik Üniversitesi

**Teslim Tarihi :** **12 Aralık 2014**

**Tez Savunma Tarihi :** **22 Ocak 2015**



## ÖNSÖZ

Ülkeler için enerji arz güvenliği, önem taşıyan ve ülke politikalarını yönlendiren önemli bir konu durumundadır. Bu çalışmayla Bir Balkan ülkesi olan Makedonya'nın enerji arz güvenliği değerlendirilmiş ve Sayısal SWOT analizi ile irdelenmiştir. Bu çalışmanın, farklı ülkeler için benzer çalışmaları yapmak isteyenlere yardımcı olmasını umarım.

Yüksek Lisans tez çalışmamda, öncelikle tezimin tüm aşamalarında bana yol gösteren ve tez süresince her türlü bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlanma imkanını bana sağlayan, ayrıca bilimsel düşünce konuları başta olmak üzere diğer birçok konuda ufkumu açan çok değerli hocam Sn. Prof. Dr. A. Beril TUĞRUL'a sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca tez hazırlık aşamasında manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli eşime, anneme, babama ve ablalarımın teşekkür etmeyi borç bilirim.

Aralık 2014

Suat Abdurahman

(Elektrik-Elektronik Mühendisi)





## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>SEMBOLLER</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>xv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xix</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xxi</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ENERJİ KAYNAKLARI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması .....	5
2.2 Konvansiyonel Enerji Kaynakları .....	6
2.2.1 Fosil yakıtlar .....	6
2.2.1.1 Kömür .....	6
2.2.1.2 Petrol.....	10
2.2.1.3 Doğalgaz.....	13
2.2.2 Nükleer kaynaklar .....	17
2.2.2.1 Uranyum.....	17
2.3 Alternatif Enerji Kaynakları .....	19
2.3.1 Hidrolik .....	19
2.3.2 Rüzgar .....	21
2.3.3 Güneş .....	22
2.3.4 Jeotermal .....	23
2.3.5 Atık ve biyokütle.....	24
2.3.6 Hidrojen .....	25
<b>3. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ</b> .....	<b>27</b>

3.1 Arz Güvenliği Kavramı ve Önemi .....	27
3.2 Enerji Politikaları ve Enerji Arz Talep Güvenliği Kriterleri .....	27
3.2.1 Stratejik kriterler .....	28
<b>4. MAKEDONYA ve MAKEDONYA'nın ENERJİ POLİTİĞİ.....</b>	<b>31</b>
4.1 Makedonya'nın Genel Tanıtımı .....	31
4.2 Makedonya'nın Ekonomik Durumu .....	33
4.3 Makedonya'nın Enerji Kaynakları .....	34
4.3.1 Makedonya'nın fosil yakıt kaynakları.....	34
4.3.2 Makedonya'nın yenilenebilir enerji kaynakları .....	36
4.3.2.1 Makedonya'nın hidrolik enerji potansiyeli.....	36
4.3.2.2 Makedonya'nın rüzgar potansiyeli.....	37
4.3.2.3 Makedonya'nın güneş potansiyeli.....	37
4.3.2.4 Makedonya'nın jeotermal potansiyeli.....	38
4.3.2.5 Makedonya'nın biyokütle potansiyeli.....	38
4.4 Makedonya'da Mevcut Enerji Santralleri .....	39
4.4.1 Makedonya'da termik santraller.....	39
4.4.2 Makedonya'da hidrolik santraller .....	41
4.5 Makedonya'nın Enerji Sektörü.....	43
4.6 Makedonya'nın Elektrik Sektörü .....	46
4.7 Makedonya'nın Enerji Konusundaki Proje ve Planları .....	51
<b>5. SWOT ANALİZİ ve SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ.....</b>	<b>55</b>
5.1 SWOT (GZFT) Analizi Faktörleri.....	56
5.1.1 İçsel ve dışsal faktörler.....	56
5.2 SWOT (GZFT) Analizi ile Strateji Oluşturma – TOWS Matrisi .....	59
5.3 SWOT (GZFT) Analizinin Sayısallaştırılması.....	61
5.3.1 Analitik hiyerarşi süreci (AHS) .....	62
5.3.2 Tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı .....	64
<b>6. MAKEDONYA İÇİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ UYGULAMASI .....</b>	<b>65</b>
6.1 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin SWOT Analizi .....	65
6.1.1 İçsel analiz.....	67

6.1.2 Dışsal analiz .....	67
6.2 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin SWOT (GZFT) Analizi ile Strateji Oluşturma – TOWS Matrisi .....	68
6.2.1 Makedonya enerji arz güvenliği için G-F stratejileri .....	68
6.2.2 Makedonya enerji arz güvenliği için Z-F stratejileri .....	70
6.2.3 Makedonya enerji arz güvenliği için G-T stratejileri.....	70
6.2.4 Makedonya enerji arz güvenliği için Z-T stratejileri .....	71
6.2.5 Makedonya enerji arz güvenliği için temel stratejiler.....	71
6.3 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin Sayısallaştırılmış SWOT Analizi .....	72
6.3.1 Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT matrisinin sayısallaştırılması .....	73
6.3.2 Makedonya enerji arz güvenliği için TOWS matrisinin sayısallaştırılması .....	78
<b>7. SONUÇ.....</b>	<b>81</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>85</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>85</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>89</b>



## **KISALTMALAR**

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>AHS</b>	: Analitik Hiyerarşi Süreci
<b>AMBO</b>	: The Albania-Macedonia-Bulgaria Oil Pipeline
<b>AR-GE</b>	: Araştırma ve Geliştirme
<b>BP</b>	: British Petroleum
<b>BUL</b>	: Bulgaria
<b>EUR</b>	: EURO
<b>ELEM</b>	: Elektrani na Makedonija
<b>G-F</b>	: Güçlü-Fırsatlar
<b>G-T</b>	: Güçlü Tehditler
<b>GRE</b>	: Greece
<b>GSMH</b>	: Gayri Safı Milli Hasıla
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safı Yurtiçi Hasıla
<b>GZFT</b>	: Güçlü-Zayıf -Fırsatlar-Tehditler
<b>HPP</b>	: Hydroelectric Power Plant
<b>IEA</b>	: International Energy Agency
<b>IMF</b>	: International Monetary Fund
<b>ITGI</b>	: Interconnector of Turkey-Greece-Italy
<b>LNG</b>	: Liquefied Natural Gas
<b>MEPSO</b>	: Electricity Transmission System Operator of Macedonia
<b>MKD</b>	: Makedonya
<b>MOE</b>	: Ministry of Economy of the Republic of Macedonia
<b>OECD</b>	: Organization for Economic Co-operation and Development
<b>PEST</b>	: Politik, Ekonomik, Sosyo-kültürel ve Teknolojik
<b>R/Ü</b>	: Rezerv/Üretim
<b>SER</b>	: Serbia
<b>SWOT</b>	: Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats
<b>STA</b>	: Serbest Ticaret Anlaşmaları

<b>TANAP</b>	: Trans-Anatolian Pipeline
<b>TOWS</b>	: SWOT Analizi için Strateji
<b>TPP</b>	: Thermal Power Plant
<b>UNDP</b>	: United Nations Development Program
<b>USD</b>	: United States Dollars
<b>WB</b>	: World Bank
<b>YKTK</b>	: Yatırımların Korunması ve Karşılıklı Teşviki Anlaşmaları
<b>Z-F</b>	: Zayıf-Fırsatlar
<b>Z-T</b>	: Zayıf-Tehditler

## **SEMBOLLER**

<b>A</b>	: SWOT Analizi için Analitik Hiyerarşi Matrisi Sembolü
<b>A<sub>n</sub></b>	: SWOT Analizi için Normalize Matris
<b>A<sub>T</sub></b>	: TOWS Analitik Hiyerarşi Matrisi Sembolü
<b>A<sub>Tn</sub></b>	: TOWS Analizi için Normalize Matris
<b>CI</b>	: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)
<b>CR</b>	: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)
<b>ÖVM<sub>S</sub></b>	: SWOT Analizi için Öncelik Vektör Matrisi
<b>ÖVM<sub>T</sub></b>	: TOWS için Öncelik Vektör Matrisi
<b>RI</b>	: Rastgele İndeks (Random Index)
<b>S1</b>	: Strateji 1
<b>S2</b>	: Strateji 2
<b>S3</b>	: Strateji 3
<b>S4</b>	: Strateji 4





## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1 : 2011 sonu itibarıyla kömür rezervleri.....	7
Çizelge 2.2 : Yıllara göre kömür fiyatları.....	9
Çizelge 2.3 : 2011 sonu itibarıyla petrol rezervleri. ....	12
Çizelge 2.4: 2011 sonu itibarıyla doğal gaz rezervleri .....	14
Çizelge 2.5 : Dünyada uranyum rezervleri .....	17
Çizelge 2.6 : Bölgelere göre hidroelektrik enerji tüketimi .....	20
Çizelge 4.1 : Makedonya ekonomisinin genel parametreleri .....	33
Çizelge 4.2 : Makedonya'daki kömür rezervleri .....	35
Çizelge 4.3 : Makedonya'nın önemli hidrolik santralleri.....	41
Çizelge 4.4 : Makedonya'nın enerji sektörünün genel durumu.....	43
Çizelge 4.5 : Makedonya'da enerji dengesi.....	46
Çizelge 4.6 : Makedonya enterkonnekte şebekesine ilişkin bilgiler.....	48
Çizelge 4.7 : Makedonya'da elektrik tarifesi ve komşu ülkeleri ile mukayesesi .....	50
Çizelge 4.8 : Makedonya'da elektrik sektöründe kaçak oranı ve sektörel dağılımı ..	50
Çizelge 4.9 : Makedonya'da enerji yoğunluğu ve bazı AB ülkeleri ile mukayesesi .	50
Çizelge 5.1 : İçsel ve dışsal faktörler.....	57
Çizelge 5.2 : SWOT (GZFT) matrisi .....	59
Çizelge 5.3 : TOWS matrisi .....	61
Çizelge 5.4 : İkili karşılaştırma matrisi (Wind and Saaty,1980) .....	63
Çizelge 6.1 : Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan SWOT matrisi.....	66
Çizelge 6.2 : Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan TOWS matrisi.....	69
Çizelge 6.3 : SWOT analizi için ağırlık değerleri .....	73
Çizelge 6.4 : SWOT analizi için oluşturulan (AHS) matrisi .....	74
Çizelge 6.5 : SWOT analizi için öncelik vektör matrisi .....	75
Çizelge 6.6 : SWOT analizi için öncelik değerleri .....	76
Çizelge 6.7 : TOWS matrisi ile belirlenen temel stratejilerin ağırlıkları.....	77
Çizelge 6.8 : TOWS matrisi irdelemesi için oluşturulan söz konusu (AHS) matrisi	78

<b>Çizelge 6.9</b> : TOWS matrisi incelemesi için “Öncelik Vektör Matrisi” .....	78
<b>Çizelge 6.10</b> : TOWS matrisi ile belirlenen temel stratejilerin öncelikleri .....	79
<b>Çizelge 6.11</b> : TOWS matrisi ile belirlenen temel stratejilerin öncelikleri .....	79
<b>Çizelge 6.12</b> : TOWS matrisi ile belirlenen temel stratejilerin öncelikleri .....	79

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1 : Kömürlerin sınıflandırılması ve kullanımları.....	7
Şekil 2.2 : 1991,2001,2011 yıllarındaki bölgelere göre rezerv dağılımı .....	9
Şekil 2.3 : Dünya bölgelerine göre rezerv üretim oranları .....	10
Şekil 2.4 : Bölgelere göre petrol-rezerv üretim oranları.....	11
Şekil 2.5 : 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre petrol rezerv dağılımı. ...	13
Şekil 2.6 : Bölgelere göre doğal gaz rezerv-üretim oranı.....	15
Şekil 2.7 : 1991, 2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre doğal gaz rezerv dağılımı. .....	16
Şekil 2.8 : Doğal gaz fiyatlarının yıllara göre değişimi.....	16
Şekil 2.9 : Dünyada hidrolik enerji talebinin bölgesel dağılımı .....	19
Şekil 2.10 : Dünyada rüzgar enerjisi kullanımının gelişimi .....	22
Şekil 2.11 : Dünya güneş enerjisi potansiyeli görülmektedir.....	23
Şekil 2.12 : Dünyadaki önemli jeotermal kuşaklar ve levha (plaka) sınırları .....	24
Şekil 2.13 : Doğal döngü içinde biyokütlenin yeri .....	25
Şekil 3.1 : Enerji arz ve talep güvenliği kriterleri.....	28
Şekil 4.1 : Makedonya .....	31
Şekil 4.2 : Makedonya'nın doğal gaz boru hatları.....	35
Şekil 4.3 : Makedonya'nın akarsuları .....	36
Şekil 4.4 : Makedonya'nın 80 metredeki rüzgar potansiyeli.....	37
Şekil 4.5 : Makedonya güneş enerjisi potansiyeli .....	37
Şekil 4.6 : Makedonya jeotermal enerji potansiyeli .....	38
Şekil 4.7 : Makedonya biyokütle potansiyeli .....	39
Şekil 4.8 : Makedonya'da elektrik üretiminde termik ve hidrolik santrallerin payı..	39
Şekil 4.9 : Makedonya'da termik santrallerin yeri .....	40
Şekil 4.10 : Bitola ve Oslomej santrallerinin termik enerji üretim içindeki payları..	40
Şekil 4.11 : Makedonya'da termik santrallerin yıllara göre kurulu güç ve termik üretimin yıllara göre değişimi .....	41

<b>Şekil 4.12</b> : Hidrolik santrallerin hidrolik enerji üretimi içindeki payları .....	42
<b>Şekil 4.13</b> : Hidrolik santrallerin yıllara göre kurulu güç değişimi .....	42
<b>Şekil 4.14</b> : Hidrolik santrallerin yıllara göre hidrolik üretiminin yıllara göre değişimi .....	43
<b>Şekil 4.15</b> : Makedonya'nın enerji talebinin sektörlere göre dağılımı .....	44
<b>Şekil 4.16</b> : Makedonya'nın enerji talebinin dağılımı .....	44
<b>Şekil 4.17</b> : Makedonya'da yıllara göre birincil enerji üretiminin değişimi.....	45
<b>Şekil 4.18</b> : Makedonya'da yıllara göre birincil enerji tüketiminin değişimi.....	45
<b>Şekil 4.19</b> : Elektrik üretiminde enerji kaynağı payları .....	46
<b>Şekil 4.20</b> : Makedonya elektrik bölgeleri.....	47
<b>Şekil 4.21</b> : Makedonya'da enterkonnekte şebeke ağı.....	47
<b>Şekil 4.22</b> : Makedonya'nın yıllara göre elektrik ithalatı .....	48
<b>Şekil 4.23</b> : Makedonya'nın yıllara göre elektrik ihracatı .....	49
<b>Şekil 4.24</b> : Makedonya'nın elektrik arz ve talebi .....	49
<b>Şekil 4.25</b> : Makedonya'da enerji kullanımının 2020 yılına kadar sektörlere göre öngörülen değişimi.....	51
<b>Şekil 4.26</b> : Makedonya'da enerji kullanımının 2020 yılında sektörlere göre öngörülen dağılımı.....	52
<b>Şekil 4.27</b> : Makedonya'da enerji kullanımının 2020 yılına kadar enerji kaynaklarına göre öngörülen değişimi.....	52
<b>Şekil 4.28</b> : Makedonya'da enerji kullanımının 2006 yılında ve 2020 yılında enerji kaynaklarına göre öngörülen dağılımının mukayesesi.....	53
<b>Şekil 4.29</b> : Eski Yugoslavya'dan geçebilecek ve gündeme gelen boru hatları .....	54
<b>Şekil 4.30</b> : AMBO boru hattı.....	54
<b>Şekil 5.1</b> : İçsel ve dışsal faktörlerin çevreyle ilişkisi.....	58
<b>Şekil 5.2</b> : İçsel ve dışsal faktörlerin karar verme desteği ile birlikte değerlendirmesi .....	58
<b>Şekil 5.3</b> : SWOT (GZFT) analizinde olası kombinasyonel değerlendirmeler .....	60
<b>Şekil 5.4</b> : Üç seviyeli hiyerarşi .....	62
<b>Şekil 6.1</b> : Makedonya'nın enerji arz güvenliği için oluşturulan analitik hiyerarşi süreci: Başlangıç modeli .....	72

## MAKEDONYA’NIN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ VE SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ İLE İRDELENMESİ

### ÖZET

Bu yüksek lisans tezinde öncelikle Makedonya enerji durum değerlendirmesi için konvansiyonel enerji kaynaklarından dolayısıyla fosil yakıt kaynakları ele alınmıştır. Makedonya fosil yakıtlardan kömüre sahip olup doğalgazı boru hatlarıyla ithal etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Makedonya için durum değerlendirmesi yapılmak istendiğinde hidrolik kaynakların önde geldiği gözlenmektedir. Ülkenin rüzgar, güneş, biyokütle ve jeotermal potansiyelinin bulunduğu, kullanıma yönelik girişimler bulunduğu, ancak, beklenti doğrultusunda büyük bir kullanımın henüz olmadığı anlaşılmaktadır.

Makedonya’nın geleceğe yönelik olarak ta tüm sektörlerde enerji talebinin artacağı ve her tür enerji kaynağının kullanımının da artacağı öngörülmektedir. Ayrıca, gelecek projeksiyonunda, bazıları günümüzde ertelenmiş veya iptal edilmiş olsa da bazı boru hatlarının ülkeden geçmesi söz konusu olabilecektir. Bu da, zaman içinde Makedonya’nın stratejik önemini arttıracaktır denebilir.

Makedonya’nın enerji arz güvenliğine ilişkin olarak, bu Yüksek Lisans tezi çalışması çerçevesinde SWOT Analizi yapılması amaçlanmıştır. SWOT Matrisinden hareketle içsel ve dışsal analizler yapılmıştır. İç faktörler olarak, Makedonya enerji kaynakları açısından zengin olmadığı, yenilenebilir kaynaklarının olmasına karşın kurumsal eksikliklerinin bulunduğu ve enerji yoğunluğunun yüksek olduğu tespiti yapılmıştır. Dış faktörler olarak ise; AB ile ortak yönlerin ve uyumun bulunduğu, bu bağlamda çevresel yükümlülükleri yerine getirdiği, buna karşın enerji ithalatı nedeniyle çevre enerji piyasalarında meydana gelen çalkantılarından etkilendiği belirlenmiştir.

Makedonya enerji arz güvenliğine ilişkin olarak SWOT değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturmak üzere TOWS Matrisi geliştirilmiştir. Bu bağlamda; G-F, Z-F, G-T ve Z-T stratejileri geliştirilmiştir. Ayrıca, Makedonya enerji arz güvenliğine ilişkin olarak SWOT (GZTF) Analizine ilişkin sayılaştırma ile irdeleme yapılmıştır. SWOT Analizi ile belirlenen güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlere ilişkin 3’er konu olmak üzere toplam 12 konuya ilişkin olarak tayin edilen ağırlık değerleri ile Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) bağlamında model kurulmuştur. Ayrıca TOWS matrisinden hareketle de belirlenen 4 strateji için belirlenen ağırlık değerleri ile Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) bağlamında model kurulmuştur. Bu bağlamda, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi oluşturulmuştur. Gerçeklenen sayılaştırılmış analiz ile öncelik değerleri belirlenmiştir. Böylelikle Makedonya enerji değerlendirilmesinin rasyonel şekilde yapılmasına çalışılmıştır.



# **INVESTIGATION ON ENERGY SUPPLY SECURITY OF MACEDONIA AND EVALUATION WITH QUANTITATIVE SWOT ANALYSIS**

## **SUMMARY**

In this master thesis, the primary intention was to investigate the energy supply security of Macedonia and SWOT analysis were applied in order to logically evaluate the quantitative energy situation. As a result, by this study, rational energy assessment of Macedonia has been attempted to be made.

By giving information about the world energy resources and looking to the energy situation of Republic of Macedonia, investigation was made to compare the position of Macedonia in world aspect. As a result, the idea was to evaluate the situation of Macedonia in terms of energy in the world. Due to the lack of a country rich in energy resources, the necessity of energy imports was the reason to be focused on security of energy supply of Republic of Macedonia.

Fossil fuel resources are discussed from conventional energy sources for energy assessment of the situation in Macedonia. Macedonia has coal from fossil fuel resources and natural gas is imported by natural gas pipelines.

If assessment is wished to be made for the situation of renewable energy sources for Macedonia, it can be observed that hydraulic resources are coming at the priority place. There is a potential in wind, solar, biomass and geothermal energy resources. Although there are procedures for use the renewable energy resources, it is not fulfilling the expectations of a great use.

When we look at the existing power plants in Macedonia, it is observed that 60% of energy requirement is filled by the energy produced in thermal power plants and 40% of energy requirement is filled by the energy produced in hydraulic power plant. In the last period, except this two on-disposal power plants it is the case to give space to the other energy resources, but it seems to be not more than 3%. By considering the production and consumption of primary energy of the country by years, it can be observed that there are some turbulences. However, it is concluded that a significant part of power generation is due to fossil fuels.

Regarding the electricity area, Macedonia has 19 power management regions and interconnected main network. Regarding that, it is understood that import and export of electricity is existing. However, electricity export is low regarding the electricity imports and the imports of electricity is seem to be raising rapidly in the last period.

If the electricity pricing is checked, it can be seem that the prices of electricity is on the level of average European prices. Moreover, the loss-theft rate has remained below 10%. However, the energy density said to be the value that can be characterized as high in comparison with neighboring countries.

As for the future in Macedonia, it is projected that the energy demand is to be increased in all sectors and accordingly the use of all energy resources will be increased. In addition, in future projections, although some of them are postponed or canceled, some pipelines is mentioned to be passed through the country. By this it can be said that the strategic importance of Macedonia will be increased by the time.

Regarding the security on energy supply of Macedonia, it was intended to make a SWOT analysis in the framework of this master thesis. In this context, the SWOT matrix containing the strengths, opportunities, threats and weaknesses has been established.

By SWOT matrix, internal and external analysis are made. As internal factors, Macedonia is not rich in energy resources, although there are renewable resources it is determined that there are institutional deficiencies and the energy density is high. As external factors, there is a presence of common directions and compliance with EU, in this context, it is fulfilling environmental obligations, whereas, it is determined that the country is affected by the environmental energy market because of the import dependence.

TOWS matrix has been developed in the framework of SWOT assessment, to create strategy in relation to the security of energy supply of Macedonia. In this context, G-F, Z-F, G-T and Z-T strategies are created.

Also, regarding the Macedonian security of energy supply quantifying evaluation has been made concerning the SWOT analysis. Strengths, weaknesses, opportunities and threats were determined by SWOT analysis and were used in order to create a model of Analytic Hierarchy Process.

Here, it was determined that the highest priority should be given to renewable energy sources.

Followingly, because the country is in area with not enough energy sources, highly importance should be continued to be given to the external links. Then, it is a requirement to continue to be given importance to the EU compliance. Also, low institutional capacity problems should be solved. Separately, it is understood that the work with high energy density should be improved. Thus, priority 5 topics is determined.

Regarding the quantifying evaluation, moving with the strategies G-F, Z-F, G-T and Z-T that were determined by TOWS analysis, S1, S2, S3 and S4 strategies were developed to be used in quantifying work.

As a result, firstly a determination was made regarding the Macedonian security of energy supply and for the topics that were determined by quantified SWOT analysis and the strategies that were created in the framework of TOWS matrix 4 base strategies were specified, named G-F, Z-F, G-T and Z-T, by this, with application of Analytic Hierarchy process the priorities were identified.



## 1. GİRİŞ

Enerji, stratejik özelliği olan bir olgudur ve globalleşen dünyada, dünyanın ve ülkelerin konjonktürünü etkileyen öğelerden biri durumundadır. Bu nedenle ülkenin ve enerji sektörünün yönetimini üstlenenler toplumun ve ekonominin gereksinim duyduğu enerjiyi; yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevre ile uyumlu bir şekilde sunmak yükümlülüğündedir. Enerji, ülkelerin uluslararası rekabet gücünü belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Dünyada enerji kaynaklarının kısıtlı buna karşın enerji talebinin artıyor olması ülkelerin enerji politikalarının önemini arttırmaktadır.

Enerji, ülkelerin uluslararası rekabet gücünü belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Dünyada enerji kaynaklarının kısıtlı buna karşın enerji talebinin artıyor olması ülkelerin enerji politikalarının önemini artırmaktadır.

Enerji politikaları belirlenirken dikkate alınması gereken öncelikli hususların başında ülkenin enerji kaynakları potansiyelinin, sağlıklı ve bilimsel olarak belirlenmesidir. Ülke enerji kaynakları potansiyelinin saptanmasından sonra; söz konusu kaynakların nasıl geliştirileceği, yerli ya da yabancı özel sektörün hangi alanlarda katkısına gereksinim olduğu, ithalatın gerekli olup olmadığı gibi konularda strateji geliştirilebilir. İthalatın kaçınılmaz görüldüğü veya dönemsel olarak kullanılması gereken koşullarda ise; kaynak çeşitliliği, enerji politikasının en önemli gerekliliklerinden biri olarak dikkate alınmalıdır.

Genel olarak, ülkeler veya bölgeler için enerji kaynaklarına sahip olma veya olmama şartlarına bağlı olarak, farklı enerji politikaları geliştirmek gerekmektedir. Bu bağlamda, ülkelerin öncelikle, enerji kaynaklarını temin etmek ve/veya ulaşmak ve de kullanabilmeğe ilişkin olarak strateji oluşturulması söz konusu olmaktadır. Bununla beraber, enerji kaynaklarına sahip olmak veya ulaşmak bile yeterli güvenilirliği sağlamamakta, enerji ve/veya enerji kaynaklarının sürekli temin edilebilirliği sağlamak önem arz etmektedir (Tuğrul, 2009).

Bu bağlamda, ülkelerin belki de en önemli sorunu; enerjinin yeterli, güvenli, zamanında ve kesintisiz olarak teminidir denebilir (Tuğrul, 2010). Önümüzdeki 15 yıllık dönemde başta Çin ve Hindistan olmak üzere gelişmekte olan ülkelere kaynaklanacak yüksek talep artışı ve yüksek miktarda yatırım ihtiyacının karşılanması için enerji sektöründe serbestleşme ve yanlı politikalara ağırlık verilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Enerji gereksinimi doğrudan etkileyen üç önemli unsur bulunmaktadır. Bunlar;

- Artan nüfus,
- Teknolojik gelişmeler ve
- Sanayileşme,

olarak ifade edilebilir (Tuğrul, 2011a). Tüm bu hususlar, ülke kalkınması ve dolayısıyla ülke refahı ile ilgili başat unsurlar olmaktadır. Bir başka deyişle, kalkınma ve toplum refahının yükseltilmesi için gerekli olan ana unsur enerji olmaktadır.

Enerjinin yadsınamaz önemi, onu uygarlık ve dolayısıyla ülkeler için vazgeçilmez kılmaktadır. Teknolojide kaydedilen ilerlemelerle, insanoğlu olarak enerjiye bağımlılığımız giderek artmaktadır. Sanayi devriminden sonra. baş döndürücü bir hızla artan enerji gereksinimi, günümüzde karşılanması hayli zor boyutlara ulaşmış bulunmaktadır (Tuğrul, 2001b).

Ayrıca, enerji kaynaklarına ulaşıldıktan sonra, enerji üretim ve/veya tüketim noktalarına veya merkezlerine ulaştırılması da ayrı bir gerekliliktir. Enerji kaynaklarının dağıtımı da ayrı bir önem taşımaktadır.

Öte yandan, enerji kaynaklarına ulaşmak bile yeterli değildir. Dolayısı ile, enerji kaynaklarına ulaşıldıktan sonra, enerji temin şartlarının sürekliliği ve enerji üretim ve/veya tüketim noktalarına ulaştırılmasının garanti altına alınması gerekmektedir. Bir başka deyişle, güvenilir şartların tesisi gerekmektedir.

Günümüzde tüm bu hususlar, bütün ülkeler için önemli olmakla beraber, enerji kaynakları, ihtiyacına yetmeyen ülkeler için ayrı ve yadsınamaz bir önem taşımaktadır. İlginçtir ki; çoğu gelişmiş ülkenin, enerji kaynakları kendine yetmemektedir.

Bu Yüksek Lisans tez çalışması; Makedonya Cumhuriyeti'nin enerji durumunun detaylı incelenmesi, hangi tür kaynakların ne miktarda kullanılması gerektiği ile ilgili çalışma yapılması, şu andaki durumu ve geleceğine ilişkin incelemelerin SWOT analizi kullanılarak gerçekleştirilmesi ve buna bağlı olarak enerji kaynakları ve kullanımları ile ilgili gelecek projeksiyonunun hazırlanmasını amaçlamaktadır.

### **1.1 Literatür Taraması**

Bu Yüksek Lisans tez çalışması ile amaçlanan konu kapsamında çalışmalar araştırıldığında konuya tam uyan bir çalışma olmamakla beraber ulaşılabilen kaynaklar burada literatür taraması olarak verilmektedir.

Bir ülkenin, bölgenin veya kurumun iç ve dış durum analizini içeren ve durum değerlendirmesiyle birlikte strateji belirleme yöntemi olarak da kullanılabilen SWOT analizi farklı uygulamalarıyla karşılaşılmaktadır (Aktan, 2007; Analizin kısıtı olan karar faktörlerinin önem derecesinin nicel olarak ölçülememesi ise SWOT Analizinin sayısallaştırılması ile aşılmaktadır (Çelik ve Murat,2009). Bu bağlamda, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Analitik Ağ Süreci, SMART, SMAA-0 gibi yöntemler SWOT analizi birlikte kullanılarak bütünleşik modeller oluşturulmuş bulunmaktadır. Bu şekilde SWOT analizi ile üstünlükler artırılarak, zayıflıklar azaltılarak, fırsatlardan yararlanılarak ve tehditlerden kaçınılarak başarılı bir strateji oluşturulmasına temel oluşturulabilmektedir (Shinno ve diğ., 2006).

Kurttila ve ark. (2000); Finlandiya'da orman alanlarını belgelendirme çalışması örnek alınarak SWOT analizi ile AHS'yi birlikte kullanmışlar ve belgelendirmenin çiftliklerde potansiyel bir stratejik alternatif olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kangas ve diğ. (2003); olasılıklı çok kriterli sıralama yöntemi olan SMAA-O ile SWOT analizini bütünleştirmişler ve orman alanlarını kullanma stratejilerinin yönetimi ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Masozera ve diğ. (2004); Afrika'da Rwanda civarındaki ormanları koruma ile ilgili kamu faaliyetlerinin sürdürülebilirliğinin analizine ilişkin olarak AHS ile bütünleşik SWOT analizi uygulaması yapmışlardır.

Shrestha ve diğ. (2004); Florida'da ormancılıkla ilgili yeni politikalar için AHS ile bütünleşik SWOT analizi uygulamasıyla değerlendirme yapma yoluna gitmişlerdir.

Shinno ve diğ. (2006); Japonya'da makine endüstrisinin üç boyutlu değerlendirmesi için AHS yöntemi kullanılarak bu faktörlerin öncelik değerlerini hesaplamışlardır.

Makedonya, enerji arz güvenliğine ilişkin sayısallaştırılmış SWOT Analizi uygulaması, bu Yüksek Lisans Tezi kapsamında özgünlükle yapılması hedeflenmiş bulunmaktadır.

## **2. ENERJİ KAYNAKLARI**

Enerji kaynakları; öz bir tanımla, herhangi bir yolla enerji üretilmesini sağlayan kaynaklar olmaktadır. Bu tanım hayli geniş kapsamlı bir tanım olup, enerji elde edilen farklı kaynakları ifade etmektedir. Bu bağlamda, sıkça kullanılan bir terim de “enerji hammaddeleri”dir. Enerji hammaddeleri olarak ise enerji elde etme için kullanılan maddeler betimlenmektedir. Bununla beraber, enerji hammaddesi olmayan enerji kaynakları da söz konusudur. Bunlar arasında güneş, rüzgar sayılabilir.

### **2.1 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması**

Enerji kaynakları farklı açılardan sınıflandırılabilirler. Burada, genel ve sıkça kullanılan bir sınıflandırma üzerinde durulacaktır. Söz konusu sınıflandırma, ticari kullanım açısından öne çıkan bir sınıflama olmaktadır. Bu bağlamda enerji kaynakları:

- Konvansiyonel ve
- Alternatif kaynaklar

olmak üzere ikiye ayrılabilir.

Konvansiyonel enerji kaynakları, karbon bazlı olarak adlandırılacak kaynaklardır. Bunlar, meydana gelişleri itibarıyla yenilenmeleri uzun süre aldığından, yenilenmeyen kaynaklar olarak da adlandırılmaktadırlar. Petrol, kömür, doğalgaz, nükleer en temel konvansiyonel enerji kaynakları olmaktadır.

Buna karşın alternatif kaynaklar ise yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları ifade etmektedir. Bunlar arasında da; güneş, rüzgar, hidrojen, hidrolik güç, biyokütle ve jeotermal sayılabilir. Dolayısı ile, yenilenebilir enerji kaynaklarının doğada sürekli var olan ve nispeten döngüsel süreci kısa olan faktörlere dayalı olması, bu

kaynakların en önemli özelliğini oluşturmaktadır. Bu bağlamda da yenilenebilir niteliği ile anılmaktadırlar.

## **2.2 Konvansiyonel Enerji Kaynakları**

Dünyada, halihazırda, belirli enerji kaynakları, konvansiyonel enerji kavramı bağlamında öne çıkmaktadır. Konvansiyonel enerji kaynakları olarak;

- Fosil yakıtlar
- Nükleer Kaynakları

sayılabilir

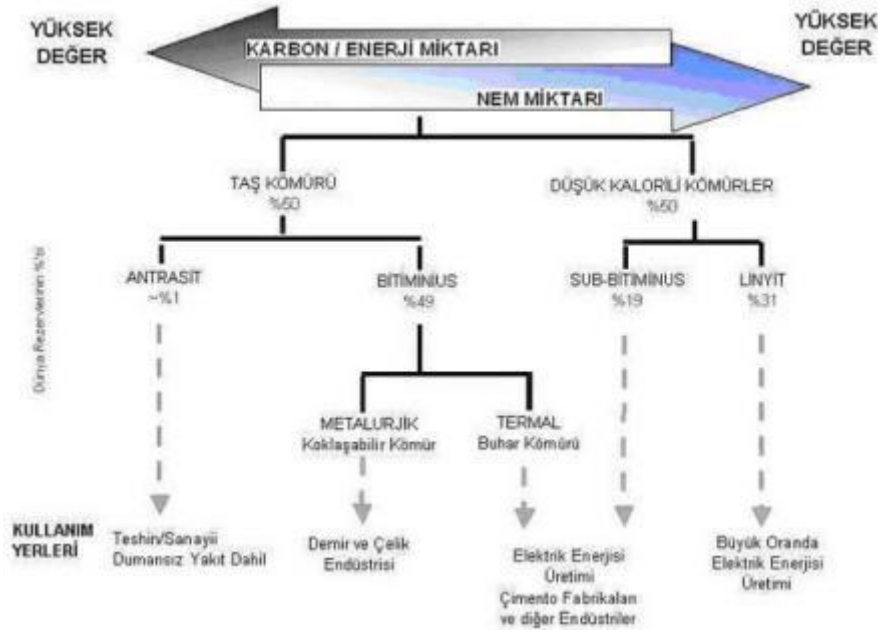
### **2.2.1 Fosil Yakıtlar**

Konvansiyonel yakıtlar arasında; özellikle fosil yakıtlar başta gelmekte ve enerji üretimindeki yerleri göz ardı edilemeyecek boyutlara varmaktadır [1-4]. Fosil yakıtlar içinde de; doğada bulunum miktarı, çıkarımı, taşınımı ve kullanımı açısından kömür, petrol ve doğal gaz ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle, 21. Yüzyılda petrol ve doğal gaz giderek de önemlerini arttırdıkları söylenebilir.

#### **2.2.1.1 Kömür**

Dünyanın bir çok bölgesinde bulunabilen kömür, temel fosil yakıtlardan biridir. Yer kürenin yüzeyine yakın bölümlerinde rastlandığı gibi farklı derinliklerde de kömüre rastlanmaktadır. Kömür, çok miktarda organik kökenli maddenin kısmi ayrışması ve/veya kimyasal dönüşüme uğraması sonucunda oluşan birçok madde içermektedir. Bu oluşum sürecine “kömürleşme” adı verilmektedir.

Kömürler farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bununla beraber; yaygın şekilde kullanılan bir sınıflandırmaya göre kömürler; taş kömürü ve düşük kalorili kömürler olarak ayrımlanabilmektedir. Taş kömürü ve düşük kalorili kömürler de kendi içinde sınıflanabilmektedir. Kömürlerin sınıflandırması ve kullanım yerleri Şekil 2.1’de verilmektedir (Url1,2014).



**Şekil 2.1 :** Kömürlerin sınıflandırılması ve kullanımları

Antrasit ısıl değeri en yüksek kömür olup, %95'i karbondan oluşmaktadır. Bu bakımdan, antrasit en değerli kömür olarak nitelenmektedir.

Enerji kaynağı olarak kömür kullanımı, fosil yakıtların kullanımının yıllık ortalama artışından daha yüksek bir değere sahip olmakla birlikte yenilenebilir enerji kaynağı grubu haricinde en hızlı yükselen enerji formu olarak yerini korumaktadır. 2011 yılı itibarıyla kömür, dünya enerji tüketiminde %30,3'lük bir payı bulunmaktadır. Bu değer ile 1969'dan beri en yüksek paya sahiptir. 2011 yılında kömür, OECD dışı ülkelerinde ortalamanın üstünde bir değerle % 8,4 mertebesinde artmıştır. Bu artışta önemli pay sahibi ülkelerden biri olan Çin'deki artış %9,7 olmuştur. Buna karşın OECD ülkelerindeki kömür tüketimi %1,1 oranında azalmıştır(BP,2012).

Dünyada önemli kömür rezervlerine sahip ülkeler ve sahip oldukları kömür miktarları Çizelge 2.1'de görülmektedir (BP,2012).

**Çizelge 2.1 :** 2011 sonu itibarıyla kömür rezervleri.

Milyon ton	Antrasit ve Bitümen	Bitümen-altı ve Linyit	Toplam	Toplam Oranı	R/P Oranı
ABD	108501	128794	237295	27,60%	239
Kanada	3474	3108	6582	0,80%	97
Meksiko	860	351	1211	0,10%	77
<b>Toplam Kuzey Amerika</b>	<b>112835</b>	<b>132253</b>	<b>245088</b>	<b>28,50%</b>	<b>228</b>
Brezilya		4559	4559	0,50%	

Kolombiya	6366	380	6746	0,80%	79
Venezuela	479		479	0,10%	55
Diğer Orta&Güney Amerika	45	679	724	0,10%	
<b>Toplam O.&amp;Güney Amerika</b>	<b>6890</b>	<b>5618</b>	<b>12508</b>	<b>1,50%</b>	<b>124</b>
Bulgaristan	2	2364	2366	0,30%	64
Çek Cumhuriyeti	192	908	1100	0,10%	19
Almanya	99	40600	40699	4,70%	216
Yunanistan		3020	3020	0,40%	53
Macaristan	13	1647	1660	0,20%	174
Kazakistan	21500	12100	33600	3,90%	290
Polonya	4338	1371	5709	0,70%	41
Romanya	10	281	291		8
Rusya Federasyonu	49088	107922	157010	18,20%	471
İspanya	200	330	530	0,10%	81
Türkiye	529	1814	2343	0,30%	30
Ukrayna	15351	18522	33873	3,90%	390
Birleşik Krallık	228		228		12
Diğer Avrupa&Avrasya	1440	20735	22175	2,60%	238
<b>Toplam Avrupa&amp;Avrasya</b>	<b>92990</b>	<b>211614</b>	<b>304604</b>	<b>35,40%</b>	<b>242</b>
Güney Afrika	30156		30156	3,50%	118
Zimbabve	502		502	0,10%	202
Diğer Afrika	860	174	1034	0,10%	
Ortadoğu	1203		1203	0,10%	
<b>Toplam Ortadoğu&amp;Afrika</b>	<b>32721</b>	<b>174</b>	<b>32895</b>	<b>3,80%</b>	<b>126</b>
Avustralya	37100	39300	76400	8,90%	184
Çin	62200	52300	114500	13,30%	33
Hindistan	56100	4500	60600	7,00%	103
Endonezya	1520	4009	5529	0,60%	17
Japonya	340	10	350		275
Yeni Zelanda	33	538	571	0,10%	115
Kuzey Kore	300	300	600	0,10%	19
Pakistan		2070	2070	0,20%	
Güney Kore		126	126		60
Tayland		1239	1239	0,10%	58
Vietnam	150		150		3
Diğer Asya pasifik	1583	2125	3708	0,40%	88
<b>Toplam Asya Pasifik</b>	<b>159326</b>	<b>106517</b>	<b>265843</b>	<b>30,90%</b>	<b>53</b>
<b>Toplam Dünya</b>	<b>404762</b>	<b>456176</b>	<b>860938</b>	<b>100,00%</b>	<b>112</b>

Önemli bir enerji kaynağı olan kömüre olan talep arttıkça fiyatı da yükselmektedir. Çizelge 2.2.'de yıllara göre kömür fiyatları görülmektedir (BP,2012).



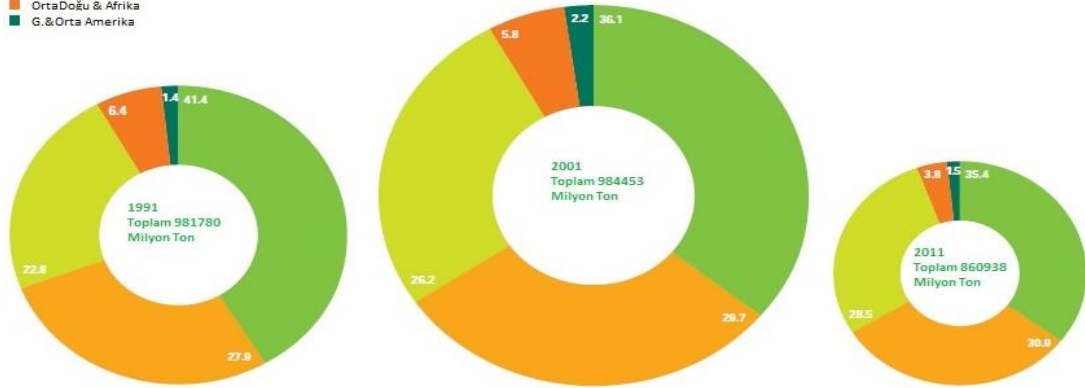
**Çizelge 2.2 : Yıllara göre kömür fiyatları.**

Ton başına USD	Kuzeybatı Avrupa Piyasa fiyatı	Orta ABD Appalachian spot fiyat endeksi	Japonya koklaştırılabilir kömür ithalat CIF fiyatı	Japonya istim kömürü ithalat CIF fiyatı
1991	42,8	29,01	60,45	50,3
1992	38,53	28,53	57,82	48,45
1993	33,68	29,85	55,26	45,71
1994	37,18	31,72	51,77	43,66
1995	44,5	27,01	54,47	47,58
1996	41,25	29,86	56,68	49,54
1997	38,92	29,76	55,51	45,53
1998	32	31	50,76	40,51
1999	28,79	31,29	42,83	35,74
2000	35,99	29,9	39,69	34,58
2001	39,03	50,15	41,33	37,96
2002	31,65	33,2	42,01	36,9
2003	43,6	38,52	41,57	34,74
2004	72,08	64,9	60,96	51,34
2005	60,54	70,12	89,33	62,91
2006	64,11	62,96	93,46	63,04
2007	88,79	51,16	88,24	69,86
2008	147,67	118,79	179,03	122,81
2009	70,66	68,08	167,82	110,11
2010	92,5	71,63	158,95	105,19
2011	121,54	87,38	229,12	136,21

Sanayi devriminden sonra yaygın şekilde kullanılmaya başlanan kömürün 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre rezerv dağılımı Şekil 2.2’de verilmektedir.

**1991,2001,2011 Yıllarındaki bölgelere göre rezerv**  
Yüzde

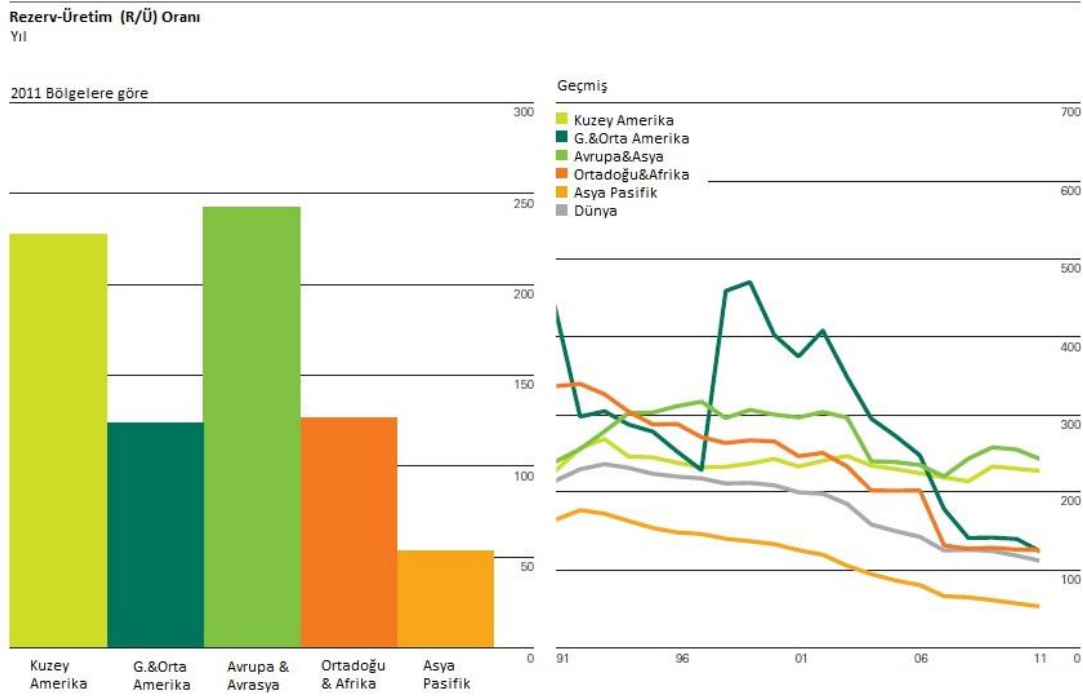
- Avrupa & Avrasya
- Asya Pasifik
- Kuzey Amerika
- OrtaDoğu & Afrika
- G.&Orta Amerika



Kaynak: Survey of Energy Resources, World Energy Council.

**Şekil 2.2 : 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre rezerv dağılımı.**

Dünya kömür kaynaklarının değerlendirilmesi açısından “rezerv/üretim (R/P)” oranları önem arz etmektedir. Bölgelere göre R/P oranları Şekil 2.3’de görülmektedir.



Şekil 2.3 : Dünya bölgelerine göre rezerv-üretim oranları.

### 2.2.2.1 Petrol

Petrol, hidrokarbonların karışımından meydana gelmiş olup, kesin ve sabit bir kimyevi bileşimi bulunmamaktadır. Doğal akaryakıt olan ham petrol, bulunduğu ülkelere göre değişen bileşimler göstermektedir.

Çeşitli tipteki petrolerin yoğunlukları  $0,80-0,96 \text{ gr/cm}^3$ , alevlenme noktaları  $15-120 \text{ }^\circ\text{C}$  arasında değişmektedir. Ortalama ısıl değeri ise  $10,500 \text{ kcal/kg}$  mertebesindedir. Ortalama elementel bileşimleri ise; karbon %84, hidrojen %12, oksijen %1 olup, az miktarda da kükürt içermektedir (BP, 2012).

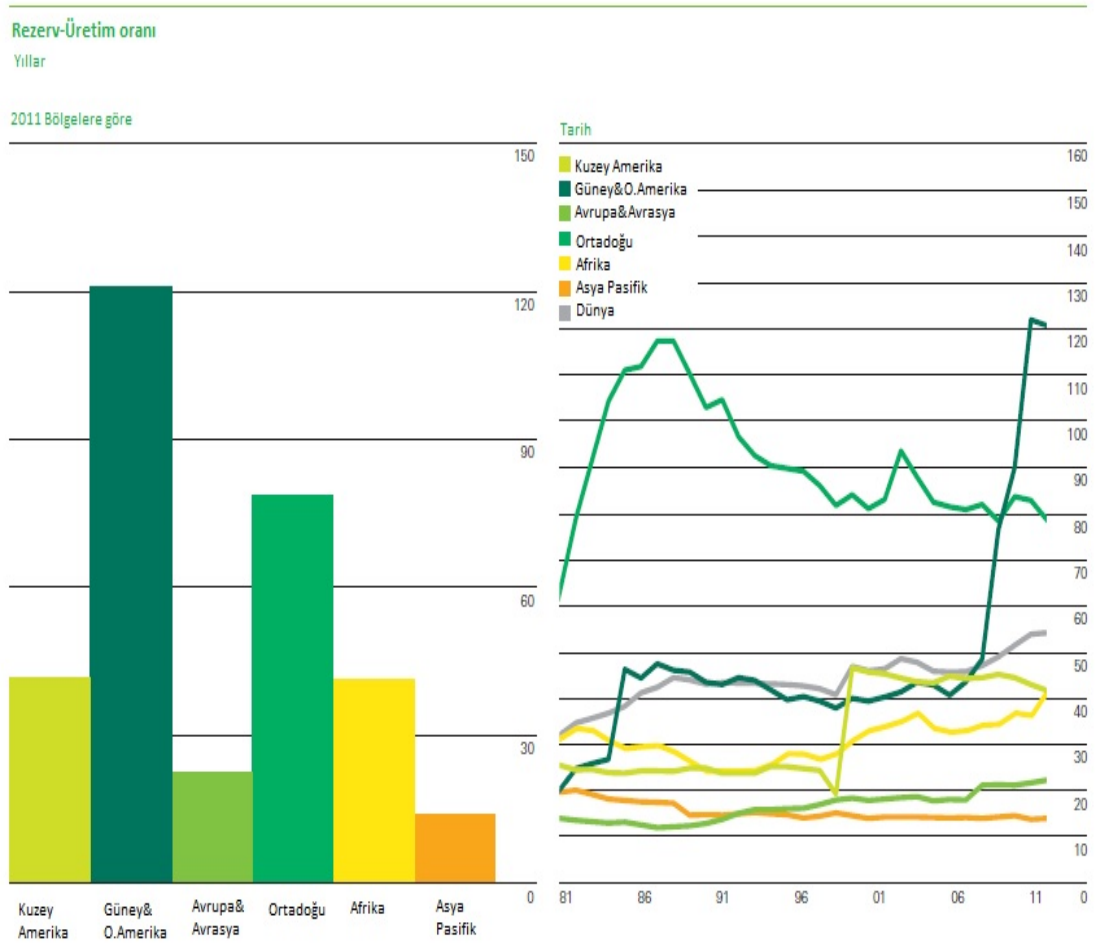
Global enerji tüketimindeki petrol payı 2011 itibarıyla %33,1 olarak gerçekleşmiştir. Global petrol tüketimi 2011 itibarıyla ortalamanın altında bir değerle 0,6 milyon varil/gün artmıştır. Başka bir deyişle %0,7 artarak 88 milyon varil/gün değerine ulaşmış bulunmaktadır.

OECD petrol tüketimi 2011 yılında %1,2’lık değerle azalmıştır (600,000 varil/gün). Bu değer son altı yıldaki beşinci düşüşü oluşturmuş bulunmaktadır. Böylelikle,

OECD ülkelerinde petrol tüketimi 1995 yılından beri en düşük seviyesine ulaşmış olmaktadır. OECD dışındaki ülkelerde ise tüketim 1,2 milyon varil/gün veya %2,8 değerinde artmıştır. Çin yine petrol tüketimindeki %5,5'lik artışla en fazla artışı gösteren ülke olmuştur (BP,2012).

Sonuçta, yıllık global petrol üretimi 1,3 milyon varil/gün veya % 1,3 değerinde artmış bulunmaktadır.Dünyadaki petrol ticareti 2011 yılında %2 oranında veya 1,1 milyon Varil/gün artmıştır. Çin'in net ithalatı da %13 (6 milyon Varil/gün) artmıştır (BP,2012).

Şekil 2.4'te petrol için bölgelere göre rezerv-üretim oranı ve Çizelge 2.3'te ise 2011 sonu itibarıyla petrol rezervleri görülmektedir.



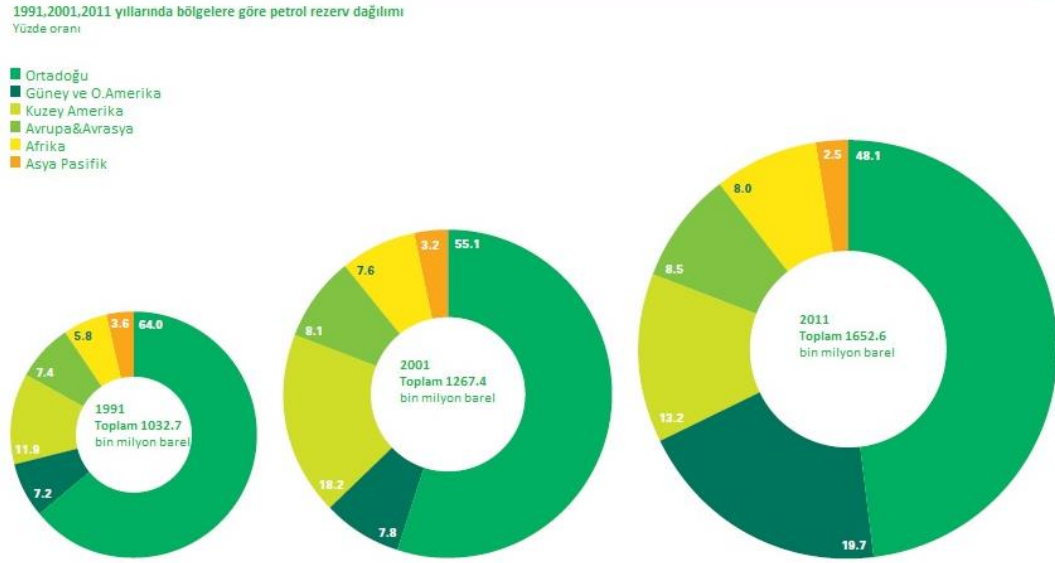
Şekil 2.4. Bölgelere göre petrol rezerv-üretim oranı (BP,2012).

Çizelge 2.3 : 2011 sonu itibarıyla petrol rezervleri (BP,2012).

	1991	2001	2010	2011			
	Bin milyon barel	Bin Milyon Barel	Bin Milyon Barel	Bin Milyon Ton	Bin Milyon Barel	Toplam %	R/Ü Oranı
ABD	32,1	30,4	30,9	3,7	30,9	1,90%	10,8
Kanada	40,1	180,9	175,2	28,2	175,2	10,60%	*
Meksiko	50,9	18,8	11,7	1,6	11,4	0,70%	10,6
<b>Toplam Kuzey Amerika</b>	<b>123,2</b>	<b>230,1</b>	<b>217,8</b>	<b>33,5</b>	<b>217,5</b>	<b>13,20%</b>	<b>41,7</b>
Arjantin	1,7	2,9	2,5	0,3	2,5	0,20%	11,4
Brezilya	4,8	8,5	14,2	2,2	15,1	0,90%	18,8
Kolombiya	1,9	1,8	1,9	0,3	2	0,10%	5,9
Ekvator	1,5	4,6	6,2	0,9	6,2	0,40%	33,2
Peru	0,8	1	1,2	0,2	1,2	0,10%	22,2
Trinidad&Tobago	0,6	1	0,8	0,1	0,8	0,10%	16,7
Venezuela	62,6	77,7	296,5	46,3	296,5	17,90%	*
Diğer O.&Güney Amerika	0,6	1,4	1,3	0,2	1,1	0,10%	22,1
<b>Toplam O.&amp;Güney Amerika</b>	<b>74,6</b>	<b>98,8</b>	<b>324,7</b>	<b>50,5</b>	<b>325,4</b>	<b>19,70%</b>	<b>*</b>
Azerbaycan	n/a	1,2	7	1	7	0,40%	20,6
Danimarka	0,6	1,3	0,9	0,1	0,8	*	10
İtalya	0,8	0,8	1,4	0,2	1,4	0,10%	34,3
Kazakistan	n/a	5,4	30	3,9	30	1,80%	44,7
Norveç	8,8	11,6	6,8	0,8	6,9	0,40%	9,2
Romanya	1,5	1,2	0,6	0,1	0,6	*	18,7
Rusya Federasyonu	n/a	73	86,6	12,1	88,2	5,30%	23,5
Türkmenistan	n/a	0,5	0,6	0,1	0,6	*	7,6
Birleşik Krallık	4,2	4,5	2,8	0,4	2,8	0,20%	7
Özbekistan	n/a	0,6	0,6	0,1	0,6	*	18,9
Diğer Avrupa&Avrasya	60,9	2,2	2,2	0,3	2,2	0,10%	15,2
<b>Toplam Avrupa&amp;Avrasya</b>	<b>76,8</b>	<b>102,4</b>	<b>139,5</b>	<b>19</b>	<b>141,1</b>	<b>8,50%</b>	<b>22,3</b>
İran	92,9	99,1	151,2	20,8	151,2	9,10%	95,8
Irak	100	115	115	19,3	143,1	8,70%	*
Kuveyt	96,5	96,5	101,5	14	101,5	6,10%	97
Omman	4,3	5,9	5,5	0,7	5,5	0,30%	16,9
Katar	3	16,8	24,7	3,2	24,7	1,50%	39,3
Suudi Arabistan	260,9	262,7	264,5	36,5	265,4	16,10%	65,2
Suriye	3	2,3	2,5	0,3	2,5	0,20%	20,6
Birleşik Arap Emirlikleri	98,1	97,8	97,8	13	97,8	5,90%	80,7
Yemen	2	2,4	2,7	0,3	2,7	0,20%	32
Diğer Ortadoğu	0,1	0,1	0,3	0,1	0,7	*	37,1
<b>Toplam Ortadoğu</b>	<b>660,8</b>	<b>698,7</b>	<b>765,6</b>	<b>108,2</b>	<b>795</b>	<b>48,10%</b>	<b>78,7</b>
Cezayir	9,2	11,3	12,2	1,5	12,2	0,70%	19,3
Angola	1,4	6,5	13,5	1,8	13,5	0,80%	21,2
Çad		0,9	1,5	0,2	1,5	0,10%	36,1
Kongo Cumhuriyeti	0,7	1,6	1,9	0,3	1,9	0,10%	18
Mısır	3,5	3,7	4,5	0,6	4,3	0,30%	16
Ekvatorial Gine	0,3	1,1	1,7	0,2	1,7	0,10%	18,5
Gabon	0,9	2,4	3,7	0,5	3,7	0,20%	41,2
Libya	22,8	36	47,1	6,1	47,1	2,90%	*
Nijerya	20	31,5	37,2	5	37,2	2,30%	41,5
Sudan&Güney Sudan	0,3	0,7	6,7	0,9	6,7	0,40%	40,5
Tunus	0,4	0,5	0,4	0,1	0,4	*	15
Diğer Afrika	0,8	0,6	2,3	0,3	2,2	0,10%	27
<b>Toplam Afrika</b>	<b>60,4</b>	<b>96,8</b>	<b>132,7</b>	<b>17,6</b>	<b>132,4</b>	<b>8,00%</b>	<b>41,2</b>
Avustralya	3,2	5	3,8	0,4	3,9	0,20%	21,9
Brunei	1,1	1,2	1,1	0,1	1,1	0,10%	18,2

Çin	15,5	15,4	14,8	2	14,7	0,90%	9,9
Hindistan	6,1	5,5	5,8	0,8	5,7	0,30%	18,2
Endonezya	5,9	5,1	4,2	0,6	4	0,20%	11,8
Malezya	3,7	4,5	5,9	0,8	5,9	0,40%	28
Tayland	0,2	0,6	0,4	0,1	0,4	*	3,5
Vietnam	0,2	2,2	4,4	0,6	4,4	0,30%	36,7
Diğer Asya pasifik	0,9	1,1	1,2	0,1	1,1	0,10%	10,4
<b>Toplam Asya Pasifik</b>	<b>37</b>	<b>40,5</b>	<b>41,7</b>	<b>5,5</b>	<b>41,3</b>	<b>2,50%</b>	<b>14</b>
<b>Toplam Dünya</b>	<b>1032,7</b>	<b>1267,4</b>	<b>1622,1</b>	<b>234,3</b>	<b>1652,6</b>	<b>100,00%</b>	<b>54,2</b>

Şekil 2.5' te de 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre petrol rezerv dağılımı görülmektedir.



Şekil 2.5 : 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre petrol rezerv dağılımı.

### 2.2.1.2 Doğal Gaz

Doğal gaz; fosil kaynaklı, renksiz, kokusuz ve havadan hafif olan bir gaz olup, metan, etan, propan, bütan, karbondioksit, azot, helyum ve hidrojen sülfür gibi çeşitli hidrokarbonlardan oluşan yanıcı bir gaz karışımıdır. Yandığında kül ve kükürt bileşiklerini oluşturmamakta dolayısı ile asit yağmurlarına da neden olmamaktadır. Doğal gaz, günümüzde değerli ve stratejik bir enerji kaynağı olarak konut, işyeri, resmi kurum ve endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır (Url2,2014).

Doğal gazın tutuşma sıcaklığı 590°C-650°C, sıvılaşma noktası ise -163°C, üst ısıl değeri 9,155 kcal/m<sup>3</sup>'tür. Kükürlü bileşikler içermediğinden dolayı, yanma sonucunda kükürt oksit gibi zehirli atıklar da oluşmamaktadır (Url2,2014).

Giderek yaygınlaşan doğal gaz kullanımı sonucunda 2011 yılında dünya doğal gaz tüketimi %2,2 değerinde artmış bulunmaktadır. Tüketim büyümesi Kuzey Amerika hariç tüm bölgelerde ortalamanın altında kalmıştır. Kuzey Amerika hariç en fazla tüketim artışı gösterenlerin başında Çin (%21,5) daha sonra Suudi Arabistan (%13,2) ve Japonya (%11,6) olmuştur. Bu artışların yanısıra Avrupa Birliği'ndeki tüketim %9,9 oranında azalmıştır. Bunun sebebi düşük ekonomi, yüksek doğal gaz fiyatları, ılık hava sıcaklığı ve düzenli olarak artan yenilenebilir enerji kaynak kullanımları olarak gösterilmektedir (BP,2012).

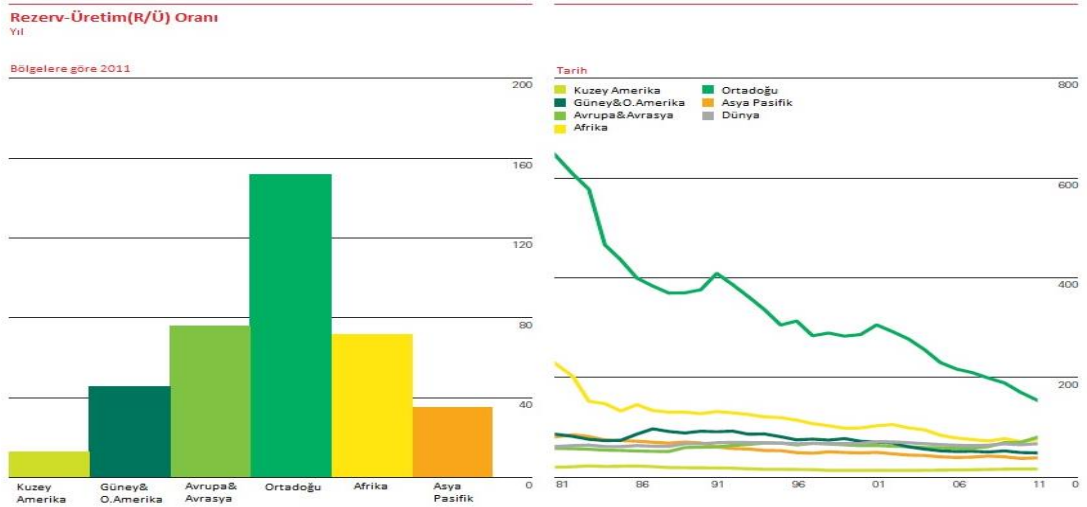
Dünya doğal gaz üretimi 2011 yılında %3,1 oranında artmıştır. ABD'de bu artış %7,7 değeri mertebesindedir. Bu değer ile ABD, dünyanın en büyük üreticisi konumunu korumaktadır.

Şekil 2.6'da doğal gaz için bölgelere göre rezerv-üretim oranı ve Şekil 2.7'de ise 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre doğal gaz rezerv dağılımı görülmektedir.

**Çizelge 2.4 : 2011 sonu itibarıyla doğal gaz rezervleri (BP, 2012).**

	1991	2001	2010	2011			
	Trilyon metre küp	Trilyon metre küp	Trilyon metre küp	Trilyon feet küp	Trilyon metre küp	Toplam Yüzdesi	R/Ü Oranı
ABD	4,7	5,2	8,2	299,8	8,5	4,10%	13
Kanada	2,7	1,7	1,8	70	2	1,00%	12,4
Meksiko	2	0,8	0,3	12,5	0,4	0,20%	6,7
<b>Toplam Kuzey Amerika</b>	<b>9,5</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>	<b>382,3</b>	<b>10,8</b>	<b>5,20%</b>	<b>12,5</b>
Arjantin	0,6	0,8	0,4	12	0,3	0,20%	8,8
Bolivya	0,1	0,8	0,3	9,9	0,3	0,10%	18,3
Brezilya	0,1	0,2	0,4	16	0,5	0,20%	27,1
Kolombiya	0,1	0,1	0,2	5,8	0,2	0,10%	14,9
Peru	0,3	0,2	0,4	12,5	0,4	0,20%	31,1
Trinidad&Tobago	0,2	0,6	0,4	14,2	0,4	0,20%	9,9
Venezuela	3,6	4,2	5,5	195,2	5,5	2,70%	*
Diğer Orta&Güney Amerika	0,2	0,1	0,1	2,2	0,1	*	23,7
<b>Toplam O.&amp;Güney Amerika</b>	<b>5,3</b>	<b>7</b>	<b>7,5</b>	<b>267,7</b>	<b>7,6</b>	<b>3,60%</b>	<b>45,2</b>
Azerbaycan	n/a	1,2	1,3	44,9	1,3	0,60%	85,8
Danimarka	0,1	0,1	0,1	1,6		*	6,5
Almanya	0,2	0,2	0,1	2,2	0,1	*	6,2
İtalya	0,3	0,2	0,1	3,1	0,1	*	11,4
Kazakistan	n/a	1,8	1,9	66,4	1,9	0,90%	97,6
Hollanda	1,8	1,5	1,1	38,9	1,1	0,50%	17,2
Norveç	1,3	2,2	2	73,1	2,1	1,00%	20,4
Polonya	0,2	0,1	0,1	4,3	0,1	0,10%	28,3
Romanya	0,5	0,3	0,6	3,8	0,1	0,10%	9,9
Rusya Federasyonu	n/a	42,4	44,4	1575	44,6	21,40%	73,5
Türkmenistan	n/a	2,6	13,4	858,8	24,3	11,70%	*
Ukrayna	n/a	1	0,9	33	0,9	0,40%	51,3

Birleşik Krallık	0,5	1,1	0,2	7,1	0,2	0,10%	4,5
Özbekistan	n/a	1,7	1,6	56,6	1,6	0,80%	28,1
Diğer Avrupa&Avrasya	50,1	0,5	0,3	10	0,3	0,10%	29,4
<b>Toplam Avrupa&amp;Avrasya</b>	<b>54,9</b>	<b>56,8</b>	<b>68</b>	<b>2778,8</b>	<b>78,7</b>	<b>37,80%</b>	<b>75,9</b>
Bahreyn	0,2	0,1	0,2	12,3	0,3	0,20%	26,8
İran	19,8	26,1	33,1	1168,6	33,1	15,90%	*
Irak	3,1	3,1	3,2	126,7	3,6	1,70%	*
Kuveyt	1,5	1,6	1,8	63	1,8	0,90%	*
Omman	0,1	0,9	0,9	33,5	0,9	0,50%	35,8
Katar	6,4	25,8	25	884,5	25	12,00%	*
Suudi Arabistan	5,2	6,5	8	287,8	8,2	3,90%	82,1
Suriye	0,2	0,2	0,3	10,1	0,3	0,10%	34,3
Birleşik Arap Emirlikleri	5,8	6,1	6,1	215,1	6,1	2,90%	*
Yemen	0,4	0,5	0,5	16,9	0,5	0,20%	50,7
Diğer Ortadoğu	0,1	0,1	0,2	7,8	0,2	0,10%	49,3
<b>Toplam Ortadoğu</b>	<b>42,7</b>	<b>70,9</b>	<b>79,4</b>	<b>2826,3</b>	<b>80</b>	<b>38,40%</b>	<b>*</b>
Cezayir	3,6	4,5	4,5	159,1	4,5	2,20%	57,7
Mısır	0,4	1,6	2,2	77,3	2,2	1,10%	35,7
Libya	1,3	1,3	1,5	52,8	1,5	0,70%	*
Nijerya	3,4	4,6	5,1	180,5	5,1	2,50%	*
Diğer Afrika	0,8	1,1	1,2	43,5	1,2	0,60%	63,4
<b>Toplam Afrika</b>	<b>9,5</b>	<b>13,1</b>	<b>14,5</b>	<b>513,2</b>	<b>14,5</b>	<b>7,00%</b>	<b>71,7</b>
Avustralya	0,9	2,7	3,7	132,8	3,8	1,80%	83,6
Bengladeş	0,7	0,3	0,4	12,5	0,4	0,20%	17,8
Brunei	0,4	0,4	0,3	10,2	0,3	0,10%	22,5
Çin	1	1,4	2,9	107,7	3,1	1,50%	29,8
Hindistan	0,7	0,8	1,1	43,8	1,2	0,60%	26,9
Endonezya	1,8	2,6	3	104,7	3	1,40%	39,2
Malezya	1,7	2,5	2,4	86	2,4	1,20%	39,4
Myanmar	0,3	0,3	0,2	7,8	0,2	0,10%	17,8
Pakistan	0,8	0,7	0,8	27,5	0,8	0,40%	19,9
Papua Yeni Gine	0,4	0,4	0,4	15,6	0,4	0,20%	*
Tayland	0,2	0,4	0,3	9,9	0,3	0,10%	7,6
Vietnam		0,2	0,6	21,8	0,6	0,30%	72,3
Diğer Asya pasifik	0,3	0,4	0,4	12,1	0,3	0,20%	18,9
<b>Toplam Asya Pasifik</b>	<b>9,3</b>	<b>13,1</b>	<b>16,5</b>	<b>592,5</b>	<b>16,8</b>	<b>8,00%</b>	<b>35</b>
<b>Toplam Dünya</b>	<b>131,2</b>	<b>168,5</b>	<b>196,1</b>	<b>7360,9</b>	<b>208,4</b>	<b>100,00%</b>	<b>63,6</b>



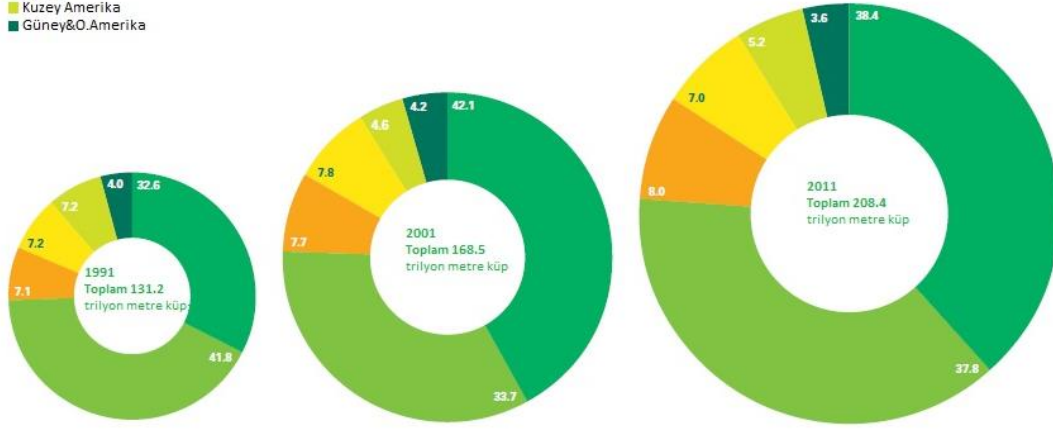
Şekil 2.6 : Bölgelere göre doğal gaz rezerv-üretim oranı (BP, 2012).



### 1991,2001 ve 2011 yıllarında bölgelere göre rezerv dağılımı

Yüzdeler oranı

- Ortadoğu
- Avrupa&Avrasya
- Asya Pasifik
- Afrika
- Kuzey Amerika
- Güney&O.Amerika



Şekil 2.7 : 1991,2001 ve 2011 yıllarındaki bölgelere göre doğal gaz rezerv dağılımı.

Doğal gazın kullanımının dünyada yaygınlaşması, bir başka deyişle talebin artmasıyla doğal gaz fiyatları da artış göstermektedir. Şekil 2.8'de doğal gaz fiyatlarının yıllara göre değişimi görülmektedir.

### Fiyat

\$/mmBTU



Şekil 2.8 : Doğal gaz fiyatlarının yıllara göre değişimi.



## 2.2.2 Nükleer kaynaklar

Kullanılan teknolojiye göre farklı elemanlar nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanıla kullanılabilirse de günümüzde termal reaktörler konvansiyel nitelik taşımaktadır. Burada, hali hazırda konvansiyonel enerji üretmek için kullanılan termal reaktörlerin yakıtı olarak kullanılan uranyum üzerinde durulması benimsenmiştir.

### 2.2.2.1 Uranyum

Uranyum, doğada element olarak serbest olarak bulunmamaktadır. Çeşitli elementlerle birleşerek uranyum minarellerini meydana getirmektedir. Yerkabuğunda çeşitli uranyum minerali bulunmaktadır. Ancak bunların büyük çoğunluğu ekonomik boyutta uranyum içermemektedirler.

Çizelge 2.5 : Dünyada uranyum rezervleri (BP,2012).

Milyon ton petrol eşdeğeri	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011-2010 dğışm	2011 toplam yzd.
ABD	181,9	187,8	186,3	187,5	192,1	192	190,3	192,2	188,2	-2,10%	31,4%
Kanada	16,8	20,3	20,7	22	21,1	21,1	20,3	20,3	21,4	5,60%	3,6%
Meksiko	2,4	2,4	2,4	2,5	2,2	2,2	2,4	1,3	2,3	71,60%	0,4%
Toplam K. Amerika	201,1	209,4	209,4	212	215,4	215,4	213	213,8	211,9	-0,90%	35,4%
Arjantin	1,7	1,8	1,6	1,7	1,6	1,6	1,8	1,6	1,4	11,90%	0,2%
Brezilya	3	2,6	2,2	3,1	2,8	3,2	2,9	3,3	3,5	7,80%	0,6%
Şili	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolombiya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekvator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trinidad&Tobago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venezuela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer O.&G. Amerika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam O.&G. Amerika	4,7	4,4	3,8	4,8	4,4	4,8	4,7	4,9	4,9	1,40%	0,8%
Avusturya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azerbaycan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beyaz Rusya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belçika	10,7	10,7	10,8	10,6	10,9	10,3	10,7	10,8	10,9	0,90%	1,8%
Bulgaristan	4,5	4,4	4,2	4,4	3,3	3,6	3,4	3,5	3,7	6,90%	0,6%
Çek Cumhuriyeti	5,9	6	5,6	5,9	5,9	6	6,2	6,3	6,4	1,00%	1,1%
Danimarka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finlandiya	5,2	5,2	5,3	5,2	5,4	5,3	5,4	5,2	5,3	1,80%	0,9%
Fransa	99,8	101,7	102,4	102,1	99,7	99,6	92,8	96,9	100	3,20%	16,7%
Almanya	37,4	37,8	36,9	37,9	31,8	33,7	30,5	31,8	24,4	23,20%	4,1%
Yunanistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macaristan	2,5	2,7	3,1	3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,5	-0,40%	0,6%
İrlanda Cumhuriyeti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İtalya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazakistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litvanya	3,5	3,4	2,3	2	2,2	2,2	2,5	-	-	-	-
Hollanda	0,9	0,9	0,9	0,8	1	0,9	1	0,9	0,9	4,30%	0,2%

Norveç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Portekiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Romanya	1,1	1,3	1,3	1,3	1,7	2,5	2,7	2,6	2,7	1,10%	0,4%	
Rusya Federasyonu	33,6	32,7	33,4	35,4	36,2	36,9	37	38,5	39,2	1,60%	6,5%	
Slovakya	4	3,9	4	4,1	3,5	3,8	3,2	3,3	3,4	3,90%	0,6%	
İspanya	14	14,4	13	13,6	12,5	13,3	11,9	14	13	-7,00%	2,2%	
İsveç	15,3	17,3	16,4	15,2	15,2	14,5	11,9	13,2	13,8	4,30%	2,3%	
İsveçre	6,2	6,1	5,2	6,3	6,3	6,2	6,2	6	6,1	1,60%	1,0%	
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Türkmenistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrayna	18,4	19,7	20,1	20,4	20,9	20,3	18,8	20,2	20,4	1,20%	3,4%	
Birleşik Krallık	20,1	18,1	18,5	17,1	14,3	11,9	15,6	14,1	15,6	11,10%	2,6%	
Özbekistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Avrupa&Avrasya	1,6	1,8	1,9	1,9	1,9	2	1,9	1,8	2	7,60%	0,3%	
<b>Toplam Avr.&amp;Avrsy</b>	<b>284,8</b>	<b>287,9</b>	<b>285,4</b>	<b>287</b>	<b>275,9</b>	<b>276,5</b>	<b>265,1</b>	<b>272,9</b>	<b>271,5</b>	<b>-0,50%</b>	<b>45,3%</b>	
İran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İsrail	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuveyt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Katar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suudi Arabistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Birleşik Arap Emirlikleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ortadoğu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Toplam O.doğu</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Cezayir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mısır	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Güney Afrika	3	3,4	2,9	2,7	2,8	2,7	3,1	3,1	2,9	-5,50%	0,5%	
Diğer Afrika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Toplam Afrika</b>	<b>3</b>	<b>3,4</b>	<b>2,9</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>-5,50%</b>	<b>0,5%</b>	
Avustralya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bengladeş	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Çin	9,8	11,4	12	12,4	14,1	15,5	15,9	16,7	19,5	16,90%	3,3%	
Çin Honk Hong SAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hindistan	4,1	3,8	4	4	4	3,4	3,8	5,2	7,3	39,60%	1,2%	
Endonezya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japonya	52,1	64,7	66,3	69	63,1	57	65	66,2	36,9	44,30%	6,2%	
Malezya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeni Zelanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pakistan	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	0,8	39,60%	0,1%	
Filipinler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Singapur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Güney Kore	29,3	29,6	33,2	33,7	32,3	34,2	33,4	33,6	34	1,10%	5,7%	
Tayvan	8,8	8,9	9	9	9,2	9,2	9,4	9,4	9,5	1,20%	1,6%	
Tayland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vietnam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Asya pasifik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Toplam Asya Pasifik</b>	<b>104,6</b>	<b>119</b>	<b>125,2</b>	<b>128,7</b>	<b>123,3</b>	<b>119,7</b>	<b>128,2</b>	<b>131,7</b>	<b>108</b>	<b>18,00%</b>	<b>18,0%</b>	
<b>Toplam Dünya</b>	<b>598,3</b>	<b>624,9</b>	<b>626,7</b>	<b>635,2</b>	<b>621,8</b>	<b>619</b>	<b>614,1</b>	<b>626,3</b>	<b>599,3</b>	<b>-4,30%</b>	<b>100,0%</b>	

Bugün için uranyum ve toryum nükleer enerji hammaddeleri kapsamına girmektedir. Ancak, toryuma dayalı nükleer santrallerin henüz ekonomik boyutta devreye girmemeleri nedeniyle, toryum, halen sırasını bekleyen nükleer yakıt hammaddesi durumundadır.

Dünya uranyum kaynakları çeşitli üretim maliyetlerine göre, görünür ve muhtemel rezerv olarak sınıflandırılmaktadırlar. Günümüzde genellikle kg'ı 80 ABD dolarına

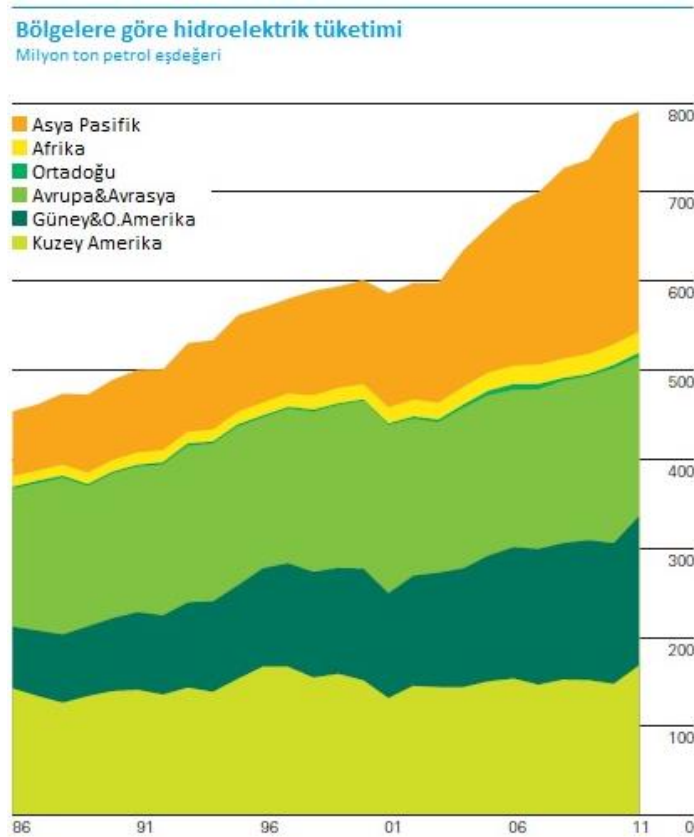
mal edilen görünür rezervlerden uranyum üretilmektedir. Dünyada bu şekilde hesaplanan 2,60 milyon ton görünür uranyum rezervi bulunmaktadır (Enerji B,2014). Çizelge2.5'te dünya uranyum rezervleri verilmektedir.

### 2.3 Alternatif Enerji Kaynakları

Alternatif enerji kaynakları olarak yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları kastedilmektedir. Dolayısı ile alternatif enerji kaynakları olarak; hidrolik kaynaklar, rüzgar, güneş, jeotermal, atık ve biyokütle ile hidrojen sayılabilir.

#### 2.3.1 Hidrolik

Hidroelektrik enerji, su kütlesinin hareketinden elde edilen enerji türüdür. Su kütlesi hareketi nehir, kanal veya dere gibi akarsularda gerçekleşmektedir. Özellikle yüksek debili akarsular hidroelektrik santral kurulması için uygun hidrolik kaynakları oluşturmaktadır. Şekil 2.9'da dünyada bölgelere göre hidrolik kaynakların kullanım talebi verilmektedir. Çizelge 2.6'da ise bölgelere göre hidroelektrik üretimi görülmektedir.



Şekil 2.9 : Dünyada Hidrolik enerji talebinin bölgesel dağılımı.

**Çizelge 2.6 : Bölgelere göre hidroelektrik enerji tüketimi.**

Milyon ton petrol eşdeğeri	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011-2010 değişim	2011 toplam yüzdesi
ABD	63	61,3	61,8	66,1	56,6	58,2	62,5	59,5	74,3	24,9%	9,4%
Kanada	76,1	76,6	82,1	80,2	83,6	85,2	82,9	79,4	85,2	7,3%	10,8%
Meksiko	4,5	5,7	6,2	6,9	6,1	8,8	6	8,3	8,1	-2,6%	1,0%
<b>Toplam K. Amerika</b>	<b>145</b>	<b>144</b>	<b>150</b>	<b>153</b>	<b>146</b>	<b>152</b>	<b>151</b>	<b>147</b>	<b>167,6</b>	<b>13,9%</b>	<b>21,2%</b>
Arjantin	8,8	8	9	9,8	8,5	8,4	9,2	9,2	9	-2,2%	1,1%
Brezilya	69,2	72,6	76,4	78,9	84,6	83,6	88,5	91,2	97,2	6,5%	12,3%
Şili	5,2	4,9	6	6,6	5,2	5,4	5,6	4,9	4,7	-4,1%	0,6%
Kolombiya	8,1	9	9	9,7	10,1	10,4	9,3	9,1	10,9	19,7%	1,4%
Ekvator	1,6	1,7	1,6	1,6	2	2,6	2,1	2	2,2	11,6%	0,3%
Peru	4,2	4	4,1	4,4	4,4	4,3	4,5	4,5	4,9	7,8%	0,6%
Trinidad&Tobago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venezuela	13,7	15,9	17,5	18,5	18,8	19,6	19,5	17,4	18,9	9,0%	2,4%
Diğer O.&G.Amerika	18,2	17,8	18,3	18,5	19,3	19,3	19,1	20,3	20,4	0,5%	2,6%
<b>Toplam O.&amp;G. Amerika</b>	<b>129</b>	<b>134</b>	<b>142</b>	<b>148</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>168,2</b>	<b>6,0%</b>	<b>21,3%</b>
Avusturya	8,1	7,7	7,7	7,2	7,7	8,3	8,9	7,7	6,9	-10,8%	0,9%
Azerbaycan	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,8	0,6	22,4%	0,1%
Beyaz Rusya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-15,5%	-
Belçika	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-36,1%	-
Bulgaristan	0,7	0,7	1	0,9	0,6	0,6	0,8	1,3	0,6	-49,3%	0,1%
Çek Cumhuriyeti	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	0,8	0,6	-18,0%	0,1%
Danimarka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19,7%	-
Finlandiya	2,1	3,4	3,1	2,6	3,2	3,9	2,9	2,9	2,8	-3,4%	0,4%
Fransa	13,5	13,5	11,8	12,7	13,2	13,7	13	14,2	10,3	-27,5%	1,3%
Almanya	4,3	4,7	4,6	4,4	4,6	4,5	4,2	4,8	4,4	-7,1%	0,6%
Yunanistan	1,2	1,2	1,3	1,5	0,8	0,9	1,3	1,7	1	-42,9%	0,1%
Macaristan	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	21,8%	-
İrlanda Cumhuriyeti	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	17,3%	-
İtalya	8,3	9,6	8,2	8,4	7,4	9,4	11,1	11,5	10,1	-12,1%	1,3%
Kazakistan	2	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,8	1,8	-1,3%	0,2%
Litvanya	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	-19,3%	-
Hollanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-45,7%	-
Norveç	24	24,7	30,9	27,1	30,6	31,8	28,8	26,7	27,6	3,5%	3,5%
Polonya	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,6	-20,8%	0,1%
Portekiz	3,6	2,3	1,2	2,6	2,3	1,7	2	3,8	2,8	-27,9%	0,3%
Romanya	3	3,7	4,6	4,2	3,6	3,9	3,6	4,5	3,4	-24,4%	0,4%
Rusya Federasyonu	35,7	40,2	39,5	39,6	40,5	37,7	39,9	38,1	37,3	-2,1%	4,7%
Slovakya	0,8	1	1,1	1	1	1	1	1,3	0,9	-28,3%	0,1%
İspanya	9,3	7,2	4	5,8	6,2	5,3	6	9,6	6,9	-27,6%	0,9%
İsveç	12,1	13,7	16,5	14	15	15,7	14,9	15,1	15	-0,6%	1,9%
İsviçre	7,9	7,6	7,1	7	8	8,2	8,1	8,2	7,4	-9,7%	0,9%
Türkiye	8	10,4	9	10	8,1	7,5	8,1	11,7	11,8	1,1%	1,5%
Türkmenistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrayna	2,1	2,7	2,8	2,9	2,3	2,6	2,7	2,9	2,4	-16,8%	0,3%
Birleşik Krallık	0,7	1,1	1,1	1	1,2	1,2	1,2	0,8	1,3	58,0%	0,2%
Özbekistan	1,7	1,6	1,4	1,4	1,4	2,6	2,1	2,3	2,3	1,4%	0,3%
Diğer Avr.&Avrasya	17,7	18,9	19,1	18,3	17,4	18,1	19,7	22,7	19,7	-13,2%	2,5%
<b>Toplam Avr.&amp;Avrasya</b>	<b>169</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>177</b>	<b>179</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>196</b>	<b>179,1</b>	<b>-8,8%</b>	<b>22,6%</b>
İran	2,2	2,7	3	4,2	4,1	1,7	1,5	2,2	2,7	25,3%	0,3%
İsrail	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuveyt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Katar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suudi Arabistan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Birleşik Arap Emirlikleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ortadoğu	1	1,3	2,4	2,5	2,2	1,5	1,3	1,9	2,3	16,9%	0,3%
<b>Toplam Ortadoğu</b>	<b>3,2</b>	<b>4</b>	<b>5,3</b>	<b>6,6</b>	<b>6,3</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>4,1</b>	<b>5</b>	<b>21,3%</b>	<b>0,6%</b>

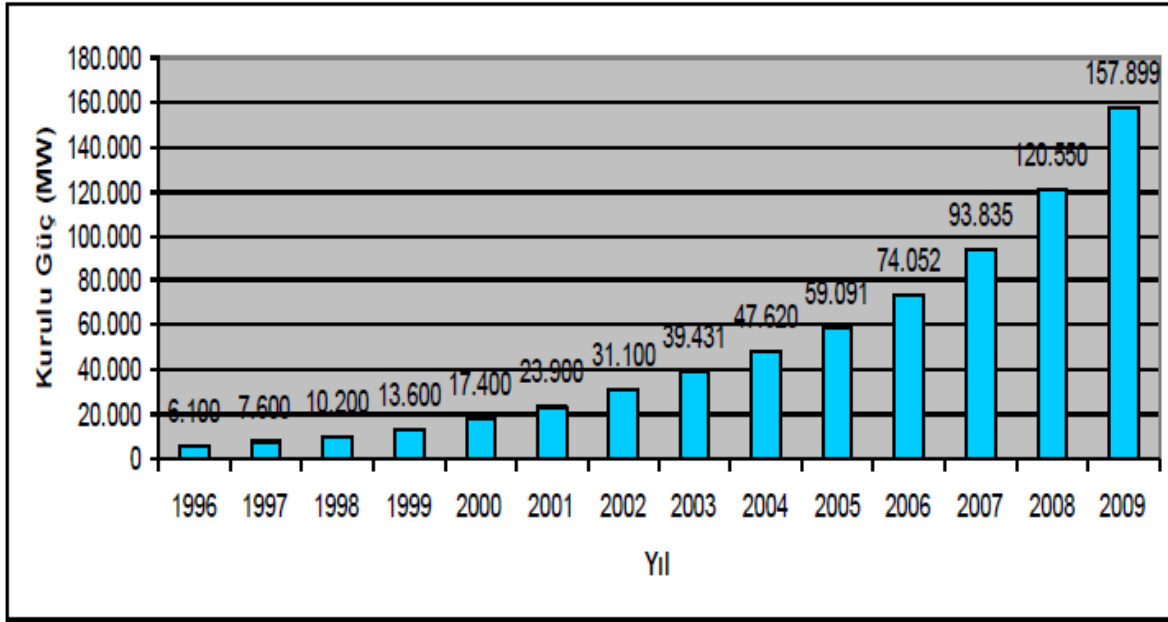
Cezayir	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	118,5%	-
Mısır	2,9	2,9	2,9	2,9	3,5	3,3	2,9	2,9	3,1	5,8%	0,4%
Güney Afrika	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,2	0,3	0,4	53,8%	0,1%
Diğer Afrika	15,4	16,6	17,2	17,3	17,5	17,9	19	19,7	19,8	0,5%	2,5%
<b>Toplam Afrika</b>	<b>18,6</b>	<b>19,7</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>22,2</b>	<b>23</b>	<b>23,5</b>	<b>2,1%</b>	<b>3,0%</b>
Avustralya	3,7	3,6	3,6	3,6	3,3	2,7	2,8	2,8	2,4	-15,6%	0,3%
Bengladeş	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	1,8%	-
Çin	64,2	80	89,8	98,6	110	132	139	163	157	-3,9%	19,8%
Çin Honk Hong SAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hindistan	15,7	19	22	25,4	27,7	26	24	25	29,8	18,9%	3,8%
Endonezya	2,1	2,2	2,4	2,2	2,6	2,6	2,6	4	3,5	-12,8%	0,4%
Japonya	21,1	21,1	17,9	20,4	17,5	17,5	16,4	20,6	19,2	-6,7%	2,4%
Malezya	1,3	1,3	1,2	1,6	1,5	2	1,6	1,6	1,7	6,3%	0,2%
Yeni Zelanda	5,3	6,1	5,3	5,3	5,3	5,1	5,5	5,6	5,7	1,5%	0,7%
Pakistan	5,8	5,5	6,9	6,8	7,1	6,1	6,4	6,7	6,9	3,9%	0,9%
Filipinler	1,8	1,9	1,9	2,2	1,9	2,2	2,2	1,8	2,1	21,0%	0,3%
Singapur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Güney Kore	1,1	1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	1,2	40,9%	0,1%
Tayvan	0,7	0,7	0,9	0,9	1	0,9	0,8	0,9	0,9	-4,6%	0,1%
Tayland	1,7	1,4	1,3	1,8	1,8	1,6	1,6	1,3	1,8	47,5%	0,2%
Vietnam	4,3	4,3	3,7	4,5	5,1	5,9	6,8	6,3	6,7	7,9%	0,9%
Diğer Asya pasifik	6	6,1	6,5	7,4	8	8,5	8,1	8,6	8,8	2,3%	1,1%
<b>Toplam Asya Pasifik</b>	<b>135</b>	<b>154</b>	<b>165</b>	<b>182</b>	<b>194</b>	<b>215</b>	<b>219</b>	<b>250</b>	<b>248,1</b>	<b>-0,6%</b>	<b>31,3%</b>
<b>Toplam Dünya</b>	<b>598</b>	<b>636</b>	<b>662</b>	<b>687</b>	<b>700</b>	<b>728</b>	<b>738</b>	<b>779</b>	<b>791,5</b>	<b>1,6%</b>	<b>100,0%</b>

Hidroelektrik santraller, suyun potansiyel enerjisini belli bir düşü ile kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştüren santrallerdir. Bu tip santraller için; uygun bir yağış havzası, hidrolik kafa, boru veya suyu türbine taşıyacak bir aygıt ile enerji üretimine ve su ayarlama ekipmanına sahip bir güç odası gereklidir. Su enerji üretimi için kullanıldıktan sonra doğadaki döngüsüne devam etmek üzere doğal akışına bırakılmaktadır.

### 2.3.2 Rüzgar

Rüzgar enerjisi, en umut verici yenilenebilir enerji teknolojilerinden biri durumundadır. Aynı zamanda bu enerji dalında elektrik üretimini daha etkili kılan birçok gelişme yaşanmaktadır. 1991-2006 yıllar arasında, kümülatif rüzgar güç kapasitesi Avrupa Birliği'nde ortalama her yıl %33 artış göstermiştir. 1995-2009 yılları arasında ise, kümülatif rüzgar kurulu güç miktarı Avrupa Birliği'nde kapasite olarak 2497 MW'tan 74767 MW'a yükselmiştir. Şekil 2.9'da ise dünyada rüzgar enerjisi kullanımının artışı görülmektedir.

Modern rüzgar türbinleri, geçen havanın momentumunu rotor bıçaklarına transfer ederek rüzgardan enerjiyi elde etmektedir. Türbinlerden elde edilebilecek güç miktarı, hava yoğunluğuna, rüzgar hızına ve türbin büyüklüğüne bağlıdır.



**Şekil.2.10** : Dünyada Rüzgarenerjisinde kullanımının gelişimi (GWEC, 2010; DEKTMK, 2010).

### 2.3.3 Güneş

Güneş, gerçekte dünyanın birincil enerji kaynağı durumundadır. Güneş ışınları sayesinde, yüksek sıcaklık, temiz enerji, elektrik ve ısı üretimi gerçekleştirilebilir.

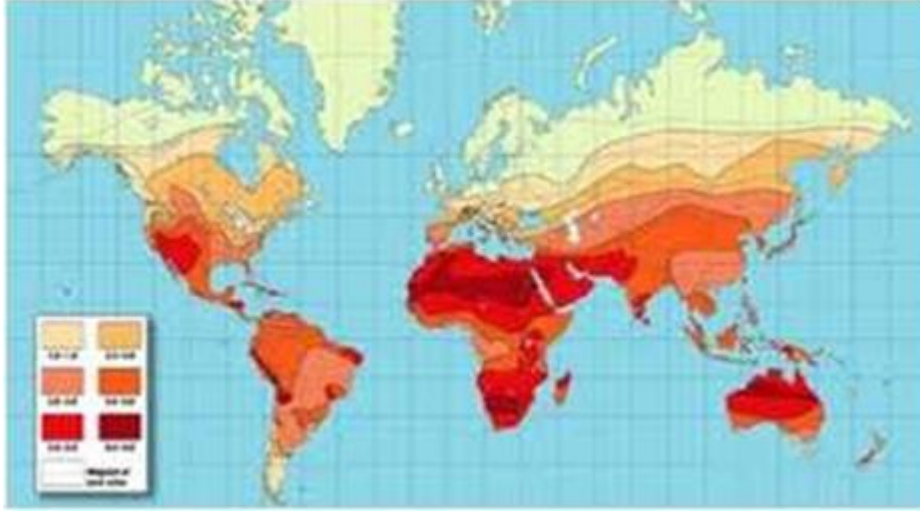
Güneş ışınlarını ısıtma ve soğutma amacıyla kullanan bir çok uygulama bulunmaktadır. Bunlar arasında; evsel sıcak su, bina ısıtmaları ve endüstriyel prosesler, güneş destekli soğutma, deniz suyu arıtma ve yüzme havuzları sayılabilir. Güneş enerjisi, ısı emici sistemler(buzdolabı ve klimalarda kullanılan sistemler gibi) kullanarak soğutma için de kullanılmaktadır.

Elektrik üretmek için, güneş enerjisi dönüştürülmesi veya yoğunlaştırılması gerekmektedir. Bunun nedeni, güneş ışınları yeryüzüne belirli bir yoğunlukta ulaşmaktadır. Bu yoğunluk miktarı, ısıtma için yeterli olmaktadır. Ancak, elektrik üretimi için uygun ve etkili bir termodinamik döngüsünü oluşturabilmesi gerekmektedir.

Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebilmek için günümüzde fotovoltaik güneş pilleri kullanılmaktadır. Bu sayede gelen güneş ışınları elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir. Fotovoltaik santraller, şebekeyi beslemek için enterkonnekte

sisteme bağlanabilir. Ayrıca, aküler yardımı ile enerjiyi depolamak da mümkün olabilmektedir.

Güneş enerjisi potansiyeli, dünya üzerindeki coğrafi konum ile yakından ilişkilidir. Şekil 2.11’de dünya güneş enerjisi potansiyeli görülmektedir.



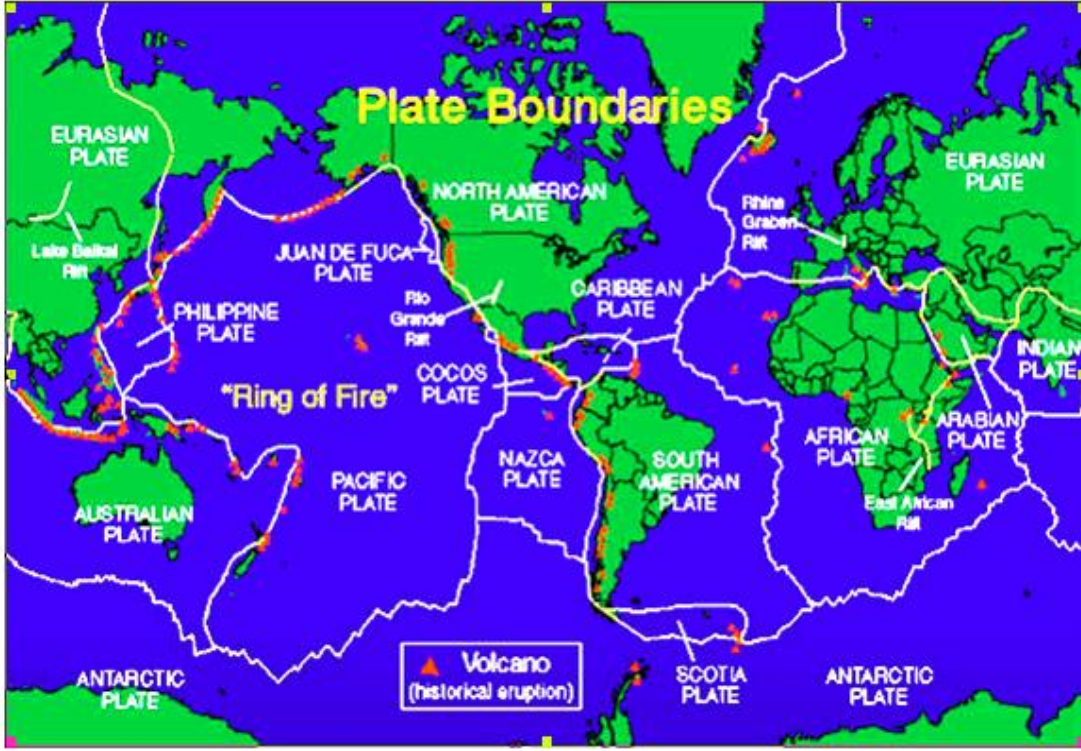
Şekil 2.11 : dünya güneş enerjisi potansiyeli görülmektedir (Url-3).

### 2.3.4 Jeotermal

Jeotermal enerji banyo ve ısıtma suyu olarak yüzyıllardır kullanılmaktadır. Bir başka deyişle, jeotermal enerji; yeryüzünün kuru, buhar veya sıvı halde bulunan doğal ısını, elektrik ve/veya ısı üretimi için kullanılmaktadır.

Jeotermal enerji de dünyanın coğrafyası ve dünya plakalaşma yapısı ile ilgilidir. Bu bağlamda, jeotermal enerji için de coğrafik durum önem arz etmektedir. Jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek yeraltı suyu sıcaklığı normal alanlara göre yeryüzüne daha yakın yerlerde bulunmaktadır. Şekil 2.12’de dünyadaki önemli jeotermal kuşaklar ve levha (plaka) sınırları görülmektedir.





**Şekil 2.12 :** Dünyadaki önemli jeotermal kuşaklar ve levha (plaka) sınırları (Url-4).

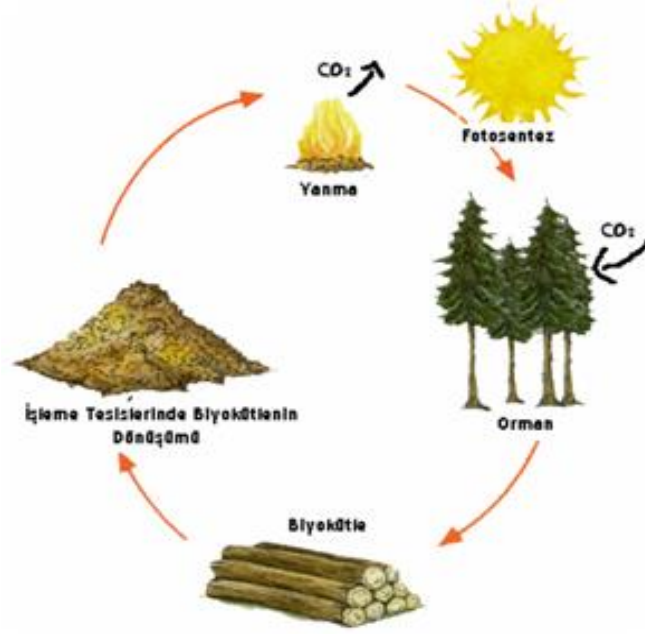
Avrupa’da, ısı pompası, jeotermal enerjisini kullanmak için en umut verici yöntem olarak nitelenmektedir. Bu yöntemle, jeotermal kaynaktaki ısı alınarak suya veya havaya transfer edilerek istenilen yere ulaştırılmaktadır.

### 2.3.5 Atık ve biyokütle

Biyokütle, enerji bitkileri olarak nitelenen yağlı tohumlar, şeker içeren bitkiler gibi farklı organik maddelerden, ormancılıktan, ağaç dahil kentsel atık ve evsel atıklardan türetilmektedir. Biyokütle enerjisi tükenmez bir kaynak olarak görülmektedir. Her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması nedeniyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak düşünülmektedir.

Bitkilerin ve canlı organizmaların doğal devinimleri arasında ortaya çıkan biyokütle, genelde güneş enerjisinin fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmaların doğası ile ilgili olmaktadır. Şekil 2.13’te doğal döngü içinde biyokütlenin yeri görülmektedir.





**Şekil 2.13** Doğal döngü içinde biyokütlenin yeri (Url-5).

Biyokütle, ısıtma, soğutma, elektrik üretimi ve biyoyakıtların nakli için kullanılmaktadır. Biyokütle kullanımı sera gazı salınımlarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Yakıldığında açığa çıkan karbon dioksit miktarı, bitki büyürken absorbe ettiği karbondioksit miktarıyla kompanze edilmektedir. Bioenerji üretimi için farklı biyokütle türleri farklı teknolojiler kullanmaktadır.

### 2.3.6 Hidrojen

Hidrojen, tek protonlu en basit elementtir. Aynı zamanda, hidrojen kainatta en çok bulunan element olarak bilinmektedir. Hidrojen, dünyada gaz halinde bulunmaz. Daima başka elementlerle birleşik halde bulunmaktadır. En bilinen bileşiği sudur.

Hidrojenin gelecekte önemli bir elektrik taşıyıcısı olarak yerini alacağı düşünülmektedir. Enerji üretmek amacıyla hidrojen yakıt hücrelerinden yararlanılmaktadır. Bu yakıt hücreleri, hidrojen ve oksijeni elektrik, ısı ve su üretmek için kullanır. Hidrojen yakıt hücreleri; binaların ısıtılması ve elektrik ihtiyacının karşılanması veya elektrik motorlu taşıma araçları konusunda gelecek vaad eden bir teknoloji durumundadır. Güneş ve rüzgar gibi her zaman enerji üretemeyen, bir başka deyişle emre amade olmayan ve kısıtlamaları olan kaynaklara göre daha avantajlı olmaktadır.



### **3. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ**

Enerji arz güvenliği kavramını yakından ilgilendiren önemli bir kavram “enerji güvenliği” olmaktadır. Bu bağlamda, öncelikle, enerji güvenliğini ele almak gerekmektedir. Enerji güvenliği; enerjinin farklı şekillerde, yeterli miktarda, uygun fiyatta, kesintisiz, güvenilir ve sürdürülebilir şartlarla erişilebilir olması anlamına gelmektedir (UNDP, 2000). Bu nedenle, tüm ülkeler için iç ve dış politikalarında enerji güvenliğinin sağlanmasını önemle gözetmektedirler (Engin, 2014, Engin ve Tuğrul, 2013).

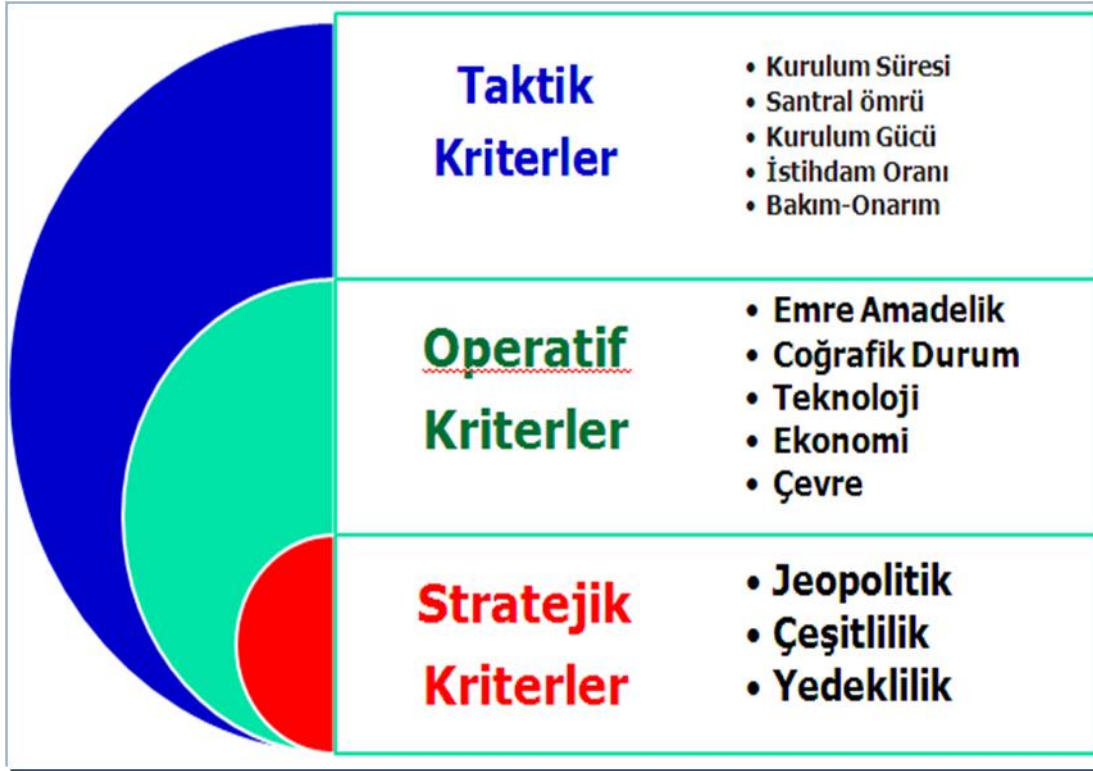
#### **3.1 Arz Güvenliği Kavramı ve Önemi**

Ülkeler için, enerji sektöründe arz güvenliği, enerji kaynakları ihraç eden ülkeler ile ithal eden ülkeler arasındaki ilişkileri belirlemektedir. Fazla olarak, birçok ülkeyi ilgilendiren, uluslararası bir konu durumunda olmaktadır. Dolayısıyla, enerji arz güvenliği dünya politikalarının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Küresel enerji politikalarının ve konjüktürün gereği olarak, olağan şartlarda, ülkeler birbirlerine göre enerji politikaları üretmektedirler. Bu bağlamda, enerji kaynağına sahip olanlar ile enerji kaynağını talep edenler birbirlerine bağımlı olarak tek başlarına hareket etmek durumunda kalmaktadırlar (Çıtak, 2014; Çıtak ve Tuğrul, 2014). Günümüzde, enerji arz güvenliğinin tehlikeye girdiği durumlarda bürokratik yaptırımlar, ambargolar ve hatta sıcak çatışmaların yaşandığı görülebilmektedir (tuğrul, 2014)

#### **3.2 Enerji Politikaları ve Enerji Arz ve Talep Güvenliği Kriterleri**

Enerji arz ve talep güvenliğinin sağlanabilmesi için enerji politikaları içinde strateji geliştirmek ve bu stratejilerin uygulanabilmesi için belli kriterlere uyulması gerekmektedir. Söz konusu bu kriterler; stratejik, operatif ve taktiksel kriterler

olmaktadır. (Tuğrul, 2011b). Şekil 4.1'de Enerji arz güvenliği kriterleri görülmektedir.



Şekil 3.1 : Enerji arz ve talep güvenliği kriterleri (Tuğrul, 2011b).

Stratejik kriterler, devlet politikasının temelini oluştururken, dış halkalarda yer alan operatif ve taktiksel kriterler enerji gereksiniminin tipini ve gelişimini etkilemektedir (Tuğrul ve Çimen, 2013). Bu Yüksek Lisans çalışmasında bir ülkenin enerji politik değerlendirmesinin yapılması amaçlandığından esas itibariyle stratejik kriterler üzerinde durulacaktır.

### 3.2.1 Stratejik kriterler

Güvenilir enerji üretimi ve bu bağlamda enerji arz güvenliği için gerekli stratejik koşullar jeopolitik koşul, yedeklilik ilkesi ve çeşitlilik ilkesi olmaktadır. Jeopolitik kriter, ülkenin dünya üzerindeki coğrafik konuma bağlı olarak geliştirilmesi gereken siyasetanlamına gelmektedir. Güvenilir enerji üretimi için öncelikle güvenilir enerji kaynaklarına sahip olmak veya güvenilir enerji kaynağı bağlantılarının olması gerekmektedir. Bu kriteri sağlamak, her ülke için önde gelen amaç olmaktadır (Tuğrul,2011b). Bu konu, günümüzde dünya gündemindeki bir çok olayın dayanağını oluşturmaktadır denebilir.

Yedeklilik ilkesi; enerji elde edilen kaynağın temininde birden fazla mahalden alınması anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle, kaynağın yedeğinin bulunması anlamına gelmektedir. Böylelikle, bir kaynağa ilişkin bir temin bölgesinde sorun yaşanması halinde, diğer kaynak temin bölgesinden veya bölgelerinden daha fazla söz konusu kaynaktan temin edilmesiyle sorunun çözülmesi mümkün olabilmektedir. (Tuğrul,2011b).

Çeşitlilik ilkesi; enerji üretiminin farklı enerji kaynak çeşitleri kullanılarak gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Böylece, bir enerji kaynağına aşırı bağımlılık önlenmiş olacaktır. Bu bağlamda, örneğin; kömür santrallerinin yanısıra doğal gaz ve nükleer santrallerin ve de alternatif enerji kaynaklarının kullanılması anlamına gelmektedir. Böylelikle, farklı enerji üretim teknolojilerine hakim olmak ve gelişen şartlara göre farklı çeitteki kaynaklarla enerji üretimini sağlamayı amaçlamaktadır. (Tuğrul,2011b).

Stratejik kriterler bağlamında; yedeklilik ve çeşitlilik ilkelerinin, ülkelerin jeopolitiği bağlamında beraberce hayata geçirilmesi esas olmaktadır. Bir başka deyişle, enerji arz güvenliği; jeopolitik koşulun baskınlığında, yedeklilik ve çeşitlilik ilkeleri ile birlikte hayata geçirilmesini gerektirmektedir (Tuğrul,2011b).





Makedonya tarihine bakıldığında, birçok devlet ve imparatorluğun sınırları içinde yer aldığı görülmektedir. En parlak dönemi,antik Makedonya Krallığı dönemidir (Britannica 2006). II. Filip'in (M.Ö. 382 – M.Ö. 336) tahta çıkması ile başlayan yükseliş dönemi Büyük İskender'in (M.Ö.356 – M.Ö.323)kral olması ile imparatorluk halini almıştır. O güne kadar bilinen dünyanın önemli bir kısmını fethederek doğu sınırı İndus Nehri'ne kadar ulaşarak imparatorluk haline gelmiş ve o dönemin süper gücü haline gelmiştir. Büyük İskender fetihleriyle birlikte aynı zamanda Helenistik dönemi de başlatmıştır.

Makedonya, ayrıca, Roma İmparatorluğuve sonrasında Doğu Roma İmparatorluğu ile 600 yıla yakın süre Osmanlı İmparatorluğu içinde yer almıştır. 20. yüzyılda ise, Yugoslavya Sosyalist Federatif Cumhuriyeti'nin içinde bulunmuştur.Yugoslavya Sosyalist Federatif Cumhuriyeti'nin dağılmasından sonra 1991 yılında özerk cumhuriyet halini almıştır.

Başkent Üsküp'ten ayrı olarak, Makedonyanın başlıca şehirleri; Kumanova, Manastır, Pirlpe, Kalkandelen, Gostivar, Ohri, Köprülü ve İştip'tir. Nüfusu 2009 yılı itibariyle 2,114,550 tahmin edilmekte olup, ülkede; resmi dil Makedonca'dır. Buna karşın bölgesel olarak Bölgesel: Türkçe, Arnavutça, Sırpça, Romanca ve Ulahça da konuşulmaktadır. Makedonya Cumhuriyeti etnik yapısı zengin bir ülke durumundadır. 2002 sayımlarına göre en büyük nüfus 1.297.981 kişiyle Makedonlar sahiptir. Daha sonra sırasıyla; Arnavutlar, TürklerRomanlar, Sırlar, Boşnaklar ve Ulahlaryer almaktadır.

Ülkenin en yüksek yeri 2764 m ile Korab dağıdır. Tek büyük ırmağı ise Makedonya'nın tam ortasından geçen Vardar Nehri'dir. Ülkenin üç büyük gölü bulunmaktadır. Bunlar; Arnavutluk, Yunanistan ve Makedonya Cumhuriyeti'nin kesiştiği noktada bulunan Ohri, Prespa ve Doyra Göl'leridir.

Makedonya Cumhuriyeti'nde en yaygın din, Makedon Ortodoks Kilisesi'ne bağlı Ortodoksluk'tur. En yaygın ikinci din ise İslam'dır. Makedonya Cumhuriyeti oran itibariyle Türkiye, Kosova, Arnavutluk ve Bosna-Hersek'ten sonra Avrupa'daki en büyük Müslüman nüfusa sahiptir.



## 4.2 Makedonya'nın Ekonomik Durumu

Makedonya, esas itibariyle bir tarım ülkesidir. Halkın %40'ı tarımla uğraşmaktadır. İthalatın %95'i sanayi ürünlerinden oluşmaktadır. İki milyon civarındaki nüfusuyla küçük ölçekli bir ekonomiye sahip bulunmaktadır.

1991 yılında merkezi ekonomiden serbest piyasa ekonomisine geçiş yapmayı benimsemiştir. Konuya ilişkin yabancı yatırımcıyı cezbedecek reformlar gerçekleştirilmektedir. Birçok ülkeyle ikili ve çok taraflı Serbest Ticaret Anlaşmaları (STA) ve Yatırımların Korunması ve Karşılıklı Teşviki Anlaşmaları (YKTK) imzalanmıştır (Url-6,2014).

Makedonya 2008 yılında yaşanan global ekonomik krizden olumsuz etkilenmiştir. Bununla beraber, 2010 ve 2011 yıllarında % 3 seviyelerinde bir büyüme kaydedilebilmiştir. Makedonya Hükümeti, 2011 yılında IMF ile stand-by anlaşması imzalamış bulunmaktadır. Ülkenin halihazırdaki kamu borcu GSMH'nin % 34'üne tekabül etmektedir. Çizelge 4.1'de Makedonya ekonomisinin genel parametreleri verilmektedir.

**Çizelge 4.1 : Makedonya ekonomisinin genel parametreleri.**

Parametre	Değer
Yüzölçümü	25,333 km <sup>2</sup>
Nüfus	2,144,550 (2009)
GSYİH	9,19 MilyarUSD (2010- WB)
GSYİH - reel büyüme	%4 (2006 verileri)
Enflasyon oranı (tüketici fiyatlarında)	%3 (2006 verileri)
İş gücü	880,000 (2006 verileri)
İşsizlik oranı	35% (2006)
Endüstri	Kömür, metalik krom, kurşun, çinko, ferronikel, tekstil, ahşap ürünler, tütün.
Endüstrinin büyüme oranı	%3.5 (2006)
Ortalama kişi başı yıllık gelir	9,728 USD (2011 - IMF)

Makedonya'nın dış ticaret hacmi, 10,3 milyar Dolar mertebesindedir. Ülke, 2.3 milyar Dolar tutarında dış ticaret açığı vermektedir. Makedonya'nın önemli ticaret ortakları Almanya, Sırbistan, Yunanistan, İtalya ve Rusya olduğu görülmektedir. Ülkenin başlıca ihracat kalemleri, ferro-nikel, demir-çelik ürünleri, tekstil ve hazır giyim, tütün, şarap ve taze meyvedir. Buna karşın, başlıca ithalat kalemleri; petrol ve türevleri, elektrik, otomobil ve diğer karayolu taşıtlarıdır (Url-6,

2014).

Makedonya, Güney ve Güneydoğu Avrupa ile Orta ve Doğu Avrupa'yı birbirine bağlayan önemli ulaşım yollarının kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. PAN - Avrupa Ulaştırma Koridorları ve Alanları'nın bazıları Makedonya üzerinden geçmektedir. Bu koridorlar, Avrupa ekonomik entegrasyonunu ileri düzeye taşımak, işbirliği olanaklarını artırmak ve uluslararası mobilitayı geliştireceği öngörülmektedir.

Makedonya'nın komşularına bağımlılığını, Arnavutluk ve Bulgaristan üzerinden yapılacak yeni bağlantılarla azaltması düşünülmektedir. Makedonya'yı Selanik Limanı üzerinden Avrupa'ya bağlayan Kuzey-Güney istikametli koridor da (Salzburg-Ljubljana-Zagreb- Belgrad-Niş-Üsküp-Veles-Selanik) ülkenin ulaşım alanındaki önemini artırmaktadır (Url-6,2014).

### **4.3 Makedonya'nın Enerji Kaynakları**

Makedonya enerji kaynakları açısından fazla zengin olmayan bir ülkedir. Denize kıyısı olmaması nedeniyle enerji kaynağı ticaretinin çoğu kez tercih edilen deniz yolu ile yapılması mümkün olmamaktadır. Bununla beraber, Makedonyanın genel coğrafyası bağlamında Balkanlarda ve dolayısı ile Avrupa'da yer alması dolayısı ile Avrupa'nın genel enerji ağından yararlanma olanağı bulunmaktadır. Aşağıdaki alt bölümlerde Makedonya'nın enerji kaynakları ve değerlendirmesi verilmektedir.

#### **4.3.1 Makedonya'nın fosil yakıt kaynakları**

Makedonya'da fosil yakıtlardan öz kaynak durumunda olan kömürdür. Makedonya kömür rezervlerinin 730 Mt olduğu düşünülmektedir (BP, 2012). Yıllık kömür üretimi 7,2 Mt mertebesindedir ve linyit nitelemesinde rezervleri mevcuttur. Ülkenin muhtemel kömür rezervleriyle birlikte Makedonya'nın 25 yıla uzatılabilecek bir rezerv potansiyeli olduğu tahmin edilmektedir. İki önemli kömür rezervinin yanında ülkenin önemli termik santralleri bulunmaktadır.

İki adet termik santrali besleyen iki büyük açık kömür madeni bulunmaktadır (Bitola ve Oslomej termik santralleri), buna ek olarak endüstriye ve diğer sektörlere linyit kömürü üreten iki adet küçük açık kömür madeni bulunmaktadır. Makedonya'daki kömür rezervleri Çizelge 4.2'de görülmektedir.

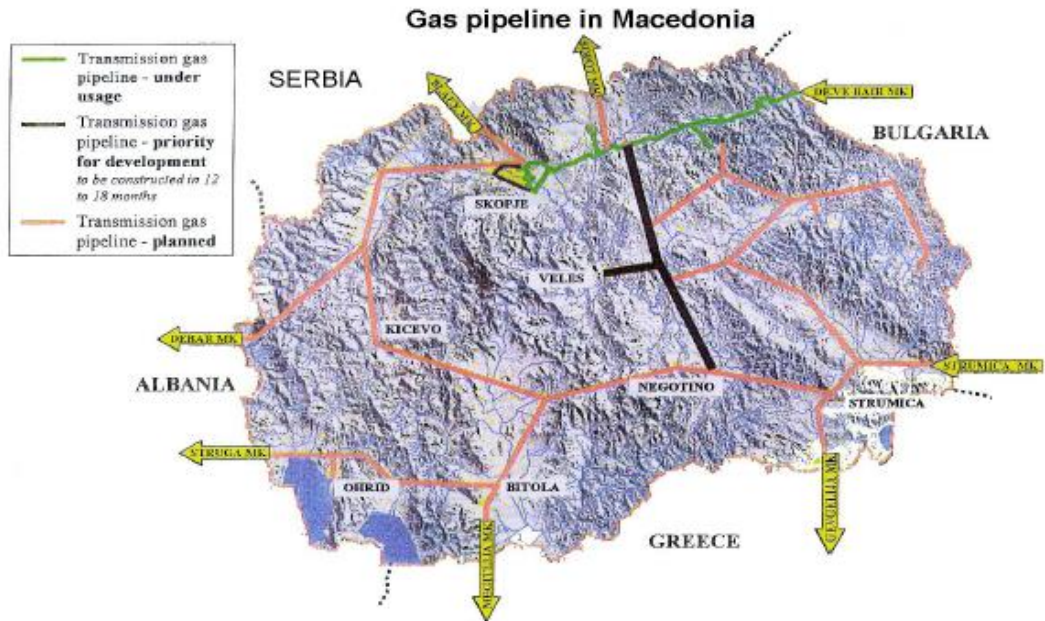
**Çizelge 4.2 : Makedonya'daki kömür rezervleri.**

Madenler	Araştırılan rezerv miktarı	Yanma Değeri (kJ/kg)	Ortalama Yıllık Üretim	Kullanım Yeri	Başlama Yılı
Suvodol	91	8000	6,30	Elektrik Üretimi-TPP-Bitola	1982
Oslomej	14	6600	1,05	Elektrik Üretimi-TPP-Oslomej	1980
RIK Berovo	2	8370	0,06	Endüstriyel amaçlı ve evsel ısıtma	1986
Piskupstina	3,8	10460	0,10	Endüstriyel amaçlı ve evsel ısıtma	1988

Makedonya'da petrol ve doğal gaz öz kaynak durumunda değildir. Buna karşın bir rafineri bulunmaktadır. Söz konusu rafineri Üsküp yakınında OKTA'da kurulmuştur. Rafineriye petrol, Yunanistan sınırından petrol boru hattı ile gelmektedir. Rafinerinin kapasitesi 2,5 Mt/yıl kadardır.

Makedonya doğal gazı boru hatları ile ithal etmekte ve kullanmaktadır. Çözülemediği bazı mülkiyet sorunları nedeniyle, gaz iletim şebekesi, uygun bir dağıtım ağı ile genişletilememiştir. Mevcut durum itibarıyla, bazı sanayi tesisleri ve Üsküp'te bulunan bazı bölgesel merkezi ısıtma şirketleri doğal gaz kullanmaktadır.

Son 10 yılda boru hatlarının yıllık kullanımı %8 ila %12 arasında gerçekleşmiştir. Makedonya'nın doğal gaz boru hatları Şekil 4.2'de verilmektedir.



**Şekil 4.2 : Makedonya'nın doğal gaz boru hatları (ELEM, 2012).**

### 4.3.2 Makedonya'nın yenilenebilir enerji kaynakları

Makedonya'nın yenilenebilir enerji kaynakları olarak rüzgar, güneş, jeotermal ve biokütleden bahsedilebilir.

#### 4.3.2.1 Makedonya'nın hidrolik enerji potansiyeli

Makedonya nehirler açısından çeşitlilik gösteren bir yöredir. Bu bağlamda hidroelektrik potansiyel iyi olarak nitelenebilecek durumdadır. Nitekim, hidroelektrik santrallardan yararlanılmaktadır. Dolayısı ile Makedonya yenilenebilir kaynaklar içinde en çok hidrolik kaynaklardan yararlanmaktadır.

Makedonyanın akarsuları olarak: Vardar, Kara Drin, Reka Crna, Lepenec, Pcinj, Radika, Treska, Kadina ve Kriva Recka sayılabilir. Şekil 4.3.'de Makedonya'nın akarsuları görülmektedir.

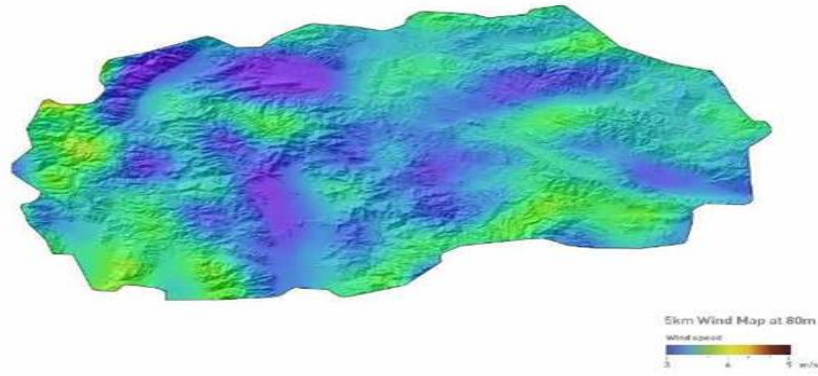


Şekil 4.3 : Makedonya'nın akarsuları (Rekacewicz, 2006).

#### 4.3.2.2 Makedonya'nın rüzgar potansiyeli

Makedonya'da rüzgar potansiyeli üzerinde çalışılan projeler çerçevesinde belirlenmiştir. Şekil 4.4.'te Makedonya'nın 80 metredeki rüzgar potansiyelini göstermektedir.

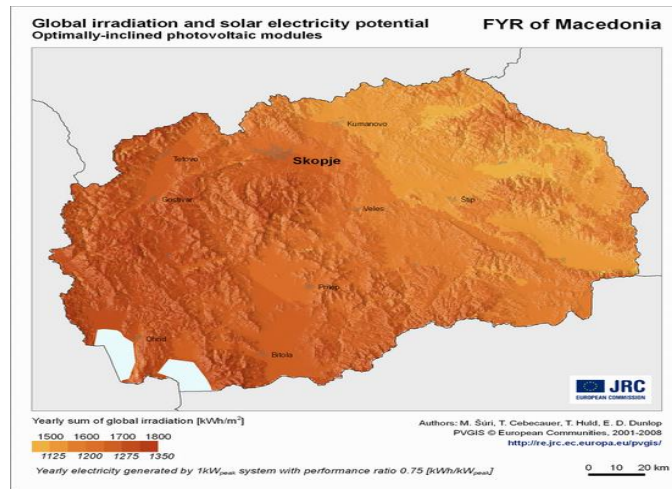
Rüzgar çiftliği kurmak üzere toplam 75 Milyon EUR'luk proje söz konusudur. Projeyi Almanya desteklemektedir. Makedonyanın rüzgar projeleri gerçekleştiğinde 100 GWh'lık elektrik üretimi sağlanacağı düşünülmektedir (Url-7).



Şekil 4.4 : Makedonya'nın 80 metredeki Rüzgar Potansiyeli (Url-7).

#### 4.3.2.3 Makedonya'nın güneş potansiyeli

Makedonya'da güneş enerjisi kullanımı için ön çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, henüz bir güneş santrali yoktur. Şekil 4.5'de Makedonya güneş enerjisi potansiyeli görülmektedir.

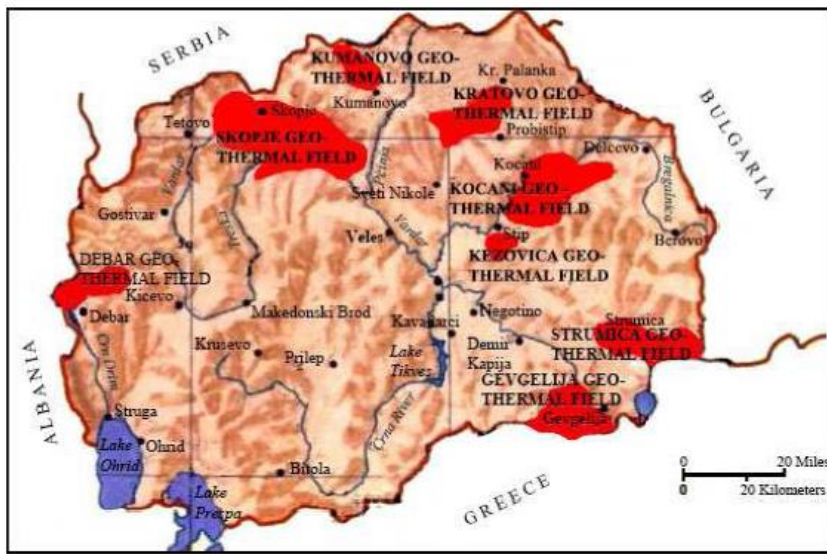


Şekil 4.5 : Makedonya güneş enerjisi potansiyeli (Url-8).

#### 4.3.2.4 Makedonya'nın jeotermal potansiyeli

Makedonya'da jeotermal potansiyeli olan bir ülkedir. Özellikle ülkenin doğu ve güneydoğusundaki jeotermal potansiyel enerji üretimi için uygun olduğu ifade edilmektedir (Spasovski, 2012). Şekil 4.6'da Makedonya jeotermal potansiyeli görülmektedir.

Jeotermal su kullanımı (nispeten düşük ısıya sahip su) sınırlı olmakla birlikte, ülkenin doğusunda bulunan küçük bir şehirde merkezi ısıtma sisteminde ve tarım sanayiinde sera ısıtmasında kullanılmaktadır. (REEEP,2012)

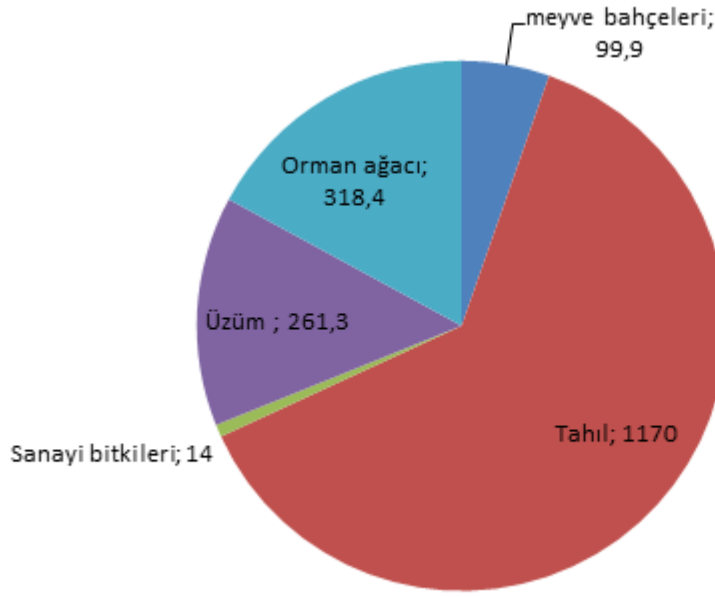


Şekil 4.6 : Makedonya jeotermal enerji potansiyeli (Popovski ve ark.,2005).

#### 4.3.2.5 Makedonya'nın biyokütle potansiyeli

Makedonya'da tarımdan gelen bir biyokütle potansiyeli söz konusudur. Bu potansiyelin toplamda 1500 GWh'lik bir potansiyel olduğu ifade edilmektedir. Şekil 4.7'de Makedonya biyokütle potansiyelinin dağılımı görülmektedir. Ağaç genellikle ısıtma amaçlı kullanılmaktadır, çok sınırlı miktarda sanayi tesisleri ahşap atıkları yakıt ikame maddesi olarak kullanılmaktadır.

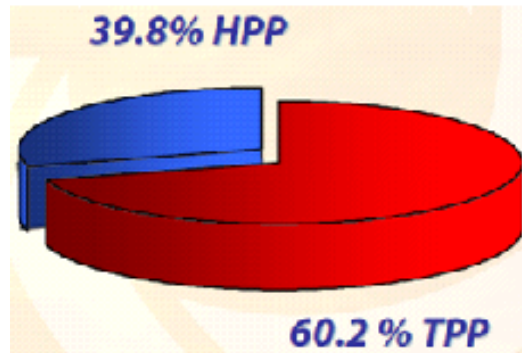




Şekil 4.7 : Makedonya biyokütle potansiyeli.

#### 4.4 Makedonya’da Mevcut Enerji Santralleri

Makedonya Cumhuriyeti’nde elektrik üretimi için termik ve hidrolik santraller kullanılmaktadır. Termik santraller ülkenin elektrik gereksiniminin yaklaşık % 60 ve hidrolik santraller de yaklaşık % 40’ını karşılamaktadır (Şekil 4.8)



Şekil 4.8 : Makedonya’da Elektrik Üretiminde Termik ve Hidrolik Santrallerin Payı.

##### 4.4.1 Makedonya’da termik santraller

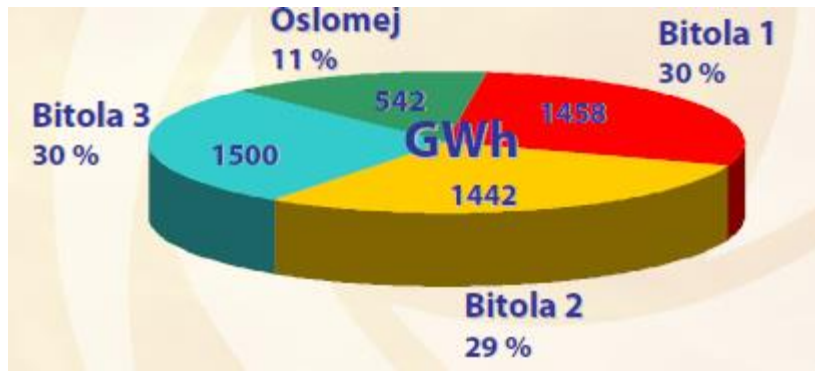
Santrallere bitişik olan kömür yataklarında bulunan kömürlerin ısı değeri yüksek olmamasına ve madenlerin kapasitelerinin de yüksek olmamasına karşın ülkenin iki önemli termik santrali bulunmaktadır. Santrallerin ömrünün dolmasına yaklaşık 10

yıl gibi bir süre kalmıştır (REEEP,2012). Termik santrallerin yerleri Şekil 4.9'da görülmektedir.



Şekil 4.9 : Makedonya'da Termik Santrallerin Yeri (ELEM, 2012) .

Bitola Termik santrali 3 adet 225 MW'lık ve Oslomej ise 125 MW'lık bir üniteden oluşmaktadır. Şekil 4.10'da Bitola ve Oslomej santrallerinin termik enerji üretim içindeki payları görülmektedir

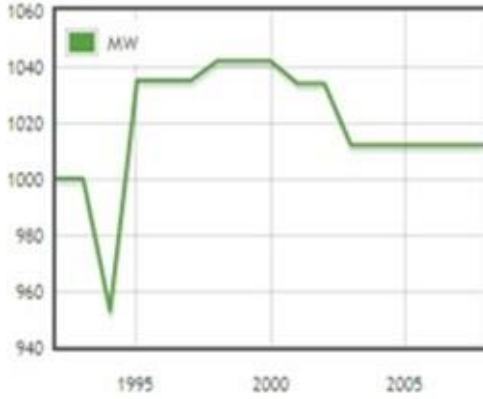


Şekil 4.10 : Bitola ve Oslomej santrallerinin termik enerji üretim içindeki payları.

Makedonya'da termik santrallerin yıllara göre kurulu güç ve termik üretimin yıllara göre değişimi Şekil 4.11'de görülmektedir. Makedonyada kuruluş dönemindeki düşüşün dışında da üretimin ülkedeki ekonomik değişimlerden etkilendiği gözlenmektedir.

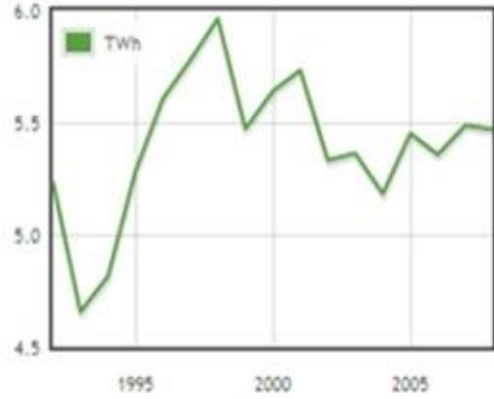


Elektrik - Elektrik güç santrallerinin toplam net kurulu güç kapasiteleri,termal



Kaynak: BM verileri

Elektrik - toplam termal üretim



Kaynak: BM verileri

**Şekil 4.11 :** Makedonya’da termik santrallerin yıllara göre kurulu güç ve termik üretimin yıllara göre değişimi.

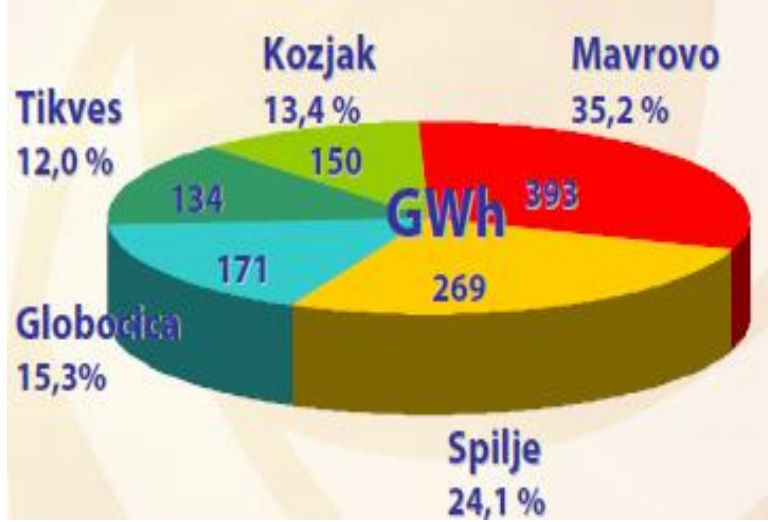
#### 4.4.2 Makedonya’da hidrolik santraller

Makedonya’nın hidro potansiyeli sınırlıdır. Mevcut ve kurulacak hidroelektrik santrallerden öngörülen toplam potansiyel elektrik üretimi 6500 GWh/yıl’dır. Toplam kurulu güçleri 540 MW olan mevcut hidroelektrik santrallerden yıllık ortalama 1200 GWh/yıl elektrik üretilmektedir. (REEEP,2012)

Makedonya’nın önemli hidrolik santralleri Çizelge.4.3’de verilmektedir. Şekil 4.12’de hidrolik santrallerin hidrolik enerji üretimi içindeki payları görülmektedir

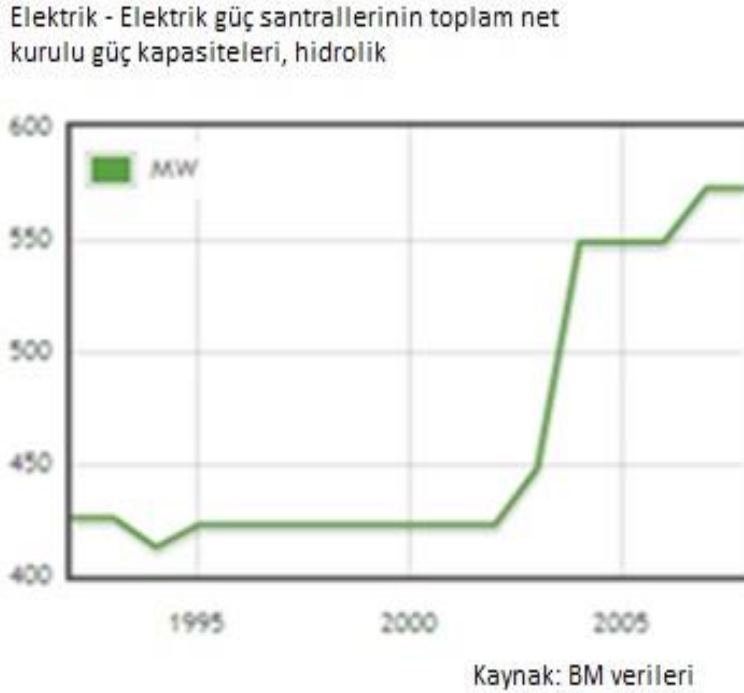
**Çizelge. 4.3 :** Makedonya’nın önemli hidrolik santralleri.

Hidrolik Santral	Kapasitesi (MW)
Mavrova	206,4
Globocica	42
Tikves	116
Spilje	84
Kozjak	80

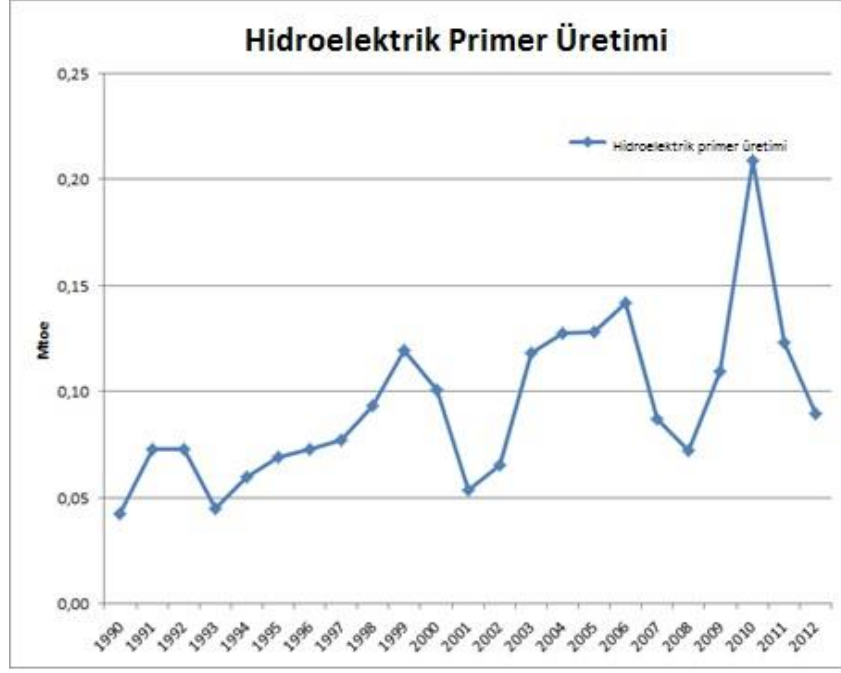


Şekil 4.12 : Hidrolik santralların hidrolik enerji üretimi içindeki payları.

Makedonya’da hidrolik santralların yıllara göre kurulu güç ve hidrolik üretimin yıllara göre değişimi sırasıyla Şekil 4.13 ve Şekil 4.14’de görülmektedir. Makedonyada kuruluş dönemindeki düşüşün dışında da üretimin ülkedeki ekonomik değişimlerden etkilendiği gözlenmektedir.



Şekil 4.13 : Hidrolik santralların yıllara göre kurulu güç değişimi.



**Şekil 4.14** : Hidroelektrik santrallerin yıllara göre hidroelektrik üretiminin yıllara göre değişimi (Url-9).

#### 4.5 Makedonya'nın Enerji Sektörü

Makedonya'nın enerji sektörü çok gelişmiş olmamakla beraber Bölüm 4.2 – Bölüm 4.4'de enerji kaynakları ve enerji santralleri ile enerji gereksinimini karşılamaya çalışmaktadır. Ülkenin genel görünümü Çizelge 4.4'de verilmektedir.

**Çizelge 4.4** : Makedonya'nın Enerji Sektörünün Genel Durumu.

Konu	Değer
Toplam elektrik kurulu güç	1,484 MW
Termik kurulu güç oranı	68,0%
Hidroelektrik kurulu güç oranı	29,0%
Diğer	3,0%
Toplam birincil enerji arz oranları	2781 ktoe(IEA,2009)
Petrol	35,50%
Doğal gaz	2,40%
Hidro	4,10%
Biyoyakıtlar ve atık	7,40%
Jeotermal, güneş, rüzgar	0,40%
Kömür	50,20%

Makedonya'nın enerji talebinin sektörlere göre dağılımı ise Şekil 4.15'de verilmektedir. Buradan da görüldüğü üzere, en büyük talep; konut ve tarım, endüstri ve ulaşım sektöründen kaynaklanmaktadır.



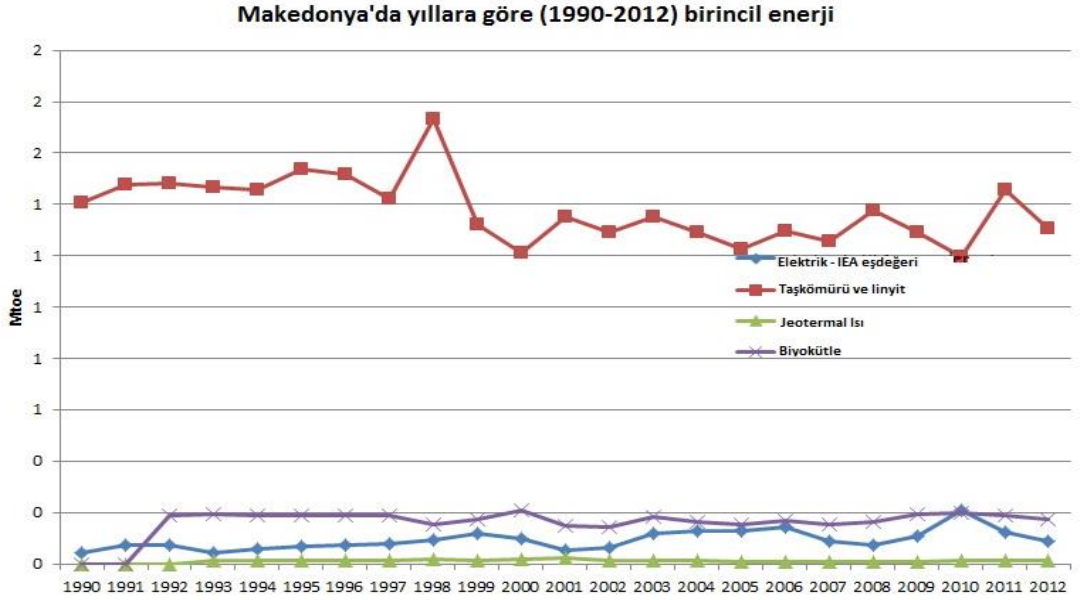
**Şekil 4.15 :** Makedonya'nın enerji talebinin sektörlere göre dağılımı (Url-9).

Enerji kaynaklarına göre talep dağılımı da Şekil 4.16'da görülmektedir. En büyük talebin petrol ve elektriğe olduğu gözlenmektedir.

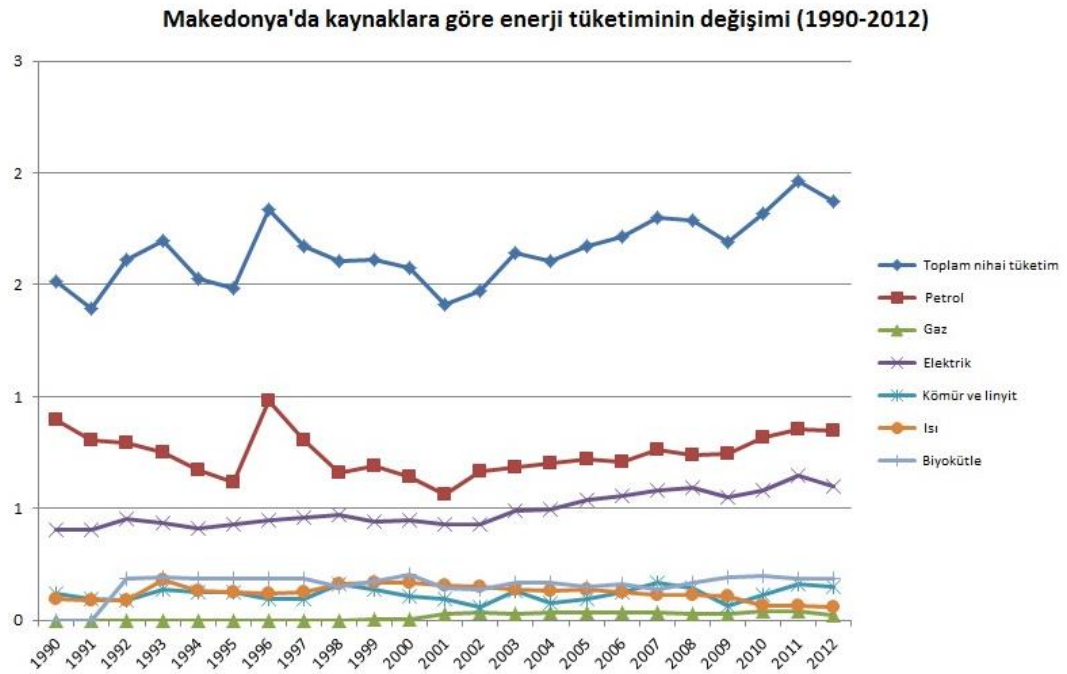


**Şekil 4.16 :** Makedonya'nın enerji talebinin dağılımı (Url-9).

Yıllara göre (1990-2012) toplam birincil enerji üretiminin değişimi Şekil 4.17'de toplam birincil enerji tüketiminin değişimi ise Şekil 4.18'de verilmektedir. Grafikten ekonomik krizlerin birincil enerji üretimine de etki ettiği söylenebilir.



**Şekil 4.17 :** Makedonya'da yıllara göre (1990-2012) birincil enerji üretiminin değişimi (Url-9).



**Şekil 4.18 :** Makedonya'da yıllara göre (1990-2012) birincil enerji tüketiminin değişimi (Url-9).

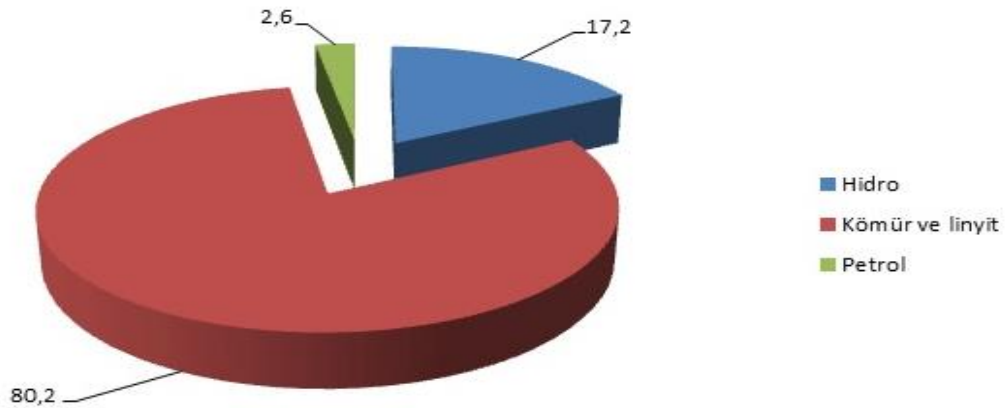
Makedonya’da enerji dengesi yukarıda verilen bilgiler çerçevesinde Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi sağlanmaktadır.

**Çizelge 4.5 : Makedonya’da enerji dengesi.**

Birim: Mtoe	Kömür, Linyit	Ham petrol	Petrol ürünleri	Gaz	Hidro	Elektrik	Isı	Biyo kütle	Toplam
<b>BİRİNCİL ÜRETİM</b>	1,30				0,09		0	0,17	1,58
İthalat	0,15	0,27	0,91	0,11		0,23		0,00	1,68
İhracat	-0,01		-0,23			0,00		-0,01	-0,24
Havacılık ve deniz bankerleri			0,00						0,00
Borsa değişimleri	0,02	0,00	-0,03	0,00				0,02	0,00
<b>BİRİNCİL TÜKETİM</b>	1,46	0,27	0,65	0,11	0,09	0,23	0,01	0,19	3,02
Rafineriler		-0,27	0,25						-0,03
Enerji santralleri	-1,31		-0,02	0,07	-0,09	0,54	0,02	0,00	-0,93
Kendi kullanımları, kayıplar *	0,00	0,00	-0,02	0,03		-0,17	0,03	0,00	-0,19
<b>NİHAİ TÜKETİM</b>	0,15		0,85	0,02		0,6	0,06	0,19	1,87
Endüstri	0,15		0,23	0,02		0,19	0,00	0,01	0,60
Ulaşım			0,46	0,00		0,00		0,00	0,46
Hane, hizmetler	0,00		0,10	0,00		0,41	0,06	0,18	0,75
Enerji dışı kullanımlar			0,06						0,06

#### 4.6 Makedonya’da Elektrik Sektörü

Makedonya’da elektrik sektörü, bir çok ülkede olduğu gibi ayrı bir öneme sahip bulunmaktadır. Elektrik üretiminde enerji kaynağı payları Şekil 4.19’daki gibidir. Görüldüğü üzere; fosil yakıtlar % 80’nin üzerinde bir etkenliğe sahiptir.



**Şekil 4.19 : Elektrik üretiminde enerji kaynağı payları.**

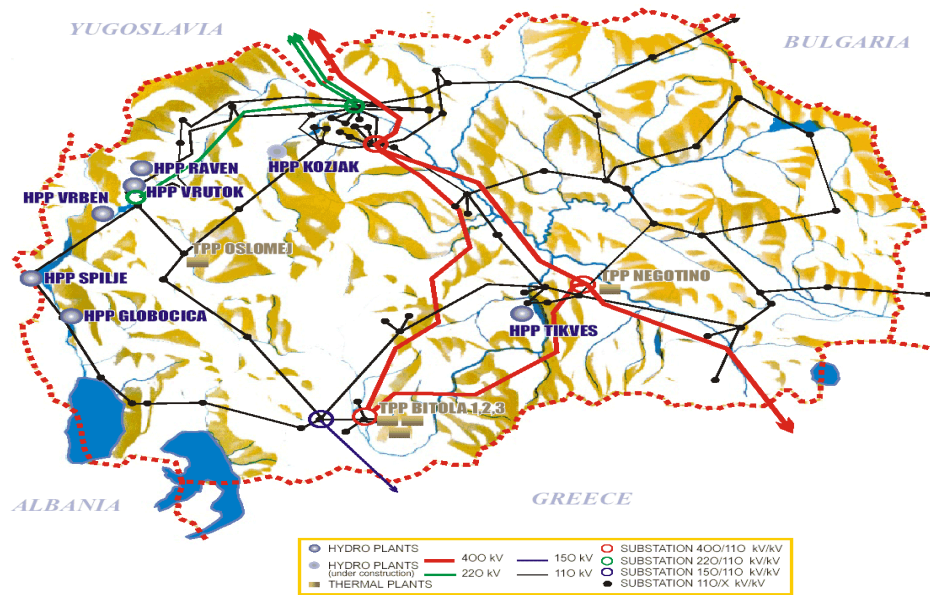


Makedonya’da 19 elektrik yönetim bölgesi bulunmaktadır. Şekil 4.20’de Makedonya elektrik bölgeleri görülmektedir.



Şekil 4.20 : Makedonya elektrik bölgeleri.

Makedonya’da elektrik dağıtımını enterkonnekte şebeke yardımı ile yapılmaktadır. Enterkonnekte şebeke yurt içi dağıtım için olduğu kadar komşu ülkeler ile elektrik ticareti için de önem arz etmektedir. Şekil 4.21’de Makedonya’daki enterkonnekte şebeke ağı görülmektedir. Çizelge 4.6’da ise enterkonnekte şebekeye ilişkin bilgiler verilmektedir.

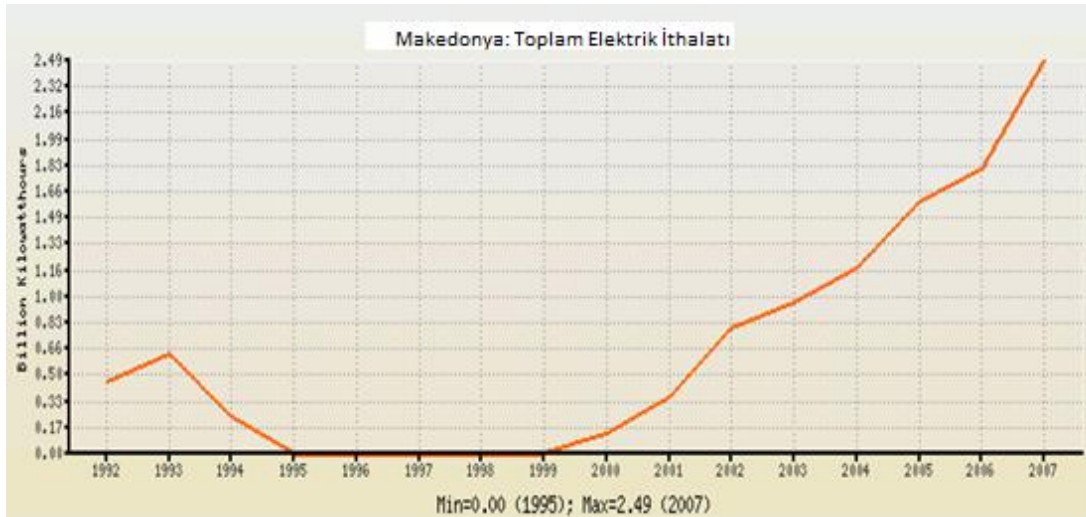


Şekil 4.21 : Makedonya’da enterkonnekte şebeke ağı (Url-10).

**Çizelge 4.6 :** Makedonya enterkonnekte şebekesine ilişkin bilgiler.

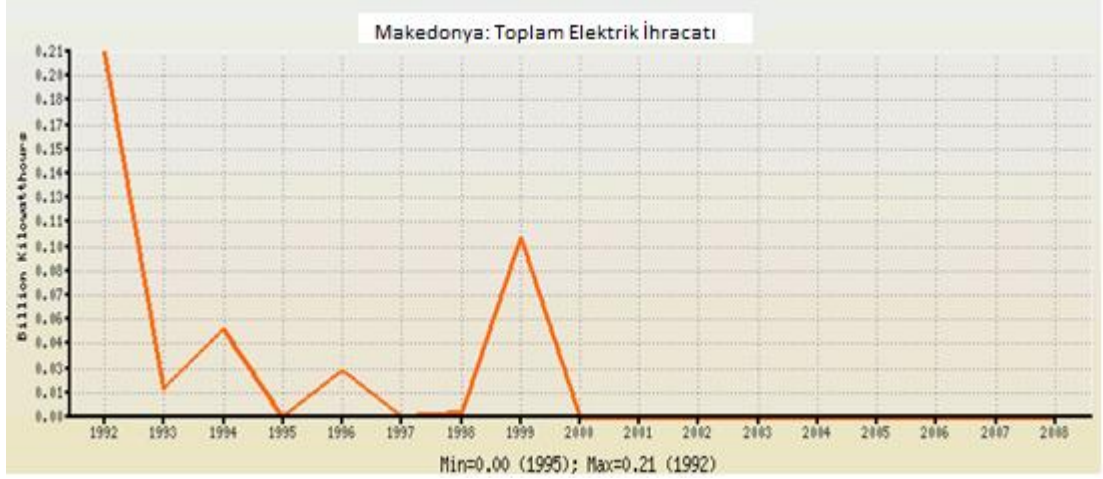
Bağlantı 1	Ülke	Bağlantı 2	Ülke	Voltaj Seviyesi(kV)	Hat Uzunluğu (km)	Devre Tipi	İletken Tipi	Faz başına iletken	Nominal Akım (kA)
Kriva Palanka	MKD	Skakavica	BUL	110	18,1	Tek	3 x Al/Fe 240/40	1	0,65
Susica	MKD	Petric	BUL	110	32,6	Tek	3 x Al/Fe 240/40	1	0,65
Skopje 1 220	MKD	TPP Kosovo A	SER	220	82,5	Tek	3 x Al/Fe 240/40	1	0,82
Skopje 1 220	MKD	TPP Kosovo A	SER	220	82,3	Tek	3 x Al/Fe 240/40	1	0,82
Bitola 2	MKD	Meliti	GRE	400	40,0	Tek	3 x 2 x Al/Fe 490/65	2	1,920
Dubrovo	MKD	Thessaloniki	GRE	400	115,30	Tek	3 x 2 x Al/Fe 490/65	2	1,920
Dubrovo	MKD	C.Mogila	BUL	400	150,0	Tek	3 x 2 x Al/Fe 490/65	2	1,920
Skopje 5	MKD	Kosovo B	SER	400	90,9	Tek	3 x 2 x Al/Fe 490/65	2	1,920

Makedonya'nın ver olan eneterkonnekte şebeke üzerinden toplam elektrik ithalatı ve ihracatına ilişkin yıllara göre değişim sırasıyla Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'de görülmektedir. Her iki grafik beraber değerlendirildiğinde, ülke 2000 yılı öncesi elektrik ihraç eder durumdayken, 2000 yılından sonra elektrik ithal eden bir ülke durumunda olduğu söylenebilir.



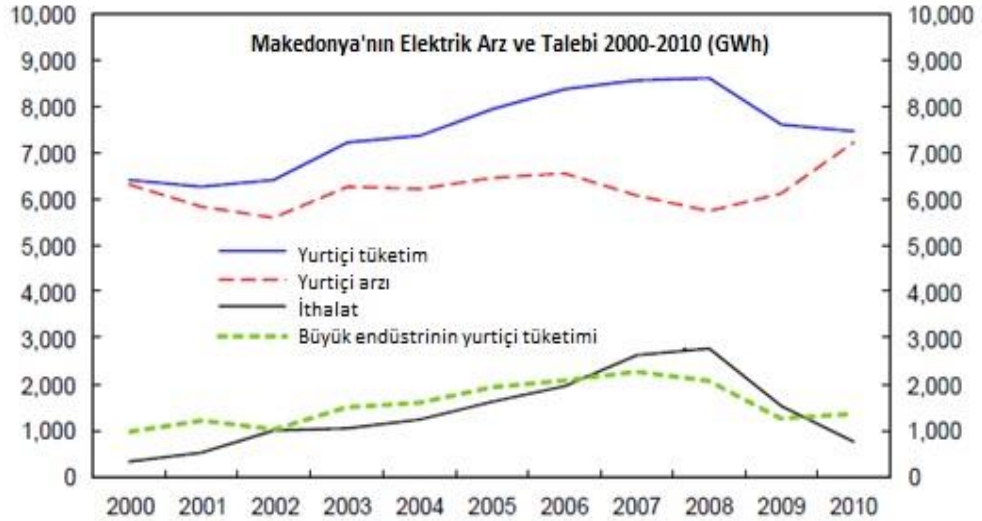
**Şekil 4.22 :** Makedonya'nın yıllara göre elektrik ithalatı (Url-11).





**Şekil 4.23 :** Makedonya'nın yıllara göre elektrik ihracatı (Url-11).

Makedonya'nın elektrik arz ve talebinin birlikte değerlendirilmesine ilişkin bir grafik Şekil 4.24'de görülmektedir. Bu grafikten de ülkenin talebinin (yüksek oranda olmasa da) arta giden bir karakter gösterdiği ve yurtiçi elektrik üretiminin yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.



Kaynak: MEPSO

**Şekil 4.24 :** Makedonya'nın elektrik arz ve talebi (MEPSO, 2012).

Makedonya'da elektrik tarifesi ve komşu ülkeleri ile mukayesesine ilişkin bir çizelge, Çizelge 3.7'de görülmektedir. Buradan hareketle, elektrik fiyatının çok pahalı olmadığı söylenebilir.

**Çizelge 4.7 :** Makedonya’da elektrik tarifesi ve komşu ülkeleri ile mukayesesi.

Ülke	Konut kullanıcı tarifesi (Uscent/kWh)	Konut harici(dağıtıcı kullanıcı)tarifesi (Uscent/kWh)	Ortalama (dağıtıcı kullanıcı)tarifesi (Uscent/kWh)
Makedonya	3,7	5	4,5
Arnavutluk	3,5	5,5	4,2
Bulgaristan	3,2	4,2	3,8
Hırvatistan	8	6,6	7,1
Macaristan	8,8	7,6	8
Romanya	6,8	4,9	5,3
Slovakya C.	8,4	9,2	7,6
Türkiye	8,2	8,1	8,2

Elektrik kullanımında, ülke içinde bir kaçak oranı olmakla beraber nispeten düşük olduğu söylenebilir. Makedonya’da elektrik sektöründe kaçak oranı ve sektörel dağılımı Çizelge 4.8’de verilmektedir.

**Çizelge 4.8 :** Makedonya’da elektrik sektöründe kaçak oranı ve sektörel dağılımı.

Tüketici Grup	Fatura (milyon denar)	Gelirler (milyon denar)	Toplanan(%)
Konut	6437	5848	91
Endüstri	6657	6032	90
Toplam	13094	11880	91

Enerji yoğunluğu bağlamında değerlendirme yapılamak istendiğinde enerji yoğunluğunun 0.23 olduğu görülmektedir. Bu değer, enerjinin verimli kullanımı konusunda yapılması gerekenlerin olduğu anlamına geldiği şekilde yorumlanabilir. Çizelge 4.9’da Makedonya’da enerji yoğunluğu ve bazı AB ülkeleri ile mukayesesi verilmektedir.

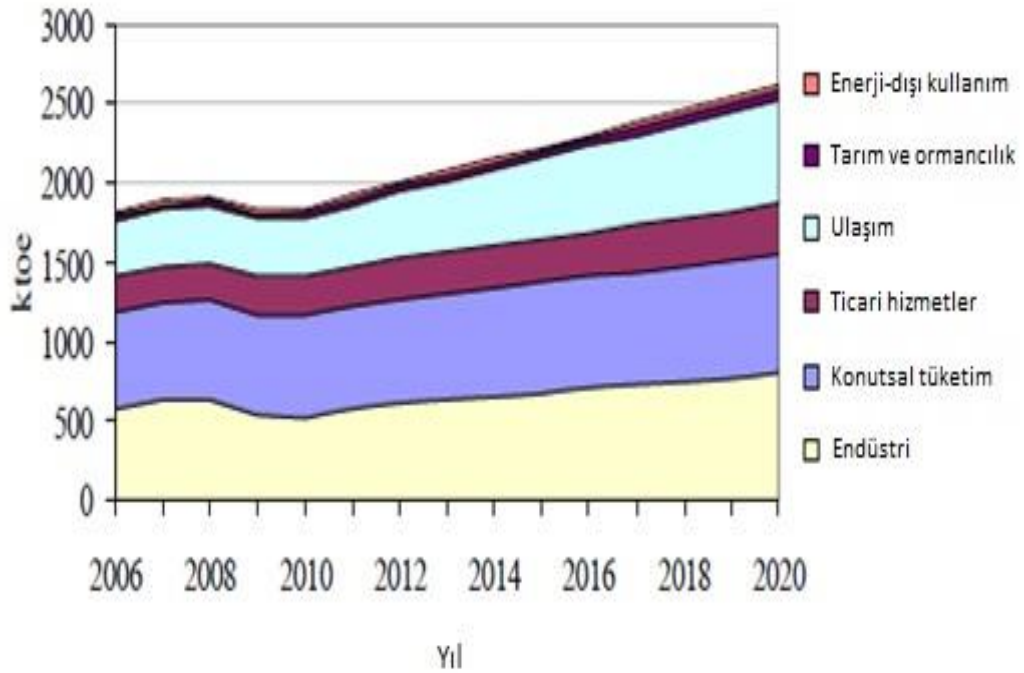
**Çizelge 4.9 :** Makedonya’da enerji yoğunluğu ve bazı AB ülkeleri ile mukayesesi.

Ülke	Enerji Yoğunlu toe/000 USD GSYİH	Enerji Yoğunlu toe/000 USD GSYİH (SAGP)
AB-dışı komşular		
Arnavutluk	0,52	0,16
Bosna	0,68	0,16
Bulgaristan	1,49	0,38
Hırvatistan	0,34	0,22
Romanya	1,18	0,31
Sırbistan ve Karadağ	0,50	0,26
Türkiye	0,38	0,19

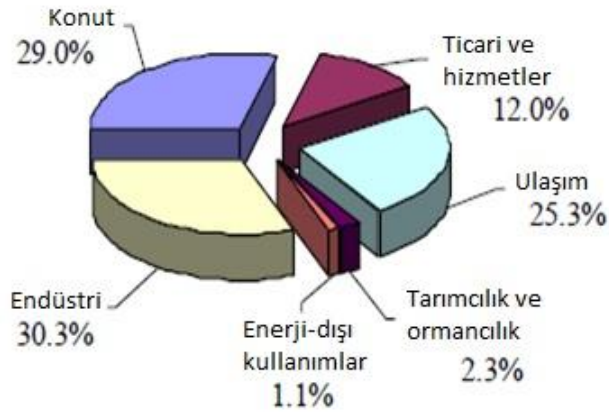
Makedonya	0,53	0,23
Seçilen AB lkeleri		
Avusturya	0,11	0,15
Fransa	0,15	0,19
Almanya	0,13	0,18
Yunanistan	0,20	0,17
İtalya	0,14	0,13

#### 4.7 Makedonya'nın Enerji Konusundaki Proje ve Planları

Bu alt bölümde Makedonya için açıklanmış bulunan enerji proje planlarına yer verilecektir. Bu bağlamda, ülkenin enerji gereksiniminin % 2,5 veya % 3 büyümesi Makedonya Ekonomi Bakanlığınca ngrlmektedir (MOE,2010). Yine aynı bakanlıkça enerji kullanımının 2020 yılında öngörülen sektörlere göre enerji değişimi Şekil 4.25'te görülmektedir. Şekil 4.26'da ise 2020 yılında enerjinin sektörlere göre paylaşımına ilişkin öngörülen durum verilmektedir.

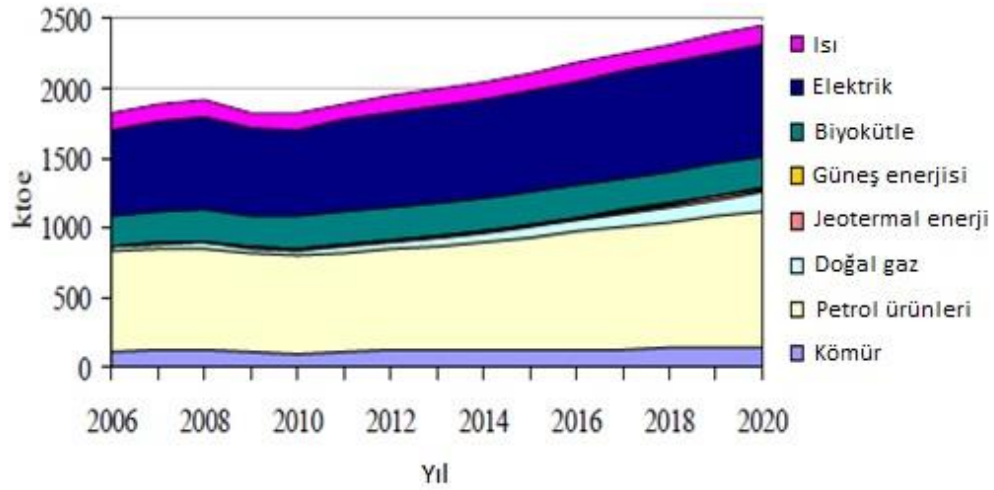


Şekil 4.25 : Makedonya'da enerji kullanımının 2020 yılına kadar sektörlere göre öngörülen değişimi (MOE, 2010).

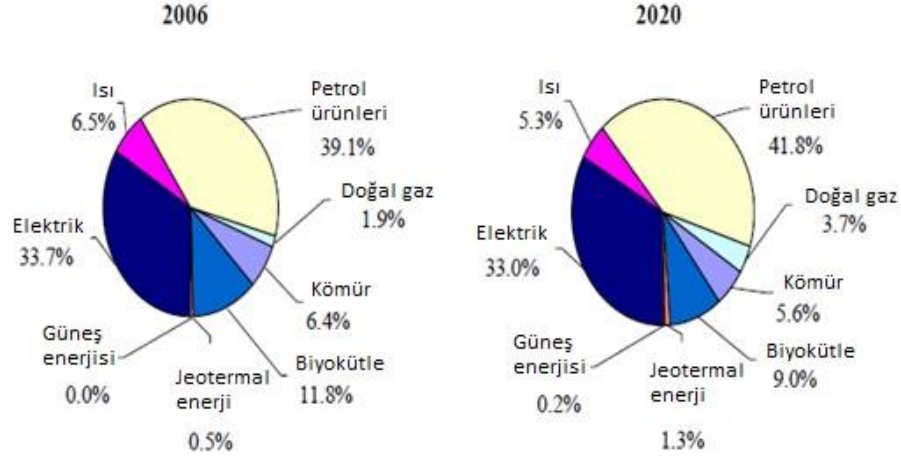


**Şekil 4.26 :** Makedonya’da enerji kullanımının 2020 yılında sektörlere göre öngörülen dağılımı (MOE, 2010).

Şekil 4.27’de ise Makedonya Ekonomi Bakanlığınca enerji kullanımının 2020 yılında öngörülen kaynaklara göre enerji değişimi görülmektedir. Şekil 4.28’de ise 2006 ve 2020 yılında öngörülen enerjinin sektörlere göre paylaşımına ilişkin mukayeseli durumu verilmektedir.



**Şekil 4.27 :** Makedonya’da enerji kullanımının 2020 yılına kadar enerji kaynaklarına göre öngörülen değişimi (MOE, 2010).



**Şekil 4.28 :** Makedonya’da enerji kullanımının 2006 yılında ve 2020 yılında enerji kaynaklarına göre öngörülen dağılımının mukayesesi (MOE, 2010).

Makedonya’nın Avrupa ve Balkanlardaki coğrafi konumu, aynı zamanda ülkeye jeopolitik önem de kazandırmaktadır. Bu bağlamda petrol ve doğal gaz boru hatlarının ülkeden geçişi de söz konusu olabilecektir. Eski Yugoslavya’dan geçebilecek ve gündeme gelen boru hatlarına ilişkin bir harita Şekil 4.29’da görülmektedir.

Söz konusu olabilecek boru hatları;

- Güney Akım Projesi
- Mavi Akım bağlantılı boru hattı
- TANAP (Trans-Anatolian Pipeline) bağlantılı boru hattı
- Macaristan, Sırbistan veya Hırvatistan üzerinden gelen Rusya boru hattı
- ITGI (Interconnector of Turkey-Greece-Italy) boru hattı
- Yunanistan üzerinden LNG alım hattı
- Hırvatistan üzerinden LNG alım hattı
- AMBO (The Albania-Macedonia-Bulgaria Oil Pipeline) Boru hattı

olarak sayılabilir.



**Şekil 4.29** : Eski Yugoslavya'dan geçebilecek ve gündeme gelen boru hatları (MOE,2010).

Bu boru hatları Makedonya'nın petrol ve doğal gaz ihtiyacı için önem arz etmekle birlikte AMBO'nun yeri farklıdır denebilir. Zira, AMBO ile Makedonya bir transit ülke olmaktadır. Ancak, AMBO boru hattı (Şekil 4.30) son dönemde ertelenmiş bulunmaktadır.



**Şekil 4.30** : AMBO (The Albania-Macedonia-Bulgaria Oil Pipeline) Boru Hattı.

## 5. SWOT ANALİZİ ve SAYISALLAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ

SWOT analizi; öz bir ifade ile, bir ülkenin, bir bölgenin veya bir kurumun iç ve dış durum analizini içeren stratejik bir yöntemdir (Aktan, 2007, Çelik ve Murat, 2009). Bir başka deyişle, yönetim tekniği bağlamında sistematik bir düşüncenin ve analize konu olan faktörlerin geniş çaplı araştırılmasını içeren bir metot olmaktadır.

SWOT Analizi ile; irdelenmek istenen konuya ilişkin ülkenin, bölgenin veya kurumun içinde bulunulan süreçte durumunun güçlü (Strengths) ve zayıf (Weaknesses) yönleri belirlenmekte, iç ve dış çevreden kaynaklanan fırsat (Opportunities) ve tehditlerin (Threats) betimlenmesiyle strateji oluşturulmasını kapsamaktadır. Dolayısıyla, bu teknik; hedeflerin belirlenmesini ve amaca ulaşmak için olumlu ya da olumsuz olan iç ve dış faktörleri tanımlamasını gerektiriyor olmaktadır. Bir başka deyişle, mevcut durumun, tüm yönleriyle, iç ve dış dinamiklerinin de göz önünde bulundurulmasıyla, fotoğrafının çekilmesi olmaktadır

Bu yöntemin kökleri 1950'lere uzanmakla birlikte, önce Harvard Üniversitesi'nce 1960'larda geliştirilmiş, 1970'lerde ise Stanford Üniversitesince akademik biçimini almıştır. O tarihlerden günümüze, tüm dünyada yaygınlaşarak bir karar verme ve strateji belirleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Kullanım alanı, ülke, bölge ve kurum analizlerinden bireysel kariyer planlamaya kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.

SWOT kelimesi söz konusu faktörlerin İngilizce karşılıklarının baş harflerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulmuş bir sözcüktür. Türkçe de ise yine bu dört faktörün Türkçe karşılıklarının baş harflerinin bir araya getirilmesi ile "GZFT" olarak ta kullanılmaktadır.

SWOT (GZTF) analizi kullanımıyla;

- Anlama ve algılama kolaylaştırır:  
Ülkenin, bölgenin veya kurumun ve onu çevreleyen ortamın tüm yönleriyle irdelenmesi sağlanır.

- Karar almayı kolaylaştırır:

Mevcut durumun görülüp, ülkenin, bölgenin veya kuruma ilişkin ileriye dönük adımların, daha sağlıklı, daha gerçekçi ve de daha etkin atılması sağlanır.

## 5.1 SWOT (GZFT) Analizi Faktörleri

SWOT (GZTF) analizi faktörleri:

- **Strenghts :** Güçlü (Kuvvetli) Yönler
- **Weaknesses:** Zayıf Yönler (Zayıflıklar)
- **Opportunities:** Fırsatlar (Avantaj getiren hususlar)
- **Threats:** Tehditler (Dezavantaj getiren hususlar)

olmaktadır.

Söz konusu bu faktörler belirlenerek gerçekleştirilen SWOT (GZFT) analizi ile üstünlükler artırılarak, zayıflıklar azaltılarak, fırsatlardan yararlanılarak ve tehditlerden kaçınılarak başarılı bir strateji oluşturulmasına temel oluşturulabilmektedir (Shinno ve diğ., 2006).

“Güçlü Yönler” ülkenin, bölgenin veya kurumun iç çevresinin analizi sonucunda ortaya çıkartılan, rakiplerine karşı üstünlük sağlayabildiği varlık ve yeteneklerini” kapsamaktadır.

“Zayıf Yönler” ülkenin, bölgenin veya kurumun mevcut varlık ve yetenek kapasitelerinin rakiplerine oranla güçsüz ve düşük olduğu durumları belirtmektedir.

“Fırsatlar”, ülkenin, bölgenin veya kurumun “dış çevrenin analizi sonucunda işletme için olumlu sonuçlar yaratabilecek unsurlardır.

“Tehditler”, ülkenin, bölgenin veya kurumun fırsatların aksine ve işletmenin varlığını sürdürmesine engel olabilecek veya rekabet üstünlüğünü kaybetmesine neden olabilecek uzak veya yakın çevredeki değişimler sonucu ortaya çıkan, işletme için arzu edilmeyen oluşumlardır (Ülgen ve Mirze, 2004).

### 5.1.1 İçsel ve dışsal faktörler

Bir ülkenin, bir bölgenin veya bir kurumun sürdürülebilir başarı sağlayabilmek için karar ve planlarında söz konusu içsel ve dışsal faktörleri göz önünde bulundurması



gerektiği söylenbilir. Stratejik faktörler olarak adlandırılan ve SWOT analizi içinde yer alan i ve dış faktörler incelenen ülke, bölge veya kurumun geleceği için en önemli unsurları oluşturmaktadır (Kurtilla ve diğ., 2000).

Bir ülkenin, bir bölgenin veya bir kurumun güçlü yönlerinin ve zayıf yönlerinin analizi sonucunda ülke, bölge veya kurumun içsel analizi yapılmış olmaktadır. Bir başka deyişle, güçlü yönler ve zayıf yönler içsel faktörler olarak nitelenmektedir (lgen ve Mirze, 2004)..

lke, bölge veya kurum fırsatlar ve tehditlerin analiz edilmesiyle dışsal analizi gerçeklenmektedir. Dolayısıyla, fırsatlar ve tehditler dışsal faktörleri oluşturmaktadır (lgen ve Mirze, 2000).

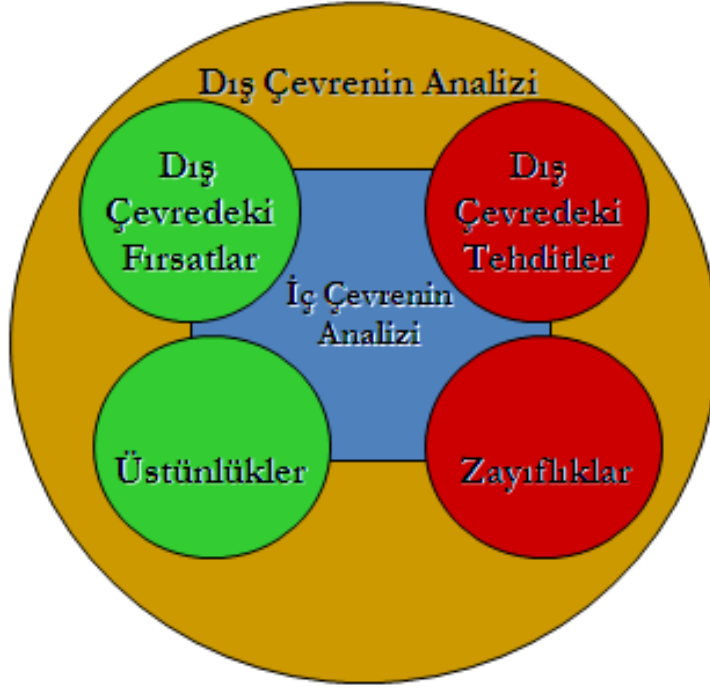
İçsel faktörlerin kullanımıyla yapılan analiz; sistemin kaynak ve yeteneklerinin incelenerek güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesinin yanında genellikle kontrolumuz altında olabilen unsurları içermektedir. Fazla olarak sistemin kendisini kıyaslamasına olanak vermektedir.

Dışsal faktörlerin kullanımıyla yapılan analiz; evre etkenlerinin belirlenerek fırsat ve tehditlerin saptanmasının yanısıra genellikle kontrolumuz dışında olan etkenleri içermektedir. Bunlar; **Politik, Ekonomik Sosyo-kültürel ve Teknolojik (PEST)** unsurları kapsamaktadırlar (Gürlek, 2002).

İçsel ve dışsal faktörler izelge 5.1’de görülmektedir.İçsel ve dışsal faktörlerin çevreyle ilişkisi ise şematik olarak şekil 5.1’de verilmektedir.

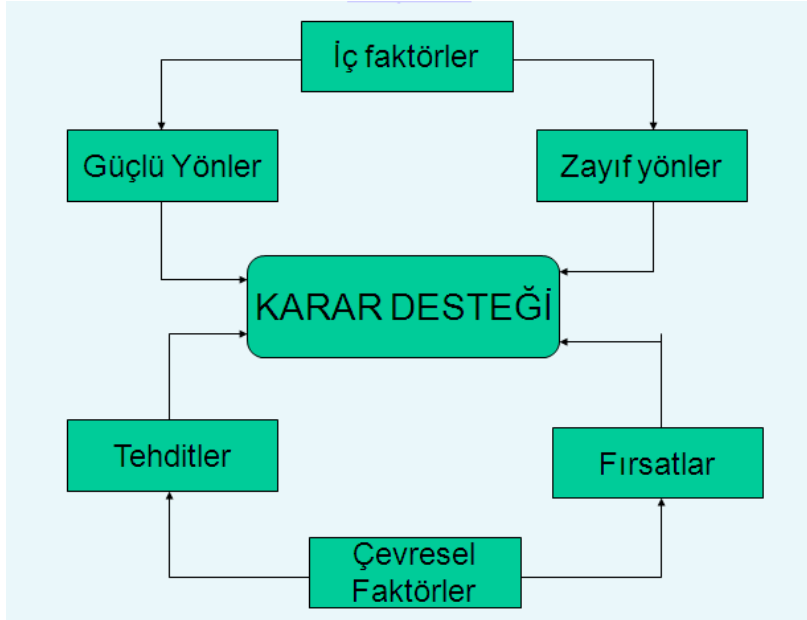
**Çizelge 5.1 : İçsel ve dışsal faktörler.**

	POZİTİF	NEGATİF
İÇSEL	GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
DİŐSAL	FIRSATLAR	TEHDİTLER



Şekil 5.1 : İçsel ve dışsal faktörlerin çevreyle ilişkisi.

Karar verme sürecinde içsel ve dışsal faktörlerin ayrı bir önemi bulunmaktadır. İçsel ve dışsal faktörlerin karar verme desteği ile birlikte değerlendirilmesi şematik olarak Şekil 5.2’de verilmektedir.



Şekil 5.2 : İçsel ve dışsal Faktörlerin Karar Verme Desteği ile birlikte

Değerlendirmesi (Gürlek, 2002).

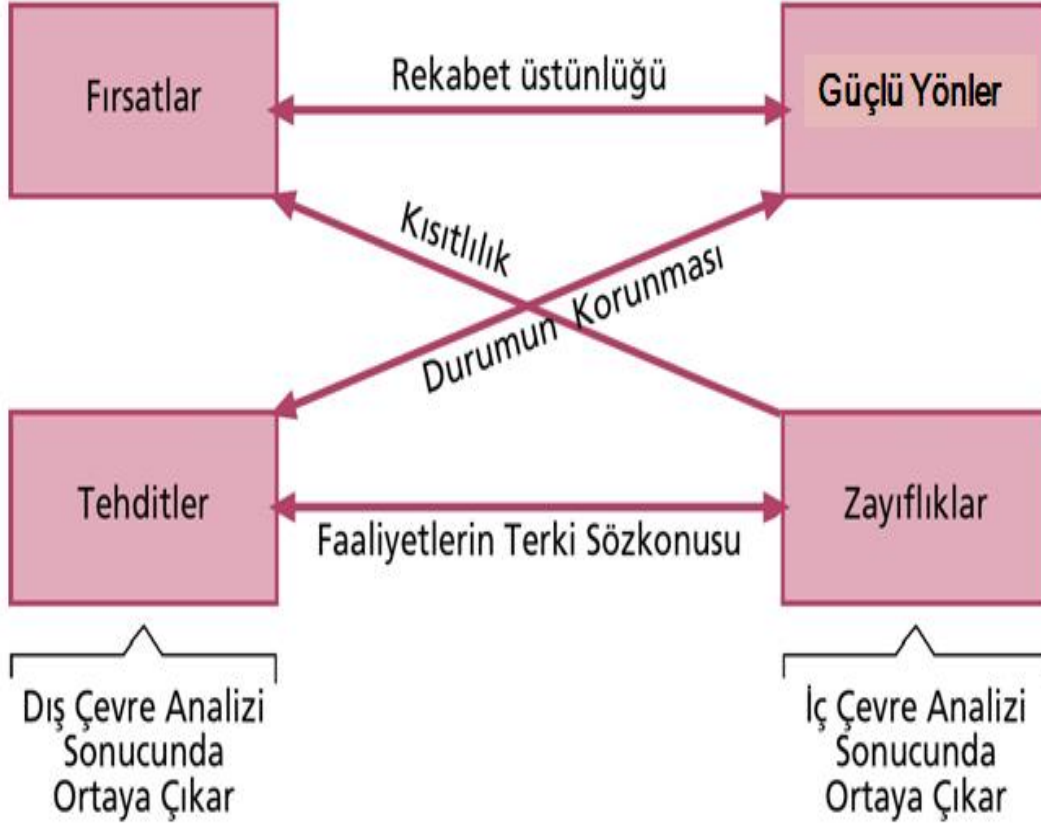
Bir ülkenin, bir bölgenin veya bir kurumun içsel ve dışsal faktörlerinin rasyonel şekilde oluşturulması ve kaydedilmesi için SWOT (GZFT) Matrisinin oluşturulması benimsenen yol olmaktadır. (Ülgen ve Mirze, 2000). Çizelge 5.2’de SWOT (GZFT) Matrisi görülmektedir.

**Çizelge 5.2 : SWOT (GZFT) Matrisi.**

<b>Güçlü Yönler (İçsel Çevre)</b>	<b>Zayıf Yönler (İçsel Çevre)</b>
..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
<b>Dış Çevredeki Fırsatlar</b>	<b>Dış Çevredeki Tehditler</b>
..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

### **5.2 SWOT (GZFT) Analizi ile Strateji Oluşturma –TOWS Matrisi**

SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde farklı yorumlara gidilebilmesi ve strateji oluşturması mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda rekabet üstünlüğü, kısıtlılık, durumun korunması ve faaliyetlerin terkinin söz konusu olduğu durumların belirlenmesi bu olası değerlendirmeler arasında yer almaktadır (Ülgen ve Mirze, 2000). Şekil 5.3’de SWOT analizinde olası kombinasyonel değerlendirmeler görülmektedir.



Şekil 5.3 : SWOT (GZFT) analizinde olası kombinasyonel değerlendirmeler.

SWOT (GZFT) Analizlerinin kombinasyonel değerlendirmeleri lojik olarak dört strateji olarak betimlenmektedir.

Bunlar,

- ❖ **GF STRATEJİLERİ** fırsatların avantajı için güçlü yönleri kullanımı
- ❖ **ZF STRATEJİLERİ** zayıflığı yenmek için fırsatların kullanımı
- ❖ **GT STRATEJİLERİ** tehditleri uzaklaştırmak için güçlü yönleri kullanımı
- ❖ **ZT STRATEJİLERİ** zayıflığı azaltarak tehditlerden kurtulum

olarak belirlenmiştir.

SWOT (GZFT) Analizini rasyonel bir bakış açısı ile yapabilmek için kombinasyonel değerlendirmelere ilişkin dört strateji bağlamında bir SWOT matrisinin geliştirilmesiyle TOWS Matrisi oluşturulmaktadır. TOWS sözcüğü SWOT sözcüğünün tersi olarak türetilmiştir. Bu bağlamda, SWOT matrisinin bir ileri aşamasını oluşturmaktadır. Bir başka deyişle, TOWS matrisi SWOT matrisine göre

daha ileri değerlendirme yapmaya olanak vermektedir. Çizelge 5.3’de TOWS matrisi görülmektedir.

Çizelge 5.3 : TOWS matrisi.

<b>İÇ FAKTÖRLER</b> VE	<b>GÜÇLÜ YÖNLER</b>	<b>ZAYIF YÖNLER</b>
	<b>DIŞ FAKTÖRLER</b>	
<b>FIRSATLAR</b>	<b>G-F Stratejileri</b> (Ülkenin/Bölgenin/Kurumun güçlü taraflarını destekleyen fırsatları belirlemek ve değerlendirmek için geliştirilen stratejilerdir)	<b>Z-F Stratejileri</b> (Ülkenin/Bölgenin/Kurumun zayıf yönlerini kuvvetlendirmek için fırsatları kullanarak geliştirilen stratejilerdir)
<b>TEHDİTLER</b>	<b>G-T Stratejileri</b> (Ülkenin/Bölgenin/Kurumun dış tehditlere karşı hassasiyetini azaltmak için birimin güçlü yanlarının nasıl kullanılacağı gerektiğini ortaya koyan stratejilerdir)	<b>Z-T Stratejileri</b> (Ülkenin/Bölgenin/Kurumun zayıf yönlerinin dış tehditlerden kolayca etkilenmesini engelleyecek savunma planlarını hazırlamaya yarayan stratejilerdir)

### 5.3 SWOT (GZFT) Analizinin Sayısallaştırılması

SWOT (GZFT) Analizi, durum tespiti ve strateji oluşturmak bağlamında uygun bir yöntem olmasına ve dünya çapında yaygın şekilde kullanılıyor olmasına karşın bazı kısıtları da bulunmaktadır. Bu kısıtların başında; karar faktörlerinin önem derecesinin nicel olarak ölçülememesidir. Fazla olarak, bu yöntemde stratejik kararı hangi faktörün en fazla etkilediğini değerlendirmek de hayli zor olmaktadır (Shrestha vd., 2004).

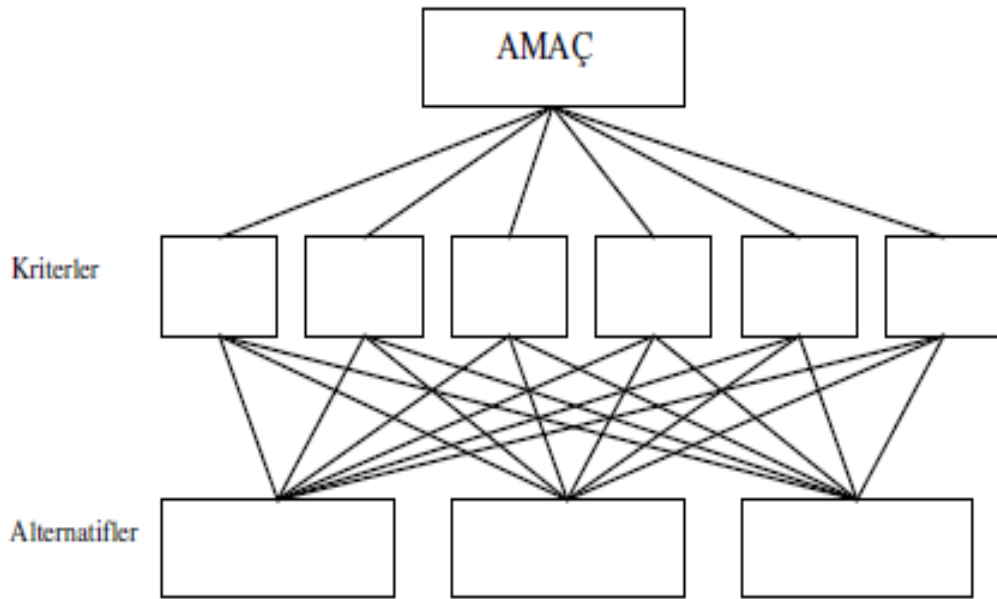
SWOT (GZFT) Analizinin sayısallaştırılmasına ilişkin olarak modelleme yapılması önerilmiştir. Bu bağlamda, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) geliştirilmiş bulunmaktadır.

### 5.3.1 Analitik hiyerarşi süreci (AHS)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), 1980 yılında Saaty tarafından geliştirilmiştir (Saaty,1990). Analitik Hiyerarşi Süreci, çok kriterli kararları yönetmek üzere bir karar destek aracı durumundadır (Manassero vd., 2004). Bu bağlamda, Analitik Hiyerarşi Süreci kullanışlı bir model olarak nitelenmektedir (Arslan, 2010).

Analitik Hiyerarşi Süreci, özellikle çok kriterli problemlerde yapılanma ve modellemede etkili bir araç olmaktadır. Çeşitli yönetim uygulamalarının yapılanmasında başarıyla kullanılmış bulunmaktadır (Steward vd., 2002). Analitik Hiyerarşi Süreci, problemi parçalara bölmekte ve daha sonra bu parçalar için ulaşılan tüm çözümleri sonuçta birleştirmektedir. Analitik Hiyerarşi Süreci, sezgi, duygu, yargı ve aklı bir arada organize ederek bir kararı etkileyen tüm güçleri göstermekte ve karar almada kolaylık sağlamaktadır

Analitik Hiyerarşi Süreci'nde problem hiyerarşik bir biçimde yapılandırılmaktadır. Problemin hiyerarşik yapılandırılmasını önceliklendirme süreci izlemektedir (Saaty,1990). Şekil 5.4'de 3 seviyeli bir hiyerarsi görülmektedir (Saaty ve Vargas, 2001) .



Şekil 5.4 : Üç Seviyeli Hiyerarşi.

Analitik Hiyerarşi Süreci'nde ikinci temel adım ikili karşılaştırmalar olmaktadır. İkili karşılaştırma ile iki faktör veya kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılması kast edilmektedir. Burada, karar vericinin yargısı önem arz etmektedir. Bu bağlamda, ikili karşılaştırma ile hiyerarşideki elemanların bir üst kademedeki elemana göre göreceli önemlerinin belirlenmesi söz konusu olmaktadır. Böylelikle, ikili karşılaştırma, karar kriterlerinin ve alternatiflerin öncelik dağılımlarının kurulmasına ilişkin olarak tasarlanmıştır (Güngör ve İşler; 2005).

Karşılaştırma yapılacak hiyerarşi düzeyinde  $n$  sayıda eleman bulunduğunda  $n(n-1)/2$  adet karşılaştırma yapmak gerekli olmaktadır. Burada, her bir karşılaştırma matrisi şeklinde düzenlenmektedir (Byun; 2001). İkili karşılaştırmada değer atamak genellikle benimsenen yol olmaktadır.

“ $n$ ” kriterli bir analiz için oluşturulacak  $A$  matrisi ( $n \times n$ ) boyutunda olacaktır. Bu durumda; ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 5.4'deki gibi oluşturulabilmektedir (Arslan, 2010).

**Çizelge 5.4 : İkili Karşılaştırma Matrisi (Wind and Saaty; 1980).**

$$A = \begin{pmatrix} A_1 & & & & A_n \\ w_1/w_1 & \cdot & \cdot & \cdot & w_1/w_n \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_n & w_n/w_1 & \cdot & \cdot & w_n/w_n \end{pmatrix}$$

İkili karşılaştırma matrisinde yer alan  $i$  sıra elemanının,  $j$  sütun elemanına göre ne kadar önemli olduğunu gösteren değerler yer almaktadır. Çizelge 5.2'deki  $w_i/w_j$ ,  $i$ . kriterin  $j$ . kriterden ne kadar önemli olduğunu gösteren bir terim olmaktadır (Arslan,2010)

İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra matrisin normalize edilmesi gerekmektedir. Matrisin normalize edilmesi için ise, matriste her sütun için, sütun toplamının alınması ve matris elemanları, ilgili olduğu sütun toplamına bölünmesi gerekmektedir.

Normalize edilmiş olan matriste her alternatif veya kriter için oluşmuş satır toplamı alınması gerekmektedir. Elde edilen bu değer, kriter veya alternatifler için öncelik değerleridir. Öncelik değerlerinin oluşturduğu matris “Öncelik vektör matrisi” olarak nitelenmektedir.

Öncelik vektör matrisindeki her kriter/alternatif için öncelik değeri o kriter/alternatifine ilişkin ikili karşılaştırma matrisinde bulunan sütundaki tüm elemanlarla çarpılarak ağırlıklandırılmış toplam matris elde edilmektedir. Ağırlıklandırılmış toplam matristeki satır toplam değerleri öncelik vektör matrisi satır değerlerine bölünmektedir. Oluşturulan son matristeki değerlerin aritmetik ortalaması alınarak öz değer (.max) değeri hesaplanmaktadır (Özyörük ve Özcan; 2008).

### 5.3.2 Tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

Bölüm 5.3.1’de yapılan işlemlerin ardından, uygulamanın güvenilirliğinin belirlenmesi için “Tutarlılık İndeksi” ve “Tutarlılık Oranı” hesabının yapılması gerekmektedir.

A matrisinin tutarlılık oranının hesaplanmasında;

$$CR= CI / RI \quad (5.1)$$

$$CI= (.max-n) / (n-1) \quad (5.2)$$

denklemleri kullanılmaktadır (Shrestha vd.; 2004)

Burada;

CI: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)

RI: Rastgele İndeks (Random Index)

CR: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)

temsil etmektedir.

Genellikle tutarlılık oranı (CR) %10 veya daha küçük ise matrisin tutarlı olduğu kabul edilmektedir (Saaty vd.; 2003; Wind ve Saaty; 1980). En büyük öz değer, matris boyutuna eşit ise (.max =n), “karşılaştırma matrisi tutarlı” olarak nitelenmektedir (Shrestha vd.; 2004).



## **6. MAKEDONYA İÇİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN SAYILAŞTIRILMIŞ SWOT ANALİZİ UYGULAMASI**

Bu Yüksek Lisans çalışmasında, SWOT (GZFT) analizi ile AHS yöntemi kullanılarak bütünleşik bir model önerisi sunulmuştur. Çalışmada öncelikle problem tanımı yapılarak, Makedonya'nın Bölüm 3'de verilen enerji yapısı çerçevesinde SWOT (GZFT) analizi yapılması hedeflenmiştir.

### **6.1 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin SWOT Analizi**

Makedonya'nın enerji arz güvenliği bağlamında SWOT analizi yapabilmek için enerji arz güvenliğine ilişkin karar ve planlarında söz konusu içsel ve dışsal faktörleri göz önünde bulundurması gerekmektedir. Stratejik faktörler olarak adlandırılan ve enerji arz güvenliği için SWOT analizi içinde yer alan iç ve dış faktörler Makedonya için en önemli unsurları oluşturacaktır.

Makedonya'nın enerji arz güvenliği için güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditler belirlenmiştir. Bu belirleme yapılırken (sayısallaştırmanın yapılacağı da düşünülerek) güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlerin üçer başlık altında toplanması benimsenmiş ve bu şekilde SWOT Matrisi oluşturulmuştur (abdurrahman ve Tuğrul, 2013). Çizelg 6.1'de Makedonya arz güvenliği için oluşturulan SWOT Matrisi görülmektedir.

<b>❑ GÜÇLÜ YÖNLER</b>	<b>❑ ZAYIF YÖNLER</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coğrafi Konumu, Siyasi kazanımı</li> <li>✓ Yenilenebilir Enerji Kaynağı Potansiyeli</li> <li>✓ Enerji politikaları ve standartlarında AB düzenlemelerine sürekli uyumu ve gelişme isteği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Yetersiz emre amade yerel enerji kaynakları</li> <li>✓ Düşük kurumsal kapasite</li> <li>✓ Yüksek enerji yoğunluğu</li> </ul>
<b>❑ FIRSATLAR</b>	<b>❑ TEHDİTLER</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bölgesel entegrasyon ve ortak Avrupa enerji piyasası</li> <li>✓ Enerji sektörünün önde gelen bir sektör olarak ele alınıyor olması</li> <li>✓ Yenilenebilir enerjiye teşvik verilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bölgesel düzeyde enerji yetersizliği</li> <li>✓ Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki çalkantılı değişim ve küresel açıdan sermaye maliyeti</li> <li>✓ İklim değişikliği ve çevresel yükümlülükler</li> </ul>

**Çizelge 6.1** : Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan SWOT Matrisi.

### **6.1.1 İçsel analiz**

Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan SWOT Matrisinden hareketle güçlü yönlerinin ve zayıf yönlerinin analizi bağlamında içsel analizi yapılmıştır. Bir başka deyişle, güçlü yönler ve zayıf yönler göz önüne alınarak içsel faktörler belirlenmiştir. Burada da yine içsel faktörlerin üç başlık altında toplanması benimsenmiştir.

Buna göre “İ Faktörler”:

- Uygun bir coğrafyada olan Makedonya, enerji kaynakları açısından zengin değildir.
- Yenilenebilir enerji kaynağı olmasına karşın, kurumsal eksiklikleri bulunmaktadır.
- AB standartlarına uymayı benimsemiş olmasına karşın enerji yoğunluğu yüksektir.

olarak ifade edilebilir.

### **6.1.2 Dışsal analiz**

Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan SWOT Matrisinden hareketle fırsatlar ve tehditlerin analizi bağlamında içsel analizi yapılmıştır. Bir başka deyişle, fırsatlar ve tehditler göz önüne alınarak dışsal faktörler belirlenmiştir. Burada da yine içsel faktörlerin üç başlık altında toplanması benimsenmiştir.

Buna göre “evresel Faktörler”:

- Ortak AB piyasasına uyum var, ancak AB’de enerji kaynakları zengin değil
- Enerji sektörünün önde gelen bir sektör olmasına karşın ithal enerji kaynaklarının çalkantılı değişiminin olması ve sermaye maliyetinin yüksekliliği
- Çevresel yükümlülüklerin, yenilenebilir enerjiye (Jeotermal) ynelinmesini gerekli kılması

olarak ifade edilebilir.

## 6.2 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin SWOT (GZFT) Analizi ile

### Strateji Oluşturma –TOWS Matrisi

Makedonya enerji arz güvenliği için Bölüm 6.1 içinde yapılan SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde farklı yorumlara gidilebilmesi ve strateji oluşturulabilmesi için TOWS Matrisi ile irdeleme de yapılmıştır. Çizelge 6.2’de Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan TOWS Matrisi görülmektedir. TOWS matrisi oluşturulurken SWOT matrisinde olduğu gibi yine üçer başlık oluşturulması benimsenmiştir.

### 6.2.1 Makedonya enerji arz güvenliği için G-F stratejileri

Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturulabilmesi için geliştirilen TOWS Matrisi bağlamında belirlenen GF stratejileri:

- Coğrafi konumu nedeniyle AB ile entegrasyon imkanı
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve teşvik veriliyor olması
- Önde gelen sektör olan enerji sektöründe AB standartlarına uymayı benimsemiş olması

olarak belirlenmiştir.

Makedonya’nın güçlü taraflarını destekleyen fırsatları belirlemek ve değerlendirmek için temel G-F stratejisinin belirlenmesi için tek bir temel stratejiye indirgenmesi benimsenmiştir. Bu bağlamda, temel G-F stratejisi olarak

- ❖ Makedonya’nın AB’ye giriş stratejilerini geliştirmesi

Gerektiği tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.2 :** Makedonya enerji arz güvenliği için oluşturulan TOWS Matrisi.

<b>İÇ FAKTÖRLER</b> ve <b>DIŞ (ÇEVRESEL)</b> <b>FAKTÖRLER</b>	<b>GÜÇLÜ YÖNLER</b>	<b>ZAYIF YÖNLER</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coğrafi Konumu, Siyasi kazanımı</li> <li>✓ Yenilenebilir Enerji Kaynağı Potansiyeli</li> <li>✓ Enerji politikaları ve standartlarında AB düzenlemelerine sürekli uyumu ve gelişme isteği</li> </ul>
<b>FIRSATLAR</b>	<b>G-F Stratejisi</b>	<b>Z-F Stratejisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bölgesel entegrasyon ve ortak Avrupa enerji piyasası</li> <li>✓ Enerji sektörünün önde gelen bir sektör olarak ele alınıyor olması</li> <li>✓ Yenilenebilir enerjiye teşvik verilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Makedonya'nın AB'ye giriş stratejilerini geliştirmesi</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(S1)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(S2)</b></p>
<b>TEHDİTLER</b>	<b>G-T Stratejisi</b>	<b>Z-T Stratejisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bölgesel düzeyde enerji yetersizliği</li> <li>✓ Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki çalkantılı değişim ve küresel açıdan sermaye maliyeti</li> <li>✓ İklim değişikliği ve çevresel yükümlülükler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(S3)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Enerji AR-GE'sine önem verilmesi</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>(S4)</b></p>

### **6.2.2 Makedonya enerji arz güvenliği için Z-F stratejileri**

Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturulabilmesi için geliştirilen TOWS Matrisi bağlamında belirlenen Z-F stratejileri:

- Yetersiz emre amade yerel enerji kaynaklarıyla AB piyasası içinde yer almaya çalışma
- Düşük kurumsal kapasite ile önde gelen enerji sektöründe olma(nın zorlukları)
- Yüksek enerji yoğunluğu ile yenilenebilir enerjiye girme

olarak belirlenmiştir.

Makedonya'nın zayıf yönlerini kuvvetlendirmek için fırsatları kullanarak geliştirmek için temel Z-F stratejisinin belirlenmesi için tek bir temel stratejiye indirgenmesi benimsenmiştir. Bu bağlamda, temel Z-F stratejisi olarak

- ❖ Enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi

gerektiği tespit edilmiştir.

### **6.2.3 Makedonya enerji arz güvenliği için G-T stratejileri**

Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturulabilmesi için geliştirilen TOWS Matrisi bağlamında belirlenen G-T stratejileri:

- ❖ Bölgesel olarak enerji yetersiz bir coğrafyada bulunması
- ❖ Emre amade petrol ve doğal gaz fiyatlarının çalkantılı olmasına karşın yenilenebilir enerji kaynağı potansiyeli olması
- ❖ AB standartlarına uyumu nedeniyle çevresel yükümlülükleri yerine getiriyor olması

olarak belirlenmiştir.

Makedonya'nın dış tehditlere karşı hassasiyetini azaltmak için ülkenin güçlü yanlarının nasıl kullanılması gerektiğini ortaya koymak için temel G-T stratejisinin belirlenmesi için tek bir temel stratejiye indirgenmesi benimsenmiştir. Bu bağlamda, temel G-T stratejisi olarak

❖ Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi gerektiği tespit edilmiştir.

#### **6.2.4 Makedonya enerji arz güvenliği için Z-T stratejileri**

Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturulabilmesi için geliştirilen TOWS Matrisi bağlamında belirlenen Z-T stratejileri:

- Bölgesel ve ülkesel enerji kaynağı yetersizliği
- Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki çalkantılı değişim ve küresel açıdan sermaye maliyetine karşın düşük kurumsal kapasite
- Yüksek enerji yoğunluğunun iklim değişikliğini güçlendirici yönde etkiliyor olması

olarak belirlenmiştir.

Makedonya'nın zayıf yönlerinin dış tehditlerden kolayca etkilenmesini engelleyecek savunma planlarını hazırlamak için temel Z-T stratejisinin belirlenmesi için tek bir temel stratejiye indirgenmesi benimsenmiştir. Bu bağlamda, temel Z-T stratejisi olarak

❖ Enerji AR-GE'sine önem verilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

#### **6.2.5 Makedonya enerji arz güvenliği için temel stratejiler**

Makedonya'nın enerji arz güvenliği için gerçekleştirilen SWOT (GZTF) analizinden hareketle oluşturulan TOWS Matrisi (Çizelge 6.2) çerçevesinde belirlenen temel stratejiler olarak;

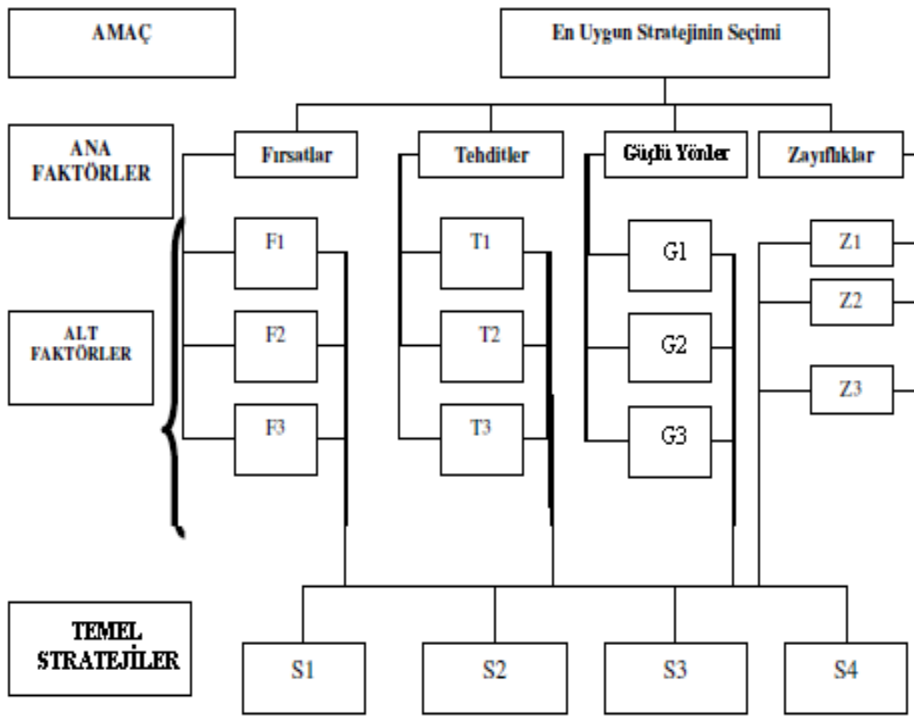
- ❖ **S1** : Makedonya'nın AB'ye giriş stratejilerini geliştirmesi
- ❖ **S2** : Enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi
- ❖ **S3** : Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi
- ❖ **S4** : Enerji AR-GE'sine önem verilmesi

tespit edilmiştir.

### 6.3 Makedonya Enerji Arz Güvenliği İçin Sayısallaştırılmış SWOT Analizi

Makedonya'nın enerji arz güvenliği için Bölüm 6.1 içinde gerçekleştirilen SWOT (GZTF) analizinden hareketle SWOT Analizinden hareketle Bölüm 6.2. içinde oluşturulan TOWS Matrisi (Çizelge 6.2) çerçevesinde SWOT Analizinin sayısallaştırılması uygulamasının yapılması benimsenmiştir. Bu amaçla, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) bağlamında hiyerarşi modelinin oluşturulması yoluna gidilmiştir.

SWOT analizi sonucunda saptanan stratejik faktör gruplarını ve temel stratejileri AHS tekniği kullanılarak ölçülebilir hale getirebilmek amacıyla problem dört seviyeli hiyerarsik hale getirilmiştir. Şekil 6.1'de Makedonya'nın enerji arz güvenliği için oluşturulan Analitik Hiyerarşi Süreci: Başlangıç Modeli görülmektedir.



. Şekil 6.1 : Makedonya'nın enerji arz güvenliği için oluşturulan AHS: Başlangıç Modeli.



### 6.3.1 Makedonya enerji arz güvenliği için SWOT matrisinin sayısallaştırılması

Makedonya'nın enerji arz güvenliği için Bölüm 6.1 içinde gerçekleştirilen SWOT (GZTF) analizinden hareketle oluşturulan SWOT Matrisiyle belirlenen güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlere ilişkin 3'er konuya ilişkin ağırlıkları belirlenmiştir. Toplam 12 konu için ağırlık değerleri Çizelge 6.3'te görülmektedir.

**Çizelge 6.3 : SWOT Analizi İçin Ağırlık Değerleri.**

SWOT	Konu	Ağırlık Değeri
<b>G</b>	➤ Coğrafi konumu nedeniyle AB ile entegrasyon imkanı	0,2
	➤ Yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve teşvik veriliyor olması	0,055
	➤ Önde gelen sektör olan enerji sektöründe AB standartlarına uymayı benimsemiş olması	0,045
<b>Z</b>	➤ Yetersiz emre amade yerel enerji kaynaklarıyla AB piyasası içinde yer almaya çalışma	0,15
	➤ Düşük kurumsal kapasite ile önde gelen enerji sektöründe olma(nın zorlukları)	0,05
	➤ Yüksek enerji yoğunluğu ile yenilenebilir enerjiye girme	0,1
<b>F</b>	❖ Bölgesel olarak enerji yetersiz bir coğrafyada bulunması	0,04
	❖ Emre amade petrol ve doğal gaz fiyatlarının çalkantılı olmasına karşın yenilenebilir enerji kaynağı potansiyeli olması	0,03
	❖ AB standartlarına uyumu nedeniyle çevresel yükümlülükleri yerine getiriyor olması	0,08
<b>T</b>	➤ Bölgesel ve ülkesel enerji kaynağı yetersizliği	0,085
	➤ Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki çalkantılı değişim ve küresel açıdan sermaye maliyetine karşın düşük kurumsal kapasite	0,111
	➤ Yüksek enerji yoğunluğunun iklim değişikliğini güçlendirici yönde etkiliyor olması	0,054

Çizelge 6.4'de SWOT Analizi için Oluşturulan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi, Çizelge 6.5'de ise SWOT Analizi için Oluşturulan Normalize matris görülmektedir.



**Çizelge 6.5 : SWOT Analizi için Oluşturulan Normalize Matris.**

$$A_n = \begin{bmatrix} 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 & 0,026015 \\ 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 & 0,0946 \\ 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 & 0,115623 \\ 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 & 0,034687 \\ 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 & 0,10406 \\ 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 & 0,05203 \\ 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 & 0,130075 \\ 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 & 0,173434 \\ 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 & 0,065038 \\ 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 & 0,061212 \\ 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 & 0,046874 \\ 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 & 0,096352 \end{bmatrix}$$

SWOT Analizi için oluşturulan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi Bölüm 5.3.1’de detayı verildiği üzere normalize edilmiş ve “Öncelik Vektör Matrisi” ne ulaşılmıştır. “Öncelik Vektör Matrisi” Çizelge 6.6’da verilmektedir.

**Çizelge 6.6** : SWOT Analizi için Öncelik Vektör Matrisi”.

$$\text{ÖVMs} = \begin{bmatrix} 0,312181 \\ 1,135203 \\ 1,387471 \\ 0,416241 \\ 1,248723 \\ 0,624362 \\ 1,560904 \\ 2,081206 \\ 0,780452 \\ 0,734543 \\ 0,562488 \\ 1,156225 \end{bmatrix}$$

Çizelge 6.6’dan hareketle ulaşılan değerler çerçevesinde, konulara ilişkin önceliklerin hangi konularda olduğu Çizelge 6.7’de verilmektedir. Burada, hemen farkedildiği üzere; en öncelikli konu olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmesi gerektiği olmaktadır. İkinci olarak enerji kaynakları yetersiz olan bölgede bulunması nedeniyle bu durumda dış bağlantılara önem verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Üçüncü olarak ise, AB’ye uyuma önem verilmesine devam edilmesinin gerekliliği olmaktadır. Dördüncü olarak da düşük kurumsal kapasite sorunlarının çözülmesi olarak öne çıkmıştır. Beşinci olarak ise, yüksek enerji yoğunluğu ile çalışmanın iyileştirilmesi gerektiği olduğu anlaşılmaktadır.

SWOT Analizinin diğer konuları ise, yukarıda ifade edilen 5 öncelikli konuyu takip eden ve nispeten birbirine yakın öneme sahip olan konular oldukları söylenebilir. Böylelikle, SWOT Analizi bağlamında, Makedonya’nın enerji analizi bağlamında öncelikli konular somut olarak belirlenmiş olmaktadır.

Bölüm 5.3.2’de detayı verilen tutarlılık indeksi hesabı da yapılmıştır. Tutarlılık oranının sifıra yakınsadığı ve  $> 0,002$  olduğu görülmüştür.

**Çizelge 6.7 : SWOT Analizi İçin Öncelik Değerleri.**

<b>SWOT</b>	<b>Konu</b>	<b>Öncelik Değeri</b>
<b>G</b>	➤ Coğrafi konumu nedeniyle AB ile entegrasyon imkanı	0,312
	➤ Yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması ve teşvik veriliyor olması	1,135
	➤ Önde gelen sektör olan enerji sektöründe AB standartlarına uymayı benimsemiş olması	1.387
<b>Z</b>	➤ Yetersiz emre amade yerel enerji kaynaklarıyla AB piyasası içinde yer almaya çalışma	0,416
	➤ Düşük kurumsal kapasite ile önde gelen enerji sektöründe olma(nın zorlukları)	1.248
	➤ Yüksek enerji yoğunluğu ile yenilenebilir enerjiye girme	0,624
<b>F</b>	❖ Bölgesel olarak enerji yetersiz bir coğrafyada bulunması	1.561
	❖ Emre amade petrol ve doğal gaz fiyatlarının çalkantılı olmasına karşın yenilenebilir enerji kaynağı potansiyeli olması	2,081
	❖ AB standartlarına uyumu nedeniyle çevresel yükümlülükleri yerine getiriyor olması	0,780
<b>T</b>	➤ Bölgesel ve ülkesel enerji kaynağı yetersizliği	0,735
	➤ Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki çalkantılı değişim ve küresel açıdan sermaye maliyetine karşın düşük kurumsal kapasite	0,562
	➤ Yüksek enerji yoğunluğunun iklim değişikliğini güçlendirici yönde etkiliyor olması	1,156

### 6.3.2 Makedonya enerji arz güvenliği için TOWS matrisinin sayısallaştırılması

Bu Yüksek Lisans tezinde yalın bir analiz gerçekleştirmek üzere alt faktörlerle çalışılmamış ve TOWS Matrisi çalışmasıyla ulaşılan temel stratejiler ile de çalışılmıştır.

Temel stratejilerin ağırlıklarının belirlenmesi için Makedonya'ya ilişkin hükümet raporunda belirtilen konu ve değerlerden hareketle belirlenmiştir (MOE,2010). Fazla olarak, ülke içi (yerel) ve ülke dışı (genel) etkilerin benzer olduğu kabulü yapılmıştır. Bu bağlamda tek ağırlıklı değeri ile çalışılmıştır. Çizelge 6.8'de geliştirilen temel stratejilerin ağırlıkları görülmektedir.

**Çizelge 6.8 :** TOWS Matrisi ile belirlenen temel stratejilerin ağırlıkları.

Stratejiler	Ağırlık Değeri
<b>S1:</b> Makedonya'nın AB'ye giriş stratejilerini geliştirmesi	0,4
<b>S2:</b> Enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi	0,3
<b>S3:</b> Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi	0,2
<b>S4:</b> Enerji AR-GE'sine önem verilmesi	0,1

SWOT Analizinin sayısallaştırılması bağlamında TOWS matrisi ile belirlenen temel stratejiler için Çizelge 6.7'de verilen ağırlık değerleri göz önüne alınarak TOWS Matrisi irdelenmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan söz konusu Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi Çizelge 6.9'da verilmiştir.

**Çizelge 6.9 :** TOWS Matrisi İrdelenmesi için oluşturulan söz konusu Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi.

$$A_T = \begin{bmatrix} 1 & 0,75 & 0,5 & 0,25 \\ 1,33 & 1 & 0,7 & 0,33 \\ 2,00 & 1,50 & 1 & 0,50 \\ 4,00 & 3,00 & 2,00 & 1 \end{bmatrix}$$

Çizelge 6.8'den hareketle "S1 stratejisi" olan AB'ye giriş stratejilerinin önemi kendini göstermektedir. Oluşturulan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi

Bölüm 5.3.1’de detayı verildiği üzere normalize edilmiş (Çizelge 6.10) ve “Öncelik Vektör Matrisi” ne ulaşılmıştır. “Öncelik Vektör Matrisi” Çizelge 6.11’de verilmektedir.

**Çizelge 6.10 :** TOWS Matrisi İrdelemesi için oluşturulan söz konusu Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi.

$$A_{Tn} = \begin{bmatrix} 0,12 & 0,12 & 0,12 & 0,12 \\ 0,16 & 0,16 & 0,16 & 0,16 \\ 0,24 & 0,24 & 0,24 & 0,24 \\ 0,48 & 0,48 & 0,48 & 0,48 \end{bmatrix}$$

**Çizelge 6.11 :** TOWS Matrisi İncelemesi için “Öncelik Vektör Matrisi”.

$$\text{ÖVM}_T = \begin{bmatrix} 0,48 \\ 0,64 \\ 0,96 \\ 1,92 \end{bmatrix}$$

Çizelge 6.11’den hareketle ulaşılan değerler çerçevesinde, konulara ilişkin önceliklerin hangi konularda olduğu Çizelge 6.12’de verilmektedir.

**Çizelge 6.12 :** TOWS Matrisi ile belirlenen temel stratejilerin Öncelikleri.

Stratejiler	Öncelik Değeri
<b>S1:</b> Makedonya’nın AB’ye giriş stratejilerini geliştirmesi	0,48
<b>S2:</b> Enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi	0,64
<b>S3:</b> Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi	0,96
<b>S4:</b> Enerji AR-GE’sine önem verilmesi	1,92

Çizelge 6.12’den hareketle ulaşılan değerler çerçevesinde S4 stratejisi olan Enerji AR-GE’sine önem verilmesi gerektiğini göstermektedir. Bir başka deyişle,

Stratejisinin öncelik değerinin en yüksek olması nedeniyle ÷lkede enerji AR-GE'sine önem verilerek etkinleştirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

İkinci olarak ise, dünya ÷lkeleri ile uygun strateji ve işbirliklerinin geliştirilmesi olduğu gör÷lmektedir. Diğer iki stratejinin önceliği ise nispeten yakın bulunmuştur.

Bölüm 5.3.2'de detayı verilen tutarlılık indeksi hesabı da yapılmıştır. Tutarlılık oranının  $> 0,002$  olduğu gör÷lmüştür.



## 7. SONUÇ

Bu yüksek lisans tezinde öncelikle Makedonya enerji arz güvenliğinin incelenmesi amaçlanmış ve enerji durumunun lojik değerlendirilmesi için SWOT analizinin uygulanması ve sayısallaştırılmasıyla irdelenmesi hedeflenmiştir. Böylelikle Makedonya enerji değerlendirilmesinin rasyonel şekilde yapılmasına çalışılmıştır.

Öncelikle dünya enerji kaynakları hakkında (Bölüm 2’de) bilgi verilmiş ve böylelikle, enerji arz güvenliğinin incelenmesi amaçlanan Makedonya’nın enerji durumuna bakıldığında dünya içindeki durumunun daha iyi değerlendirileceği düşünülmüştür. Makedonya enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olmaması nedeniyle enerji kaynağı ithali söz konusu olduğundan (Bölüm 3’de) enerji arz güvenliği üzerinde durulmuştur.

Makedonya enerji durum değerlendirmesi için konvansiyonel enerji kaynaklarından dolayısıyla fosil yakıt kaynakları ele alınmıştır. Makedonya fosil yakıtlardan kömüre sahip olup (Çizelge 4.2) , doğalgazı boru hatlarıyla (Şekil 4.2) ithal etmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Makedonya için durum değerlendirmesi yapılmak istendiğinde hidrolik kaynakların (Şekil 4.3) önde geldiği gözlenmektedir. Ülkenin rüzgar, güneş, biyokütle ve jeotermal potansiyelinin bulunduğu, kullanıma yönelik girişimler bulunduğu, ancak, beklenti doğrultusunda büyük bir kullanımın henüz olmadığı anlaşılmaktadır.

Makedonya’nın halen mevcut enerji santrallerine bakıldığında yaklaşık % 60 elektrik gereksiniminin termik santrallardan ve yaklaşık % 40 elektrik gereksiniminin de hidrolik santrallardan sağlandığı (Şekil 4.8’de) görülmektedir. Son dönemde ise, bu iki emre-amade santralden ayrı olarak diğer kaynaklara yer verilmenin söz konusu olduğu, ancak % 3’den yukarı çıkılmadığı anlaşılmaktadır. Ülkenin yıllara göre birincil enerji üretim ve tüketiminin değişimine bakıldığında bazı çalkantılar olduğu (Şekil 4.17-Şekil 4.18’den) gözlenmektedir. Buna karşın elektrik üretiminin çok önemli bir kısmının fosil yakıtlara bağlı olduğu (Şekil 4.19’dan) görülmektedir.

Elektrik bölgesi olarak, Makedonya’da 19 elektrik yönetim bölgesi bulunmakta (Şekil 4.20) olup ve enterkonnekte şebeke ağına (Şekil 4.21) sahip olduğu görülmektedir. Elektrik ithalatı ve ihracatının da yapıldığı (Şekil 4.22 ve Şekil 4.23) anlaşılmaktadır. Ancak, elektrik ihracatı, elektrik ithalatının yanında düşük olup, elektrik ithalatı son yıllarda hızlı arta giden özellik gösterdiği gözlenmektedir.

Elektrik taesine bakıldığında, fiyatların Avrupa ülkeleri arasında ortalama fiyat mertebesinde olduğu (Çizelge 4.7’den) tespit edilmektedir. Ayrıca, kaçak oranının da % 10’un altında kaldığı (Çizelge 4.8’den) görülmektedir. Buna karşın, enerji yoğunluğunun (komşu ülkelerle mukayese edildiğinde) yüksek olarak nitelenebilecek değerde olduğu (Çizelge 4.9’dan) söylenebilir.

Makedonya’nın geleceğe yönelik olarak ta tüm sektörlerde enerji talebinin artacağı (Şekil 4.25) ve her tür enerji kaynağının kullanımının da (Şekil 4.27) artacağı öngörülmektedir. Ayrıca, gelecek projeksiyonunda, bazıları günümüzde ertelenmiş veya iptal edilmiş olsa da bazı boru hatlarının ülkeden geçmesi (Şekil 4.29 ve Şekil 4.30) söz konusu olabilecektir. Bu da, zaman içinde Makedonya’nın stratejik önemini arttıracaktır denebilir.

Makedonya’nın enerji arz güvenliğine ilişkin olarak, bu Yüksek Lisans tezi çalışması çerçevesinde SWOT Analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, Çizelge 6.1’de verilen (her biri için üçer başlıkla verilen) güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditleri içeren SWOT Matrisi oluşturulmuştur.

SWOT Matrisinden hareketle içsel ve dışsal analizler yapılmıştır. İç faktörler olarak, Makedonya enerji kaynakları açısından zengin olmadığı, yenilenebilir kaynaklarının olmasına karşın kurumsal eksikliklerinin bulunduğu ve enerji yoğunluğunun yüksek olduğu tespiti yapılmıştır. Dış faktörler olarak ise; AB ile ortak yönlerin ve uyumun bulunduğu, bu bağlamda çevresel yükümlülükleri yerine getirdiği, buna karşın enerji ithalatı nedeniyle çevre enerji piyasalarında meydana gelen çalkantılarından etkilendiği belirlenmiştir.

Makedonya enerji arz güvenliğine ilişkin olarak SWOT (GZTF) değerlendirmesi çerçevesinde strateji oluşturmak üzere TOWS Matrisi geliştirilmiştir (Çizelge 6.2). Bu bağlamda; G-F, Z-F, G-T ve Z-T stratejileri geliştirilmiştir.

Ayrıca, Makedonya enerji arz güvenliğine ilişkin olarak SWOT (GZTF) Analizine ilişkin sayılaştırmayla irdeleme yapılmıştır. SWOT Analizi ile belirlenen güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlere ilişkin 3'er konu olmak üzere toplam 12 konuya ilişkin olarak tayin edilen ağırlık değerleri (Çizelge 6.3) ile Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) bağlamında model kurulmuştur. Böylece Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi (Çizelge 6.4) oluşturulmuştur. Gerçeklenen sayılaştırılmış analiz ile öncelik değerleri belirlenmiştir (Çizelge 6.5).

Burada, en öncelikli konu olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Takiben enerji kaynakları yetersiz olan bölgede bulunması nedeniyle bu durumda dış bağlantılara önem verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Daha sonra ise, AB'ye uyuma önem verilmesine devam edilmesinin gerekliliği olmaktadır. Ayrıca, düşük kurumsal kapasite sorunlarının çözülmesi olarak öne çıkmıştır. Bunlardan ayrı olarak ise, yüksek enerji yoğunluğu ile çalışmanın iyileştirilmesi gerektiği olduğu anlaşılmaktadır. Böylelikle öncelikli 5 konu belirlenmiştir.

Sayılaştırılmış değerlendirme bağlamında TOWS Analizi ile belirlenen G-F, Z-F, G-T ve Z-T stratejilerinden hareketle sayılaştırmada kullanılmak üzere S1, S2, S3 ve S4 stratejileri geliştirilmiştir.

Söz konusu temel stratejilerle Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) bağlamında model kurulmuş ve ağırlıkları (Çizelge 6.7) belirlenmiş ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matrisi (Çizelge 6.8) oluşturulmuştur. Temel stratejiler için "Öncelik Vektör Matrisi" (Çizelge 6.9) belirlenmiştir. Buna göre; enerji AR-GE'sine önem verilmesi (S4) en büyük öncelikle ele alınması gereken strateji olarak kendini göstermiştir. Dünya ülkeleri ile enerji-politik stratejiler geliştirmesi ikinci önemli strateji (S3) olarak belirlenmiştir. Öncelikleri birbirine yakın olmakla beraber; sırasıyla enerji verimliliği stratejilerinin geliştirilmesi ve Makedonya'nın AB'ye giriş stratejilerini geliştirmesinin de önemi kendini göstermiştir. Böylelikle, sayısallaştırılmış TOWS Matrisi uzantısında somut strateji değerlendirmesi yapılabilmektedir.

Öz olarak söylemek gerekirse; öncelikle Makedonya enerji arz güvenliğine ilişkin durum belirlemesi yapılmış ve sayısallaştırılmış SWOT (GZTF) analizi ile belirlenen konular için ve TOWS matrisi çerçevesinde belirlenen G-F, Z-F, G-T ve Z-T

stratejilerinden hareketle dört temel (S1, S2, S3 ve S4) strateji geliştirilerek Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) uygulaması ile öncelikleri belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

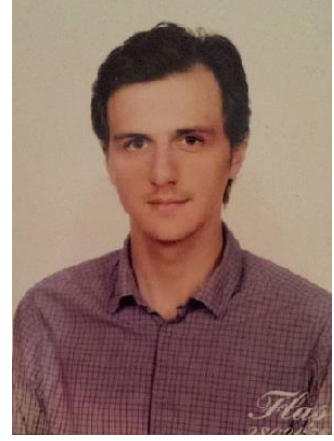
- Abdurrahman,S., Tuğrul, A.B.** (2013) Evaluation on Security of Energy Supply for Macedonia, The 4th International Symposium on Sustainable Development, ISSD-2013, 24-26 May 2013 Saraybosna-Bosna, Papers, <http://issd.ibu.edu.ba/userfiles/file/proceedings.pdf>
- Aktan, C.C.**, (2007), Stratejik Yönetim ve SWOT Analizi,
- Arslan, E.T.**, (2010) Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Strateji Seçimi: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 15 Sayı:2, s: 455-477.
- BP**, (2012), “BP Statistical Review of World Energy June 2012”
- Britannica** (2006), Macedonia.
- Byun, D.H.**, (2001)“The AHS Approach For Selecting an Automobile Purchase Model”; Information & Management 38; 2001; 289–297.
- Corradi, C.A.R., Chiani, F., Perugini,L., Valerio Rappuoli,V., Nestorvoski,L., Angelova, E., Valentini, R.**, (2010), Assessment Of Biomass Availability in The Territory of Republic of Macedonia From Forestry And Agriculture Sectors,
- Çelik, N., Murat, G.**, (2009), Sayısallaştırılmış SWOT Analizi ile Bartın İlinin Ekonomik Yapısını Değerlendirme, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 1, s: 199-212.
- Çıtak, E.** (2014) Dünya Petrol Piyasasındaki Değişimlerin İncelenmesi ve Delecek Projeksiyonu, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Enerji Enstitüsü, Enerji Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans Programı, Mayıs 2014.
- Çıtak E., Tuğrul A.B.**, “Investigation on Changing Petroleum Market and Evaluation for Turkey”, 20th International Conference on Energy and Environment – ICCI 2014 ( April 24-26), İstanbul-Turkey, CD Proc. pp. 57-62.
- DEK-TMK** (2010) Dünya Enerji Konseyi-Türk Milli Komitesi Enerji Raporu-2010.
- ELEM** (2012) Electric Power Sector in the Republic of Macedonia (Conditions & Perspectives)

- Engin, B.** (2014) Türkiye Doğal Gaz Arz Güvenliği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Enerji Enstitüsü, Enerji Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans Programı, Ocak 2014.
- Engin B., Tuğrul A. B.,** (2013) “Evaluation on Supply Security of Natural Gas in Turkey”, 2nd International Conference on Water, Energy & Environment- ICWEE’13, (Sept. 21-23, 2013), Kusadası- Turkey, CD Proc. pp.287/1-10.
- ETBK,** (20.02.2014), Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- ERC** (2010) Quality of Electricity Supply National Report of FYR of Macedonia.
- Güngör,İ., İşler,B.D;** (2005), “Analitik Hiyerarsi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi”; ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi; Cilt:1; Sayı: 2; s:21-33.
- Gürlek,B.,** (2002), SWOT Analizi, TÜSSİDE-Gebze
- GWEC** Global Wind Energy Council (2010), World Wind Numbers and Graphs for 2009.
- Kangas, J., K. Mikko, K. Miika ve K. Annika** (2003), “Evaluating the Management Strategies of a Forestland Estate - The S–O–S Approach”, Journal of Environmental Management, 69, 349–358.
- Kurtilla, M., Pesonen, M., Kangas, J., Kajanus, M.** (2000); “Utilizing the Analytic Hierarchy Process (AHP) in SWOT Analysis-a Hybrid Method and it’s Application to a Forest-certification Case”; Forest Policy and Economics 1; 2000; 41–52.
- Manassero, G., Semeraro, Q., Tolio, T.;** (2004) “A New Method to Cope With Decision Makers’ Uncertainty in the Equipmant Selection Process”; CIRP Annals-Manufacturing Technology; Vol. 53; I, No. 1; pp. 389-392.
- Masozera, M.K., J.R.R. Alavalapati,, S.K. Jacobson ve R.K. Shrestha** (2006), “Assessing the Suitability of Community-Based Management for the Nyungwe Forest Reserve, Rwanda”,Forest Policy and Economics, 8, 206-216.
- MEPSO** (2012) FYR Macedonia: Electricity Demand and Supply.
- MOE** (2010) Strategy for Energy Development in The Republic of Macedonia Until 2030, Skopje
- Özyörük, B., Özcan, E.C.,** (2008), “Analitik Hiyerarsi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek”, Süleyman Demirel Üniversitesi Dktisadi ve Ddari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 13, Sayı:1; s: 133-144.
- Popovski K., Micevski E., Popovska-Vasilevska S.,** (2005) Macedonia – Country, Proceedings, 24-27, World Geothermal Congress, Antalya, Turkey.

- Rekacewicz,P.,** (2006) Water quality in Macedonia, ENRIN
- REEEP,** (2012) Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership.
- Saaty, T.L.,** (1986) “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process”; Management Science; V: 32; N: 7; 1986; 841-855.
- Saaty, T.L..** (1990) “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”; European Journal of Operational Research; Vol.48, No.1, pp. 9-26.
- Saaty, T.L. And Vargas, L.G.,** (2001), Models, Methods, Concepts&Applications Analytic Hierarchy Process; Springer.
- Saaty, T.L., Vargas, L.G. and Dellman, K.,** (2003), “The Allocation of Instangible Resources: The Analytic Hierarchy Process and Linear Programming”; Socio-Economic Planning Sciences, Vol.37; s: 169–189.
- Shinno, H., Yoshioka, H., Marpaung,S., Hachiga, S.** (2006), “Quantitative SWOT Analysis on Global Competitiveness of Machine Tool Industry”, Journal of Engineering Design, Vol. 17 No:3.,pp. 251–258.
- Shrestha, R.K., Alavalapati, J.R.R., Kalmbacher, R.S.,** (2004)“Exploring the Potential for Silvopasture Adoption in South-central Florida: an Application of SWOT-AHP Method”; Agricultural Systems, Vol. 81; pp.185-199.
- Spasovski, O.,** (2012), Potential and Geochemical Characteristics of Geothermal Resources in Eastern Macedonia, Geochemistry – Earth's System Processes, Bölüm 12, s: 291-3.
- Steward, R.A., Mohamed, S., Daet, R.,** (2002), “Strategic Implementation of it/is Projects in Construction: a Case Study”; Automation in Construction Vol.11. 681-694.
- Tuğrul, A.B.** (2009).“Türkiye'nin Enerji Açılımları”, "15. Uluslararası Enerji ve Çevre Konferansı ICCI-2009, İstanbul, Bildiri Kitabı s: 15-17.
- Tuğrul, A.B.** (2010).“Enerji Taşımacılığı Açısından Boğazların Önemi ve Alternatifleriyle Değerlendirilmesi”, "16. Uluslararası Enerji ve Çevre Konferansı ICCI-2010, İstanbul, Bildiri Kitabı s: 1-4.
- Tuğrul, A.B.** (2011a).“Nükleer Enerji Değerlendirmesi ve Türkiye”, "17. Uluslararası Enerji ve Çevre Konferansı ICCI-2011, İstanbul, Bildiri Kitabı s: 11-14.
- Tuğrul, A.B.** (2011b).“Nuclear Energy in the Energy Expansion of Turkey”, Journal of Energy and Power Engineering, Vol. 5, No 10, pp. 905-910, Oct.2011.

- Tuğrul, A.B., Çimen, S.,** (2013).“ Energy Initiatives for Turkey”, "International Conference on Economics and Econometrics - ICEE 2013”, 2-3 Dec. 2013, Dubai-BAE, Proc. pp. 40-44.
- Tuğrul, A.B.** (2014).“Energy Policy and Interactins with Politics and Economics”, XII. International Conference on Energy and Environmental Engineering, 21-22 Nov.2014, Paris-France, Proceeding, pp.880-883.
- United Nations Development Programme (UNDP),** 2000. “World Energy Assessment: Energy and The Challenge of Sustainability”, Chapter 4: Energy Security.
- Ülgen ve Mirze,** (2004), Çevre Unsurlarının Ölçülmesi ve Durum Belirleme Matrisleri-Bölüm 5.
- Wind,Y.,Saaty,T.L.,** (1980), “Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process”; Management Science; Vol: 26, No: 7, 641-658.
- Url-1,** <<http://www.pullukcukomur.com.tr/komurunsiniflandirilmasi.html>> alındığı tarih: 09.07.2014.
- Url-2,** <<http://www.corumgaz.com.tr/tr-TR/dogal-gaz-nedir/1766/Page.aspx> alındığı tarih: 22.07.2014
- Url-3,** <<http://www.universalgreenergy.com/dunyagunespotansiyeli.html>,alındığı tarih: 07.09.2014.
- Url-4,** <[http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/dunyada\\_jeo.aspx](http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/dunyada_jeo.aspx), alındığı tarih: 07.09.2014.
- Url-5,** < [http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle\\_enerjisi.aspx](http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi.aspx), alındığı tarih: 07.09.2014.
- Url-6** <<http://www.mfa.gov.tr/makedonya-cumhuriyeti-ekonomisi.tr.mfa> alındığı tarih:04.10.2014
- Url-7** <<http://www.renewbl.com/2010/11/30/germany-loans-eur-60-million-to-macedonia-for-renewable-energy-sector.html>
- Url-8** < <http://en.openei.org/wiki/File:PVGIS-solar-horiz-MK.png>
- Url-9** < <http://www.enercee.net/countries/country-selection/macedonia.html>, alındığı tarih:26.10.2014
- Url-10** < [http://www.geni.org/globalenergy/library/national\\_energy\\_grid/macedonia/macedoniannationalelectricitygrid.shtml](http://www.geni.org/globalenergy/library/national_energy_grid/macedonia/macedoniannationalelectricitygrid.shtml), alındığı tarih:26.10.2014
- Url-11** < [http://www.titudorancea.com/z/ies\\_macedonia\\_electricity](http://www.titudorancea.com/z/ies_macedonia_electricity), alındığı tarih:26.10.2014





## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Suat Abdurahman

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Üsküp 21.04.1984

**Adres:** Ul. Dzon Kenedi 11A B8 Skopje-Macedonia

**E-Posta:** suat1984@gmail.com

**Lisans:** İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

### Mesleki Deneyim ve Ödüller:

**01.2011 – 10.2011 :** Alfanorm Mim. Müh. Ltd. Şti. : 3 Boyutlu makineler ürün müdürü ve iş geliştirme sorumlusu

**05.2012 – 10.2013 :** Crudus Çevre ve Enerji Müh. Müş. Ltd. Şti. : Şirket ortağı, Enerji danışmanı

**06.2013 - ... :** Era Medikal Dental Ltd. Şti. : Şirket yöneticisi, Ürün müdürü

### Yayın ve Patent Listesi:

#### TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

**Abdurrahman,S., Tuğrul, A.B.** (2013) Evaluation on Security of Energy Supply for

Macedonia, The 4th International Symposium on Sustainable Development,

ISSD-2013, 24-26 May 2013 Saraybosna-Bosna, Papers,

<http://issd.ibu.edu.ba/userfiles/file/proceedings.pdf>