

**T.C.**  
**NİĞDE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**ELEKTRİK ENERJİSİNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ:**  
**TÜRKİYE'DE KULLANICILARA YÖNELİK BİLGİSAYAR**  
**UYGULAMA ÖNERİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Yasin AFŞAR**

**Niğde**

**Aralık, 2015**



**T.C.**  
**NİĞDE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**ELEKTRİK ENERJİSİNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ:**  
**TÜRKİYE'DE KULLANICILARA YÖNELİK BİLGİSAYAR**  
**UYGULAMA ÖNERİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**  
**Yasin AFŞAR**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK**

**Üye: Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Ebru ARICIOĞLU**

**Niğde**  
**Aralık, 2015**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Elektrik Enerjisinde Tedarik Zinciri Yönetimi: Türkiye’de Kullanıcılara Yönelik Bilgisayar Uygulama Önerisi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. 25/12/2015

Yasin AFŞAR

## ONAY SAYFASI

**Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK** danışmanlığında **Yasin AFŞAR** tarafından hazırlanan " **Elektrik Enerjisinde Tedarik Zinciri Yönetimi: Türkiye’de Kullanıcılara Yönelik Bilgisayar Uygulama Önerisi** " adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

25/12/2015

### JÜRİ :

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK

Üye : Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ebru ARICIOĞLU



### ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu’nun ..... tarihli ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Ömer İSKENDEROĞLU  
Enstitü Müdürü

**ÖZET**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ELEKTRİK ENERJİSİNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ:  
TÜRKİYE’DE KULLANICILARA YÖNELİK BİLGİSAYAR UYGULAMA  
ÖNERİSİ**

AFŞAR, Yasin

Niğde Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK

Aralık, 100 sayfa

Elektrik enerjisi tedarik zincirleri, enerji üretimi için kullanılacak girdiyi sağlayan üyelerden başlamak üzere geleneksel tedarik zincirlerindeki benzer şekilde kullanıcılara kadar uzanan bir zincirdir. Enerji kaynağı sağlayıcılardan sonra zincirde, temin ettikleri kaynağı elektrik enerjisine dönüştüren üretim şirketleri, üretim şirketlerinde üretilen enerjinin santralle dağıtım şirketi arasındaki akışını sağlayan iletim şirketi/şirketleri, enerjiyi zincirin en son halkasında kullanıcılara ulaştıran dağıtım şirketleri ve zincirin ucunda enerjinin kullanıcıları yer alır.

Türkiye’de önceki yıllarda elektrik enerjisi tedarik zincirinin son üyesi olan kullanıcılar, sadece buldukları bölgenin dağıtıcısından enerji temin edebilmekte ve o dağıtıcının satış fiyatına tabi olmaktaydı. 2002 yılından itibaren Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu’nun her yıl yayınladığı Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği’nde elektrik kullanımı belli bir limitin üzerinde olan kullanıcılar “serbest

tüketici” olarak nitelendirilmiş ve onlara tedarikçisini seçme hakkı verilmiştir. Bu limitler her geçen yıl düşürülmektedir. 2015 yılında 4.000 kWh değerine indirilmiş ve tedarikçi seçme hakkından faydalanabilecek kullanıcı sayısı artırılmıştır. Ancak hali hazırda kullanıcıların bu seçimi yapabilecekleri bir uygulama mevcut değildir. Bu çalışmada, Türkiye’deki elektrik enerjisi tedarik zinciri yapısına ve ilgili yönetmeliklere uyumlu, serbest tüketicilerin en düşük fiyatla elektrik enerjisi satın alabileceği dağıtım şirketini belirleyen kullanışlı ve basit bir bilgisayar uygulaması oluşturulmuştur. Uygulama ile elektrik enerjisi tüketen geniş kitlelere ve elektrik enerjisi pazarındaki rekabetçiliğe fayda sağlanması beklenmektedir.

***Anahtar sözcükler:** Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi, Elektrik Enerjisi, Elektrik Enerjisi Kullanıcıları, Düşük Fiyatlı Dağıtım Şirketi Seçebilen Bilgisayar Uygulaması.*

**ABSTRACT**  
**MASTER THESIS**

Supply Chain Management in Electric Energy: A Computer Application  
Proposal for Users in Turkey

AFŞAR, Yasin  
Niğde University  
Graduate School of Social Science  
Business Administration  
Production Management and Marketing

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK

December, 100 pages

Electric energy supply chain is a chain that starts with the members that provide inputs to generate energy, and reaches out to the costumers/users just like traditional supply chains do. In the chain after the energy supply providers, there are generation corporations that transform the provided source to energy, transmission companies that function as a bridge between the generation company and the distribution corporation, distribution company that transmits the energy to the users in the last ring of the chain, and of course the energy users at the end.

In Turkey, the users, the last ring of energy supply chain could obtain energy from the deliverer in their own neighbourhood, and so they had to pay depending on the prices of the company in question. From 2002 on, in "Electricity Market Consumer Regulation" which was realised by Energy Market Regulatory Authority (EPDK), it was stated that the users whose electric use is above some certain limitations are regarded as "free consumers"; and they are given the right to choose their suppliers. The limits are getting lower each year. In 2015, it has been lowered to 4000 kWh and the number

of the users who'll make use of the right of choosing suppliers has been increased. However, there is no application that users can compare the prices of suppliers or choose. In this study, a convenient and simple computer application were formed in order to provide users with the facility to identify suppliers with the lowest prices. It was designed in line with electric energy supply chain and related regulations. It was aimed to contribute not only to majority who consume electrical energy but also the competition in energy markets.

**Keywords:** *Electric Energy Supply Chain Management, Electric Energy, Electric Energy Users, A Computer Application Selecting Minimum Cost Distribution Company.*



## TEŞEKKÜR

Sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübeye ilgisini ve desteğini de katarak tez çalışmamın en başından itibaren bana yol gösteren Değerli Hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK'e teőekkürlerimi sunarım.

Eğitim-Öğretim hayatım boyunca bana gösterdikleri destek ve ilgiden dolayı değerli aileme en içten teőekkürlerimi sunarım.

Bu alışma SOB 2014/07 numaralı proje kapsamında Niğe Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projeleri Koordinatrlüğu tarafından desteklenmiştir.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xii
GİRİŞ .....	1

### BÖLÜM I

#### TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1. Tedarik Zinciri Kavramı .....	5
1.2. Tedarik Zinciri Genel Yapısı .....	11
1.2.1. Tedarikçiler .....	13
1.2.2. Üreticiler.....	13
1.2.3. Dağıtıcılar.....	14
1.2.3.1. Toptancılar.....	16
1.2.3.2. Perakendeciler .....	16
1.2.4. Müşteriler .....	16
1.2.5. İadeler ve Satış Sonrası Hizmetler .....	17
1.3. Tedarik Zincirinin Bileşenleri.....	18
1.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları .....	19
1.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçleri.....	20
1.6. Tedarik Zincirinin Tarihsel Gelişimi .....	22
1.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları .....	25
1.8. Tedarik Zinciri Yönetiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları.....	28
1.9. Tedarik Zinciri Yönetimi: Tedarik ve Satın Alma.....	29
1.10. Tedarikçi Seçimi ve Tedarikçi Performans Değerlendirmesi .....	30

### BÖLÜM II

#### ENERJİ VE ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1. Enerji.....	34
2.2. Enerji Kaynakları ve Sınıflandırılması .....	37

2.2.1. Kömür Enerjisi .....	39
2.2.2. Petrol Enerjisi .....	41
2.2.3. Doğalgaz Enerjisi .....	42
2.2.4. Güneş Enerjisi .....	43
2.2.5. Rüzgâr Enerjisi .....	45
2.2.6. Jeotermal Enerjisi .....	47
2.2.7. Biyoyakıt Enerjisi.....	49
2.2.8. Hidrolik Enerjisi .....	49
2.2.9. Nükleer Enerji .....	50
2.2.10. Hidrojen Enerjisi .....	51
2.3. Elektrik Enerjisi .....	52
2.4. Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi .....	53
2.5. Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi ile İlgili Literatür Taraması .....	54

### **BÖLÜM III**

#### **TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ TEDARİK ZİNCİRİ, ELEKTRİK ENERJİSİ İLE İLGİLİ DÜZENLEMELER: TÜRKİYE’DE KULLANICILARA YÖNELİK BİLGİSAYAR UYGULAMA ÖNERİSİ**

3.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi .....	58
3.2. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Üyeleri .....	64
3.2.1. Elektrik Enerjisi Kaynağı Sağlayıcıları .....	65
3.2.2. Elektrik Enerjisi Üretim Şirketleri .....	66
3.2.3. Elektrik Enerjisi İletim Şirketi .....	68
3.2.4. Elektrik Enerjisi Dağıtım Şirketleri.....	69
3.2.5. Elektrik Enerjisi Kullanıcıları .....	71
3.3. Türkiye’de Elektrik Enerjisi ile İlgili Düzenlemeler .....	72
3.3.1. Elektrik Piyasası Kanunu .....	72
3.3.2 Elektrik Dağıtım ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği .....	72
3.3.3 Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği.....	73
3.3.4. Elektrik Piyasası Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği .....	74
3.4. Serbest Tüketici Yönetmeliği Çerçevesinde Türkiye’de Kullanıcılara Yönelik Bilgisayar Uygulama Önerisi.....	75
3.4.1. Bilgisayar Uygulamasının Amacı .....	75

3.4.2 Bilgisayar Uygulamasının Oluşturulması .....	76
3.4.3 Bilgisayar Uygulamasının alışması .....	79
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	84
KAYNAKÇA.....	86
EKLER.....	96
EK 1 .....	96
EK 2 .....	97
ÖZGEÇMİŞ .....	100



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.1.</b> Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci .....	24
<b>Tablo 2.1.</b> Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması .....	38
<b>Tablo 2.2.</b> Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli .....	44
<b>Tablo 3.1.</b> Kaynaklara Göre Elektrik Üretim Tablosu .....	59
<b>Tablo 3.2.</b> Kurumlara Göre Elektrik Üretim Tablosu .....	60
<b>Tablo 3.3.</b> Elektrik Enerjisinin Üretimine Kuruluşlara Göre Dağılımı (2014).....	60
<b>Tablo 3.4.</b> Türkiye'deki 21 Bölge Elektrik Dağıtım Şirketleri .....	70
<b>Tablo 3.5.</b> 2002-2015 Yılları Arası Serbest Tüketici Limitleri.....	74



## ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Geleneksel Tedarik Zinciri Yönetimi .....	6
Şekil 1.2. Genel Tedarik Zinciri Yapısı .....	7
Şekil 1.3. Tedarik Zinciri Yapısı ve İlişkiler .....	9
Şekil 1.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Evi .....	10
Şekil 1.5. Tedarik Zinciri Elemanları Arasındaki İlişkiler .....	12
Şekil 1.6. Dağıtım Kanallarında Gerçekleşen Akışlar .....	14
Şekil 1.7. Tüketim Ürünleri İçin Dağıtım Kanalları .....	15
Şekil 1.8. Tedarik Zinciri Yoluyla İş Süreçlerinin Yönetimi .....	21
Şekil 1.9. Tedarik Zinciri Yönetim Akışı .....	28
Şekil 1.10. Tedarikçi Seçim Süreci .....	32
Şekil 2.1. Kömür ve Kullanım Yerleri .....	40
Şekil 2.2. Kömür Yakıtlı Termik Santrallerinin Enerji Dönüşüm Blok Diyagramı ....	41
Şekil 2.3. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası .....	44
Şekil 2.4. Jeotermal Enerjinin Oluşumu .....	48
Şekil 2.5. Hidroelektrik Santrallerde Suyun Enerji Dönüşümü .....	50
Şekil 2.6. Enerji Tedarik Zincirinin Yapısı .....	54
Şekil 2.7. Elektrik Şebekesi İnşaat Sektöründe Tedarik Zinciri ve İş Ortamı .....	56
Şekil 2.8. Elektrik Tedarik Zinciri Ağı .....	56
Şekil 2.9. SCM ve VPS Bağlamında RESCM .....	57
Şekil 3.1. Türkiye Elektrik Sektörü Yapısı .....	65
Şekil 3.2. Enerji Tedarik Zinciri Aktörleri ve Sistem Parçaları .....	65
Şekil 3.3. Türkiye'nin 2013 Yılı Kurulu Güç ve Üretim Değerleri .....	65
Şekil 3.4. Türkiye'deki 21 Bölge Elektrik Dağıtım Şirketi .....	71
Şekil 3.5. Access Veri Tabanı Uygulama Sayfası .....	77
Şekil 3.6. Visual Studio Programı Açılış Sayfası .....	78
Şekil 3.7. Yeni Bir Program Oluşturma Sayfası .....	78
Şekil 3.8. Klasördeki Dosya Görünümü .....	79
Şekil 3.9. Boş Uygulama Sayfası .....	80
Şekil 3.10. Elektrik Faturası Örneği .....	81
Şekil 3.11. Örnek Uygulama Sayfası .....	82
Şekil 3.12. Örnek Uygulama Sayfası .....	83

<b>Grafik 3.1.</b> Elektrik Enerjisinin Üretimine Kuruluşlara Göre Dağılımı (2014) .....	61
<b>Grafik 3.2.</b> Elektrik Enerji Üretimine Kuruluşlara Dağılımı (2014).....	61
<b>Grafik 3.3.</b> Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü.....	62
<b>Grafik 3.4.</b> Türkiye’de Elektrik Üretimi.....	62
<b>Grafik 3.5.</b> Türkiye’de Elektrik Üretim Grafiği (11 Kasım 2015 - 10 Aralık 2015)..	63
<b>Grafik 3.6.</b> Türkiye’de 1970-2015 Yılları Arası Elektrik Tüketim Grafiği.....	64



## KISALTMALAR LİSTESİ

TEK	: Türkiye Elektrik Kurumu
TEAŞ	: Türkiye Elektrik Anonim Şirketi
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik dağıtım Anonim Şirketi
TETAŞ	: Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu
LPG	: Likit Petrol Gaz
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmesi
MTA	: Maden Tetkik Arama
GEPA	: Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi
CSP	: Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi
PV	: Foto Voltaik
KG	: Kilogram
LNG	: Likit Doğalgaz
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
KW	: Kilo Watt
KWh	: Kilo Watt Saat
MW	: Mega Watt
MWh	: Mega Watt Saat
GW	: Giga Watt
GWh	: Giga Watt Saat
TWh	: Tera Watt Saat
KRŞ	: Kuruş
TL	: Türk Lirası

## GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme enerjiye olan talebin artmasına sebep olmaktadır. Enerji, zorunlu bir üretim faktörü olup bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtan temel göstergelerden biridir. Enerji tüketimi ve kalkınma arasındaki ilişki nedeniyle, ekonomik gelişme ve refah artışının enerji tüketimini de arttığı bilinmektedir.

Günümüz rekabet koşulları işletmeleri farklı iş modellerine ve işbirliklerine yöneltmiştir. İşletmelerin sadece kendi iç yapıları içerisinde düşük maliyetler, yüksek kalite ve hız gibi kriterleri yerine getirmeleri bu rekabet koşullarında ya mümkün olmamakta ya da yetersiz kalmaktadır. Bu sebeplerle işletmeler artık üretim süreçlerinin en başından en sonuna kadar tüm aşamalara hakim olmak istemektedir. Bu yaklaşımlar tedarik zinciri kavramının doğmasına sebep olmuştur.

Tedarik zincirleri hammaddenin bitmiş ürüne dönüştürülmesine kadar olan üretim süreçleri ile müşteriye teslim edilmesi süreçlerindeki tüm aşamaların bütünleştirilmesinden oluşur (Beamon, 1999: 332). Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyine göre, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak için her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının kaynağından yani başlangıç noktasından başlayıp tüketildiği noktaya kadar olan tedarik zinciri hareketinin etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması ve kontrol altında tutulması şeklinde tanımlamaktadır (cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions, Erişim tarihi 20.12.2015).

Enerji tedarik zincirleri de enerji üretimi için kullanılacak girdiyi sağlayan üyelerden başlamak üzere geleneksel tedarik zincirlerindeki benzer şekilde kullanıcılara kadar uzanan bir zincirdir. Enerji tedarik zincirlerinin başında enerji üretimi için kullanılacak enerji kaynağını sağlayan birincil kaynaklar bulunurken, sonraki aşamalarda temin ettikleri kaynağı enerjiye dönüştüren üretim şirketleri, üretilen enerjinin santralle dağıtım şirketi arasında köprü görevi yapan iletim şirketleri, enerjiyi zincirin en son halkasında müşteriye ulaştıran dağıtım şirketleri ve son olarak enerjinin

kullanıcıları/müşterileri yer alır (Aslani vd., 2013: 406; Sanderson, 1999: 201). Geleneksel tedarik zincirlerine benzer şekilde enerji tedarik zincirlerinde de fiziksel akış, bilgi akışı ve finansal akış söz konusudur (Wee vd., 2012).

Elektrik enerjisi tedariki, enerji kaynağının elektrik enerjisine çevrileceği alana getirilerek ilgili birimlerde elektriğe çevrilip planlı, kontrollü ve uygun yollarla müşteri/kullanıcılara taşınması işlemidir. Elektrik enerjisinin tedarik zincirine müşteriler/kullanıcılar tarafından bakıldığında sadece dağıtım şirketleri yer alıyor gibi gözükse de bu zincir de diğer tedarik zincirleri gibi birden fazla üyeden oluşmaktadır. Bu üyelerin bazıları kamu kurumları iken bazıları da özel işletmelerdir.

Türkiye’de Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından her yıl serbest tüketici limitleri belirlenmektedir. Belirlenen limit ve üzerinde kullanımı olan tüketiciler serbest tüketici olarak isimlendirilmektedir. Buna göre elektrik enerjisi tüketimi olan ve iletim sistemine doğrudan bağlı olarak tedarikçisini seçme serbestliğine sahip gerçek veya tüzel kişiler serbest tüketici olarak adlandırılmaktadır ve serbest tüketiciler kendi tedarikçisini seçme hakkına sahiptirler (Serbest Tüketici Yönetmeliği).

Serbest tüketici limiti 2002 yılından itibaren belirlenmektedir. Bu limit teknolojinin ve elektrik enerji sisteminin gelişmesiyle her geçen yıl düşürülmektedir. EPDK’nın 2015 yılı için limiti kaldırmayı ve tüm abonelerin serbest tüketici olmasını hedeflediği ancak sistemin bazı kısıtları dikkate alınarak 2015 için de limit belirlediği bilinmektedir. 2016 yılında ise Avrupa Birliği uyum sürecine de uygun şekilde serbest tüketici limitinin sıfırlanması ve tüm tüketicilerin tedarikçilerini seçme hakkına sahip olmaları planlanmaktadır. Limitin sıfırlanması ile kullanıcıların tamamı serbest tüketici sınıfında yer alacaktır.

Bu durumda elektrik dağıtım şirketleri müşterileri çekebilmek için farklı tarifeli kampanyalar, yan hizmetler ve asistan hizmeti sunabileceklerdir. Örneğin, GSM şirketlerinin hat satmak için yaptığı kampanyalar sayesinde mobil iletişim alanında rekabet ortamı oluşmaktadır. Müşteriler kaliteli ve cazip fiyatlı mobil iletişim

tarifelerini seçebilmektedir. Elektrik dağıtım şirketlerinde de bu tarz uygulamalar ile kullanıcılara uygun fiyatlı, kesintisiz ve kaliteli enerjiyi seçme ortamı oluşturulmak istenmektedir.

Serbest Tüketici Yönetmeliği ile artık serbest tüketiciler, Türkiye'deki 21 dağıtım şirketinden veya özel enerji dağıtım şirketlerinden kendi kullarımlarına uygun ve en düşük fiyatı sunanı seçebileceklerdir. Yönetmelik ile serbest tüketiciler, tüketim miktarı serbest tüketici limitini geçen her bir ölçüm noktası için ayrı bir tedarikçi ile ikili anlaşma yapabileceklerdir. Bu kapsamda örneğin, Niğde'deki bir serbest tüketici zorunlu olarak bulunduğu bölgenin dağıtım şirketi olan Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.'den değil, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki diğer 20 dağıtım şirketinden veya özel şirketlerden elektrik enerjisi temin edebilecektir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki elektrik enerjisi tedarik zinciri yapısına ve ilgili yönetmeliklere uyumlu, serbest tüketicilerin en düşük fiyatla enerji satın alabileceği dağıtım şirketini belirleyen kullanıcı ve basit bir bilgisayar uygulaması oluşturulması amaçlanmıştır. Yapılacak uygulamanın elektrik enerjisi kullanıcılarına fiyat karşılaştırma imkânı sunması hedeflenmiştir. Uygulama ile elektrik enerjisi tüketen geniş kitlelere ve elektrik enerjisi pazarındaki rekabetçiliğe fayda sağlanması beklenmektedir.

Diğer yandan literatürde, elektrik enerjisi ve tedarik zinciri yönetimi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen elektrik enerjisi tedarik zinciri yönetimi ile ilgili az sayıda çalışmanın yapılmış olduğu görülmüştür. Yabancı kaynaklarda sınırlı düzeyde (El Afia ve Et-Tolba, 2012; Punakivi ve Herold, Nagurney ve Matsypura, 2004; Sprick ve Ortwein, 2012; Wang ve Cong, 2012) ele alınan enerji tedarik zinciri yönetimi ile ilgili Türkiye'de yapılmış bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde tedarik zinciri ile ilgili temel kavramlar ve tedarik zincirlerinin genel yapısı tanımlanmıştır. Bu doğrultuda tedarik zinciri üyeleri hakkında bilgiler verilmiş, tedarik zincirinin amaçları, tedarik zinciri

yönetiminin işletmelere sağladığı faydalar ve tedarik zinciri yönetiminde karşılaşılan sorunlar anlatılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle enerji hakkında bilgiler verilmiş, enerji kaynakları ve bu kaynakların sınıflandırılmasından bahsedilmiştir. Özellikle çalışmanın odağını oluşturan elektrik enerjisi detaylı olarak anlatılmıştır. Daha sonra enerji tedarik zinciri yapısı ve literatürde enerji tedarik zinciri ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise öncelikle Türkiye'deki elektrik enerjisi tedarik zinciri yapısı anlatılmış ve elektrik enerjisinin üretim ve tüketimini düzenleyen ilgili yönetmelikler incelenmiştir. Daha sonra bu yapıya ve ilgili yönetmeliklere uyumlu, serbest tüketicilerin en düşük fiyatla elektrik enerjisi satın alabileceği dağıtım şirketini/şirketlerini belirleyen bir bilgisayar uygulamasının geliştirilmesinin aşamaları anlatılmıştır. Çalışma sonuç ve öneriler ile tamamlanmıştır.

## **BÖLÜM I**

### **TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

Günümüz rekabet koşulları işletmeleri farklı iş modelleri ve işbirliklerine yöneltmektedir. İşletmelerin sadece kendi içyapıları içerisinde maliyetleri düşürmeleri, kalite seviyelerini yükseltmeleri ve hızlı bir şekilde müşteriye ulaşmaları bu rekabet koşullarında ya yetersiz kalmakta ya da mümkün olmamaktadır. Bu sebeplerle işletmeler artık üretim veya hizmet süreçlerinin en başından en sonuna kadarki tüm aşamalara hâkim olmak istemektedir. Bu yaklaşımlar tedarik zinciri kavramının doğmasına sebep olmuştur. Tedarik zincirinin amacı, müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutmayı hedeflerken aynı zamanda en iyi yatırımı ve paranın değerini elde etmeyi başararak rekabet avantajı sağlamaktır.

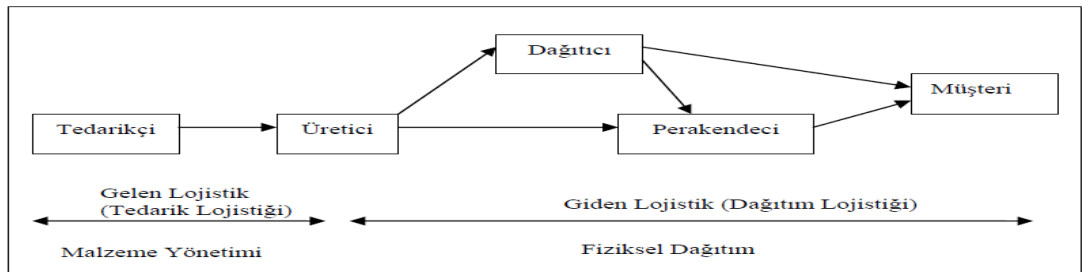
Odağı elektrik enerjisi tedarik zinciri yönetimi olan bu çalışmanın ilk bölümünde, tedarik zinciri ile ilgili temel kavramlar ve tedarik zincirlerinin genel yapısı tanımlanmıştır. Bu doğrultuda tedarik zinciri üyeleri hakkında bilgiler verilmiş, tedarik zincirinin amaçları, tedarik zinciri yönetiminin işletmelere sağladığı faydalar ve tedarik zinciri yönetiminde karşılaşılan sorunlar anlatılmıştır.

#### **1.1. Tedarik Zinciri Kavramı**

Tedarik işlemi, işletmelerin ihtiyacı olan hammadde, malzeme, makine ve teçhizat ya da nihai ürünlerin sağlanması ile ilgili süreçleri, faaliyetleri veya sorumlulukları ifade etmektedir (Seyidoğlu, 2002: 612). Türk Dil Kurumu'na göre tedarik, araştırıp bulma, sağlama, elde etme anlamı taşımaktadır (www.tdk.gov.tr Erişim Tarihi: 01.12.2015). İşletmeler açısından tanımına bakıldığında ise tedarik, üretim süreçlerinde hammadde, yardımcı madde ve sermaye mallarının araştırılarak bulunması ve satın alınarak elde edilmesi için yapılan işlemler olarak tanımlanmaktadır (Palamutçuoğlu, 2011: 18). Tedarik işlemiyle malın üretilmesi ve satılması için hammadde, malzeme, makine donanım ve personel gibi üretim faktörlerinin elde edilmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir (Eren, Alpkan, Erol, 2005: 204).

Tedarik zinciri ise üretim için gerek duyulan girdilerin hazırlanarak nihai ürünlere dönüştürülerek dağıtım sistemi aracılığıyla müşterilere/kullanıcılara teslim edilmesi sürecinin bütünüdür (Yıldız, 2015: 4). Tedarik zincirlerinde, işletmelerin üretim yaparak ürünü hazırlaması için gereken hammaddenin tedarikçilerden tedarik edilerek fabrikalarda çeşitli süreçlerden geçerek ürünlerin ara depolar ve satış merkezleri aracılığıyla müşterilere ulaştırılması işlemi gerçekleştirilir (Çancı ve Erdal, 2013: 28). Tedarik zinciri hammaddenin yeryüzünden çıkartılması ile başlayıp, ürünlerin kullanılıp atılması ile sona erer (Semerci, 2011: 2). Buna göre zincir tedarikçiden tedarikçiye aşamasından, müşterinin müşterisi aşamasına kadar olan ve nihai ürünün üretimi ve teslimi için gereken tüm aşamaları kapsamaktadır (<https://cscmp.org/>, Erişim Tarihi 02.12.2015).

Tedarik zincirleri sadece üreticilerden ya da tedarikçilerden oluşmaz. Tedarik zinciri müşterilerin/kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ürün için gerekli olan hammaddenin elde edilmesinden, ürünlerin belirli işlem ya da işlem dizisinden geçerek üretilmesine ve üretimi tamamlanan ürünlerin dağıtım kanalı vasıtasıyla müşterilere ulaştırılması için birçok işlemi içinde barındıran faaliyetler ya da işlemler olarak tanımlayabiliriz. Kaynak sağlayıcılardan başlayıp ürünün üretilmesi, taşınması, saklanması, depolanması ve ulaştırılması gibi unsurlardan oluşmaktadır. Örnek verilecek olduğunda cep telefonu üreticilerin her ürünü kendisinin üretmesi ya da elinde o an için bulundurması mümkün olmamaktadır. Bir cep telefonu firmasının telefon için gerekli olan elektronik kartı temini için belirli bir şirketten alabilmektedir. Elektronik kartı üreten ve üretici firmaya ulaştırması işlemini yapan firma da o tedarik zincirinin üyesi olmaktadır.

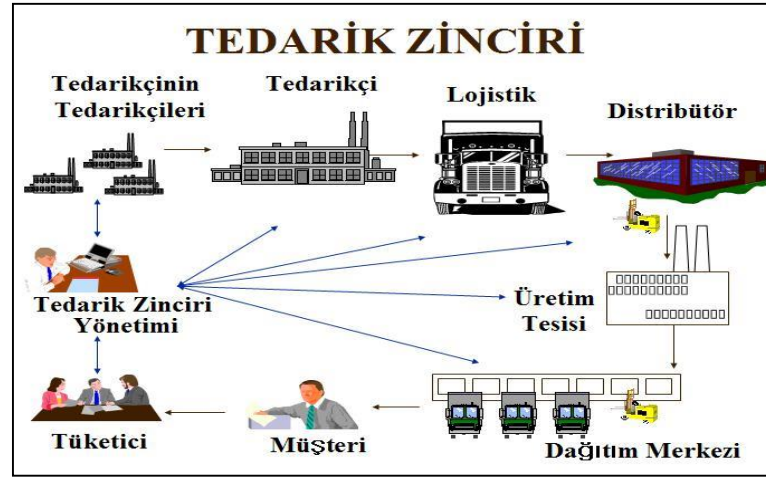


**Şekil 1.1.** Geleneksel Tedarik Zinciri Yönetimi

**Kaynak:** Beamon, 1999: 336; Min ve Zhou, 2002: 232; Büyükkökçü, 2011: 19.

Tedarik zinciri, mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar (Stadtler ve Kilger, 2001: 9). Tedarik zinciri en yüksek hız ve en düşük fiyatla müşteri ve tedarikçi arasındaki bilgi ve malzeme akışını geliştirerek işbirliğini sağlayan organizasyon ağlarıdır (Govil ve Proth, 2002: 7). Mentzer (2001) tarafından yapılan tanıma göre ise tedarik zinciri, üç veya daha fazla işletmenin tedarik kaynağından müşteriye doğru ürün, hizmet, finans ve bilgi yolu ile birbirine direkt olarak bağlı olması şeklinde ifade edilmesidir.

Aşağıda Şekil 1.2’de genel tedarik zincirinin yapısı verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi akış tedarikçinin tedarikçisi ile başlayıp, tedarikçiler, lojistik faaliyet gösteren üyeler, üretim tesisleri, dağıtım merkezleri, distribütörler ve son olarak da müşterilere doğru olmaktadır. Üretim tesisleri için gerekli olan yarı mamul, mamul veya hammaddeler tedarikçi firmalardan sağlanarak, lojistik firmaları vasıtasıyla üretim tesislerine ulaştırılmaktadır. Lojistik firmaları aracılığıyla gelen yüksek hacimli ürünlerin distribütörler aracılığıyla dağıtım sağlanmaktadır. Üretim tesislerinde gelen bu ürünler çeşitli işlemlerden geçerek müşterilerin kullanabileceği ürünlere dönüşmektedir. Üretilen bu ürünler ise daha sonra dağıtım merkezleri aracılığıyla kullanıcılara ulaşmaktadır.



Şekil 1.2. Genel Tedarik Zinciri Yapısı

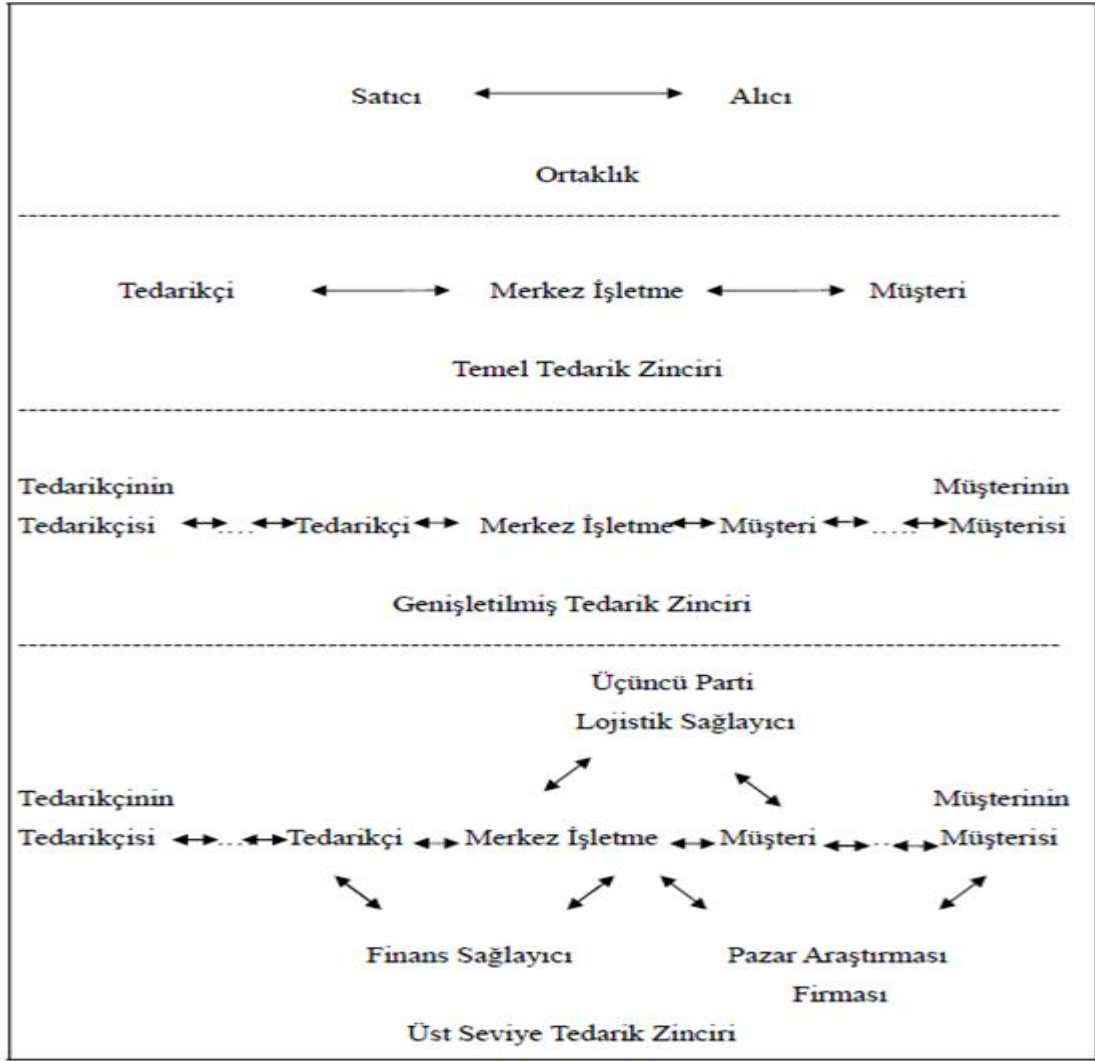
**Kaynak:** Palamutçuoğlu, 2011: 4.

Tedarik zincirlerini tanımlarken satın alma ve tedarik süreçlerini ve aralarındaki ilişkiyi de açıklamak gereklidir. Satın alma, en yalın haliyle gündelik yaşamda belirli bir bedel karşılığında bir ürün veya hizmetin temin edilmesidir. Alıcı ve satıcı arasındaki para akışı, satın almanın doğasını oluşturur. İşletmelerin faaliyetlerini yürütmeleri için gerekli malzeme, hizmet ve ekipmanın temin edilmesi olan satın alma temel bir işletme fonksiyonudur. Satın almada malzeme, hizmet ve ekipmanın tedarikçilerden mümkün olan en düşük fiyatla satın alınması da işletmeler açısından bir önceliktir. Satın alma yönetimi ise, satın alma işleminde hedefe ulaşmak için planlama, organize etme, yürütme, yönlendirme, kontrol etme ve değerlendirme işlemlerini kapsamaktadır (Erdal, 2011: 4). Tedarik işlemi ise satın almadan çok daha geniş tanımlanmaktadır. Buna göre tedarik süreci aşağıdaki gibi özetlenebilir (Erdal, 2011: 4):

- İhtiyacın tanımlanması,
- İhtiyacın ticari açıdan yorumlanması,
- Potansiyel tedarikçilerin araştırılması,
- Uygun kaynağın seçimi,
- Tedarikçilerle sipariş veya sözleşme detayları üzerinde anlaşmaya varılması,
- Ürün ve hizmetlerin teslim alınması,
- Tedarikçilere ödeme yapılması ile değerlendirilmektedir.

Bunlarla birlikte tedarik ürün kabul, giriş muayenesi, depolama, malzeme elleçleme, programlama, kurum içi sevk etme, tüketme ve elden çıkarma faaliyetlerini de içermektedir. Tedarikçi ise en genel olarak işletmenin ürün, malzeme ve/veya hizmet ihtiyaçlarını istenilen niteliklerde ve zamanda karşılayan satıcılardır. Tedarikçiler işletmelerin anlık gereksinimleri için değil, belirli bir zaman aralığında gerçekleşen üretim veya hizmet operasyonlarının sürdürülmesini destekleyen işletmelerdir (Erdal, 2011: 5).

Tedarik zinciri yapısı Şekil 1.3.'de gösterildiği gibi basitten karmaşığa doğru “Temel Tedarik Zinciri”, “Genişletilmiş Tedarik Zinciri” ve “Üst Seviye Tedarik Zinciri” olarak üç şekilde değerlendirilebilir (Mentzer, 2001: 7).



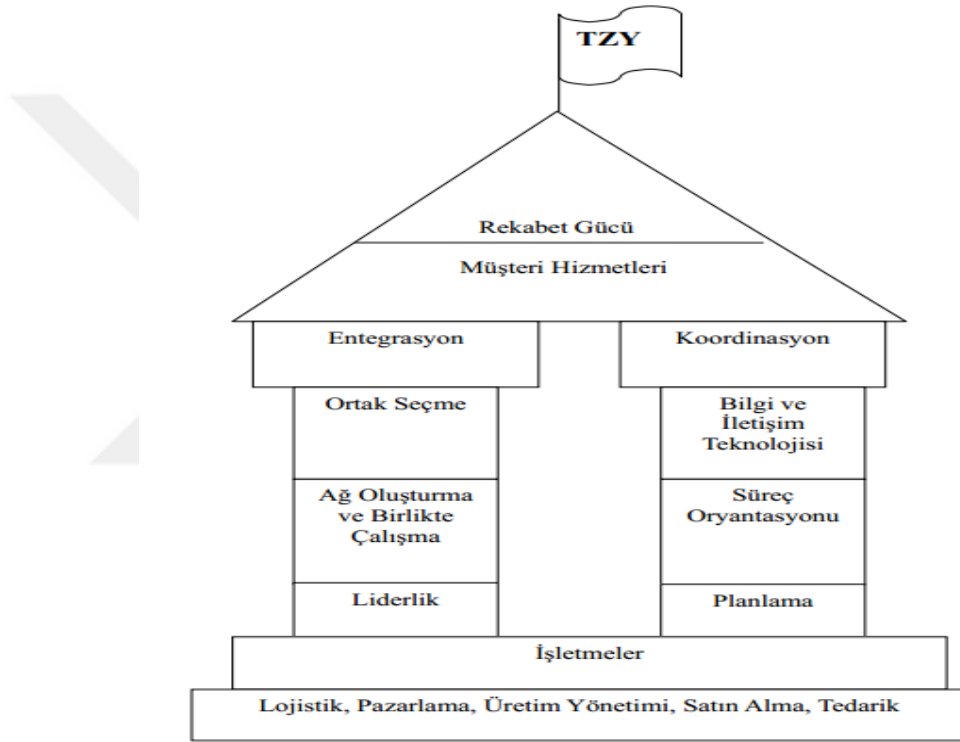
**Şekil 1.3.** Tedarik Zinciri Yapısı ve İlişkiler

**Kaynak:** Mentzer, 2001:7.

Temel Tedarik Zinciri bir işletme ve bu işletmeye yakın bir tedarikçi ve bir müşterinin zincir boyunca karşılıklı olarak ürün, hizmet, finans ve bilgi akışı ile birbirine doğrudan bağlanması ile oluşan sistemdir (Mentzer, 2001: 8). Genişletilmiş tedarik zinciri bunlara ek olarak tedarikçinin tedarikçisi ve müşterinin müşterisinin de zincire dâhil olması ile oluşur. Üst seviye tedarik zincirinde ise birçok tedarikçi firma ve birçok müşterinin yanı sıra tedarik zincirine işletmeler arası lojistik faaliyetlerini üstlenen üçüncü parti lojistik firması, finansal konularda işletmelerin risklerini alabilen

tavsiyelerde bulunabilen ve finans desteği sağlayan işletmeler de zincir yapısına dâhil olmaktadır (Mentzer, 2001: 8).

Tedarik zinciri yönetimi de nihai müşterinin taleplerini yerine getirebilmek için tedarik zincirinin tümünün geliştirilerek, zincir boyunca işletme birimlerinin entegrasyonu ve malzemenin, bilginin ve finansal akışın koordinasyonu görevi olarak tanımlanmaktadır (Kapar, 2011: 6). Daha basit olarak tedarik zincirindeki süreçlerin ve ilişkilerin yönetimidir. Tedarik zinciri yönetimi adeta bir eve benzetilerek (Kapar, 2011:6) aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Şekil 1.4).



**Şekil 1.4.** Tedarik Zinciri Yönetimi Evi

**Kaynak:** Kapar, 2011: 6.

Lojistik yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi birbirine karıştırılmaktadır. Literatürde genel kabul gören Lojistik Yönetim Konseyi'nin tanımına göre lojistik, hammadde kaynağından tüketim kaynağına kadar olan malzeme, hizmet ve bilgi akışını verimli ve etkili bir biçimde planlayan, kontrol eden ve uygulayan tedarik zinciri sürecinin bir parçasıdır (Gülenç ve Karagöz, 2008: 75). Lojistik, malzeme ve ürünlerin işletmeye

giriş, işletme içindeki hareketi ve işletme dışına hareketi ile ilgili tüm süreçleri kapsamaktadır. İşletmeler açısından lojistik, hammadde, yarı mamul ve hazır parçaların üretim ortamına taşınması, fiziksel tedarik sonrasında bunların iş istasyonlarına ve tezgâhlara taşınması yani işletme içi malzeme akışı ve elleçleme sonunda ise çıkış ambarından dağıtım kanallarına ve müşterilerine kadar uzanan zincir fiziksel dağıtım olarak üç aşamalı bir yönetim sürecinden oluşmaktadır. Bu üç aşamalı ve birbiriyle bağlantılı olarak gelişen yapı tek bir çatı altına tedarik zinciri olarak toplanmaktadır (Erdal, 2011: 8). Yani tedarik zinciri lojistik yönetiminden daha geniş bir süreci ifade eder ve lojistik, tedarik zincirinin bir parçasıdır.

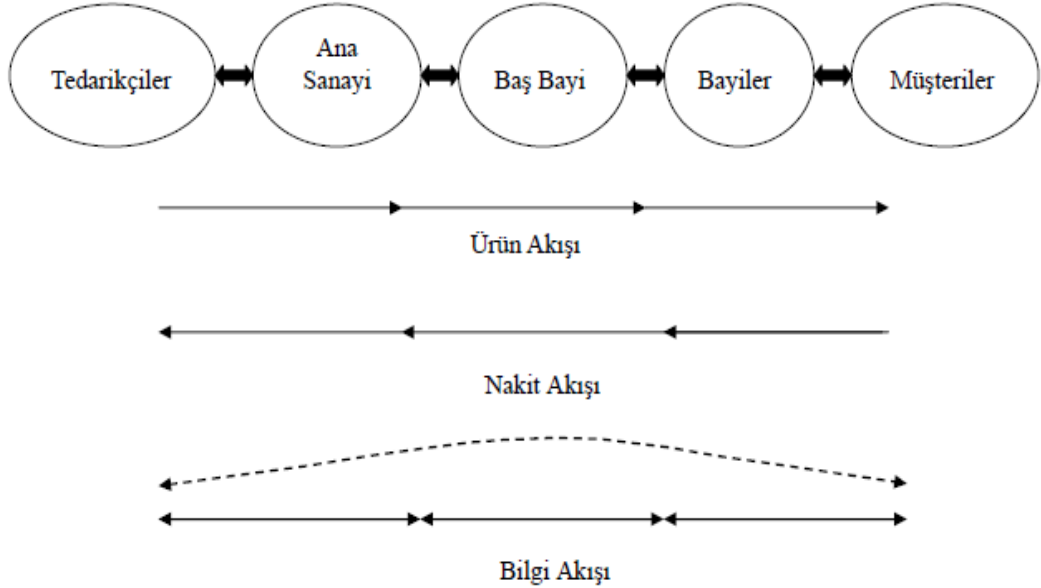
## **1.2. Tedarik Zinciri Genel Yapısı**

Tedarik zincirlerinin yapısında işletmeye gelen ve işletmeden giden bir akış zinciri söz konusudur. İşletmeye gelen akışta birbirini izleyen tedarikçiler bulunmaktadır. Burada işletmeye en yakın olan tedarikçiye birinci tedarikçi denilmekte daha sonra sırasıyla ikinci ve diğer tedarikçiler gelmektedir. Yani ikinci tedarikçi üçüncü tedarikçinin müşterisi konumuna gelmektedir. Bu durum işletme dışına akışın söz konusu olduğu müşteriler için de geçerlidir. Tedarik döngüsü hammadde, malzeme ve hizmet sağlayan kuruluşlar ile üretici kuruluş arasındaki ilişkiler ve faaliyetler grubunu kapsamaktadır. Bu döngüde yer alan işletmeler, hammadde ve malzeme satıcıları, üretici kuruluşun satın alma ve tedarik departmanı, komisyoncular ve taşıyıcılardır (Nebol, Uzel, Uslu, 2015: 6).

Üretim döngüsü hammadde ve malzemenin ürün haline gelmesini sağlayan şekil değiştirme ve işlemlerinden oluşan bir döngüyü kapsamaktadır. Bu işlemler bir üretim tesisi ya da fabrikalarda gerçekleşmektedir. Tedarik zincirinde müşteriye en yakın bölüm dağıtım ve pazarlama döngüsüdür. Üretilmiş malın son nihai tüketiciye ulaştırılması işlemidir. Üreticiler ile tüketiciler arasında, toptancı, aracılar, taşıyıcılar ve elleçleme işlemi yapan diğer kuruluşlar hep birlikte koordineli olarak dağıtım ve pazarlama döngüsünün düzenli çalışmasını sağlamaktadır.

Tedarik zinciri sistemi bir işletmenin üretim yaparak ürünü hazırlaması için gereken hammaddenin tedarikçilerden tedarik edilmesini, oradan da fabrika içerisinde belirli süreçlerden geçmesini ve ürünlerin ara depolar ve satış merkezleri vasıtasıyla müşterilere ulaştırılmasını kapsamaktadır. Elemanlar zinciri olarak da adlandırılan tedarik zincirleri Şekil 1.5’de görüldüğü gibi aşağıda belirtilen üyelerden ve onlar arasındaki mal, bilgi ve para akışından oluşur (Kapar, 2011: 6):

- Tedarikçiler,
- Ana sanayi,
- Dağıtıcılar (ana bayi, bayiler veya toptancılar gibi),
- Lojistik şirketler ve
- Müşteriler.



**Şekil 1.5.** Tedarik Zinciri Elemanları Arasındaki İlişkiler

**Kaynak:** Kapar, 2011: 6.

Daha genel bir yaklaşımla tedarik zincirinin üreticiler, tedarikçiler, müşterilerden oluşan üç temel aktörüne tedarikçilerin tedarikçileri, müşterilerin müşterileri, depolama, dağıtım ve taşıma gibi lojistik hizmet sağlayıcıları, finans kuruluşları, bağımsız pazarlama kuruluşları, iletişim ile bilgi hizmeti sağlayıcıları da eklenmektedir (Görçün, 2010: 42). Tedarik zincirinde yer alan üyeler kendi çıkarlarının yanı sıra zincirde görev alan tüm üyelerin faaliyetlerini gözeterek hareket etmelidir. Aksi

takdirde zincirde görev alan diğer üyelere zarar verecek olup, bu durumdan tüm üyeler etkilenecektir. Tedarik zinciri üyeleri aşağıda daha detaylı olarak anlatılmıştır.

### **1.2.1. Tedarikçiler**

Ürün ve hizmetleri arz eden birimler tedarikçilerdir (Yüksel, 2013: 87). Üreticilerin üretim yapması, ürün ortaya koyması için gerekli olan hammadde grubunu sağlayan üyedir. Bilindiği üzere doğada hiçbir ürün hammaddesiz olmamaktadır. Bu yüzden tedarikçiler zincirin en başında yer alan en önemli üyesidir. Bu üye bazen bir santrale yakıt sağlayan firma olarak karşımıza çıkarken bazen de bir fırının ekmek üretmesi için gerekli unu sağlayan işletme olmaktadır. Burada oluşacak sıkıntı ve gecikme, hatalı hammadde veya yarı mamul sunumu, eksik miktarda sunum gibi problemler tedarik zincirinin tüm üyelerini etkileyecektir.

### **1.2.2. Üreticiler**

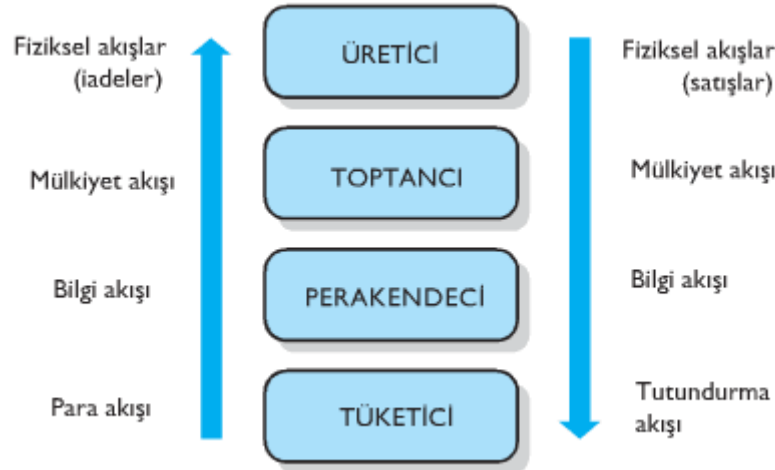
Üreticiler, tedarikçi firmalardan sağladığı ürünleri yarı mamul ya da mamule dönüştüren tedarik zinciri üyeleridir (Tengilimioğlu, 2013: 29). Üretim aşaması hammadde veya yarı mamullerin ürüne dönüştürüldüğü aşamadır. Bir tedarik zinciri üyesinin üretici olarak değerlendirilebilmesi için hammadde yarı mamul ürün ya da yarı mamul ürün çevrimi içinde yer alması ve bu şekilde materyal üzerinde bir katma değer kazandırması gerekmektedir (Görçün, 2010: 43). Bir manav üretici olarak değerlendirilmezken, sebze ve meyveyi üreten çiftçi onu hazırlayarak satışa hazır hale getiren işletmeci veya çiftçi üretici olarak kabul edilmektedir. Kendisine ulaşan materyalde herhangi bir değişiklik yapmadan olduğu gibi başka bir tedarik zinciri üyesine gönderen tedarik zinciri üyesi üretici olarak kabul edilememektedir.

Yapılan bu tez çalışmasının üçüncü bölümünde üreticiler olarak elektrik enerjisi üreten santraller yer almaktadır. Bu santraller bazen tedarikçi firmalardan kömür alarak elektrik enerjisi üretirken bazen de doğada bulunan sudan yararlanmaktadır.

### 1.2.3. Dağıtıcılar

İşletmeler için üretim sonunda oluşturulan ürünlerin tüketicilere ulaştırılması oldukça önemlidir. İşletmeler dağıtım kanalları vasıtasıyla ürettikleri ürünleri müşterilere ulaştırırlar. Dağıtım kanalı üretilen mal ve hizmetlerin tüketiciye kadar izlemiş olduğu yoldur (Ataseven, 2012: 114). Bu yolda toptancılar, bayiler ve perakendeciler gibi kanalın uzunluğuna göre dağıtıcılar vardır. Dağıtıcılar fabrikanın kapısından müşteriye kadar olan süreçte yer alan ürünlerin müşteriye ulaşması sürecinde taşıma, depolama, envanter gibi faaliyetleri üstlenen tedarik zinciri üyeleridir. Dağıtıcılar ürünün mülkiyetini fabrikadan alarak bu faaliyetleri kendi adlarına yapabilecek ya da yaptırabilecekleri gibi mülkiyeti üzerlerine almadan fabrika adına bu faaliyetleri üstlenebilmektedir (Görçün, 2010: 44).

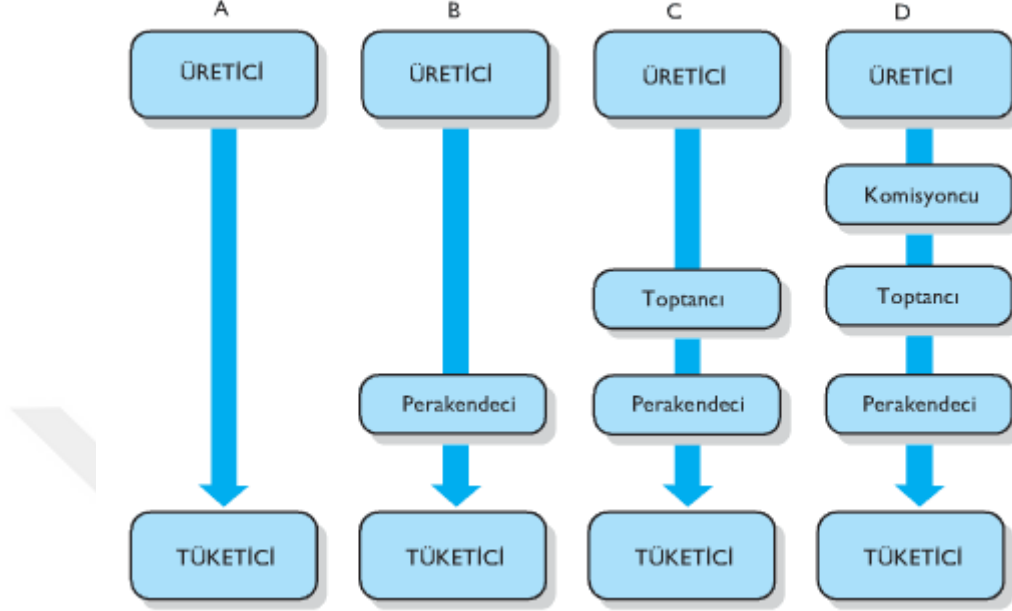
Dağıtım kanalları ürünü, doğru zamanda doğru yerde ve uygun miktarda bulunmasını sağladığından önem taşımaktadır. Dağıtım kanallarında müşteri ile üretici arasında bir takım akışlar söz konusu olmaktadır. Bu akış üreticiden tüketiciye doğru, fiziksel akış (satış işlemi), mülkiyet akışı, bilgi ve tutundurma akışı iken tüketiciden üreticiye doğru para akışı, bilgi akışı, mülkiyet ve son olarak da fiziksel akış olan iadeler şeklindedir.



**Şekil 1.6.** Dağıtım Kanallarında Gerçekleşen Akışlar

**Kaynak:** Berberoğlu 2004: 108.

Dağıtım kanalları doğrudan dağıtım ve dolaylı dağıtım olmak üzere ikiye ayrılır (Ataseven, 2012: 114). Farklı ürünler için farklı dağıtım kanalları kullanılabilir. Bu duruma örnek bir dağıtım kanalı şekli modelleri Şekil 1.7’de gösterilmiştir.



**Şekil 1.7.** Tüketim Ürünleri İçin Dağıtım Kanalları

**Kaynak:** Berberoğlu 2004: 110.

Yukarıda gösterilen dört farklı üründen A ürünü doğrudan tüketiciye dağıtımı yapılırken B, C ve D ürünü için arada başka dağıtım kanalları da girmektedir. Bu üç ürün için dolaylı dağıtım kanalı kullanılmıştır.

Dağıtıcılar ürünlerin müşteriye ya da başka bir firmaya taşınmasında depolama, taşıma, güzergah planlama, envanter gibi konularda en uygun çözümler bulmak ve uygulamak amacındadır. Dağıtıcılar üretim yerlerinden, fabrikalardan ya da firmalardan almış olduğu ürünleri depolayarak fabrikaların risk ve envanter maliyetlerini de üstlenmektedirler.

### **1.2.3.1. Toptancılar**

Nihai tüketicilerin dışında kalan perakendeciler ile aracı işletmelere mal ve hizmet satan işletmelere toptancı denir (Ataseven, 2012: 114). Toptancılar pazarlama kanalında üreticilerle perakendeciler arasında bulunur ve üreticilerden almış oldukları yüksek hacimdeki ürünleri perakendeci firmalara satarlar. Kısaca toptancı şirketler depolama, taşıma, dağıtım gibi faaliyetlerle uğraşan büyük ölçekli işletmelerdir. Gıda toptancıları, meyve-sebze toptancıları bu gruba verilecek örneklerdendir.

### **1.2.3.2. Perakendeciler**

Perakendeciler toptancı ve dağıtıcılardan kendilerine gelen yüksek hacimli ürünleri daha küçük parçalara ayırarak tüketicilere arz eden tedarik zinciri üyeleridir. Perakendeciler ürünlerini müşterilere satmanın yanı sıra müşterilerle yüz yüze görüşen tedarik zinciri üyesi olduğundan müşterilerin taleplerini, ürün ile ilgili beklentileri gibi birçok bilgiyi doğrudan edinebilmektedirler (Görçün, 2010: 46).

### **1.2.4. Müşteriler**

Fabrikalarda üretilen malların dağıtıcılar ve perakendeciler tarafından taşınarak ulaştırıldığı tedarik zincirinin en son halkasıdır. Üretilen ürünler müşterilerin istek ve beklentilerini karşılamak için üretilmektedir. Bundan dolayı müşteriler, dolaylı da olsa tedarik zinciri yapısını, işleyişini ve alınacak kararlarda en etkili tedarik zinciri üyesidir. Malzemeler, hammadde kaynaklarından hammaddeleri yarı mamullere ve mallara dönüştüren üreticilere, üreticilerden de bitmiş ürünler dağıtım kanallarına doğru akar ve son olarak da perakendecilerden müşterilere aktarılırlar (Kapar, 2011: 8). İş süreçleri açısından bakıldığında ise tedarik zincirleri satış süreci, envanter yönetimi, üretim, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok fonksiyonu da kapsamaktadır.

### 1.2.5. İadeler ve Satış Sonrası Hizmetler

Müşterilerin beğenmediği ayıplı ürünlerin iadesi ile ürünlerin satışından sonraki aşama olan bakım, onarım, garanti işlemleri diye tabir edilen satış sonrası işlemler başlar. Bu aşamada aynı zamanda müşteri memnuniyeti kapsamında geri beslemeler alındığından, tedarik zinciri yönetiminin kritik bir aşamasıdır. İadelerin yönetimi sürecinde tedarikçilerden alınan malların müşterilere teslimatından sonra hasarlanması, iade edilmesi, red edilmesi, ambalaj maddelerinin geri kazanımı, kullanım sürelerinin dolması ve onarım gibi sebeplerle bu malların ve ya ambalaj malzemelerinin müşterilerden ana kaynağa geri götürülmesi işlemleri bulunur (Baki, 2004: 48).

İşletmelerin çoğu iade ve satış sonrası hizmetler sürecinin önemsiz olduğuna inandığından bu sürece önem vermemektedir. Oysa bu süreçte müşteri memnuniyeti odaklı davranan ve müşterilerinden aldıkları geri bildirimleri iyi değerlendiren işletmeler önemli rekabet avantajı elde edebilmektedir. Bu sürecin verimli şekilde yönetilmesi işletmelere üretkenlik fırsatı verirken daha iyi projelere yönelme olanağı da sunabilmektedir.

Tedarik zincirlerinde üreticiden müşteriye veya tam tersi yönde müşteriden satıcıya mal, bilgi ve para akışı mevcuttur (Özdemir, 2012: 103). Bunlar aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- **Mal akışı:** Tedarik zinciri içinde hammadde ve parçaların ve bitmiş ürünlerin tedarikçiden imalatçı işletmeye gelişini, bunların depolanmasını, depolandıkları yerlerden üretime sevkini, üretilen ürünlerin mamul stoklarına alınmasını ve buradan müşterilere sevkini, müşterilerin çeşitli nedenlerle iade ettikleri ürünlerin geri alınışı aşamalarının hepsinde fiziki olarak mal akışı söz konusudur.
- **Bilgi akışı:** Müşterilerden ürün siparişlerinin alınması, bu siparişleri yerine getirmek için gerekli olan hammadde ve malzemelerin tedariki için tedarikçilere sipariş geçilmesi, siparişlerin ne aşamada olduğunun takibi, depolama ve taşıma gibi lojistik faaliyetler işletme dışındaki lojistik firmalarına yaptırılıyorsa bu firmalara isteklerin iletilmesi gibi bilgiler tedarik zinciri boyunca akmaktadır.

- **Para akışı:** tedarik zincirleri boyunca fiziksel mal akışı ile paralel olarak bilgi akışı söz konusudur. Gerek müşterilere yapılan teslimatlar ile gerekse tedarikçilerden yapılan alımlarla ilgili tahsilât ve ödemeler yoluyla para akışı gerçekleşir.

### 1.3. Tedarik Zincirinin Bileşenleri

Tedarik zincirleri üretim öncesi, üretim ve üretim sonrası olarak aşağıda anlatılan pek çok bileşenden oluşmaktadır (Tekin, 2013: 104):

- **Planlama ve pazarlama stratejisi:** Malzeme ve dağıtım isteklerine tasarım ve pazarlamanın temel etkileri.
- **Üretim planlaması:** Tesis kapasitesi, yeri, yerleşimi, programlaması, imalat kaynak planlaması ve devam eden işlerin desteklenmesi ve kontrolü işlemidir.
- **Satın alma:** Tedarik araştırması ve seçimi, uzlaşma, tedarikçi ortaklığı programlarının kurulması.
- **Stoklama ve malzeme dağıtımı:** Ürünlerin depolanması ve dağıtımı, kullanılması, paketlenmesi.
- **Stok yönetimi:** Stokların kontrolü, minimum stok düzeyinin sürdürülmesi, elde tutma maliyetlerinin en aza indirilmesi, sarfiyat, eskime.
- **Depolar:** Yer, kapasite ve işlemler.
- **Ulaşım:** Ulaşım şekli kararı, programlama, izlenecek yol ve işlemler.
- **Müşteri Hizmetleri:** Talep tahmini, hizmet düzeyleri, sipariş süreci, yedek parça ve hizmet desteği ve satış sonrası işlemler.
- **Teknik destek:** Bu faaliyetleri desteklemek için gerekli sistemin hazırlanması ve yönetim.

Tedarik zinciri üyelerinin konumlarına (üretici, toptancı, perakendeci gibi) göre yukarıdaki fonksiyonların bazıları daha önemli olabilmektedir. Örneğin üretici işletmeler için satın alım ve üretim planlaması diğerlerine göre daha önemli olabilmektedir. Yine başka bir örnek olarak Karadeniz Bölgesi'ndeki çay üretimi verilebilir. Türkiye'de en iyi çay yaprakları Karadeniz'de yetişir. Malzemeler farklı işlemler için değişik coğrafik yerlere ulaştırılırken, tedarik zinciri bu malzeme için

oluşabilecek arz ve talep dengesizliğini stoklama yaparak ara depolar kullanarak düzenleyebilmektedir.

#### **1.4. Tedarik Zinciri Yönetiminin Amaçları**

Çok sayıda işletmeyi içerisinde barındıran tedarik zinciri yapısı, tek bir işletme gibi davranarak kaynakların ortak kullanımını sayesinde uyumlu ve eş zamanlı çalışan sistem oluşturmaktadır. Buradaki amaç işletmelerin imalat kapasitelerinin artırılması, pazardaki değişimlere karşı duyarlılığın geliştirilmesi ve tüketici ve tedarik işlerini üstlenenler arasında ilişkileri iyileştirilmesi yoluyla işletmenin çalışmalarının ileriye taşınmasıdır (Ciravoğlu, 2006: 17). Böylece yüksek kalitede mal veya hizmetin en düşük maliyetle hızlı ve güvenilir şekilde teslim edilmesi söz konusu olabilmektedir (Doğruer, 2005: 380). Tedarik zincirinde yönetim bakış açısı ile bakıldığında tedarik zinciri yönetiminin en önemli amacı müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır. Bu sebeple zincirdeki tüm üyeler müşteri memnuniyetini sağlamak için kendilerini geliştirmeye başlayacaklardır. Ürünleri üretirken müşterilerin talep ve istekleri doğrultusunda ihtiyaçlara yönelik ve müşteriye özel ürünler sağlanacaktır (Akdoğan, 2002: 158). Tedarik zincirleri etkin bir şekilde tasarlanıp yönetildiğinde işletmenin aşağıda belirtilen amaçlara ulaşması hedeflenir (Özdemir, 2004: 89'dan uyarlanmıştır):

- Üretimi düzenli şekilde gerçekleştirilecek kesintisiz malzeme, servis ve bilgi akışını gerçekleştirmek,
- Stok maliyetleri ve kayıpları en düşük seviyede tutmak,
- Ürünün kalitesini korumak,
- Güvenilir tedarikçiler bulmak ve korumak,
- Elde edilen hammadde, yardımcı madde, parça ve servisi standart hale getirmek,
- Gerekli olan hammadde, yardımcı madde, parçaları ve hizmetleri en düşük maliyetle sağlamak,
- İşletmenin pazarlık ve rekabet gücünü yükseltmek,
- İşletme içindeki diğer gruplarla iyi ilişkiler kurmak,
- En düşük yönetim gideri ile çalışmak.

İşletmelerin bu amaçlara ulaşabilmeleri ve etkin bir tedarik zinciri yönetiminde ortak karar alma, sürekli koordinasyon içinde olma, talep planlama, performans değerlendirme gibi eylemlerin yapılması gerekmektedir.

### 1.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçleri

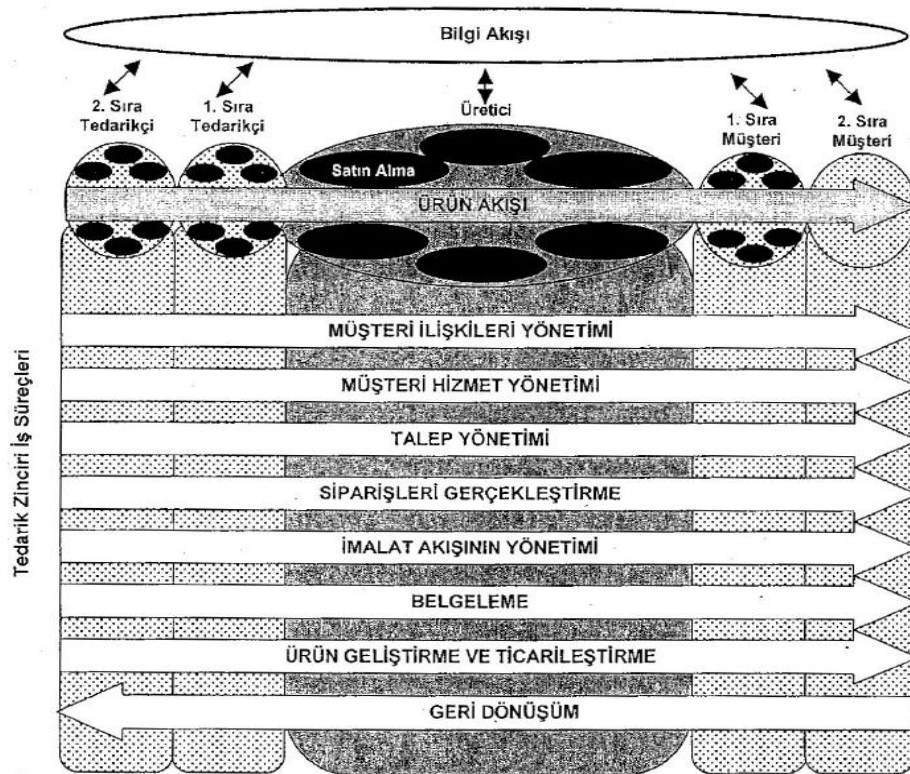
Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi, zincir üyesi işletmelerde yer alan birbirinden bağımsız faaliyetleri birleştirerek tedarik zinciri iş süreçlerinin oluşturulmasına bağlıdır (Şekil 1.8). Literatürde Küresel Tedarik Zinciri Forumu (Global Supply Chain Forum) üyeleri tarafından belirlenmiş ve kritik önemde olduğu ifade edilen sekiz iş süreci aşağıda açıklanmıştır (Lambert ve Cooper, 2000: 67):

- **Müşteri ilişkileri yönetimi:** Müşteri ilişkileri yönetimi, hem işletme hem de müşteri için üstün değer yaratabilmek, hedef müşterileri kazanma, elde tutma ve iş birliği yapma stratejisi ve süreci olarak tanımlanmaktadır.
- **Müşteri hizmet yönetimi:** Müşteri hizmet yönetimi, işletmenin müşteri ile yüz yüze karşılaştığı yer olup müşteri bilgisinin en önemli kaynağı olarak ele alınır.
- **Talep yönetimi:** Talep yönetimi sürecinin en önemli görevi, müşteri isteklerini işletmenin tedarik kapasitesi ile eşleştirmektir. Bu aşamada ve siparişlerin gerçekleştirilmesinde bilişim teknolojilerinden yoğun olarak faydalanılmaktadır.
- **Siparişleri gerçekleştirme:** Tedarik zinciri yönetiminin en önemli noktası, müşteri ihtiyaçlarının zamanında karşılanmasıdır. Siparişlerin zamanında tamamlanması işletmenin üretim, lojistik ve pazarlama planlarının birbiriyle koordineli çalışması ile sağlanır.
- **İmalat akışının yönetimi:** Üretim akış yönetimi, üretim esnekliğinin elde edilmesi, uygulanması ve yönetilmesi, ürünlerin tedarik zincirindeki fabrikalardan taşınması ile ilgili tüm faaliyetleri kapsamaktadır.
- **Belgeleme:** Tedarik zinciri yönetiminde gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojilerin kullanılması ve internetin süreçlere dâhil edilmesi ile gerek tedarikçiler gerekse müşteriler ile olan satın alma, sipariş verme, ödeme, nakliye gibi işlemlere ait

belgeleme süreci elektronik ortama taşınması işlemidir. Örneğin siparişlerin koliler şeklinde sistemden sayılıp araca yüklenip sigortalanması gibi.

- **Ürün geliştirme ve ticarileştirme:** Ürün geliştirme ve ticarileştirme süreci yeni ürünlerin geliştirilmesi ve pazara sunulması süreçlerinin müşteri ve tedarikçiler ile ortaklaşa gerçekleştirilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır. Ürün geliştirme süreci, firmanın rekabetçi üstünlüğünü sürdürebilmesi ve ürünün pazara zamanında sunulabilmesi açısından büyük öneme sahiptir. Müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak, teknolojiyi takip eder şekilde olmalıdır.
- **Geri dönüşüm:** Geri dönüşüm süreci üretilen ürünlerin, gerek çevreyi koruma amaçlı, gerekse üretilen üründen tekrar faydalanmak amaçlı olarak geri dönüşümü sağlayacak şekilde üretilmesini amaçlar.

Tedarik zincirler birden fazla işletmeyi kapsayarak tek bir işletme gibi davranır. Bu işlemleri gerçekleştirirken de en önemli amaçları müşteri memnuniyetini yakalamaktır.



Şekil 1.8. Tedarik Zinciri Yoluyla İş Süreçlerinin Yönetimi

**Kaynak:** Lambert ve Cooper, 2000: 67.

## 1.6. Tedarik Zincirinin Tarihsel Gelişimi

İşletmelerin yürüttükleri faaliyetlerin bir zincir yapısı şeklinde düşünülmesiyle ortaya çıkan tedarik zinciri yaklaşımının gelişiminde küreselleşme, iş ortamları ve her alandaki rekabet artışı, teknolojik ilerlemeler, ulaşım imkânlarının gelişmesi, lojistik sistemlerde yaşanan değişim ve gelişimler, hemen hemen her iş kolundaki dış kaynak kullanımının (outsourcing) yaygınlaşması gibi pek çok faktör etkili olmuştur (Kemer, 2013: 9).

Özellikle ülkeler arası ticaret gelişmesi, bol ve ucuz kaynakların ülkeler arasında taşınmaya başlanmasıyla kara ve deniz yolları gelişmiş limanlar ve depolar inşa edilmiştir. Üretimde makineleşmeye geçilmesiyle işletmeler yüksek hacimlerde ürünler üretmeye başlamış, rekabetin etkisiyle de başka pazarlara açılmak durumuna gelmiştir. Böylelikle önceden üretildiği yerde tüketilen ürünler, başka yerlere taşınarak geniş alanlarda tüketilmeye başlanmıştır. Tedarik ve dağıtım kanalları önem kazanmaya başlamıştır (Kaynak, 2013: 2). Buhar ve makine gücünün kara, deniz ve demir yolunda kullanılmasıyla da ticareti yapılan ürün çeşidinde artış olmuş ve daha fazla ürün taşınması ve depolanması yapılmaya başlanmıştır. Diğer yandan 1900'lerin başı ve ortalarında yaşanan büyük savaşlar Birinci ve İkinci Dünya Savaşları lojistik ihtiyaçları artırmış ve askeri anlamda da lojistik kavramı önem kazanmıştır (Kemer, 2013: 10).

1950'lerden sonra dünyada bilgi ve iletişim teknolojileri ile ulaşım alanlarında yaşanan gelişim ve değişimler ülkeler ve kıtalar arası mesafeleri azaltmış, ticari faaliyetlerin genişlemesine katkı sağlamıştır. Küreselleşme olarak nitelendirilen bu genişleme tedarik zincirinin ortaya çıkışını tetikleyen bir diğer faktördür (Kemer, 2013: 10). Küreselleşmenin artmasıyla birlikte üretim değerleri artmış, üretilen ürünlerin pazarlaması yapıldığı için taşıma, dağıtım ve depolama süreçleri önemli konuma gelmiştir. Bu sebeplerden 1950'li yıllar, lojistik faaliyetlerinde tedarik zinciri yönetimine geçiş olarak nitelendirilebilir.

Buharın ve makinenin sanayide kullanılmasıyla ürün üretiminde artışa gidilmiş işletmeler açısından 1960'lı yıllarda malzeme ihtiyaç planlamasına gidilmiştir.

Malzeme ihtiyaç planlaması (MPR: Material Requirement Planning) sistemi ile hammadde, malzeme ve ara mamul ihtiyaçları ile ilgili iş planlamasında kolaylıklar sağlamıştır. Malzeme ihtiyaç planlamasıyla birlikte işletmeler müşteri talep ve satış tahminine göre üretim için kullanacağı hammadde ve malzemelerin sayısal hesaplamalarını yaparak üretim için planını yapmaktadır (Kaynak, 2013: 2).

Malzeme İhtiyaç Planlaması sisteminin tanıtımından sonra işletmeler yüksek stokların, ürün kalitesi ve teslimat süresi üzerindeki etkisinin yanı sıra imalat maliyetleri üzerindeki etkisini fark ederek tedarikçi veya ortakların uyumsuz performanslarının doğrudana ya da dolaylı olarak işletmeyi maliyet, müşteri memnuniyeti ve de yönetim açısından etkilediklerini görmüşlerdir (Güleş vd., 2010: 2). Bu yüzden işletmeler 1970’li yıllarda malzeme yönetim modeline geçerek üretim planlama, atölye planlama, malzeme ihtiyaç planlaması ve satın alma işlemini tek bir alanda birleştirerek teslimat, stok seviyesi ve üretim maliyetlerinde iyileşmeler sağlamışlardır. Böylelikle işletmeler performanslarını arttırarak tedarik zincirinin birinci aşaması olarak kabul edilen fiziksel dağıtım sistemine geçilmiş oldu.

İşletmeler arası rekabetin 1980’li yıllarda artması ile birlikte işletmeleri düşük maliyetli, yüksek kaliteli ürün çeşitliliğine zorlamışdır. Bu dönemde hammaddenin mamule dönüştürölüp tüketiciye ulaştırılincaya kadar arada geçen sürenin büyük çoğunluğu taşıma ve depolamaya ayrılmaktaydı. Bu sürede maliyetleri arttırarak ürünlerin doğru zamanda doğru yerde olmasını engellemekteydi. Bu yüzden işletmeler bu maliyetleri ve arada geçen süreyi azaltacak çözümler aramaya başlamışdır. Bu dönemde bilgisayarların iş hayatında daha etkili olduğu dönem olmaya başlamıştı. Dağıtım ve taşıma yönetiminin malzeme yönetimi ile birleşerek entegre lojistik yönetimi doğmuştur. Böylelikle tedarik zincirinin ikinci aşaması olan lojistik safhasına geçilmiş oldu (Güleş vd., 2010: 2).

Tedarik zinciri yönetiminin gelişmesi 1990’lı yıllarda işletme kaynaklarını en verimli şekilde kullanmayı hedefleyen yapılarla devam etmiştir. Müşterilerin doğru yer ve zamanda, düşük maliyetli, yüksek verimli ürünler talep etmesi, işletmelerin kendilerini geliştirmesine aynı zamanda tedarikçileri ve ortakları ile olan ilişkilerinin de

geliştirmesine yol açmıştır. Bu sebepten dolayı zincir içinde rekabet gücünü koruyabilmek için uzun dönemli ve yakın bir çalışma ilişkisi hedeflenmiştir. İşletmelerin tedarikçileriyle olan ilişkilerinin hızlanıp geliştiği bu döneme tedarik zinciri dönemi denilmektedir (Tekin, 2013: 110).

Sonuç olarak tedarik zinciri yönetiminin gelişmesinde dört önemli dönem bulunmaktadır. Tablo 1.1’de gösterilen tedarik zinciri yönetiminin gelişim sürecindeki bu dönemlerde odak 1960’lı yıllara kadar depolama ve taşıma iken, 1970’li yıllarda toplam maliyet olmuştur. 1980’li yıllara geldiğimizde ise entegre lojistik yönetimi ortaya çıkmış ve son olarak da 1990’lı dönemde ise tedarik zinciri dönemi olarak adlandırılmıştır.

**Tablo 1.1.** Tedarik Zinciri Yönetimi Gelişim Süreci

.....-1960	1960-1970	1980-	1990-
<b>Fiziksel Dağıtımda Depolama ve Taşıma</b>	<b>Malzeme Yönetimi ve Fiziksel Dağıtım</b>	<b>Entegre Lojistik Dönemi</b>	<b>Tedarik Zinciri Yönetimi Dönemi</b>
<u>-Yönetim Odağı:</u> Operasyonlarının Performansı	<u>-Yönetim Odağı:</u> Toplam maliyet yönetimi Operasyonların optimizasyonu	<u>-Yönetim Odağı:</u> Maliyet yönetiminin yanı sıra taktikler ve stratejilerde önem kazanmıştır.	<u>-Yönetim Odağı:</u> Tedarik zinciri vizyonu, hedefleri ve amaçları
<u>-Organizasyonel Yapı:</u> Lojistik fonksiyonlarının farklı departmanlara dağıtılması	Müşteri hizmet servisleri <u>-Organizasyonel Yapı:</u> Merkezleştirilmiş fonksiyonlar	<u>-Organizasyonel Yapı:</u> lojistik fonksiyonların entegrasyonu	<u>-Organizasyonel Yapı:</u> Yapı pazarda birlikte gelişme

**Kaynak:** Childerhouse ve Towill, 2000: 343’ten aktaran Güleş vd., 2010: 4.

## 1.7. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları

İşletmelerin tek başlarına ayakta kalmalarının mümkün olmadığı günümüzün yoğun rekabet ortamında, güçlü ilişkiler kurulmasını teşvik eden tedarik zinciri yaklaşımı önem kazanmıştır (Kemer, 2013: 12). Bilgi ve haberleşme teknolojilerinin yoğun biçimde kullanımı ve işletmeler arası işbirliğinin geliştirilmesi ile ortaya çıkan yeni iş sistemlerinden biri olan tedarik zinciri yönetimi, müşteri tatminini artırmak ve rekabetçi kalabilme hedefine ulaşabilmek amacıyla özellikle son yıllarda daha çok benimsenmektedir (Özdemir, 2004: 88). Yöneticiler artık işletmenin başarısının kısmen tedarik zincirindeki en zayıf halkanın gücüne bağlı olduğunun farkındalardır.

Küresel pazarda yoğun rekabetle karşılaşan birçok başarılı işletme tedarik zincirinin her iki yöndeki akışını iyi anlamış işletmelerdir. Tedarik zincir yönetimi konusunu ortaya çıkaran dünya pazarlarındaki birçok büyük gelişme işletmelerde üst yönetimlerin dikkatini çekmektedir. Bu gelişmeler arasında önemli olanları aşağıda sıralanmıştır (Kağnıcıoğlu, 2007: 27):

- Küresel rekabete bağlı olarak ürün ve hizmetin maliyeti, kalitesi, teslimatı, teknolojisi ve üretim süresi alanlarında artan müşteri talebi,
- İşletmeler arası ilişkilerde yoğun işbirliğinin ortaya çıkması ve çok fazla kabul görmesi,
- Bilgi devrimi.

Başlangıç noktası hammadde tedarikçileri uç noktası ise tüketici olan bir yığın işletme yerine bunların tamamını ifade eden tek bir işletme görünümündeki tedarik zinciri işletmelerin iç çalışmalarını en uygun ve basit bir şekilde getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemekte ve çalışmalarını iyileştirmek suretiyle de işletmelerin tüketiciye karşı yapması gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını da sağlamaktadır (Güleş vd. 2009: 17). Tedarik zincirinin karmaşık yapısından kurtulmak için yapılması gereken üreticinin ürünün doğrudan son müşteriye satmasıdır. Buna örnek olarak çiftçilerin ürünlerini doğrudan tüketiciye satmasını verebiliriz. Ancak, birçok neden bağlı olarak genelde bu durum pek mümkün olmamaktadır.

Ayrıca, tedarik zincirinin uzun olmasının sağladığı faydalar da bulunmaktadır. Örneğin, şehirdeki herkesin çiftçiden doğrudan ürün aldığı varsayılırsa, tedarik zinciri küçük olur ancak herkesin çiftçinin yerine gitmesi gerekmektedir. Bunun yerine bir nakliyecinin bu ürünleri toplayıp şehir merkezinde bir yere getirdiğini varsayalım. Ürünleri bu şehre getirebilen nakliyeciyi diğer şehirlere de getirebilir. Hatta depolama olanağı olursa bazı talepleri depo vasıtasıyla karşılayabilir. Ayrıca talebin az ya da çok olmasına göre depolama yapılabilir. Bu şekilde devam ederek daha da uzatılabilen tedarik zincirinin neden uzun olabileceği ve ne faydaları sağlayabileceği görülmektedir (Kağnıcıoğlu, 2007: 30).

Tedarik zinciri yönetiminin temel faydası zincirdeki işletmelerin tüm faaliyetlerini içerecek şekilde planlama yapması ve bu sayede hepsini ortak bir faydada buluşturmasıdır (Güleş vd., 2010: 17). Bu fayda işletmeler arasında işbirliği ve iletişim sonucunda günümüzde işletmeler arası rekabet sebebi olarak kabul edilen hız, güvenilirlik ve maliyet gibi konularda zincirin üyeleri için avantaj sağlamaktadır.

Tedarik zincirinin bir başka yararı ise müşteri hizmetleri tarafındaki belirsizlikleri gidermesidir. Bu belirsizliklerin başında teslimat ile ilgili işlemler gelmektedir. Teslimat ile ilgili bu belirsizliklerin giderilmesi üretim ve nakliyelerin iyi şekilde planlanması ile geçmiş bilgilerden yararlanarak sağlanmaktadır.

Tedarik Zinciri Yönetiminin işletmeler arası işbirliği sonucunda sağladığı bilgi paylaşımları yardımı ile kaynakların gereksiz kullanımı ve zaman israfından kaçınılması gibi yararları başta olmak üzere oldukça fazla yararından bahsetmek mümkündür. Bu yararlarından bazıları Tedarik Zinciri Konseyince aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Tekin, 2013: 133):

- Teslimat performansının iyileşmesi,
- Stokların azalması,
- Kalitede artış,
- Çevrim süresinin kısalması,
- Pazardaki değişikliklere daha kısa zamanda cevap verilmesi,

- Tahmin doğruluğunun artması,
- Zincir boyunca verimliliğin artması,
- Zincir boyunca maliyetlerin (hammadde malzeme maliyetleri, üretim maliyetleri, stoklama maliyetleri, ulaştırma maliyetleri vb.) düşmesi,
- Girdilerin teminini garantileyerek, üretimin devamlılığının sağlanması,
- Kapasite gerçekleştirme oranının artması,
- Müşteri memnuniyetindeki artış.

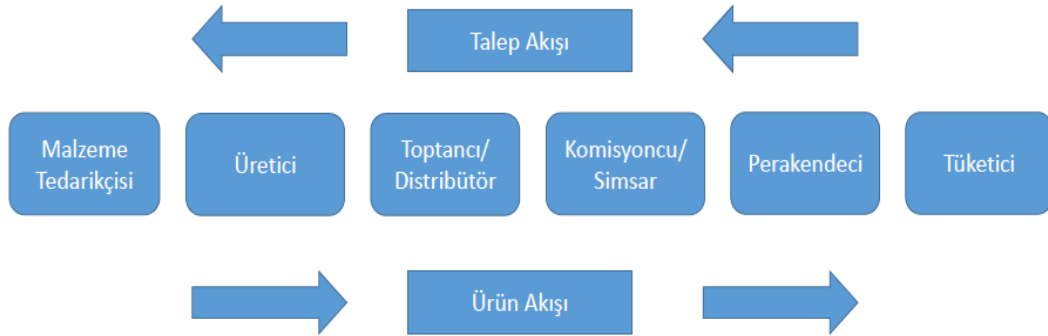
Bu yararlar ve daha fazlası aynı zincirde yer alan firmaların (tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci vb.) arasında iletişimin tam olarak kurulması, zincir boyunca faaliyetlerin birlikte koordinasyonu ve kontrolü sayesinde ortak amaç olarak belirlenen zincirin bütününde maliyetlerin azaltılması, verimliliğin artırılması, karlılık ve müşteri tatmini gibi amaçlara ulaşmak üzere elde edilebilir. Tedarik zinciri içindeki firmalar arasında koordinasyon ve bilgi paylaşımı sayesinde talepteki belirsizlikler azalır, böylece zincirdeki firmaların stoklara fazla yatırım yapması gerekmez. Bu durum planlamalarda kolaylık ve maliyetlerde azalmayı beraberinde getirecektir. Ayrıca firmalar arasında tesis edilecek olan güven ve işbirliği sonucunda risklerin paylaşımı, firmalar arasındaki bariyerlerin azaltılması ve esnekliğin artırılması yoluyla yeni ürün geliştirme ve pazara sunma süreleri kısalarak rakiplere karşı büyük avantajlar sağlanabilir. Bu sayede müşteri ihtiyaçlarının karşılanabilmesi yolu ile müşterilerin tatmin düzeylerinde artışlar sağlanabilir. Bütün bunların parasal karşılığı olarak da zincir boyunca nakit akışları düzenli bir hal alır ve firmaların maliyetleri düşerek karlılıklarında artış olur (Özdemir, 2004: 93).

Sonuç tek bir işletme görünümünde olan tedarik zincirini işletmelerin çalışmalarını en uygun ve basite indirgerken, aynı zamanda zincirde görev alan diğer üyelerin çalışmasını takip etmesine ve gerekli yerlerde müdahale ederek tüketiciye karşı yapması gerekenleri en iyi konuma getirme fırsatları sağlamaktadır.

## 1.8. Tedarik Zinciri Yönetiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları

Tedarik zinciri yönetimi yaklaşımının zincirdeki tüm üyeler tarafından benimsenmesi kritik önemdedir. Tedarik zincirinin başarısı tedarik zinciri üyeleri arasında kazan-kazan anlayışının yani birlikte kazanılabileceği inancının benimsenmesi ile arttırılabilmektedir. Bu noktada tedarik zinciri üyeleri arasında gönüllü bilgi paylaşımı ve oluşturulacak güven ortamı, faaliyetlerin bütünleşmesini ve performansın artmasını sağlamaktadır (Kemer, 2013: 13). Zincir üyesi her işletme girdi ve çıktılarının koordinasyonunu bilgi paylaşımı odağında yapmalıdır. Zincirin üyeleri olan üreticiler, müşteriler, tedarikçiler birbirleriyle sürekli bilgi alış verişi içinde olmalıdır. Bu yüzden zincirde yaşanacak eksik bilgi ya da başka bir sorun probleme neden olacaktır.

Tedarik zincirinde işletmeler zincirin yukarı yönüne doğru müşterilerden gelen taleplere göre planlama yaparak ve çalışarak karlarını arttırmayı hedeflemektedirler. İşletmeler müşterilerin taleplerine en kısa zamanda, uygun fiyatla en iyi şekilde karşılması gerekmektedir. Şekil 1.9.'da tedarikçiden tüketiciye doğru bir tedarik zinciri yönetim akışı görülmektedir. Tedarikçiden tüketiciye doğru ürün akışı görülürken, tüketiciden tedarikçiye doğru ise talep akışı görülmektedir.



**Şekil 1.9.** Tedarik Zinciri Yönetim Akışı

**Kaynak:** Ross, 2008: 56.

## 1.9. Tedarik Zinciri Yönetimi: Tedarik ve Satın Alma

Tedarik zincirinin başlangıç bölümü hammadde, malzeme ve hizmet sağlayan işletmeler ile üretici işletme arasındaki ilişkiler ve faaliyetler yani alıcı-tedarikçi ilişkileri ile başlar. Satın alma veya tedarik, yalnızca satın alınan mal veya hizmeti üreten işletme ile o mal veya hizmeti kullanan (üretici) işletme arasında geçen bir ilişki değildir. Pazarlama dağıtım döngüsünde yer alan aracı ticaret kuruluşları da satın alma yapmaktadırlar. Ürünlerin, üreticiden tüketiciye doğru izlediği yolda yalnızca satış yoktur. Bir taraftan satış yaparken, diğer taraf da (toptancı ve perakendeciler) satın alma yapar.

Satın alma ve tedarik kavramlarının kapsamaları farklı olmasına rağmen çoğu zaman birbirinin yerine kullanılan iki terimdir. “Satın alma” mal ve hizmetlerin, bunların satıcı arasından alınması ve bu alışveriş süreci ile ilgili faaliyetleri (taşıma, ödeme ve benzerleri) yerine getirmek anlamında iken, “Tedarik” kavramı ise bir organizasyonun üretim ve lojistik fonksiyonlarının etkin bir biçimde işleyebilmesini sağlamak üzere, gerekli olan mal ve hizmetleri edinme süreci anlamındadır (Nebol vd., 2015: 82). Tedarik faaliyetiyle satın alma fonksiyonuna ek olarak aşağıda belirtilen fonksiyonların da yerine getirilmesi gerekmektedir (Nebol vd., 2015: 82):

- Edinilecek mal ve hizmetlerin biçim, nitelik ve özelliklerini belirlemek,
- Organizasyondaki faaliyetlerin etkili ve verimli biçimde yürütülebilmesi için ihtiyaç duyabilecek mal ve hizmetlerin temin edilebileceği kaynakları bulmak, incelemek ve bu kaynaklar arasından en uygun olanları seçmek,
- Satın almaların zamanlamasını yapmak ve böylece en düşük maliyet ile organizasyonda ihtiyaç duyulacak mal ve hizmetlerin kullanıma hazır olmasını sağlamak,
- Alınacak mal ve hizmetlerin fiyatlarını tespit etmek,
- Organizasyona gelen malzemenin istenilen niteliklerde olduğunu doğrulamak üzere kalite kontrollerini yapmak.

Organizasyonların satın alma uygulamaları ise tüketicilerden farklıdır. Tüketiciler kendi bireysel gereksinim ve ihtiyaçlarını gidermek için alım yaparken organizasyonlar üretim yapmak veya müşterilerine pazarlamak amacıyla alım yapmaktadırlar. Organizasyonların bir mal veya hizmet satın alma yaparken tüketicilerde sık görülen duygusal davranış bulunmamaktadır. Tercih kriterlerinde ekonomik ve teknik kriterlerin yanı sıra malın kalitesi, miktarı, teslimatı ve süresi, ödeme şekli gibi detaylar da söz konusudur.

### **1.10. Tedarikçi Seçimi ve Tedarikçi Performans Değerlendirmesi**

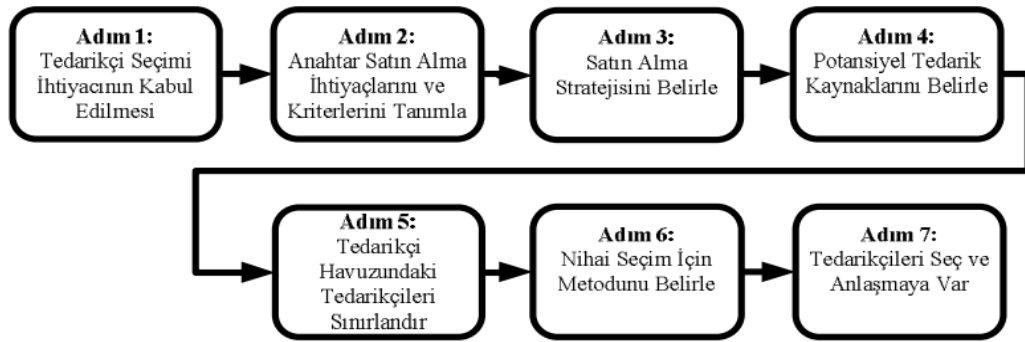
İşletmeler için tedarikçi seçimi önemli kararlardan biridir. Doğru tedarikçilerin seçilmesi, şirketin satın alma maliyetlerinin azaltılmasında, kalitenin artırılmasında ve dolayısıyla müşteri memnuniyetinin artırılmasında ve rekabet yeteneğinin geliştirilmesinde oldukça önemlidir (Supçiller ve Çapraz, 2011: 1). Tedarikçi seçimi üretim için gerekli hammaddelerin, yarı mamul ve diğer malzemelerin kimden ve ne kadar alınacağını belirlenmesi olarak tanımlanabilir (Güner, 2005: 5). Tedarikçi seçiminde kalite, maliyet, teslimat ve hizmet kriterleri önem arz etmektedir. İyi tedarikçilerin başlıca özellikleri esnek, siparişe hızlı cevap verebilen, proaktif, ücretsiz teknik destek ve hızlı, müşteri odaklı, iyi iletişim kurabilen, profesyonel, üreticiye yakın merkez kurabilen, kalite seviyesi yüksek, sürekli gelişim amaçlı, problem çözme yeteneği yüksek, iş birliğine açık, pazara hakim özelliklerde olmalarıdır.

Tedarikçi seçiminin amacı, işletmenin ihtiyacını kabul edilebilir maliyetle en yüksek potansiyele sahip tedarikçiden karşılamak olmalıdır. Potansiyel tedarikçilerin incelenmesinde kullanılan kriterler firmaların ihtiyaçlarına göre farklılık gösterebilir (Kahraman, Cebeci ve Ulukan, 2003: 382). Tedarikçi seçiminde karar vericiler tarafından düşünülen en önemli kriterler kalite, teslimat, fiyat/maliyet, üretim yeteneği, servis, yönetim, teknoloji, araştırma ve geliştirme, finans, esneklik, itibar, ilişki, risk, güvenlik ve çevre olmaktadır (Supçiller vd., 2010: 1). Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler aşağıdaki gibi açıklanabilir (Tekin, 2013: 141 ve Nebol vd., 2015: 102'den uyarlanmıştır):

- Teknik Özellikler: Tedarikçi istenilen mal veya hizmeti istenilen özelliklerde sağlayabiliyor olması, yeterli teknik ve bilgi donanımına sahip olması.
- Ürün Kalitesi: Tedarikçinin sağladığı mal ve hizmet ürünlerinin istenilen kalite özelliklerine uygunluğu.
- Tedarik Kapasitesi: Tedarikçinin genel kapasitesi veya işletmeye tahsis edebileceği ürün sağlama kapasitesi.
- Tedarik Süresi: Sipariş edilen ürünlerin işletmeye teslim edilme süresi.
- Tedarik Süresi Sapma ve Aksamaları: Sipariş edilen ürünlerin öngörülen teslim tarihinden erken veya geç teslim edilmesi biçiminde ortaya çıkan sapmalar. Sapmaların azlığı tedarikçinin tutarlılığını gösteren bir özelliktir. Erken tedarik işletmenin stok yükünü arttırır, geç teslimat işletme operasyonlarını aksatır.
- Fiyat Uygunluğu: Tedarikçiden alınan mal ve hizmetlerin fiyatı ve daha sonraki lojistik maliyetleri işletmenin rekabetçi olmasını olumsuz etkilememelidir.
- Ödeme Şartları Uygunluğu: Alınan mal ve hizmetlerin ödenmesi işletmenin finansman dengesine uygun olması istenir.
- İletişim Kolaylığı: Siparişlerin kolay ilerlemesi ve diğer konular üzerinde açık, rahat ve güvenli iletişim kurulabilmesi.
- Son Kullanıcı Şikâyetleri: Son kullanıcılara ulaştırmış ürünlerde tedarikçiden sağlanan mal ve hizmetlerden kaynaklanan sorunların olup olmaması.
- Tedarikçinin Esnekliği: İşletmenin değişen istek ve gereksinimlerine tedarikçinin uyum sağlayabilme özelliği.
- Tasarım Yeteneği: Tedarikçinin tasarım ve mühendislik (Ar-Ge) işleri yapıp yapmayacağı.
- Satış Sonrası Hizmetler: Tedarikçinin satıştan sonra ürün ve hizmetleriyle ilgili hizmet sağlayıp sağlayamayacağı. Alınan ürünlerdeki sorunların giderilebilme ölçüsü.
- Tedarikçinin Genel Finansal Yapısı: Tedarikçinin finansal gücü uzun süre faaliyet göstermesine uygun olup olmadığı.
- Nakliye İmkânı: Tedarikçinin sipariş edilen malzemelerin teslimatını işletmenin işyerinde teslim etmesi, taşıma işlerinin tedarikçi tarafından sağlanması.

- Geçmiş Deneyimler ve Tedarikçinin İtibarı: Tedarikçiden daha önce alım yapılmış ise edinilmiş olan izlenimler ile tedarikçinin piyasa genelinde itibarlı ve güvenilir olarak tanınıp tanınmadığı.

Yukarıda bahsedilen kriterler hem yeni tedarikçi seçiminde hem de mevcut tedarikçilerin işletmeye karşı göstermiş oldukları performansı ölçmek ve değerlendirmek için kullanılır. Aşağıda Şekil 1.10'da tedarikçi seçim süreci adımları gösterilmiştir. Yedi adımdan oluşan bu süreçte öncelikle tedarikçi seçimi ihtiyacının doğması gerekmektedir. İkinci adımda ihtiyaç ve kriterleri tanımlanarak, üçüncü adımda satın alma stratejisi belirlenmektedir. Diğer adımda kaynakları belirleyip, tedarikçiler arasından tedarikçileri sınırlandırarak son aşamada da tedarikçiyi seçerek anlaşma gerçekleştirilmektedir.



**Şekil 1.10.** Tedarikçi Seçim Süreci

**Kaynak:** Nebol vd., 2015: 94.

Satın alma kararının verilmesinden sonra potansiyel tedarikçilerden teklifler alınır. Tedarikçilerin teklifleri alınacak mal ve hizmetlerin niteliklerinin uygunluğu ve satın alma toplam maliyeti açısından karşılaştırılarak değerlendirilir. Tedarikçi seçiminde tekliflerin değerlendirilmesi ile birlikte teklif veren tedarikçilerin kendilerinin de karşılaştırılması ve değerlendirilmesi yapılır. Çünkü tedarikçinin güvenilir ve sürekli olması önemlidir. Klasik satın almada genellikle birden çok tedarikçi ile çalışılması hedeflenmiştir. Buradaki amaç tedarik için alternatif yaratılması; bir tedarikçinin tedariki aksatması veya risk yaratması durumunda alternatif tedarikçiler ile bu risklerin

üzerinden gelinmesidir. Modern satın almada ise olanaklar el verdiği sürece az sayıda mümkünse tek tedarikçiden satın alma tercih edilir (Nebol vd., 2015: 103).



## **BÖLÜM II**

### **ENERJİ VE ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

Gelişmekte olan ülkelerde, hızlı nüfus artışı ve sanayileşme enerjiye olan talebin hızla artmasına sebep olmaktadır. Hammaddelerin işlenmesi, fabrikaların üretim yapması, ısıtma, aydınlatma ve ulaşım gibi pek çok olayın gerçekleşmesi için enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Enerji, üretimde zorunlu bir üretim faktörü olup bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtmakta temel göstergelerden biridir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde üretilen ve tüketilen enerjinin büyük önemi vardır. Enerji tüketimiyle sosyal kalkınma ve gelişmişlik arasında doğrusal bir ilişki olup, ekonomik gelişme ve refah artışıyla enerji tüketiminin de arttığı görülmektedir. Ülkelerin kalkınmasında üretime, üretim içinde temiz, ucuz ve güvenilir enerjiye ihtiyaç vardır (Yıldız, Cengiz, 2009: 5). Bu bölümde öncelikle enerji hakkında bilgiler verilecek, enerji kaynakları ve bu kaynakların sınıflandırılmasından bahsedilecektir. Özellikle çalışmanın odağını oluşturan elektrik enerjisi detaylı olarak anlatılacaktır. Daha sonra enerji tedarik zinciri yapısı ve literatürde enerji tedarik zinciri ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirilecektir.

#### **2.1. Enerji**

Enerji bir işi yapmak için harcanan emek ya da bir hareketi yapma kabiliyeti yani kısaca iş yapma yeteneğidir (Öztok, 2010: 6). Enerji kelimesi Yunanca kökenli bir sözcük olup 'en' yani iç kelimesiyle ve 'ergon' iş kelimelerinden türemiştir. Dolayısıyla enerji, içeride oluşan bir 'iç iş' olmaktadır. Sözcük yıllar geçtikçe sosyal bir kimlik kazanarak iş üretme durumu, dinamizm, kuvvet, kudret ve etkinlikle aynı anlamlarda kullanılmaya başlanmıştır (Karluk, 1996: 21).

Bir başka tanıma göre ise enerji madde ve maddeler sisteminin iş yapabilme yeteneği olup, aynı zamanda hareketin olmasını sağlayan güç anlamına gelmektedir (Başol, 1991: 110). Geçmişte ve günümüzde bütün üretim faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi için enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmuştur. Bahsedilen enerji kaynağı bazen insan emeği,

bazen de başka enerji kaynaklarıdır. Bilgisayarda yaptığımız çalışmalar, evimizi ısıtmak ya da televizyon izlemek enerji kullanımına birer örnektir. Evimize gelen elektrik faturası için ise kaç birim enerji kullandığımız hesaplanarak bulunmaktadır. Elektrik faturasını öderken de kullanılmış olan enerjinin bedelini ödemiş oluruz.

Güç ise bir işi yapmak için kullanılan enerjinin hızını belirtmektedir (Öztok, 2010: 6). Daha fazla güç tüketmek, işin daha hızlı gerçekleştiğini, yani evimizdeki elektrik sayacında yer alan ibrenin ya da göstergenin daha hızlı arttığını gösterir. Ayın sonunda ise elektrik sayacında toplam enerji kullanımımız hesaplanır. Yani daha fazla güç tüketmek daha fazla enerji harcama anlamına gelmektedir.

Enerji fiziksel ve ekonomik yönleriyle çeşitli gruplara ayrılabilir. Bunlar mekanik enerji içinde potansiyel enerji ve kinetik enerji diye ayrılmaktadır (Acaroğlu, 2007: 1). Diğer enerji türleri ise bu iki enerji türlerinin karışımından meydana gelmektedir.

- **Potansiyel Enerji:** Cisimlerin konumlarından dolayı sahip olduğu enerji türüne potansiyel enerji denilmektedir (Kocaman, 2003: 1). Potansiyel enerji bir cismin bulunduğu yer veya durumu dolayısıyla edindiği enerji miktarıdır (Ceylan, 2015: 33). Örneğin, barajlarda biriken su toplu halde potansiyel enerjiye sahiptir. Biriktirilen su bırakıldığında harekete geçeceği bilinmektedir. Diğer bir örnek ise, ağaçtaki portakalın dalda durmasıdır. Dalından koptuğunda harekete geçeceğini ve aşağı düşeceğini bilinmektedir. Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi cismin konumundan dolayı sahip olduğu enerjiye potansiyel enerji denilmektedir.
- **Kinetik Enerji:** Hareketli cisimler iş yapma yeteneğine sahiptir. Bu cisimlerin enerjileri vardır. Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjiye kinetik enerji (hareket enerjisi) denir (Gök, 2013: 74). Kinetik enerji cisimlerde hareket halinde olmalarından dolayı bulunan enerjidir (Ceylan, 2015: 33). Örneğin suyun belli bir yükseklikten düşmesi, yokuş aşağı inen kamyon, yuvarlanan bir top, rüzgâr vb. örnekler kinetik enerjiye sahiptir.

Yukarıda belirtilen enerji kaynaklarının karışımından meydana gelen enerji türleri ise (Acaroğlu, 2007: 1):

- **Kimyasal Enerji:** Maddenin moleküllerinin diğer madde molekülleri ile yaptığı tepkime sonucu açığa çıkan enerjiye kimyasal enerji denilmektedir (Kocaman, 2003: 1). Bunun en temel örneği yanmakta olan odun, kömür, petrol vb. fosil yakıtlar gibi malzemelerdeki moleküller ile havadaki oksijen molekülünün birleşerek ortaya çıkardığı ısı enerjisidir. Kimyasal enerjiye termik enerji ya da ısı enerjisi olarak da isimlendirilmektedir.
- **Nükleer (Çekirdek) Enerji:** Atomda bulunan çekirdeklerin bölünmesi veya parçalanması sonucu açığa çıkan enerji nükleer ya da çekirdek enerjisi olarak tanımlanmaktadır (Yalçın, 2000: 15). Ağır radyoaktif (uranyum gibi) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (filyon) veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları oluşturması (füzyon) sonucu çok büyük bir miktarda enerji açığa çıkmakta olup, bu enerjiye nükleer enerji denir (Ceylan, 2015: 69).
- **Termonükleer (Termal) Enerji:** Atomda bulunan çekirdeklerin birleşmesi neticesi ortaya çıkan bir nükleer enerji olup termonükleer ya da füzyon olarak isimlendirilir. Termal enerji iki hidrojen atomunun birleşmesi ile açığa çıkan ve laboratuvar ortamında kolaylıkla gerçekleştirilebilen bir enerji türüdür (Ceylan, 2015: 70). Örneğin güneş bu tepkime ile var olan bir termonükleer (termal) enerji merkezidir.
- **Elektrik Enerjisi:** Cisimlerin atom yapısındaki serbest elektronların hareket etmesinden dolayı meydana gelen kuvvete elektrik enerjisi denilmektedir (Kocaman, 2003: 1). Genelde bakır veya alüminyum tel ile iletilen elektrik enerjisi “alternatif ve doğru” akım modelleri olan bir enerjidir.

Enerji sektörü ülkelerin kalkınma politikaları içinde hayati önem taşıyan stratejik bir alandır. Artan enerji fiyatları, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda gelişen duyarlılık, dünya enerji talebindeki artışa karşın tükenme konumuna giren fosil yakıtlara olan ihtiyacın gelecek zaman içerisinde süreceğinden dolayı yeni enerji sahalarının yeterli olmayışından dolayı ülkelerin enerji konusundaki kaygıları her

geçen gün artırmaktadır. Bu kaygılar ve gelişmeler ekseninde Türkiye'nin uygulamış olduğu temel enerji politikaları şu şekilde özetlenebilir (www.enerji.gov.tr, Erişim Tarihi: 01.05.2014):

- Zaman, miktar ve maliyet açısından enerjinin kullanıcılar için erişilebilir olması,
- Serbest piyasa uygulamaları içinde kamu ve özel kesim imkânlarının harekete geçirilmesi,
- Dışa bağımlılığın azaltılması,
- Enerji alanında bölgesel faaliyetlerin arttırılması,
- Kaynak, güzergâh ve teknoloji çeşidinin arttırılması,
- Yenilenebilir kaynakların azami oranda kullanılmasının sağlanması,
- Enerji verimliliğinin arttırılması.

## **2.2. Enerji Kaynakları ve Sınıflandırılması**

Enerji kaynakları madde hali, depo edilebilirlik, dönüştürülebilirlik, yenilenebilirlik, kullanılabilirlik, güneş temelli gibi değişik biçimlerde sınıflandırılabilir (Acaroğlu, 2007: 1). Daha çok kullanılabilirliğine ve yenilenebilirliğine göre yapılan sınıflandırma yaygın olarak kullanılmaktadır (Karaosmanoğlu, 2004).

Günlük yaşamda her aşamada kullanım alanı bulunan enerji kimyasal, mekanik, termal, nükleer, jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgâr, elektrik enerjisi gibi değişik şekillerde bulunabilmekte ve aynı zamanda uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir. Değişik yöntemlerle enerji elde edilen kaynaklar, enerji kaynakları olarak isimlendirilmekte ve değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Enerji kaynakları kullanışlarına göre 1. Yenilenemez (tükenir) ve 2. Yenilenebilir (tükenmez) olarak ikiye ve dönüştürülebilirliklerine göre de 1. Birincil (primer) ve 2. İkincil (sekonder) enerji kaynakları olarak yine ikiye ayrılmaktadır (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1.** Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

<b>Enerji Kaynakları</b>	
<b>Kullanışlarına Göre</b>	<b>Dönüştürülebilirliklerine Göre</b>
<b>1-Yenilenemez (Tükenir)</b> <b>a) Fosil Kaynaklı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kömür</li><li>• Petrol</li><li>• Doğalgaz</li></ul> <b>b) Çekirdek Kaynaklı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uranyum</li><li>• Toryum</li></ul>	<b>1-Birincil (Primer)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kömür</li><li>• Doğalgaz</li><li>• Petrol</li><li>• Nükleer</li><li>• Biyokütle</li><li>• Hidrolik</li><li>• Güneş</li><li>• Rüzgâr</li><li>• Med-Cezir (Gel-Git)</li></ul>
<b>2- Yenilenebilir (Tükenmez)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş</li><li>• Jeotermal</li><li>• Rüzgâr</li><li>• Biyokütle</li><li>• Hidrolik</li><li>• Hidrojen</li><li>• Med-Cezir (Gel-Git)</li></ul>	<b>2-İkincil (Sekonder)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik, Benzin, Motorin</li><li>• İkincil Kömür</li><li>• Kok, Petrokok</li><li>• Hava Gazı</li><li>• Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG)</li></ul>

**Kaynak:** Koç vd., 2013: 33.

Yenilenemez enerji kaynakları kısa bir gelecekte tükenileceği öngörülen enerji kaynakları olup fosil kaynaklı ve çekirdek kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise oldukça uzun sayılabilecek bir gelecekte tükenmeden kalabilecek, kendisini sürekli yenileyebilen kaynaklar olarak ifade edilmektedir (Akova, 2008: 10). Yenilenebilir enerjinin başka bir tanımı ise doğal

çevreden sürekli veya tekrarlamalı olarak akan enerjiden elde edilen enerjidir (Acaroğlu, 2007: 2).

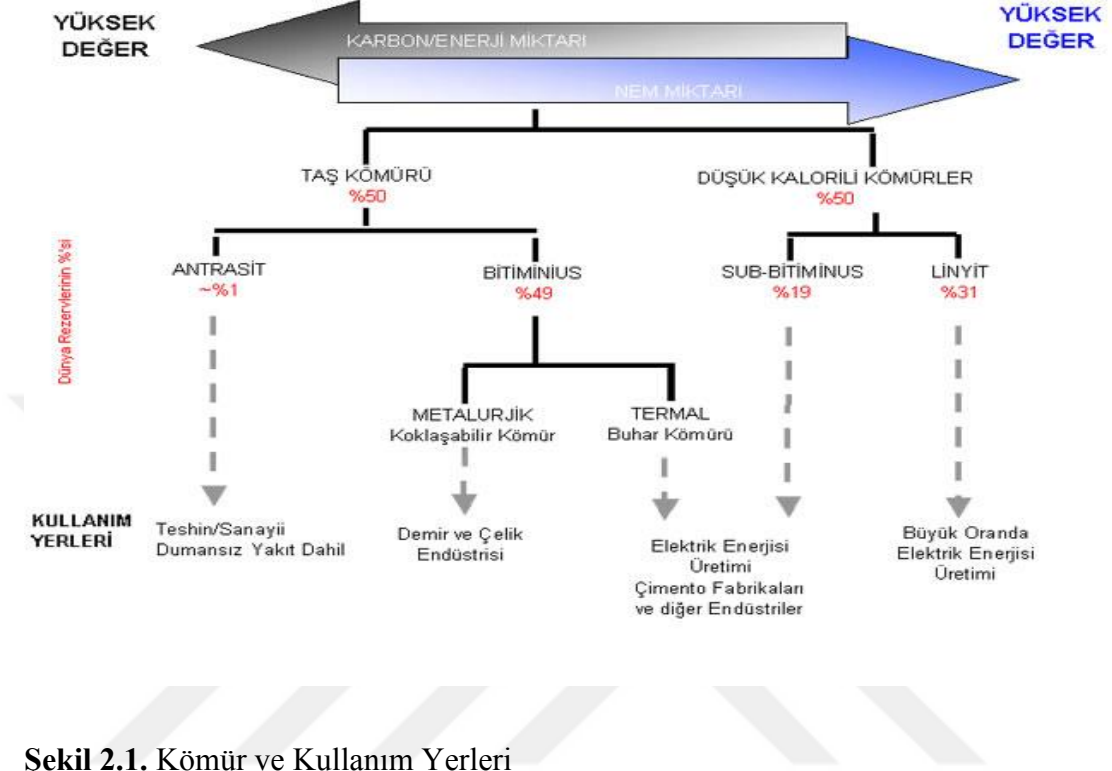
Enerjinin herhangi bir değişim ya da dönüşüme uğramamış haline birincil enerji denilmektedir (Acaroğlu, 2007: 1). Birincil enerji kaynakları temizleme ve ayrıştırma dışında herhangi bir çevrim ve dönüşüm geçirmeden doğada oluşan enerji kaynaklarıdır (Aydın, 2014: 25). Birincil enerji kaynakları petrol, kömür, doğalgaz, nükleer, güneş, rüzgâr, hidrolik, biyokütle, med-cezirdir (gel-git). Tüketilen enerjiler olarak da adlandırılan bu enerji türü, birincil enerjinin dönüştürülmesi sonucu elde edilmekte olup, ikincil enerji şeklinde tanımlanmaktadır. Elektrik, benzin, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, petrokok, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) bu tip enerji kaynaklarındandır (Koç ve Şenel, 2013: 33). Dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları Tablo 2.1’de sunulduğu gibi birincil (primer) ve ikincil (sekonder) olarak ayrılmaktadır. Bu ayrımı temel alan enerji kaynaklarının açıklaması izleyen kısımlarda verilmiştir.

### **2.2.1. Kömür Enerjisi**

Kömür bataklıklarda bitki ve ağaç kalıntılarının üst üste yığışarak çökmesi ve milyonlarca yıllık bir süreç içerisinde kimyasal ve fiziksel etkilerle değişime uğraması sonucunda bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden oluşan tortul bir “kayaç”tır (Aksan, 2010: 14). Kömürün başka bir tanımı ise bitkisel maddeler veya bitki parçaları uygun bataklık ortamlarında birikip, çökeler ve jeolojik işlevlerle birlikte yer altına gömülür. Bu organik kütleler gömüldükten sonra gömülmenin oluşturduğu basınç ve ortamın ısı şartlarından etkilenir. Bu etkilenme sonucu organik maddenin bünyesinde fiziksel ve kimyasal değişimlere uğraması sonucu kömür meydana gelir (Ceylan, 2015: 52).

Kömür ve endüstriyel kullanım yerleri Şekil 2.1.’de şematik olarak gösterilmiştir. Buna göre kömür içinde bulundurduğu karbon/enerji miktarına ve nem miktarına göre ayrılmaktadır. Linyit gibi nem miktarı fazla olan kömürler daha düşük kalorilidir. Hem nem miktarının azlığı hem de karbon miktarının fazlalığı sebebiyle taş kömürü yüksek kaloriye sahiptir. Antrasit yüksek kalorili bir kömür olup doğada az miktarda

bulunmaktadır. Bitiminius kömür ise demir çelik sanayisinde ve endüstri alanlarında kullanılan kalorisi yüksek bir kömür türüdür. Linyit ve sub-bitiminius cinsi düşük kalorili kömürler çoğunlukla elektrik üretiminde kullanılan kömür türleridir.



Şekil 2.1. Kömür ve Kullanım Yerleri

**Kaynak:** <http://www.enerji.gov.tr>, Erişim tarihi: 03.07.2015.

Kömür çeşitlerinden olan linyitin içerisinde barındırdığı kül ve nem miktarı fazla ve sıcaklığı yani ısı değeri düşük olduğundan termik santrallerde yakıt enerjisi olarak kullanılmaktadır. Yeraltında çokça bulunmasından dolayı çok kullanılan bir enerji hammaddesidir. Kömür çeşitlerinden bir diğeri olan taşkömürü ise yüksek kalorili kömürler grubunda yer almaktadır. Aşağıda Şekil 2.2’de kömür yakıtlı santrallerin enerji dönüşüm blok diyagramı görülmektedir. Buna göre kimyasal enerjiye sahip kömürün yanmasıyla enerjisi ısı enerjisine dönüşmektedir. Isı enerjisi santrallerdeki suyu ısıtarak buhar haline (kinetik enerjiye) dönüştürmektedir. Oluşan bu yüksek basınçlı su buharı santrallerdeki türbin sistemine gönderilerek mekanik enerji elde edilmektedir. Türbin sistemine akuple bağlı olan generatör sistemi türbinin dönmesiyle elektrik enerjisi üretilmektedir.



**Şekil 2.2.** Kömür Yakıtlı Termik Santrallerinin Enerji Dönüşüm Blok Diyagramı

**Kaynak:** Ceylan, 2015: 52.

Fosil kaynaklar grubundan olan kömür, geçmişten günümüze hatta ileriki zamanlarda da enerji kaynakları içindeki önemini korumaya devam edecektir. Diğer enerji kaynaklarının rezervleriyle karşılaştırıldığında çok büyük rezerve sahip olması ekonomikliği, teminindeki güvenilirlik, fiyat istikrarı, kömürün çok önemli bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir. Türkiye’de var olan fosil kaynaklar içerisinde en yüksek paya kömür sahiptir. Türkiye 2013 yılı sonu itibariyle kömüre dayalı santral kurulu gücü 12.563 MW olup toplam kurulu gücün ise %20’sine karşılık gelmektedir. Yerli kömüre dayalı kurulu güç 8.515 MW (%13,3) iken ithal kömüre dayalı kurulu güç ise 4.048 MW (%6,3) şeklindedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>, Erişim Tarihi:15.04.2015). 30 Kasım 2015 tarihi itibariyle kömüre dayalı santrallerden 14.787,5 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %20,4 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### 2.2.2. Petrol Enerjisi

Petrol yeraltında katı ya da yarı katı, sıvı ve ya gaz halinde bulunan bir madendir (Çınar, 1993: 3). Ham petrolün element analizlerine göre yaklaşık olarak %83-88 karbon, %11-14 hidrojen ve en fazlada % 5 civarında diğer bileşenler bulunmaktadır (Sonel, 1997: 18). Ana bileşenleri hidrojen ve karbon olan petrol ve doğalgaza “hidrokarbon” şeklinde de adlandırılma yapılmaktadır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, Erişim Tarihi: 28.06.2015). Gaz halinde olan petrolü, üretildiği gazdan ayırmak için ismine doğal gaz denilmektedir.

Yapılan araştırmalar Türkiye’de petrolün çok derinlerde olduğunu göstermektedir. Türkiye’de arama çalışmaları sonucunda petrol ilk olarak 1940 senesinde Batman

sınırlarında yer alan Raman Dağı'nda bulunmuştur (Lokman, 1970: 62). Türkiye'de petrol üretimin çoğu Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nden karşılanmaktadır. Türkiye'de petrole olan talebin sadece %14'ü yerli kaynaklarla karşılanabilmektedir. Çıkarılan ve yurt dışından karşılanan ham petrolün rafinerilere taşınma işlemleri boru hatları ve tankerler vasıtasıyla yapılmaktadır. Günümüzde en önemli petrol boru hattı Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) boru hattıdır. Bu petrol boru hattı sayesinde Azerbaycan ve Kazakistan petrolü Türkiye üzerinden taşınmakta ve dünya piyasasına ulaştırılmaktadır. Türkiye'de 30 Kasım 2015 tarihi itibarıyla petrol ve türevi yakıtla çalışan santrallerden 5.510,9 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %7,6 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### **2.2.3. Doğalgaz Enerjisi**

Doğal gaz kokusuz, renksiz ve havadan hafif bir gazdır. Yer altındaki bulunan boşluklarda petrolün üzerinde oluşan bir gaz karışımıdır. Doğalgaz esas olarak metan ve metan göre hacimce daha az oranda etan, propan, bütan gibi hidrokarbonlar, karbondioksit, hidrojen sülfür, azot, helyum vb. bileşenlerden meydana gelir (Öztürk, 1991: 28). Yeryüzüne çıkarılışı petrole aynı olup çıkarıldıktan sonra boru hatlarıyla veya sıvılaştırılmış bir şekilde gemilerle taşınıp diğer ülkelere ulaştırılmaktadır. Tüketimi sonrasında çevre kirliliğine yol açmadığı için tercih edilen bir yakıt türüdür. Kullanım alanları her geçen gün artmaktadır. Örneğin doğalgaz elektrik santralleri, otobüsler ev ısıtma sistemler vb. doğalgazın kullanıldığı alanlardan bazılarıdır. Türkiye'de doğalgaz rezervleri oldukça yetersiz olduğundan uzun yıllardır doğalgaz Rusya'dan ithal edilmektedir. 30 Kasım 2015 tarihi itibarıyla doğalgaza dayalı santrallerden 21.331,9 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %29,4 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

#### 2.2.4. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi yenilebilir enerji kaynağı olup, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir (Ceylan, 2015: 130). Füzyon güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklinde oluşmaktadır. Güneş enerjisi teknolojileri kullanılan malzeme, yapılış yöntemi ve teknoloji düzeyine göre iki grupta incelenmektedir (Ceylan, 2015:130):

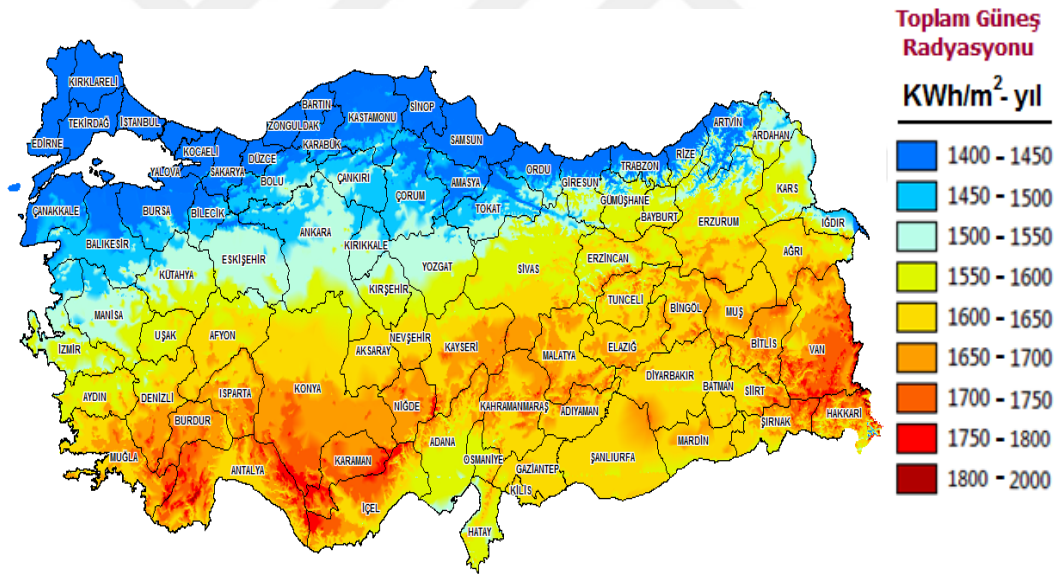
- Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP): Güneş enerjisinden ısı elde edilerek kullanılan sistemler olup, ısı elektrik üretiminde kullanıldığı gibi ısıtma amaçlı da kullanılabilir.
- Güneş Hücreleri: Foto-Voltaik (PV) paneller vasıtasıyla yarı iletkenler kullanılarak güneşten elektrik üreten sistemlerdir.

Türkiye'nin coğrafi konumundan dolayı yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir (Yaman, 2007: 26). Aşağıdaki Şekil 2.3'de Türkiye güneş enerjisi potansiyeli haritası görülmektedir. Ülkenin güney kısımlarının güneşlenme süreleri kuzey kısma göre daha fazladır. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına göre yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat (günlük 7,2 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.311 kWh/m<sup>2</sup>.yıl (günlük 3,6 kWh/m<sup>2</sup>) olduğu Tablo 2.2'de görülmektedir. Yine Tablo 2.2'de Türkiye'nin aylık olarak ortalama güneş enerjisi potansiyeli de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2.** Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli

AYLAR	AYLIK TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ		GÜNEŞLENME SÜRESİ
	(Kcal/cm <sup>2</sup> -ay)	(kWh/m <sup>2</sup> -ay)	(Saat/ay)
OCAK	4,45	51,75	103,0
ŞUBAT	5,44	63,27	115,0
MART	8,31	96,65	165,0
NİSAN	10,51	122,23	197,0
MAYIS	13,23	153,86	273,0
HAZİRAN	14,51	168,75	325,0
TEMMUZ	15,08	175,38	365,0
AĞUSTOS	13,62	158,40	343,0
EYLÜL	10,60	123,28	280,0
EKİM	7,73	89,90	214,0
KASIM	5,23	60,82	157,0
ARALIK	4,03	46,87	103,0
<b>TOPLAM</b>	<b>112,74</b>	<b>1311</b>	<b>2640</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>308,0 cal/cm<sup>2</sup>-gün</b>	<b>3,6 kWh/m<sup>2</sup>-gün</b>	<b>7,2 saat/gün</b>

**Kaynak:** <http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/gunes/tgunes.html>, 09.11.2015.



**Şekil 2.3.** Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası

**Kaynak:** <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>, Erişim Tarihi: 22.10.2015.

Türkiye’de 30 Kasım 2015 tarihi itibariyle güneşe dayalı elektrik santrallerinden 203,1 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %0,3 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### **2.2.5. Rüzgâr Enerjisi**

Rüzgâr yüksek basınç bölgesinden alçak basınç bölgesine yer değiştiren havanın dünya yüzeyine göre bağıl hareketidir (Albostan, 2009: 64). Rüzgâr atmosferde bol ve serbest olarak bulunan kararlı, güvenilir ve sürekli bir kaynaktır. Doğası gereği kinetik enerji taşımaktadır. Değişik sıcaklık dağılımlarının yarattığı fiziksel olaylar rüzgâr oluşumuna neden olmaktadır. Farklı sıcaklık dağılımını ise enlem, kara-deniz yükseklikleri ve mevsimler etkilemektedir. Buna göre ise yeryüzünün farklı ısınmasından ve soğumasından dolayı ortaya çıkan kuvvetlerin etkisi ile oluşan hava hareketleri rüzgârlara sebep olmaktadır (Kocaman, 2003: 169).

Rüzgâr genellikle basınç farklarının olduğu alanlarda, kıyı kesimlerde, yüksek tepe ve vadilerde oluşmaktadır. Havanın özgül ağırlığı az olduğundan rüzgârdan sağlanacak enerjinin miktarı, hıza bağlıdır. Rüzgârın hızı, yükseklikle gücü ise hızının küpü ile orantılı olarak değişmektedir. Sağlayacağı enerji rüzgârın gücüne ve esme süresine bağlıdır. Türkiye’de 30 Kasım 2015 tarihi itibariyle rüzgâr enerjisine dayalı santrallerden 4.365,6 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %6 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

Yenilenebilir enerji kaynağı olan rüzgârın bir takım avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Rüzgâr enerjisi yerli dışa bağlı olmayan doğal ve tükenmeyen gelecekte de aynı oranda temin edilebilecek asit yağmurlarına ve atmosferik ısınmaya yol açmayan, karbon emisyonu olmayan, doğal bitki örtüsü ve insan sağlığına olumsuz etkisi bulunmayan, fosil yakıt tasarrufu sağlayan, radyoaktif etkisi olmayan, teknolojik gelişimi hızlı ve döviz kazandırıcı bir kaynaktır (Güler, 2005: 161). Enerji üretiminde

rüzgârın avantajları aşağıdaki gibi açıklanabilir  
(<http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar.aspx>, Erişim Tarihi:22.12.2015):

- Atmosferde bol ve serbest olarak bulunmaktadır,
- Rüzgâr yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağı olup, çevre dostudur,
- Kaynağının doğada bulunması sebebiyle güvenilir, tükenme ve zamanla fiyatının artma riskinin olmaması,
- Maliyeti günümüz güç santralleri ile rekabet edebilecek düzeye gelmiş olması,
- Bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması,
- İstihdam yaratması,
- Hammaddesinin yerli olması sebebiyle dışa bağımlılık yaratmamaktadır,
- Teknolojisinin, işletmesi ve tesisinin basit olması,
- İşletmeye alınmasının kısa bir sürede gerçekleşmesi.

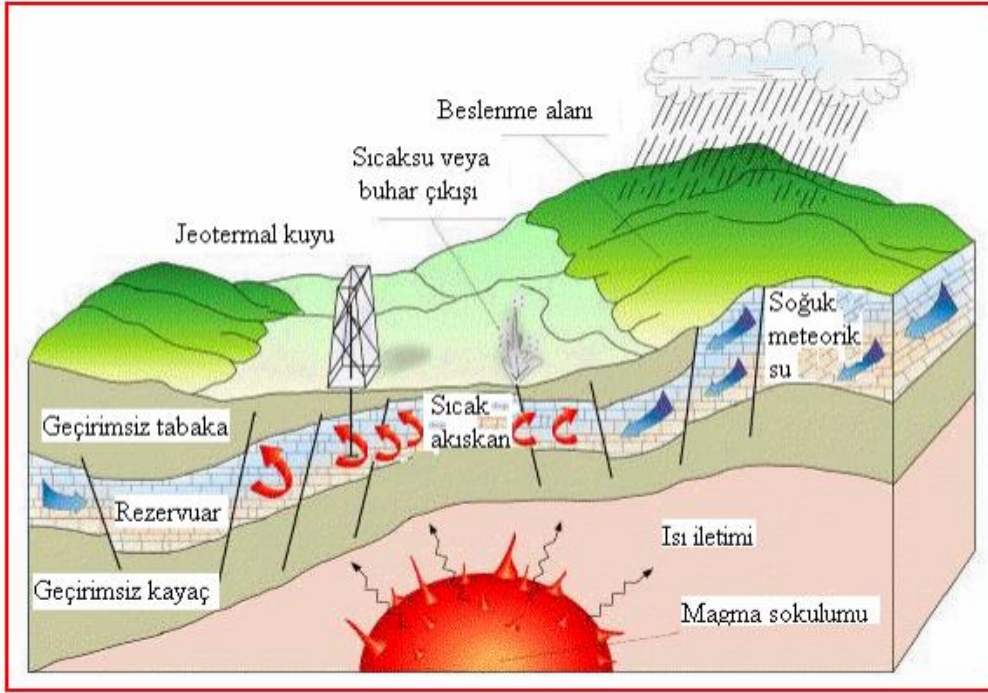
Rüzgârdan enerji sağlamanın avantajları gibi bir de dezavantajları mevcuttur. Bunlar (Kocaman, 2003: 253):

- Enerji üretimi rüzgâra bağımlı olduğundan rüzgâr kesilmesi veya azalması ile enerji kaybı oluşmaktadır. Rüzgâr miktarına bağımlı bir enerji olduğundan sadece yeterli rüzgârın bulunduğu alanlarda tesis edilmektedir.
- Türbin maliyeti yüksek olmakla birlikte günümüz teknolojisinin gelişimi ile azalan bir maliyet söz konusu olmaktadır.
- Türbinler olduğundan kuş ölümlerine neden olabilmektedir.
- Rüzgâr türbinlerinin kurulacağı alanların durumu önemlidir. Örnek olarak arazinin engebeli oluşu ya da sit alanların yakınlığı mahzur olabilmektedir.
- Rüzgâr türbinlerinin meydana getirdiği ses şiddeti çevreye gürültü olarak yansıtılabilmektedir. Bu gürültü türbinden uzaklaştıkça azalma eğilimi göstermektedir.
- Türbin kanatlarından herhangi birinden kopma olduğunda çevreye tehlike doğurabilmektedir.

- Türbinler elektromanyetik dalgaları dağıtabilir veya yön değiştirtebilir. Bir türbin radyo, televizyon veya mikrodalga ileticisi ile alıcısı arasına kurulduysa elektromanyetik dalgayı etkileyebilir.

### **2.2.6. Jeotermal Enerjisi**

Jeotermal enerji kısaca yer ısısı olup, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş basınç altındaki sıcak su, buhar, gaz veya sıcak kuru kayaların iğerdiği termal enerji olarak tanımlanmaktadır (Ceylan, 2015: 172). Jeotermal enerji, Şekil 2.4’de görüldüğü gibi yer kabuğunun işletilebilir derinliklerinde, olağan dışı bir Şekilde birikmiş bulunan ısının meydana getirdiği bir enerji türüdür (Ateş, 2012: 4). Ayrıca herhangi bir akışkan iğermemesine rağmen ısısından yararlanılan yerin derinliklerindeki sıcak kuru kayalarda jeotermal enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Jeotermal enerjinin diğer bir tanımı ise yer altında bulunan kayalarda biriken ısının akışkanlar vasıtasıyla birikerek oluşan buhar, sıcak su ve sıcak kayalardan elde edilen ısı enerjisidir (Akova, 2008: 119). Jeotermal enerji genellikle kırık fay sistemlerinde, volkanik kayalarda bulunmaktadır. Jeotermal enerji sonunda dışarıya zararlı atık bırakmadığından temiz bir enerji kaynağıdır.



**Şekil 2.4.** Jeotermal Enerjinin Oluşumu

**Kaynak:** Çetin, 2014: 5.

Kar ve yağmur halinde yeryüzüne ulaşan sular, yer kabuğundaki çatlaklardan sızarak magmanın ısıttığı kayalara ulaşır. Kızgın kayalara ulaşan su ısınır. Su dolaşımına uygun kırık ve çatlaklar olmaması durumunda akışkanlar yapay kuyularla veya borularla dolaştırılmak suretiyle enerji elde edilebilmektedir. Bu şekilde oluşan ısı enerjisi değişik şekillerde yeryüzüne çıkmaktadır. Yeryüzüne çıkan su ve buharın sıcaklığı pratikte 150°C veya üzerindedir. Bu sıcak su ve buhar yardımıyla da buhar türbinleri yardımıyla elektrik enerjisi üretilmektedir (Turgut vd., 2011: 32).

Türkiye’de jeotermal enerji çalışmaları Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Türkiye’de 30 Kasım 2015 tarihi itibarıyla jeotermal enerjiye dayalı santrallerden 614,2 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %0,8 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### **2.2.7. Biyoyakıt Enerjisi**

Organik maddelerin anaerobik fermantasyonu sonucunda elde edilen, özellikleri nedeniyle doğalgaza benzeyen yanıcı bir enerji kaynağıdır (Koçar, Eryaşar, Ersöz, Arıcı, Durmuş, 2010: 1). Biyoyakıt güneş enerjisinin bitkiler tarafından dönüştürülmüş şekli olarak tanımlanmaktadır (Akova, 2008: 153). Biyogaz hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların anaerobik (oksijensiz) koşullar altında oluşturduğu renksiz, yanabilen ve karışımı %55-%70 Metan, %30-%40 Karbondioksit ve Hidrojen Sülfür, Karbon monoksit, Oksijen, Azot ve Hidrojenden oluşan ısıl değeri 4700-6000 kcal/m<sup>3</sup> arasında olan bir gaz çeşitidir (Kobyay, 1992: 4). Çoğunluğu metandan oluşan bu gaz karışımı on yedinci yüzyılda bataklıklarda fark edilmiş ve bataklık gazı olarak da adlandırılmıştır (Kobyay, 1992:2).

Son yıllarda enerjiye olan talep her geçen gün arttığından biyoyakıt yani biyogaz üretimi birçok ülkede önem kazanmıştır. Biyogaz üretimi ve teknolojisinin yaygınlaşmasında Çin Halk Cumhuriyeti ile Hindistan öncülük yapan ülkelerdir (Akova, 2008, 155). Türkiye’de de biyogazdan üretilen elektrik enerjisi yılbaşından Ekim 2015 tarihine kadar 4.164.080 KWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de 30 Kasım 2015 tarihi itibarıyla biyoyakıt enerjisine dayalı santrallerden 4.747,7 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %0,69 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### **2.2.8. Hidrolik Enerjisi**

İnsanlar çok eski zamanlardan beri suyun potansiyel enerjisinden yararlanmayı düşünmüş ve bu amaç için suyun yüksek bir yerden akıtılmasıyla sudaki bu enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürmüşlerdir. Değirmenler sayesinde suyun enerjisi ile büyük kütleli taşları döndürmeyi sağlamışlardır. Jeneratörlerin bulunması ile sudaki potansiyel enerjiden elektrik enerjisi üretilmesine başlanılmıştır (Turgut vd., 2011:3). Hidrolik enerji doğada bulunan suyun sahip olduğu enerjilerin dönüşümünden elde edilmektedir (Şen, 2002: 128). Öncelikle akarsu yataklarında birikerek akan su belli bir potansiyel enerji ve kinetik enerjiye sahiptir. Burada hazır olarak bekleyen enerji Şekil

2.5’de görüldüğü gibi ihtiyaç halinde belirli bir düşü ve debi sağlanarak su türbinlerinde elektrik enerjisine dönüştürülmekte ve gereksinim bölgelerine enerji nakil hatları ile aktarılmaktadır.



**Şekil 2.5.** Hidroelektrik Santrallerde Suyun Enerji Dönüşümü

**Kaynak:** Turgut vd., 2011: 4.

Hidrolik enerji günümüzde barajlar diye tabir ettiğimiz hidroelektrik santrallerde (HES) elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Hidroelektrik enerji santralleri doğaya herhangi bir karbon salınımı ya da sera gazı etkisi oluşturmadığından çevreye uyumlu, temiz, yüksek verimli (%90 civarında), uzun ömürlü (200 yıl), yatırımı geri ödeme süresi kısa (5-10 yıl), işletme giderleri düşük olan (yaklaşık 0,2 cent/KWh), çevre dostu, yakıt gideri ve dışa bağımlılığı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarından (Ceylan, 2015: 85).

Ülkemizde doğalgaz kaynaklarından sonra en çok hidrolik enerjiden elektrik üretimi yapılmaktadır. Hidroelektrik kaynaklarında yılbaşından Ekim 2015 tarihine kadar ülkemizde 697 GWh elektrik üretimi yapılmıştır (<http://www.enerjiatlasi.com/elektrik-uretimi/hidroelektrik>, Erişim Tarihi: 23.10.2015). Türkiye’de 30 Kasım 2015 tarihi itibarıyla hidrolik enerjisine dayalı santrallerden 7.515,6 MWh civarında elektrik üretilmiş olup, toplam elektrik üretimi içindeki payı %10,4 seviyesindedir (<http://www.enerjiatlasi.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi:21.12.2015).

### 2.2.9. Nükleer Enerji

Ağır radyoaktif (uranyum vb.) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (filyon) veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları oluşturması (füzyon) sonucu çok büyük miktarda enerji açığa çıkmakta olup, bu enerjiye nükleer enerji denilmektedir (Ceylan, 2015: 68). Maddenin gözle

görülmeyecek en ufak parçası atomdur. Atomun en ağır bölümünü çekirdek oluşturmaktadır. Ağır radyoaktif (uranyum gibi) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (filyon–parçalanma) veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları oluşturmaları (füzyon–birleşme) sonucu büyük miktarlarda açığa çıkan enerjiye nükleer enerji denir (Atılğan, 2009: 59).

Nükleer enerjinin 1960’lı yıllarda teknik olarak güvenilir ve ekonomik şekilde kullanılabilir bir enerji kaynağına dönüştüğü ve elektrik üreticilerinin normal olarak sipariş vermeye başladıkları yıllar olmuştur. Bu yıllarda nükleer enerji ile üretimin geleneksel kömür santrallerinden daha ucuza mal olacağı beklentisi olmakla birlikte enflasyon ve nükleer enerji üretimi sırasında yaşanan risklerden dolayı bu beklenti değişime uğramıştır.

Türkiye’de biri yapım aşamasında diğeri ise projelendirme aşamasında olan iki adet nükleer enerji santrali projesi bulunmaktadır. Ülkemizde devreye girmesi planlanan Mersin Akkuyu nükleer santralının gücü 4800 MW olması hedeflenmektedir. Proje aşamasında olan Sinop nükleer santralının gücü ise 4400 MW kapasiteli olması planlanmaktadır.

### **2.2.10. Hidrojen Enerjisi**

Güneş ve diğeri yıldızların termonükleer tepkime sonucunda açığa çıkan ısının yakıtı hidrojen olup, kâinatın temel enerji kaynağıdır (Ceylan, 2015: 185). Hidrojen diğeri yakıt türleri içerisinde kütle başına en yüksek enerjiye sahiptir. 1 kilogram hidrojenin sahip olduğu enerji 2,1 kg doğalgaz ya da 2,8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrojen-Enerjisi>, Erişim Tarihi: 27.08.2015). Ayrıca hidrojen, evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup, renksiz, kokusuz, havadan 14,4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır. 1500’lü yıllarda keşfedilen ve 1700’lü yıllarda yanma özelliğinin farkına varılan hidrojen enerjisi, bütün yakıtlar içerisinde birim kütlede en yüksek enerji içeriğine sahip bir gazdır (Aytaç, 2007: 14).

Hidrojenin emisyon ürününün su olması, fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kanalı ile ve nükleerden elde edilebilir olması, hidrojenin üretimi, taşınması, depolanması ve kullanımı konusunda çeşitli teknolojiler geliştirilmesi, hidrojen yakıt hücrelerinde yüksek verimle yakılarak enerji elde edilebilmesi alternatif enerjiler arasında yer almasına imkan sağlamaktadır (Kadırgan, 2005: 29). Hidrojen enerjisi kullanımı temiz ve kolay olup, kullanım sonucunda doğaya sadece su ya da su buharı vermektedir. Bu yüzden temiz enerji kaynağıdır. Hidrojen enerjisi diğer enerji kaynağı olan petrol ve türevi yakıtlardan yaklaşık %33 daha verimlidir. Fakat hidrojen enerjisi diğer yakıtlara göre 3 kat daha pahalıdır. Günümüzde hidrojen enerjisi genel olarak yakıt piline dayalı toplu taşıma amaçlı otomotivlerde kullanılmaktadır ([http://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90_ek.pdf) Erişim Tarihi: 08.09.2015).

### **2.3. Elektrik Enerjisi**

Elektrik, durağan veya devingen yüklü parçacıkların yol açtığı fiziksel olgudur (Aydın, 2014: 147). Elektrik enerjisi serbest elektronların hareketinden kaynaklanan bir enerji türüdür (Kocaman, 2003: 1). Elektrik enerjisi su, rüzgâr, kömür, doğalgaz, petrol, güneş gibi enerji kaynaklarının üretim tesislerinde bir süreçten geçirilerek fizik değişime uğraması ile elde edilen üründür (Yavuz, 2011: 16).

Kömür, petrol, doğalgaz, güneş, rüzgâr vb. birincil enerji kaynakları doğada buldukları biçimde bir değişikliğe uğramadan kullanılan enerji kaynaklarıdır. İkincil enerji kaynağı ise birincil enerji kaynağının belli işlemlerden geçirilmesi ile meydana gelen enerji türüdür. İkincil enerji kaynağına örnek olarak odun kömürü, kok kömürü, hava gazı, elektrik enerjisi verilebilir. Yani elektrik enerjisi ikincil enerji kaynaklarındandır. Elektrik enerjisi doğada yıldırım şeklinde bulunmakta olup, depo edilememektedir. Elektrik üretimi için ancak birincil enerji kaynaklarının kullanımı gerekmektedir.

Elektriğin elde edilmesi yanma, nükleer reaksiyon, rüzgâr ve su gücünden olduğu gibi kinetik enerjinin form değiştirmesi ile de sağlanabilmektedir (Yavuz, 2011: 16). Elektriğin taşınma işlemi ise bakır ya da alüminyum teller ile sağlanmaktadır. Elektrik

uygulamada “alternatif ve doğru” akım türleri olan bir enerjidir. Alternatif akım zaman içerisinde yönü, şiddeti belli bir düzende değişen sistemlerdir. Alternatif akım evde, ofiste, aydınlatma lambalarında kısaca hayatımızın her alanında kullanılmaktadır. Doğru akım ise zamana bağlı olarak yönü, şiddeti değişmeyen akıma denir. Doğru akım genellikle elektronik devrelerde kullanılmaktadır. Örneğin pil bir doğru akım kaynağıdır (<http://enerjienstitusu.com/enerji-nedir-101/>, Erişim Tarihi: 08.08.2015)

Santrallerde elektrik üretiminde ana unsur türbin alternatör sistemidir. Üretimde, alternatörde bulunan rotorun dönmesine bağlı türbin (buhar türbini, su türbini) başka bir enerji vasıtasıyla (termik santrallerde ısıtılan suyun buharı veya barajlarda potansiyel enerji kazanmış suyun türbine çarpması ile) döndürülmesiyle elektrik enerjisi elde edilmektedir. Üretilen elektrik enerjisi ise transformatörler yardımıyla iletim hattına aktarılmaktadır. Transformatörler elektrik enerjisini alçaltan ya da yükselten elemanlardır (Yavuz, 2011: 18). Çünkü santrallerden çıkan elektrik enerjisi transformatörler vasıtasıyla yükseltilerek iletim hattına verilmektedir. İletim hattındaki yüksek gerilimi doğrudan kullanmamız mümkün değildir. Bu yüzden elektrik enerjisi kullanıcılara ulaşmadan önce transformatör merkezlerinde düşük voltaja yani dağıtım için uygun voltaja (orta gerilim) indirilmektedir. Daha sonra voltaj seviyesi alçak gerilime düşürülerek elektrik enerjisi tüketicilerin kullanımına sunulmaktadır.

#### **2.4. Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi**

Enerji tedarik zincirleri de enerji üretimi için kullanılacak girdiyi (petrol, doğalgaz, su, yenilenebilir kaynaklar gibi birincil kaynakları) sağlayan üyelerden başlamak üzere geleneksel tedarik zincirlerindeki benzer şekilde müşteri/kullanıcılara kadar uzanan bir zincirdir (Afşar ve Büyükkelik, 2015: 309). Enerji tedarik zincirinin başında enerji üretimi için kullanılacak enerji kaynağını sağlayan birincil kaynaklar bulunurken, sonraki aşamalarda temin ettikleri kaynağı enerjiye dönüştüren üretim şirketleri, üretilen enerjinin santralle dağıtım şirketi arasında köprü görevi yapan iletim şirketleri, enerjiyi zincirin en son halkasında müşteriye ulaştıran dağıtım şirketleri ve son olarak enerjinin kullanıcıları/müşterileri yer alır (Aslani vd., 2013: 406; Sanderson, 1999: 201). Aşağıdaki Şekil 2.6’da enerji tedarik zincirinin yapısı gösterilmiştir. Geleneksel

tedarik zincirlerine benzer şekilde enerji tedarik zincirlerinde de fiziksel akış, bilgi akışı ve finansal akış söz konusudur (Wee vd., 2012: 5455).



**Şekil 2.6.** Enerji Tedarik Zincirinin Yapısı

**Kaynak:** (<http://www.qca.org.au>, Erişim Tarihi: 08.05.2015)'den uyarlanmıştır.

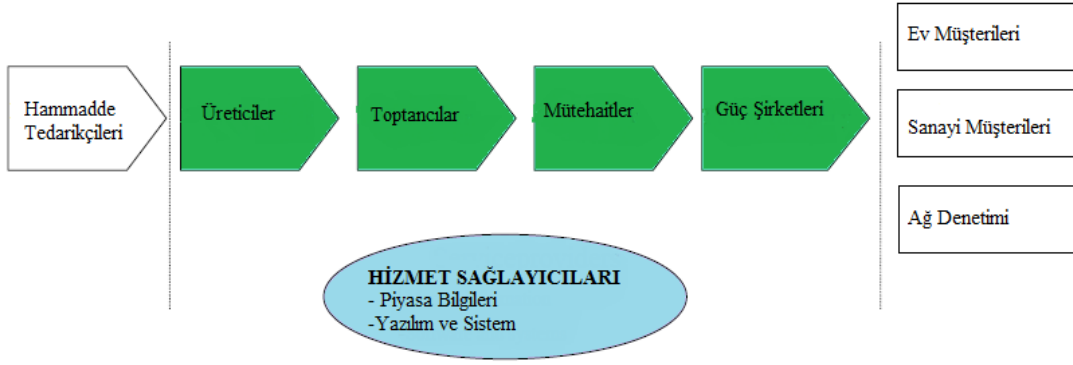
Elektrik enerjisinin tedarik zincirine müşteriler/kullanıcılar tarafından bakıldığında sadece dağıtım şirketleri yer alıyor gibi gözükse de bu zincirde diğer tedarik zincirleri gibi birden fazla üyeden oluşmaktadır. Bu üyelerin bazıları kamu kurumları iken bazıları da özel işletmelerdir. Türkiye’de ve diğer ülkelerde de bu yapıya benzer bir tedarik zinciri yapısı mevcuttur.

## 2.5. Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi ile İlgili Literatür Taraması

Elektrik enerjisi günlük yaşam için öncelikli ve vazgeçilmez bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu sebeple elektrik enerjisi ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Ancak enerji tedarik zinciri yönetimi ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Türkiye’de henüz çalışması yapılmayan enerji tedarik zinciri, yabancı kaynaklarda da sınırlı düzeyde (El Afia ve Et-Tolba, 2012; Punakivi ve Herold, Nagurney ve Matsypura, 2004; Sprick ve Ortwein, 2012; Wang ve Cong, 2012) ele alınmıştır.

Bu çalışmalardan El Afia ve Et-Tolba (2012), Fas'ın Morocco Bölgesindeki elektrik enerjisi tedarik zinciri yönetimi için küresel bir tedarik zinciri modeli önermişlerdir. Yerel bir yönetim modeli yerine karar verme sistemi içeren bir talep yönetimi ile elektrik enerji ağının genişlemesini, gerçek zamanlı risk ve sıkıntıların fark edilmesi ve onarılmasını sağlayacak bir bütünlük bir model geliştirmişlerdir. Elektrik hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için, belirsiz talebe rağmen müşteri/kullanıcı memnuniyetinin sağlanması ve herhangi bir zamanda üretim ve talep dengesinin doğal kaynaklara dayanarak oluşturulabilmesi gerekmekte olduğunu savunmuşlardır. Çalışmalarında GRAI model (sonuçlar ve faaliyet grafikleri) ile tedarik zincirinin tasarımı modellenmiş ve daha sonra elektrik enerjisi tedarik zinciri bileşenlerinin (şirketler) ve zincirin kendisi arasındaki işbirliğinin etkisi yorumlanmıştır. Çalışmada neden ve sonuç ilişkileri ağaç diyagramları kullanılarak modellenmiştir.

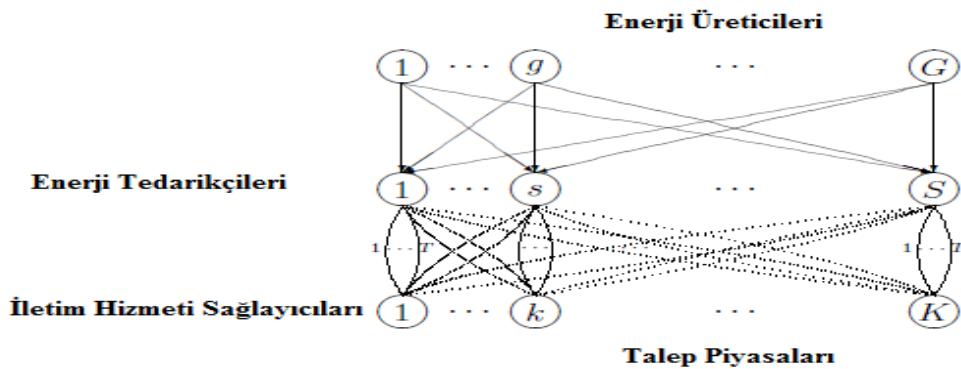
Punakivi ve Herold (2003), Finlandiya'nın elektrik tedarik zinciri yapısındaki işlemlerin modellenmesinden bahsetmişlerdir. Çalışmada enerji tedarik zincirinde bulunan elektrik şebekelerinin önde gelen inşaat sektörü üyeleri ile görüşmeler yapmışlardır. Görüşülen üyeler Şekil 2.7'de gösterildiği gibi üreticiler, toptancılar, inşaat şirketleri ve enerji şirketleridir. Çalışmada görüşmelere dayalı olarak, enerji tedarik zinciri operasyonlarında bazı sorun alanlarının daha fazla araştırma ve geliştirme gerektirdiği görülmüştür. Uzmanlara göre, cari işlemler modellerinin geliştirilmesi ve maliyet verimliliğini artırılması için daha fazla araştırma ve geliştirme girişimleri ana hedef olmalı fikri benimsenmiştir. Çalışmada farklı işlem modelleri kullanılarak şirketlerin iki projesi ayrıntılı inceleme için seçilmiş ve iki enerji şirketi arasındaki farklar belirlenmiştir. İkinci güç şirketleri tüm faaliyetlerini kendisi gerçekleştirirken; ilk elektrik şirketi tüm inşaat ve malzeme yönetimi faaliyetlerini dış kaynaklardan hizmet satın alarak gerçekleştirmektedir. Buna göre ikisi arasında operasyonel verimlilik açısından önemli farklılıklar bulunmuştur. Zaman gecikmesinin özellikle büyük projelerde önemli sorunlara neden olduğu savunulmuştur.



**Şekil 2.7.** Elektrik Şebekesi İnşaat Sektöründe Tedarik Zinciri ve İş Ortamı

**Kaynak:** Punakivi ve Herold, 2003.

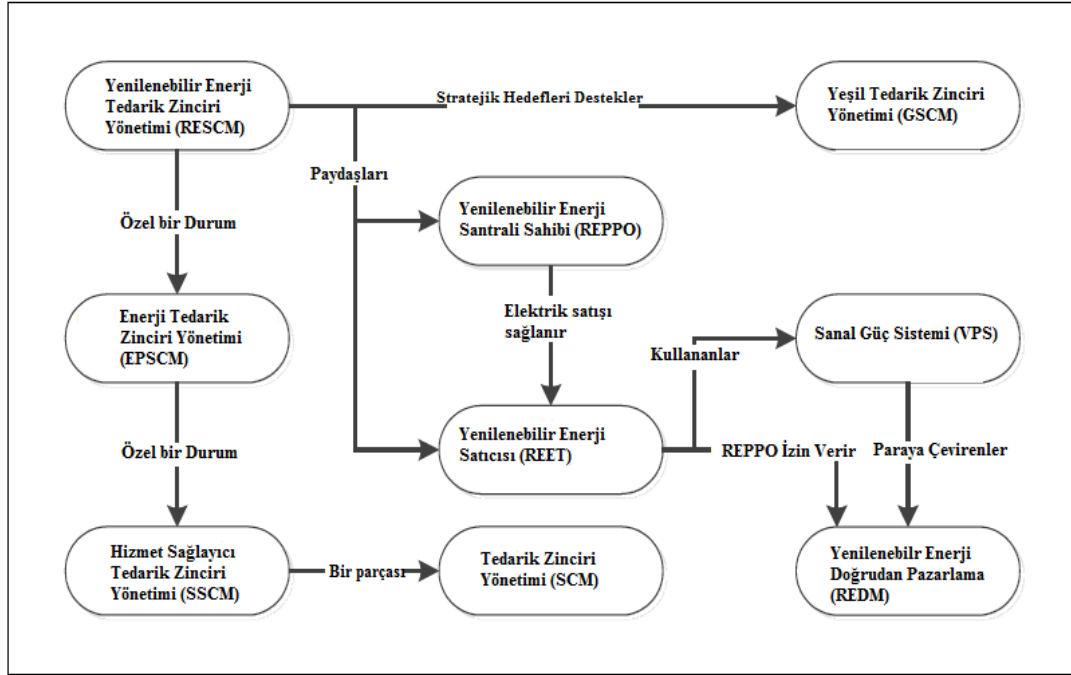
Nagurney ve Matsypura (2004), elektrik üretimi için bir tedarik zinciri ağ perspektifi geliştirmiş ve bununla ilgili tedarik, iletim ve tüketim modeli önermişlerdir. Bu model Şekil 2.8’de gösterildiği gibi model merkezi olmayan biçimde çalışan çeşitli güç jeneratörleri, güç tedarikçileri, vericileri ve talep piyasaları ile ilgili tüketicilerin davranışlarını içermektedir. Çalışmada elektrik tedarik zinciri ağı için en iyi denge koşullarının devlet ile birlikte sağlanabileceği fikri savunulmuştur. Denge elektrik tedarik zinciri üyelerinin işlem akışlarıyla gerçekleşebilmektedir. Denge elektrik akımı ve fiyat modellerinin nitel özelliklerini sağlamak ve bir hesaplama düzeni önermek için kullanılmaktadır. Son olarak algoritmanın çeşitli sayısal örneklere çözümler bulmak için uygulanabileceğini önermişlerdir.



**Şekil 2.8.** Elektrik Tedarik Zinciri Ağı

**Kaynak:** Nagurney ve Matsypura, 2004: 1.

Sprick ve Ortwein (2012) yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi kapsamında tedarik zinciri yönetimi konusunda Alman enerji ekonomisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Çalışma, kendi araştırmaları için başlangıç noktası belirlemek, terminoloji ve araştırma konularına genel bir bakış kazanmak isteyenlere yönelik olarak kurgulanmıştır (Şekil 2.9). Çalışmada yeşil tedarik zinciri yönetimi, elektrik ve yenilenebilir enerji konuları açıklanmış, hali hazırdaki araştırma projeleri ile birlikte Almanya’da elektrik temin eden tedarikçiler olarak görev yapan şirketler hakkında bilgi verilmiştir.



Şekil 2.9. SCM ve VPS Bağlamında RESCM

**Kaynak:** Sprick ve Ortwein, 2012: 154.

Wang ve Cong (2012), özellikle iklim değişikliği kapsamında elektrik güç sistem zinciri yönetimini ve olası uygulamaları sağlamak için bir örnek geliştirmişlerdir. Tedarik zinciri yönetimi yaklaşımının elektrik endüstrindeki tedarik zinciri optimizasyonunda önemli rol oynadığı savunularak, enerji tedarik zinciri yönetimi ile geleneksel tedarik zinciri yönetimi arasındaki farklar karşılaştırılmıştır. Çalışma ile Çin’deki elektrik sektörüne değişiklik getirme ve ilgili devlet politikası seçenekleri ile tedarik zinciri yönetimini teşvik etmek amaçlanmıştır.

### **BÖLÜM III**

## **TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ TEDARİK ZİNCİRİ, ELEKTRİK ENERJİSİ İLE İLGİLİ DÜZENLEMELER: TÜRKİYE’DE KULLANICILARA YÖNELİK BİLGİSAYAR UYGULAMA ÖNERİSİ**

Elektrik enerjisi kalkınmada en önemli etkenlerden birisi olup, kaliteli ve zamanında temin edilmesi kritik önemdedir. Türkiye’de önceki yıllarda elektrik enerjisi tedarik zincirinin son üyesi olan kullanıcılar, sadece buldukları bölgenin dağıtıcısından enerji temin edebilmekte ve o dağıtıcının satış fiyatına tabi olmaktadır. Ancak 2002 yılından itibaren Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu’nun her yıl yayınladığı Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği’nde elektrik kullanımı belli bir limitin üzerinde olan kullanıcılar “serbest tüketici” olarak nitelendirilmiş ve onlara tedarikçisini seçme hakkı vermiştir.

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle Türkiye’deki elektrik enerjisi tedarik zinciri yapısı ve ilgili yönetmelikler incelenecektir. Daha sonra bu yapıya ve ilgili yönetmeliklere uyumlu, serbest tüketicilerin en düşük fiyatla enerji satın alabileceği dağıtım şirketini/şirketlerini belirleyen bir bilgisayar uygulamasının geliştirilmesinin aşamaları anlatılacaktır. Hazırlanan uygulamanın nasıl çalıştığının anlatılmasıyla bölüm sonlandırılacaktır.

### **3.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi**

Bir ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmışlık düzeyini doğrudan etkileyen unsur olan elektrik enerjisinin önemi oldukça fazladır. Dünyada enerji kaynakları sınırlı olup, enerji talebi oldukça fazladır. Bu yüzden mevcut enerji kaynaklarının etkin ve verimli şekilde kullanılması ile yeni enerji kaynakları üzerinde çalışmalar yapılması gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye’nin enerjiye olan gereksinimi her geçen gün artmaktadır.

Enerjideki her gelişme, Türkiye'nin enerjideki durumunu tekrar gözden geçirmeyi doğurmaktadır. Bunun sebebi Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı olmasıdır. Bu yüzden kendi kaynaklarımızın durumu, kaynakların yeterli ve etkin bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı, yeni enerji kaynaklarına yönelim konusunda ve olumsuz durumlara karşı ne kadar hazırlıklı olunup olunmadığı konusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir. Örneğin 24 Kasım 2015 tarihinde gerçekleşen Türkiye-Rusya arasındaki uçak düşürme sorunu enerji konusunda ülkemize büyük tehdit oluşturmaktadır. Türkiye elektrik enerjisi üretiminin büyük kısmını doğalgazdan sağlamaktadır. Doğalgazın da büyük çoğunluğunu yani %55'i Rusya'dan alınmaktadır (<http://www.memurlar.net/haber/548936/>, Erişim Tarihi: 04.12.2015).

Türkiye'de elektrik üretimi, üretimde kullanılan kaynaklara göre sıralandığında doğalgaz, hidroelektrik, taşkömürü ve linyit, ithal kömür, rüzgâr, motorin ve fuel-oil gibi sıvı yakıtlar ile jeotermal, biyogaz ve son olarak güneş enerji ile yapılmaktadır. Aşağıdaki Tablo 3.1.'de Türkiye'de 10.12.2015 tarihindeki elektrik üretim tablosu verilirken Tablo 3.2.'de aynı tarihte kurumlara göre elektrik üretim tablosu verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Kaynaklara Göre Elektrik Üretim Tablosu

<b>Kaynak</b>	<b>Üretim (KWh)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Doğalgaz	262.174.830	% 33.98
Hidrolik	185.202.420	% 24.01
İthal Kömür	127.688.840	% 16.55
Taşkömürü ve Linyit	115.527.900	% 14.97
Rüzgâr	51.085.800	% 6.62
Motorin, Fuel-Oil, vd. sıvı yakıtlar	14.035.160	% 1.82
Jeotermal	10.960.720	% 1.42
Biyogaz	4.816.490	% 0.62
<b>TOPLAM</b>	<b>771.492.160</b>	<b>%99,9</b>

**Kaynak:** <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi: 15.12.2015.

**Tablo 3.2.** Kurumlara Göre Elektrik Üretim Tablosu

<b>Kurum</b>	<b>Üretim (KWh)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Özel Sektör Santralleri	463.271.640	% 60.05
EÜAŞ Santralleri	173.405.700	% 22.48
Yap İşlet Santralleri	83.782.000	% 10.86
Yap İşlet Devret Santralleri	39.668.290	% 5.14
İşletme Hakkı Dev. Santraller	10.968.460	% 1.42
Otoprodüktör Santralleri	396.070	% 0,05
<b>TOPLAM</b>	<b>771.492.160</b>	<b>% 100</b>

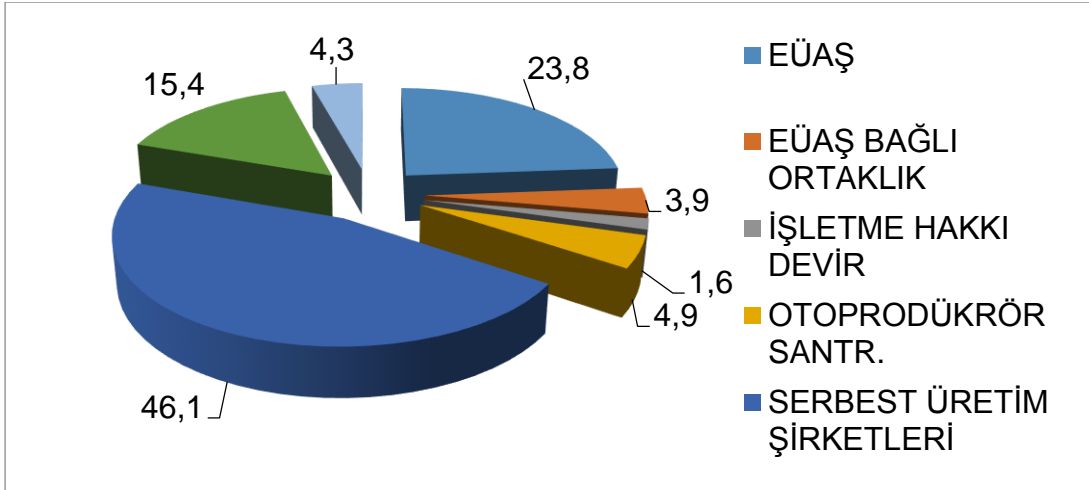
**Kaynak:** <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi: 15.12.2015.

Aşağıdaki Tablo 3.3’de ise 2014 yılı elektrik üretimin kuruluşlara göre dağılımı gösterilmektedir. Türkiye’nin elektrik enerjisindeki kurulu gücü içerisinde 2014 yılı sonu itibariyle %27,7’i EÜAŞ, üretim şirketleri %42,8, yap-işlet santralleri %9,5, otoprodüktörler %4,9, yap-işlet-devret santralleri %19,7 ve işletme hakkı devredilen santraller %1,6’lık paya sahiptir.

**Tablo 3.3.** Elektrik Enerjisinin Üretim Kuruluşlarına Göre Dağılımı (2014)

<b>2014 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Kuruluşlarına Göre Dağılımı</b>		
		Birim: GWh
	<b>2014</b>	<b>Katkı %</b>
EÜAŞ	73.778,0	23,8
EÜAŞ Bağlı Ortaklık	12.165,3	3,9
İşletme Hakkı Devir	5.057,6	1,6
Otoprodüktör Santr.	15.041,9	4,9
Serbest Üretim Şirketleri	142.886,8	46,1
Yap İşlet Santralleri	47.687,0	15,4
Yap İşlet Devret Santr.	13.286,7	4,3
<b>TOPLAM</b>	<b>309.903,2</b>	<b>100</b>

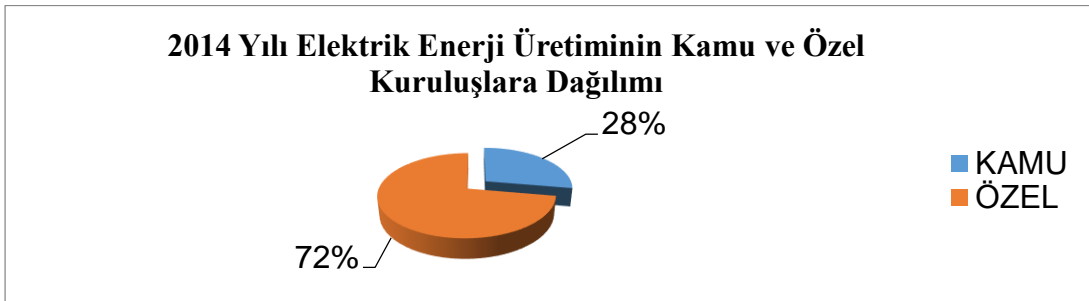
**Kaynak:** <http://enerjiinstitusu.com/turkiye-kurulu-elektrik-enerji-gucu-mw/>, Erişim Tarihi: 22.10.2015.



**Grafik 3.1.** Elektrik Enerjisinin Üretimine Kuruluşlara Göre Dağılımı (2014)

**Kaynak:** <http://enerjienstitusu.com/turkiye-kurulu-elektrik-enerji-gucu-mw/>, Erişim Tarihi: 22.10.2015.

Elektrik piyasasının serbestleştirilmesi hedefi doğrultusunda 4628 sayılı Kanun ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve yeni elektrik üretim yatırımlarının özel sektör tarafından yapılması öngörülmüştür. 2014 yılı içerisinde elektrik üretiminin %28'i kamu kuruluşları ile sağlanırken bu oran özel sektörde %72'dir.



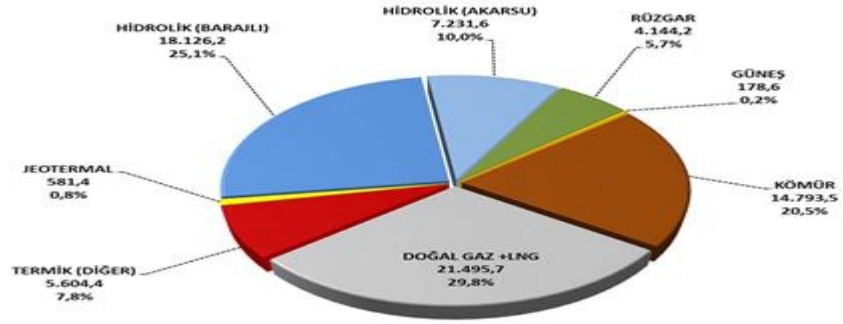
**Grafik 3.2.** Elektrik Enerji Üretimine Kuruluşlara Dağılımı (2014)

**Kaynak:** <http://enerjienstitusu.com/turkiye-kurulu-elektrik-enerji-gucu-mw/>, Erişim Tarihi: 22.10.2015.

Aşağıdaki Grafik 3.3. ve 3.4'de Türkiye'de 2015 yılı Ocak-Eylül ayları arasındaki elektrik enerjisi kurulu güç ve üretim değerleri verilmiştir. Türkiye'de 2015 yılı Ocak-Eylül ayları arasında 72.155,6 MW kurulu gücü varken aynı dönem için elektrik üretimi 194.357.244 MWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de elektrik üretimi ilk sırada

yaklaşık %37 ile doğalgaz ve sıvı doğalgaz (LNG) ile sağlanmaktadır. Daha sonra hidrolik ve kömür kaynaklı santrallerle devam etmektedir. Elektrik üretimi ise bir önceki yıla göre 239,5 milyar KWh ile %0,1 azalarak 239,3 milyar KWh olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılında elektrik üretiminin, %46,7'si doğal gazdan üretilirken %27,5'i linyit ve ithal kömürden, %15,7'si hidrolik kaynaklardan, %3,2'si rüzgâr santrallerinden ve %0,9'u da jeotermal enerji kaynaklarından elde edilmiştir.

#### TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ (MW - 30 EYLÜL 2015)

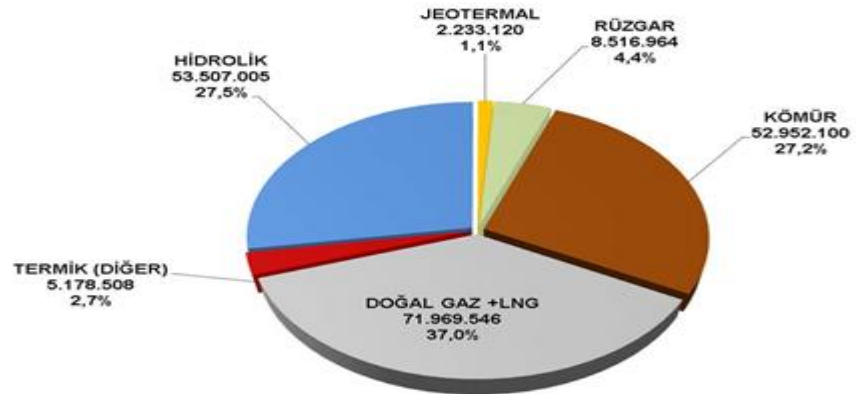


**KURULU GÜÇ (2015): 72.155,6 MW**

**Grafik 3.3.** Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

**Kaynak:** <http://www.teias.gov.tr>, Erişim Tarihi: 20.10.2015.

#### TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ (MWh - 01.01.2015 - 30.09.2015)

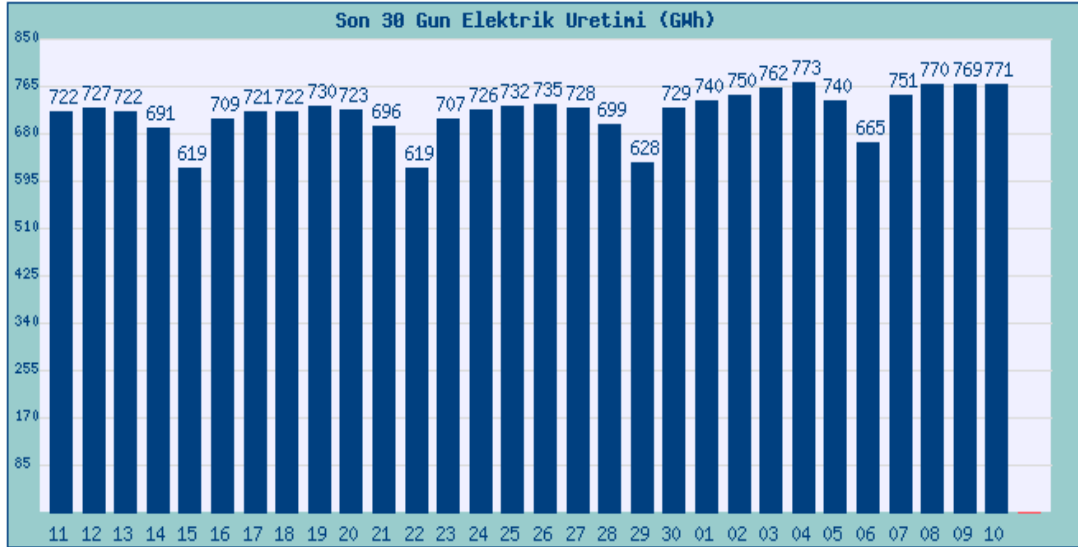


**ÜRETİM (2015) : 194.357.244 MWh**

**Grafik 3.4.** Türkiye’de Elektrik Üretimi

**Kaynak:** <http://www.teias.gov.tr>, Erişim Tarihi: 20.10.2015.

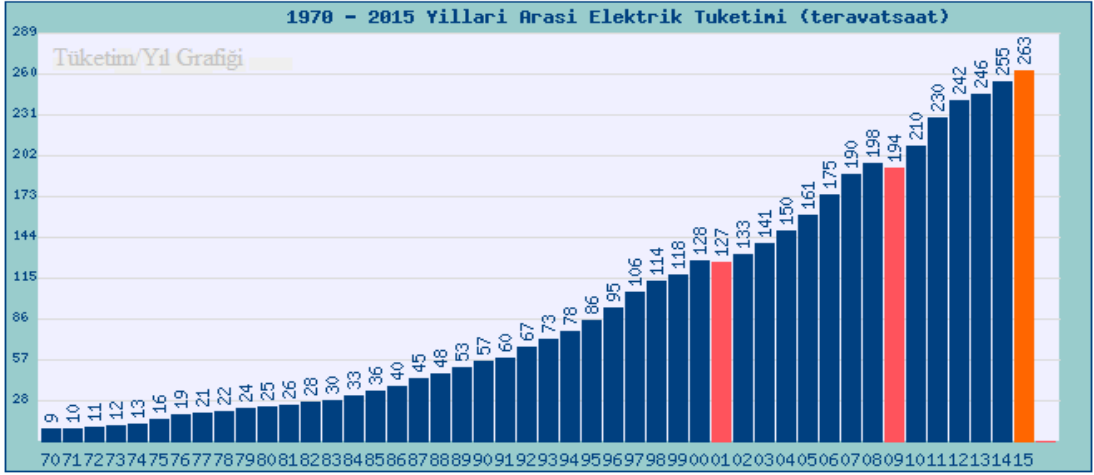
Türkiye’de 11 Kasım 2015 - 10 Aralık 2015 tarihleri arasındaki elektrik üretim grafiği aşağıda gösterilmiştir. Türkiye’de elektrik üretimi bu tarihler arasında en yüksek 773.092.895 KWh olurken, en düşük elektrik üretimi 618.514.785 KWh olarak gerçekleşmiştir.



**Grafik 3.5.** Türkiye’de Elektrik Üretim Grafiği (11 Kasım 2015 - 10 Aralık 2015)

**Kaynak:** <http://www.enerjiatlasi.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi: 15.12.2015.

Elektrik enerjisi tüketimi ise 2012 yılında brüt 242,4 milyar KWh iken 2013 yılında ise bir önceki yıla nazaran %1,3 artış ile 245,5 milyar KWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin 2014 senesinde elektrik tüketimi bir önceki seneye göre %3,7 oranında artış göstererek 255,5 milyar KWh olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde 240,1 milyar KWh elektrik üretimi gerçekleşirken tüketimin 15,3 milyar KWh’lık bölümünü ithalat şeklinde karşılanmıştır. Aşağıdaki grafikte ise Türkiye’nin 1970 yılı ile 21 Aralık 2015 tarihi öncesinde tüketilen enerji miktarı TWh cinsinden gösterilmektedir.

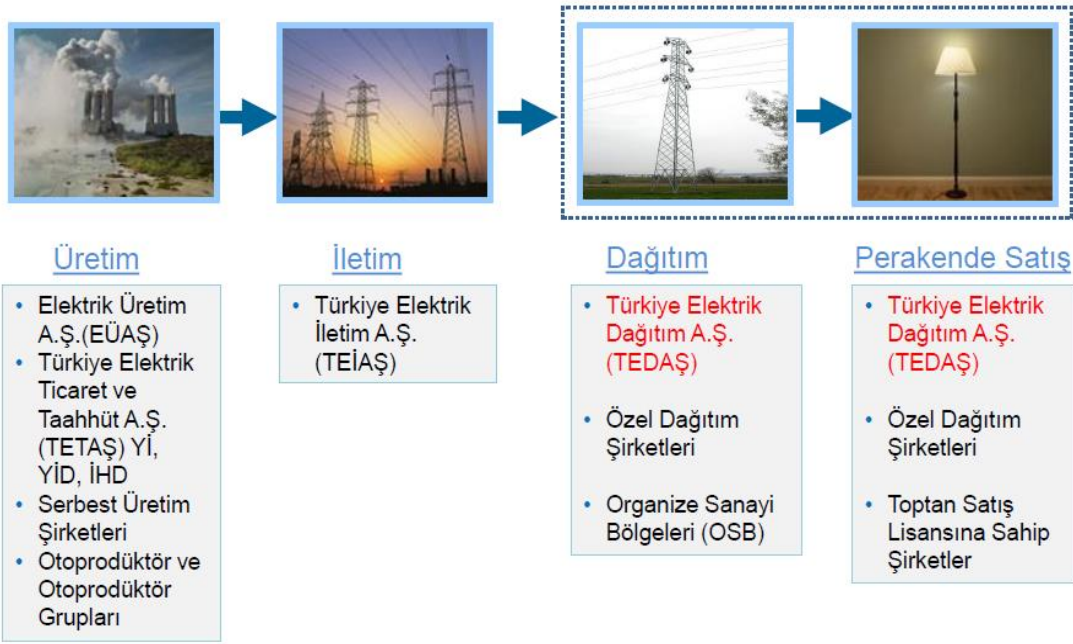


**Grafik 3.6.** Türkiye’de 1970-2015 Yılları Arası Elektrik Tüketim Grafiği

**Kaynak:** <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-tuketimi/> Erişim Tarihi:20.10.2015.

### 3.2. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Tedarik Zinciri Üyeleri

Enerji tedarik zincirleri, enerji üretimi için kullanılacak girdiyi sağlayan üyelerden başlamak üzere enerjinin kullanıcılarına kadar uzanan bir zincirdir. Bu zincirde birincil enerji kaynakları, elektrik enerjisi üretim şirketleri, üretilen enerjinin dağıtım şirketlerine ulaşmasını sağlayan iletim şirketleri, dağıtım şirketleri ve zincirin sonunda enerjinin kullanıcıları yer alır. Türkiye’de elektrik enerjisi tedarik zinciri üyeleri Şekil 3.1.’de gösterilmiştir. Buna göre zincir üyelerinin büyük bir kısmı (EÜAŞ, TEİAŞ, TEDAŞ vb.) kamu kuruluşlarıdır. İzleyen kısımlarda Türkiye’de enerji tedarik zincirinin parçaları olan kurum ve kuruluşlar detaylı olarak anlatılacaktır.



**Şekil 3.1.** Türkiye Elektrik Sektörü Yapısı

**Kaynak:** Şimşek, 2013: 4.

### 3.2.1. Elektrik Enerjisi Kaynağı Sağlayıcıları

Enerji tedarik zincirinde zincirin en başında enerji kaynağı sağlayıcıları mevcuttur. Enerji kaynağı sağlayıcıları enerji üretimi için kullanılacak enerji kaynağını sağlayan zincir üyesidir. Aşağıda Şekil 3.2.'de enerji tedarik zinciri üyeleri ve sistem parçaları gösterilmiştir. Şekilde gösterildiği gibi enerji tedarik zincirinde sisteminin hammadde kaynakları katı, sıvı ve gaz hallerinde olabilen madenler, gazlar vb.dir.



**Şekil 3.2.** Enerji Tedarik Zinciri Aktörleri ve Sistem Parçaları

**Kaynak:** Halldo 'Rsson ve Svanberg, 2013: 69'den uyarlanmıştır.

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de enerji değişik yöntemlerle sağlanmaktadır. Örneğin termik santrallerde fosil yakıt olan linyit, taş kömürü ya da motorin gibi yakıtlar kullanırken, hidroelektrik santrallerde yalnızca sudan yani barajlardan enerji üretilmektedir. Türkiye’de devlet teşebbüsünde olan termik santrallere enerji Türkiye Kömür İşletmeleri tarafından sağlanmaktadır. Elektrik üretiminin devlet teşebbüsünde olmayan kısımlarındaki santrallerde ise enerji, kömür için özel maden sahalarından temin yoluna gidilirken, motorin, doğalgaz gibi yakıtlar da özel kuruluşlardan alınarak sağlanmaktadır.

### **3.2.2. Elektrik Enerjisi Üretim Şirketleri**

Enerji tedarik zincirinin üyesi olan enerji üretim şirketleri, enerji kaynağı sağlayıcılarından temin ettikleri yakıtı belirli proseslerden geçirerek elektrik enerjisi üreten kuruluşlardır (Sanderson, 1999: 200). Benzer şekilde Türkiye Elektrik Piyasası Kanunu’na göre elektrik enerjisi üretimi, “üretim kaynaklarının elektrik üretim santrallerinde elektrik enerjisine dönüştürülmesi” olarak tanımlanırken, üretim tesisleri ise “elektrik enerjisinin üretildiği tesisleri” şeklinde tanımlanmaktadır (Elektrik Piyasa Kanunu).

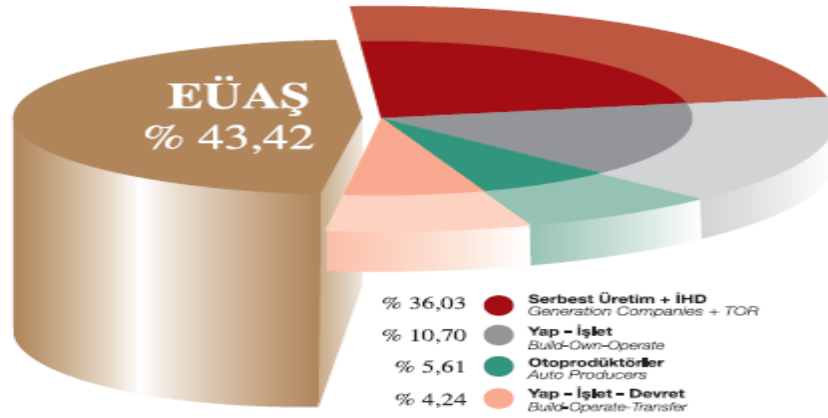
Türkiye’de elektrik üretim şirketleri devlet teşebbüsü olarak görev yapan Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ), serbest üretim yapanlar, yap işlet ve yap işlet devret olarak çalışan kurumlar ile otoprodüktörlerden oluşmaktadır (<http://www.enerji.gov.tr>, Erişim Tarihi: 02.03.2015). Enerji üretiminde kamuya ait santrallerdeki elektrik enerjisi üretiminden sorumlu olan EÜAŞ Türkiye enerji tedarik zincirinde diğer üyelere göre yüksek bir paya sahiptir. Şekil 3.3’de verildiği gibi Türkiye’nin 2013 yılı kurulu güç ve üretim değerlerine göre EÜAŞ toplam kurulu gücün yaklaşık %43,42 ile diğer üretim şirketlerine göre yüksek bir paya sahiptir (<http://www.euas.gov.tr>, Erişim tarihi: 09.04.2014). EÜAŞ’a bağlı olan elektrik üretiminin en çok yapıldığı santraller ise termik santraller ve hidroelektrik santrallerdir. Termik santrallerde 7,319 MW kurulu güce sahip, 4 adet kömür, 4 adet doğalgaz ve 2 adet fuel-oil yakıtlı olmak üzere toplam 10 termik santral bünyesinde bulunduran EÜAŞ’ın 2015-2017 yılları arasında yıllık 87.287 GWh üretim yapması öngörülmektedir (EÜAŞ 2015-2019 Stratejik Plan

Raporu). EÜAŞ bünyesindeki hidroelektrik santrallerde toplam 13.002 MW kurulu gücünde 68 hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Bunlardan 50 tanesi baraj tipi, 18 tanesi de akarsu veya göl tipidir.

### TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN KURULUŞLARA DAĞILIMI

Share of the Producers in Turkey's Installed Capacity

KURULUŞLAR Producers	KURULU GÜÇ Installed Capacity MW
<b>EÜAŞ</b>	24,774,78
<b>Serbest Üretim Şirketleri+İşletme Hakkı Devri (İHD)</b> Generation Companies+Transfer of Operation Rights (TOR)	20,561,15
<b>Yap-işlet (Yİ)</b> Build - Own - Operate (BOO)	6,101,81
<b>Otoprodüktörler</b> Auto Producers	3,201,84
<b>Yap-işlet-Devret (YİD)</b> Build - Operate - Transfer (BOT)	2,419,80
<b>TOPLAM / Total</b>	<b>57.059,38</b>



Şekil 3.3. Türkiye'nin 2013 Yılı Kurulu Güç ve Üretim Değerleri

**Kaynak:** <http://www.euas.gov.tr>, Erişim tarihi: 09.04.2014.

Bununla birlikte, son yıllarda Türkiye'de elektrik enerjisi üretimine devletin sağlamış olduğu destek kapsamında kendi enerjisini üreten özel şirketlerin sayısı da her geçen yıl artmaktadır. Türkiye elektrik enerjisi sektöründe serbest piyasa ve rekabet ortamı yaratılmaya başlanmış, bu kapsamda bir takım mevzuatlar çıkarılmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun çıkarmış olduğu yönetmelik ve mevzuatlara göre lisanslı ve lisansız şekilde enerji üretim şirketleri

kurulmuştur. Bu şirketler otoprodüktör olarak yani esas olarak kendi elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak üzere elektrik üretimi ile iştigal eden tüzel kişiyi oluşturmaktadır. Otoprodüktör grubu ise esas olarak ortaklarının elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak üzere elektrik enerjisi üretimi ile iştigal eden tüzel kişiyi oluşturmaktadır (Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği). Otoprodüktör veya otoprodüktör grubu şirketleri enterkonnekte sisteme (enterkonnekte sistem: Türkiye'deki bütün santrallerin birbirine paralel şekilde bağlandığı sistem) bağlantısı olması halinde üretmiş oldukları fazla elektrik enerjisini TEDAŞ, TEİAŞ veya diğer şirketlere satış işlemi yapmaktadır. Otoprodüktör veya otoprodüktör grubu şirketler, bu satış işlemi Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın izni ile yürütmektedir.

### **3.2.3. Elektrik Enerjisi İletim Şirketi**

İletim şirketleri, elektrik üretim şirketlerinin üretmiş olduğu enerjiyi yüksek gerilim hatları ile şehirlerdeki dağıtım merkezlerine ulaştıran enerji tedarik zinciri üyeleridir (Sanderson, 1999: 200). Türkiye Elektrik Piyasası Kanunu'na göre iletim, “elektrik enerjisinin gerilim seviyesi 36 KV üzerindeki hatlar üzerinden nakli” şeklinde tanımlanırken; iletim tesisleri ise “üretim ve tüketim tesislerinin 36 KV üstü gerilim seviyesinden bağlı olduğu üretim veya tüketim tesisi şalt sahasından sonraki nihayet direğinden itibaren iletim şalt sahalarının orta gerilim fiderleri de dahil olmak üzere dağıtım tesislerinin bağlantı noktalarına kadar olan tesisleri” belirtmektedir (Elektrik Piyasa Kanunu).

Türkiye'de enerji iletimi kamuya ait Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından sağlanmaktadır. TEİAŞ iktisadi devlet teşekkülü olarak ve 13.03.2003 tarihinde Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan (EPDK) aldığı iletim lisansı çerçevesinde faaliyetlerini yürütmektedir (<http://www.teias.gov.tr/Hakkimizda.aspx>, Erişim Tarihi: 14.08.2015).

TEİAŞ'ın ana görevi hızla gelişmekte olan nüfus, teknoloji ve bunlara bağlı olarak gelişen altyapıya uygun şekilde elektrik enerjisi nakil hatlarını tesis etmek, elektrik enerjisi alt yapısını genişletmek, yeni enerji iletim tesisleri kurmak, kurum içi iletişimi

genişletmek, ülkenin elektrik ağı sistemini uluslararası standartlarda güvenilir, kaliteli ve ekonomik şekilde işletimini sağlamaktır. TEİAŞ faaliyetlerini bünyesinde bulundurduğu 22 adet Elektrik Enerjisi İletim ve İşletme Grup Müdürlüğü ve 10 adet Yük Tevzi İşletme Müdürlüğü ile sağlamaktadır (<http://www.teias.gov.tr/Hakkimizda.aspx>, Erişim Tarihi: 14.08.2015).

### **3.2.4. Elektrik Enerjisi Dağıtım Şirketleri**

Elektrik enerjisi santrallerde üretilip, iletim hattı ile taşındıktan sonra dağıtım şirketine verilmektedir. Enerji dağıtımı, iletim hatları ile gelen yüksek gerilimi kullanıcılar olarak zincirde en son yer alan müşterilerin kullanabileceği enerji seviyesine düşürerek kullanıcılara devamlı ve kaliteli enerji sunmaktadır. Elektrik Piyasası Kanunu'na göre dağıtım, “elektrik enerjisinin 36 KV ve altındaki hatlar üzerinden naklini” ifade ederken, dağıtım sistemi “bir dağıtım şirketinin lisansında belirlenmiş dağıtım bölgesinde işlettiği elektrik dağıtım tesisleri ve şebekesi” şeklinde tanımlanmıştır. Dağıtım tesisi ise “iletim tesislerinin ve dağıtım gerilim seviyesinden bağlı üretim ve tüketim tesislerine ait şalt sahalarının bittiği noktadan sonraki nihayet direğinden, alçak gerilim seviyesinden bağlı tüketicilerin yapı bina giriş noktalarına kadar, bina giriş ve sayaç arası hariç, elektrik dağıtımı için teçhiz edilmiş tesis ve teçhizat ile dağıtım şirketince teçhiz edilen ya da devralınan sayaçları,” şeklinde ifade edilmiştir (Elektrik Piyasa Kanunu).

Türkiye’de elektrik dağıtımı Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ) tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de elektrik enerjisinin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapmak üzere 15 Temmuz 1970 yılında çıkartılan 1312 sayılı kanunla kamu iktisadi devlet teşekkülü olarak Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kuruldu. 12 Ağustos 1993 tarihinde 93/4789 sayılı kanun ile TEK, Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) adı altında iki ayrı kamu iktisadi devlet teşekkülü olarak yeniden oluşturuldu. 1994 yılında ise TEAŞ ve TEDAŞ tüzel kişiliklerini elde ederek elektrik enerjisi üretim ve iletim hizmetlerini yürütme görevini TEAŞ üstlenirken, elektrik enerjisi dağıtım hizmetini ise TEDAŞ’a bırakıldı. 2001 yılında çıkarılan kanun ile TEAŞ, Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Elektrik

Üretim A.Ş. (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) olarak üç ayrı kamu iktisadi devlet teşekkülü şeklinde yeniden şekillenmiştir (<http://www.tedas.gov.tr/Sayfalar/Hakkimizda.aspx#>, Erişim Tarihi: 17.10.2015). Tablo 3.4.'te ve Şekil 3.4.'de Türkiye'deki 21 bölge dağıtım şirketini göstermektedir.

**Tablo 3.4.** Türkiye'deki 21 Bölge Elektrik Dağıtım Şirketleri

<b>Elektrik Dağıtım Bölgesi</b>	<b>Kapsadığı Şehirler</b>
Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş.	Ankara, Kırıkkale, Zonguldak, Bartın, Karabük, Çankırı, Kastamonu
Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.	Sakarya, Bolu, Düzce, Kocaeli
Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kırşehir, Nevşehir, Niğde, Aksaray, Konya, Karaman
Aras Elektrik Dağıtım A.Ş.	Erzurum, Ağrı, Ardahan, Bayburt, Erzincan, Iğdır, Kars
Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş.	Trabzon, Artvin, Giresun, Gümüşhane, Rize
Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş.	Elazığ, Bingöl, Malatya, Tunceli
Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kırklareli, Tekirdağ, Edirne
Osmangazi Elektrik Dağıtım A.Ş.	Eskişehir, Afyon, Bilecik, Kütahya, Uşak
Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş.	Samsun, Amasya, Çorum, Ordu, Sinop
Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş.	Sivas, Tokat, Yozgat
Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.	Bursa, Balıkesir Çanakkale, Yalova
Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş.	İzmir, Manisa
Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.	İstanbul Avrupa Yakası
Göksu Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kahramanmaraş, Adıyaman
Akdeniz Elektrik Dağıtım A.Ş.	Antalya, Burdur, Isparta
Menderes Elektrik Dağıtım A.Ş.	Denizli, Aydın, Muğla
Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş.	İstanbul Anadolu Yakası
Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.	Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin, Batman, Siirt, Şırnak
Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş.	Van, Bitlis, Hakkari, Muş
Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş.	Adana, Gaziantep, Hatay, Mersin, Osmaniye, Kilis

**Kaynak:** Şimşek, 2013: 5.



**Şekil 3.4.** Türkiye’deki 21 Bölge Elektrik Dağıtım Şirketi

**Kaynak:** Şimşek, 2013: 5.

### 3.2.5. Elektrik Enerjisi Kullanıcıları

Enerji tedarik zincirinin sonunda elektrik enerjisi kullanıcıları yer alır. Zincir, santrallerde üretilen enerjinin iletim hatları vasıtasıyla taşınıp, dağıtım şirketleri üzerinden konutlar, ticari işletmeler ve tarım, imalat, ulaşım sektörü gibi kullanıcılara verilmesi ile son bulur (Afşar ve Büyükkelik, 2015: 312). Kullanıcılara enerji tedarik aşamasında güvenli ve devamlı niteliklerde enerji sunulmalıdır. Bağlantı anlaşması olan kullanım yerleri için perakende satış şirketi ile müşteriler arasında elektrik piyasası tarifeler yönetmeliği kuralları çerçevesinde elektrik enerjisi temini için hizmet alımına yönelik perakende satış sözleşmesi yapılmaktadır (Elektrik Piyasasında Perakende Satış Sözleşmesi). Bağlantı anlaşması 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında yeni bir tesis veya kullanım yerine elektrik enerjisi taleplerinde, tesis veya

kullanım yerinin dağıtım sistemine bağlantısına ilişkin koşul ve hükümleri kapsayan dağıtım lisansı sahibi tüzel kişi (TEDAŞ) ile dağıtım sistemi kullanıcısı (müşteri) arasında yapılan anlaşmadır.

### **3.3. Türkiye’de Elektrik Enerjisi ile İlgili Düzenlemeler**

Türkiye’de gelişen ihtiyaçlara göre elektrik enerjisi ile ilgili zaman zaman bir takım düzenlemeler yapılmaktadır. Bu düzenlemelerdeki temel amaç güçlü ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasası oluşturulmasını sağlamak, enerji kullanıcılarına kaliteli, güvenilir şekilde elektrik enerjisi sunmaktır. Bu kapsamda hazırlanan elektrik enerjisi ile ilgili bazı düzenlemeler aşağıda listelenmiştir (<http://www3.epdk.org.tr/index.php/elektrik-piyasasi/mevzuat?id=167>, Erişim Tarihi: 23.12.2015):

- Elektrik Piyasası Kanunu
- Elektrik Dağıtımı ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği
- Serbest Tüketici Yönetmeliği
- Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği

#### **3.3.1. Elektrik Piyasası Kanunu**

Bu kanunun hazırlanmasındaki amaç, elektrik enerjisinin kaliteli, yeterli, devamlı, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösteren, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetiminin yapılmasıdır (Elektrik Piyasa Kanunu).

#### **3.3.2 Elektrik Dağıtımı ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği**

Bu yönetmelik elektrik enerjisinin tedarik sürekliliği, ticari ve teknik kalitesine ilişkin olarak dağıtım şirketleri, görevli tedarik şirketleri ve kullanıcılar tarafından uyulması gereken kurallar ile uygulamaya ilişkin esas ve usulleri kapsar (Elektrik Dağıtımı ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği).

### 3.3.3 Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği

Serbest Tüketici Yönetmeliği, Türkiye elektrik piyasasında gerçek ve tüzel kişilerin serbest tüketici niteliği kazanmalarına ilişkin olarak yapılacak uygulamalara dair usul ve esasları kapsamaktadır. Bu yönetmelik, gerçek ve tüzel kişilerin hangi koşullarda serbest tüketici olabileceklerini, serbest tüketiciler ile elektrik enerjisi ve/veya kapasite satın aldıkları lisans sahibi tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini ve uygulamaya ilişkin kuralları kapsamaktadır (Serbest Tüketici Yönetmeliği).

Türkiye’de serbest tüketici limiti Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) tarafından her yılın 31 Ocak tarihine kadar belirlenerek yayımlanmaktadır. Belirlenen limit ve üzerinde kullanımı olan tüketiciler serbest tüketici olarak isimlendirilmektedir. Serbest Tüketici, EPDK tarafından belirlenen elektrik enerjisi miktarından daha fazla tüketimde bulunması veya iletim sistemine doğrudan bağlı olması nedeniyle tedarikçisini seçme serbestisine sahip gerçek veya tüzel kişiyi belirtmektedir (Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği, 2014: Madde 4/13). Yani serbest tüketiciler elektrik enerjisi tedarikçilerini kendileri seçebilmektedir. Yönetmelikteki değişiklik ile (i) dağıtım şirketlerinin rekabet içerisinde olmasını sağlayarak birim satış fiyatlarının düşürülmesini sağlamak, (ii) çeşitli kampanyaların (ön peşin ödeme durumunda indirim, belli bir kullanımın aşılması durumunda nispeten düşük fiyatlandırma vb.) oluşmasına zemin yaratmak ve (iii) müşterilerin daha iyi koşullarda (daha düşük fiyatlı, temiz ve kesintisiz) elektrik enerjisi temin edebilmelerinin önünü açmak hedeflenmektedir (Afşar ve Büyükkeklik, 2015: 312).

Serbest tüketici limiti 2002 yılından itibaren belirlenmektedir ve teknolojinin ve elektrik enerji sisteminin gelişmesiyle her geçen yıl düşürülmektedir. 2012’de serbest tüketici limiti 25.000 kilowatt saat (KWh) iken, 2013’de 5.000 KWh, 2014’de 4.500 KWh ve 2015 yılında ise 4.000 KWh’a indirilmiştir. Buna göre 2015’de aylık (yaklaşık) 130 TL tüketimi olan her abone, serbest tüketici olabilmektedir. Diğer yandan EPDK’nın 2015 yılı için limiti kaldırmayı ve tüm abonelerin serbest tüketici olmasını hedeflediği ancak sistemin bazı kısıtları dikkate alınarak bu yıl için de limit belirlediği bilinmektedir. 2016 yılında Avrupa Birliği uyum sürecine de uygun şekilde

serbest tüketici limitinin sıfırlanması hedeflenmektedir. Limitin sıfırlanması ile kullanıcıların tamamı serbest tüketici sınıfında yer alacaktır.

**Tablo 3.5.** 2002-2015 Yılları Arası Serbest Tüketici Limitleri

Yıl	Serbest Tüketici Limiti	Yıl	Serbest Tüketici Limiti
2002	9.000.000 KWh/Yıl	2009	480.000 KWh/Yıl
2003	9.000.000 KWh/Yıl	2010	100.000 KWh/Yıl
2004	9.000.000 KWh/Yıl	2011	30.000 KWh/Yıl
2005	7.700.000 KWh/Yıl	2012	25.000 KWh/Yıl
2006	6.000.000 KWh/Yıl	2013	5.000 KWh/Yıl
2007	3.000.000 KWh/Yıl	2014	4.500 KWh/Yıl
2008	1.200.000 KWh/Yıl	2015	4.000 KWh/Yıl

**Kaynak:** Serbest Tüketici Yönetmeliği.

Serbest tüketiciler, tüketim miktarı serbest tüketici limitini geçen her bir ölçüm noktası için ayrı bir tedarikçi ile ikili anlaşma yapabilirler. Türkiye'deki 21 dağıtım şirketinden veya özel enerji dağıtım şirketlerinden kendi kullarımlarına uygun ve en düşük fiyatı sunanı seçebilirler. Bu kapsamda örneğin Niğde'deki bir serbest tüketici sadece bulunduğu bölgenin dağıtım şirketi olan Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.'den değil, diğer 20 dağıtım şirketinden veya özel şirketlerden elektrik enerjisi temin edebilmektedir.

### 3.3.4. Elektrik Piyasası Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği

Müşteri Hizmetleri Yönetmeliğinin amacı, dağıtım sistemine bağlanmak isteyen veya bağlı olan tüketiciler ile bu tüketicilere bağlantı anlaşması, perakende satış sözleşmesi veya ikili anlaşma kapsamında hizmet veren taraflara uygulanacak standart, usul ve esasların belirlenmesidir. Bu yönetmelikle tüketicilere dağıtım seviyesindeki hizmetlerin yeterli, kaliteli, sürekli, verimli ve kesintisiz şekilde sunulması amaçlanmıştır. Ayrıca kullanıcılar olan müşterilerin şikâyetlerinin alınıp değerlendirilmesi işlemi yapılmaktadır (Elektrik Piyasası Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği). Bu yönetmelik ayrıca elektrik tüketiminin tespiti ve tahakkuk ettirilmesi

ile tüketim amaçlı olarak kullanılacak olan elektrik enerjisini temin edilebilmesi için uyulması gereken kuralları da belirtmektedir. Bu yönetmelik isminden de anlaşılacağı gibi müşteri odaklı olup, müşterilerin şikâyetlerinin alınıp, değerlendirilmesi ve tekrar geri dönüş yapılmasının usul ve esaslarını belirtmektedir. Müşterilerin hak ve yükümlülükleri ile müşterilerin zararlarının da karşılanmasına ait esas ve usulleri kapsamaktadır.

### **3.4. Serbest Tüketici Yönetmeliği Çerçevesinde Türkiye’de Kullanıcılara Yönelik Bilgisayar Uygulama Önerisi**

Türkiye’de önceki yıllarda elektrik enerjisi tedarik zincirinin son üyesi olan kullanıcılar, sadece buldukları bölgenin dağıtıcısından enerji temin edebilmekte ve o dağıtıcının satış fiyatına tabi olmaktadır. Ancak EPDK’nın her yıl Ocak ayında yayınladığı Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği’nde elektrik kullanımı belli bir limitin üzerinde olan kullanıcılar “serbest tüketici” olarak nitelendirilmiş ve onlara tedarikçisini seçme hakkı vermiştir. 2015 yılında serbest tüketici limiti 4.000 kWh’a indirilmiş ve aylık (yaklaşık) 130 TL tüketimi olan her abone serbest tüketici kabul edilmiştir. Böylece sadece büyük enerji kullanıcıları değil, pek çok hanehalkı da tedarikçisini seçebilir olmuştur.

Diğer yandan EPDK’nın 2015 yılı için limiti kaldırmayı ve tüm abonelerin serbest tüketici olmasını hedeflediği ancak sistemin bazı kısıtları dikkate alınarak bu yıl için de limit belirlediği bilinmektedir. 2016 yılında Avrupa Birliği uyum sürecine de uygun şekilde serbest tüketici limitinin sıfırlanması hedeflenmektedir. Limitin sıfırlanması ile kullanıcıların tamamı serbest tüketici sınıfında yer alacaktır. Çalışmanın bu kısmında serbest tüketiciler için bir elektrik ücreti hesaplama uygulaması oluşturulmuştur.

#### **3.4.1. Bilgisayar Uygulamasının Amacı**

Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği’ne göre, yıllık kullanımı belli bir düzeyin üzerindeki serbest tüketiciler Türkiye’deki enerji dağıtım şirketleri arasından kendi kullanımlarına uygun ve en düşük fiyatı sunanı seçebilmektedir. Ancak

kullanıcıların dağıtım şirketlerinin fiyatlarını kıyaslamalı olarak görebilecekleri ve seçim yapabilecekleri bir uygulama mevcut değildir. Böyle bir uygulamanın olmaması sebebiyle tüketicilerin, dağıtım şirketlerinin fiyatlarını tek tek şirketlerle bağlantı kurarak öğrenmeleri gerekmektedir.

Bu tez çalışmasının temel amacı Türkiye'deki Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği'ndeki değişiklik çerçevesinde serbest tüketicilerin kullanım miktarlarına göre kendilerine minimum fiyat veren dağıtım şirketini seçmelerine imkân sağlayan kullanışlı ve basit bir bilgisayar yazılımı oluşturmaktır. Bu kapsamda çalışma için öncelikle Türkiye'deki elektrik enerjisi tedarik zinciri yapısı (enerji üretimi için kaynak sağlayıcılar, üreticiler, iletim, dağıtım ve son olarak da kullanıcılar) ve ilgili yönetmelikler incelenmiştir. Daha sonra bu yapıya ve ilgili yönetmeliklere uyumlu, serbest tüketicilerin en düşük fiyatla enerji satın alabileceği dağıtım şirketini/şirketlerini belirleyen bir bilgisayar yazılımı önerilmiştir. Önerilen yazılımın güncel bilgileri toplayabilen, değişimlere karşı esnek ve kullanıcıların fiyat ve kampanya karşılaştırmaları yapmasına imkân tanıyacak şekilde olması hedeflenmiştir.

### **3.4.2 Bilgisayar Uygulamasının Oluşturulması**

Bilgisayar uygulamasının oluşturulması aşamasında Visual Studio Ultimate 2013 Programı ile Microsoft Access 2013 Programından yararlanılmıştır. Uygulamada Microsoft Access Veri Tabanı, Microsoft Office içerisinde yer alması, ekstra kurulum gerektirmemesi ve kullanım kolaylığı sebebiyle tercih edilmiştir. Visual C# Programlama dili üzerinde Microsoft Access Veri Tabanı uyumlu bir şekilde çalışmaktadır. Verileri kolay ve düzenli bir şekilde ekrana yansıtılabilmek için de Data Gridview kullanılmıştır.

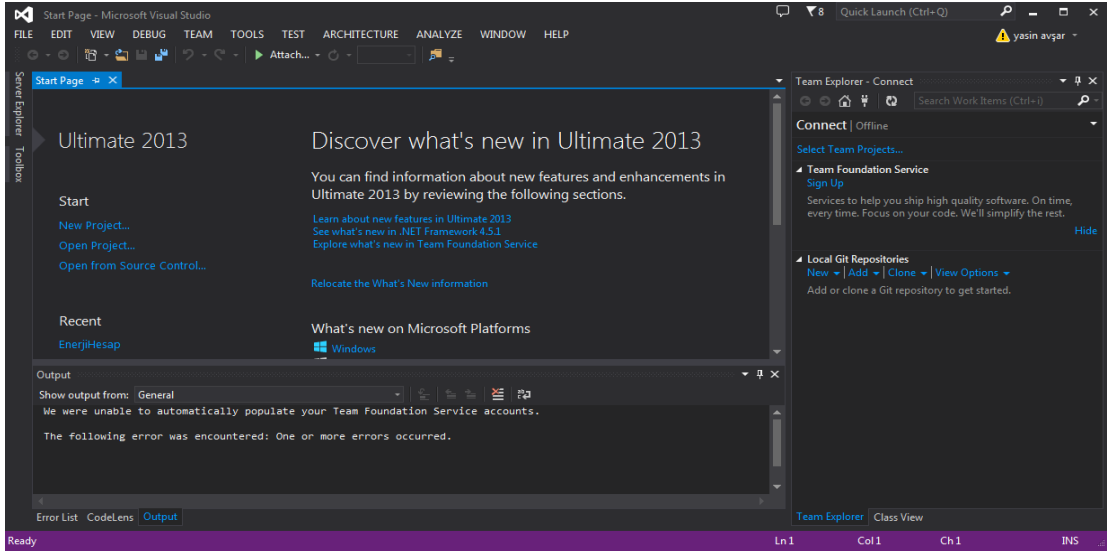
Programın kaynak kodu, 1 ana program olan Visual Studio ile 1 alt program olan Access Veri Tabanından oluşmaktadır. Matematiksel ifadeleri tanımlayan program kaynak kodları ile programda kullanılan kütüphaneler tezin sonunda ek kısmında verilmiştir. Aşağıda Şekil 3.5.'de Microsoft Access veri tabanı üzerinden girilen bilgiler görülmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi T1, T2, T3 ve T4 değerleri

uygulamadaki exe dosyasına girdiğimiz değeri çekmektedir. T1K, T2K, T3K ve T4K değerleri ise her bir dağıtım şirketinin birim zamanda 1 KW için satış bedeli olarak sisteme manuel olarak girdiğimiz sabit bir değerdir.

id	şirketAdi	t1	t2	t3	t4	Toplam	durum	karzarar
66	aynı	10,00 ₺	0,30 ₺	0,20000 ₺	0,50 ₺	4,19 TL	0,00 TL	aynı
70	kar	10,00 ₺	0,21 ₺	0,30000 ₺	0,45 ₺	5,33 TL	1,14 TL	kar
1	Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,90 TL	-0,29 TL	zarar
2	Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,50 TL	0,31 TL	kar
48	Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,50 TL	0,31 TL	kar
49	Aras Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,35 TL	0,16 TL	kar
50	Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,80 TL	0,61 TL	kar
51	Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,65 TL	0,46 TL	kar
52	Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,20 TL	0,01 TL	kar
53	Osmanгази Elektrik Dağıtım A.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,35 TL	0,16 TL	kar
54	Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	1,50 TL	-2,69 TL	zarar
55	Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,90 TL	-0,29 TL	zarar
56	Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,90 TL	-0,29 TL	zarar
57	Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,43 TL	0,24 TL	kar
58	Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	5,10 TL	0,91 TL	kar
59	Göksu Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,75 TL	-0,44 TL	zarar
60	Akdeniz Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,60 TL	-0,59 TL	zarar
61	Menderes Elektrik Dağıtım A.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,80 TL	0,61 TL	kar
62	Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,50 TL	0,31 TL	kar
63	Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,60 TL	-0,59 TL	zarar
64	Vangolu Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	3,75 TL	-0,44 TL	zarar
65	Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,20 TL	0,01 TL	kar
66	Kayseri Elektrik Dağıtım A.Ş.	15,00 ₺	0,00 ₺	0,00000 ₺	0,00 ₺	4,95 TL	0,76 TL	kar

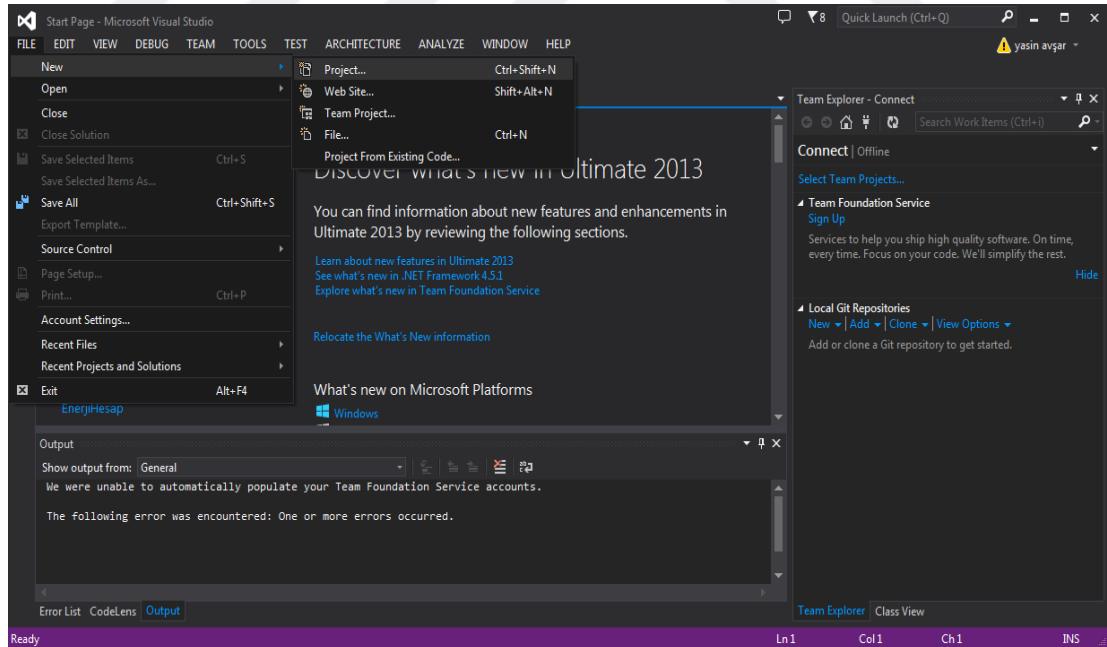
Şekil 3.5. Access Veri Tabanı Uygulama Sayfası

Programın açılış sayfasından itibaren yapıldığı aşamaları aşağıdaki şekilde gibidir. Ana program olan Visual Studio Ultimate programı ile öncelikle programı kurmak için kullanılan kütüphaneler tanıtılmıştır. Kütüphane, programda yapılacak işlemlerin ait olduğu ana unsur olarak söyleyebiliriz. Kullanılan kütüphaneler ekler kısmında yer almaktadır. Kütüphaneleri tanıttıktan sonra döngüler sayesinde programı oluşturarak Access Veri tabanına girilmiş olan bilgiler tanıtılarak, program aşaması tamamlanmıştır. Access Veri Tabanı programın kod kısmında tanımlandığından, veri tabanında düzeltilen herhangi bir değişiklikte uygulamada da değişiklik gerçekleşecektir. Şekil 3.6'da Visual Studio Ultimate 2013 programının açılış sayfası ile Şekil 3.7'de yeni bir program oluşturma sayfası gösterilmiştir.



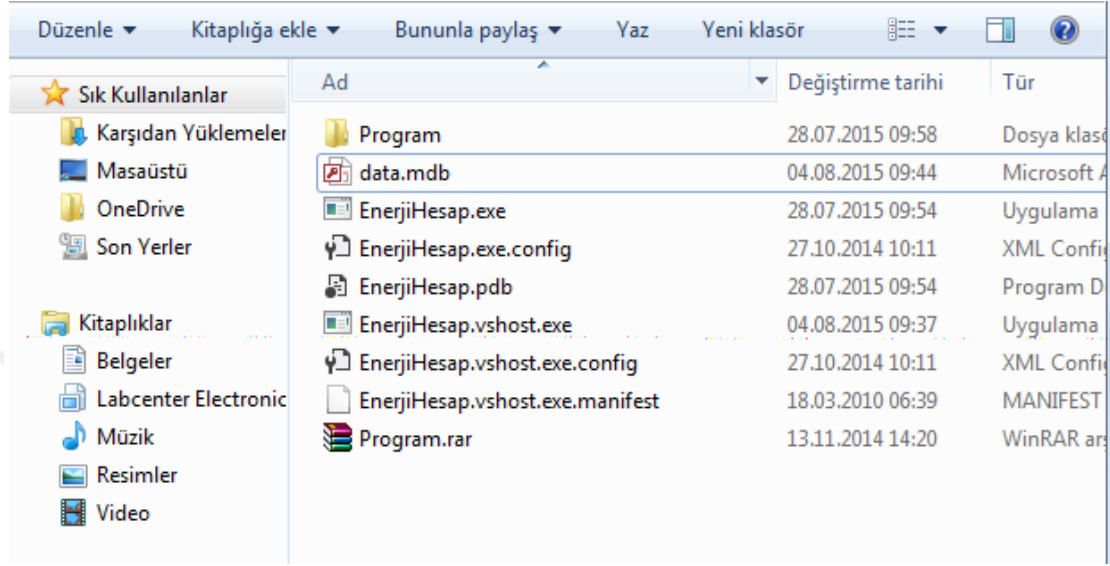
Şekil 3.6. Visual Studio Programı Açılış Sayfası

Şekil 3.6'daki Visual Studio programının açılış sayfasında da görüldüğü gibi sekmelerden yeni program oluşturmak için Şekil 3.7'de gösterilen file-new-project sekmeleri seçilerek yeni program oluşturulmaktadır.



Şekil 3.7. Yeni Bir Program Oluşturma Sayfası

EnerjiHesap.exe uygulama programının olması halinde program çalışmaya hazır konumdadır. Sistem üzerinde herhangi bir düzeltme ya da ekleme-çıkarma yapılması halinde EnerjiHesap.sln ve mdb uzantılı Access veri dosyalarının herhangi bir klasör içinde olması durumunda, program düzeltilmeye hazır konumda olacaktır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Klasördeki Dosya Görünümü

### 3.4.3 Bilgisayar Uygulamasının Çalışması

Türkiye’de elektrik sisteminde aşağıda verilen kullanım saatlerine dayalı dört tarife kullanılmaktadır:

- T1 – Gündüz ( 06:00 – 17:00 )
- T2 – Puant ( 17:00 – 22:00 )
- T3 – Gece ( 22:00 – 06:00 )
- T4 – Diğer ihtiyaçlar (T4 ileriki zamanlardaki düzenlemeler için boş bırakılmış uygulamaya geçirilmemiştir.)

Buna uygun olarak Şekil 3.9’da gösterilen dağıtım şirketlerinin isimlerinin bulunduğu boş bir uygulama sayfası oluşturulmuştur. Programın uygulama sayfasında, tüketicilerin önceki kullanım bilgilerini ya da tahmini kullanım düzeylerini tarifelerine göre programa girmelerini sağlayacak T1, T2, T3 ve T4 kısımları oluşturulmuştur.

Bununla birlikte tablonun satırlarına da Türkiye’de mevcut durumda faaliyet gösteren 21 dağıtım şirketinin ismi yazılmıştır.

	SirketAdi	T1	T2	T3	T4	Toplam	Fark	Kar_Zarar
▶	Başkent...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Sakarya...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Meram ...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Aras Ele...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Çoruh E...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Fırat Ele...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Trakya ...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Osmang...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Yeşilim...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Çamlıbel...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Uludağ ...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Gediz El...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Boğaziç...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Göksu ...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Akdeniz...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Mender...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Anadolu...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Dicle El...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Vangölü...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Toroslar...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı
	Kayseri ...	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Aynı

T1 T2 T3 T4

0 0 0 0

Firma Kayıt

Şekil 3.9. Boş Uygulama Sayfası

Boş uygulama sayfasında, tüketicilerin önceki kullanım bilgilerini ya da tahmini kullanım düzeylerini tarifelerine göre girmelerini sağlayacak T1, T2, T3 ve T4 şeklinde kısımlar oluşturulmuştur. Tüketiciler KWh saat cinsinden kullanım miktarlarını

tarifelerine uygun şekilde ilgili boşluklara (hücrelere) gireceklerdir. Örneğin, aşağıda Şekil 3.10'daki faturaya sahip bir kullanıcı önümüzdeki dönem için bu uygulamayı kullanarak Şekil 3.10'daki gibi bir hesaplama yapabilir.

	GÜNDÜZ	PUANT	GECE
Son Endeks	4811.000	2633.000	3064.000
İlk Endeks	4667.000	2560.000	2990.000
(+/-) Kwh			
Tralo Kaybı			
Tüketim	144.000	73.000	74.000
Birim Fiyat	0.162684		
Tüketim Tutarı	47.34		
	Per.Sat.Hiz.Bd.	İlet. Sis.Kul.Bd.	Dağıtım Bedeli
Birim Fiyat	0.001703	0.004596	0.025908
Tutar	0.50	1.34	7.54
Sözleşme Gücü	5.64	DEMAND	
Demand (kW)		Çarpan	
Güç Aşımı		Gösterge	
Güç Tutarı		Güç Birim Fiyat	
Güç Aşımı Tutarı		G. Aşımı Birim Fiyat	
E. Amade K. Bed.		Gerilim Tralo Oranı	
Enerji Tutarı	56.72	Akım Tralo Oranı	
Enerji Fonu	0.47	Günlük Ort. Tüketim	5.596
TRT Payı	0.95	İlk Okuma	03.06.2009
Bel. Tük. Ver.	2.37	Son Okuma	24.07.2009
(+/-) Tutar		Okuma Saati	11:08.04
K. D. V.	10.89	Tebliğ Tarihi	24.07.2009
Teşvik İndirimi		Ekip	
Kira Bakım		Sonraki Okuma Dön.	
Güç Bedeli		Yuvarlama	+0.00
<b>FATURA TUTARI</b>	<b>71,40 TL</b>		

Şekil 3.10. Elektrik Faturası Örneği

Örnek elektrik faturasında Gündüz (T1), Puant (T2) ve Gece (T3) için son endeks ve ilk endeks tüketim değerleri verilmiştir. Her bir tarifedeki tüketim değerleri uygulamadaki T1, T2, T3 ve T4 boşluklarına girilecektir. “Firma Kaydet” butonuna basıldığında T1, T2, T3, T4’teki veriler veri tabanında güncellenir. Fatura hesabı KWh başına düşen birim fiyata göre yapılmaktadır. Değerler girildikten sonra uygulamanın “Güncelle” butonuna basılarak her bir dağıtım şirketinin (mevcut 21 dağıtım şirketinin) kullanıcıya vereceği tüketim fiyatı, ilgili şirketin “toplam” hanesinde Şekil 3.11’deki gibi hesaplanmış olarak görünecektir. Buna göre örnekteki geçmiş dönem faturasına göre T1 tarifesinde 144 KWh, T2 tarifesinde 73 KWh ve T3 tarifesinde 74 KWh birim elektrik tüketimi söz konusudur. Bu değerler uygulamaya girilerek dağıtım şirketlerinin birim satış fiyatlarıyla birlikte yapılan hesaplama sonucunda oluşan değerler toplam sütununda görülmektedir. Kullanıma uygun olarak en uygun fiyatı veren dağıtım şirketi 65,44 TL ile Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş. olmuştur.

Hesaplama Modülü

### Enerji Tüketimi(KWh)

Güncelle

	SirketAdi	T1	T2	T3	T4	Toplam	Fark	Kar_Zarar
▶	Yeşilim...	144	73	74	0,0000	65,44	3,3406	Kar
	Dicle El...	144	73	74	0,0000	70,61	8,5106	Kar
	Vangölü...	144	73	74	0,0000	73,48	11,3806	Kar
	Göksu ...	144	73	74	0,0000	73,52	11,4206	Kar
	Akdeniz...	144	73	74	0,0000	74,27	12,1706	Kar
	Çamlıbel...	144	73	74	0,0000	76,4	14,3006	Kar
	Başkent...	144	73	74	0,0000	80,08	17,9806	Kar
	Aras Ele...	144	73	74	0,0000	81,44	19,3406	Kar
	Uludağ ...	144	73	74	0,0000	81,55	19,4506	Kar
	Osmang...	144	73	74	0,0000	82,92	20,8206	Kar
	Gediz El...	144	73	74	0,0000	82,93	20,8306	Kar
	Toroslar...	144	73	74	0,0000	83,69	21,5906	Kar
	Çoruh E...	144	73	74	0,0000	84,28	22,1806	Kar
	Meram ...	144	73	74	0,0000	84,35	22,2506	Kar
	Fırat Ele...	144	73	74	0,0000	85,79	23,6906	Kar
	Trakya ...	144	73	74	0,0000	85,92	23,8206	Kar
	Sakarya...	144	73	74	0,0000	89,51	27,4106	Kar
	Kayseri ...	144	73	74	0,0000	93,14	31,0406	Kar
	Boğaziç...	144	73	74	0,0000	95,28	33,1806	Kar
	Mender...	144	73	74	0,0000	95,31	33,2106	Kar
	Anadolu...	144	73	74	0,0000	99,05	36,9506	Kar

T1      T2      T3      T4  
           

Firma Kayıt

**Şekil 3.11.** Örnek Uygulama Sayfası

“Toplam” sütunundaki ok kullanılarak sıralama yapılabilen ve en düşük fiyatı veren elektrik dağıtım şirketi belirlenebilmektedir. Kullanıcı bu sayfadaki bilgilerden faydalanarak elektrik satın alacağı dağıtım şirketini seçebilecektir. Yeni bir hesaplama için yeni veriler girilerek aynı işlemler tekrarlanır ve farklı bir sıralama elde edilir. Örnekte girilen tüketim değerlerine göre en düşük fiyat Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.’de oluşmaktadır. Çünkü Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş. için T1 için 0.24 krs/KWh, T2 için

0.21 krs/KWh ve T3 için de 0.28 krs/KWh fiyatları sisteme girilmiştir. Toplamda ise 18,95 TL fatura hesaplanmıştır. Uygulamada dağıtım şirketlerinin her bir tarife için birim fiyatları tarafımızdan belirlenmiş ve manuel olarak sisteme girilmiştir.

Hesaplama Modülü

### Enerji Tüketimi(KWh)

Güncelle

SirketAdi	T1	T2	T3	T4	Toplam	Fark	Kar_Zarar
Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	18,95	1,6646	Kar
Göksu Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	19,76	2,4746	Kar
Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	20,45	3,1646	Kar
Vangözü Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	20,64	3,3546	Kar
İkdeniz Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	20,68	3,3946	Kar
Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	21,23	3,9446	Kar
Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	22,225	4,9396	Kar
Bağkent Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	22,52	5,2346	Kar
Aras Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	22,59	5,3046	Kar
Osmanlı Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	22,93	5,6446	Kar
Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23	5,7146	Kar
Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23,08	5,7946	Kar
Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23,4	6,1146	Kar
Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23,41	6,1246	Kar
Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23,65	6,3646	Kar
Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	23,7	6,4146	Kar
Kayseri Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	24,51	7,2246	Kar
Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	25,03	7,7446	Kar
Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	25,81	8,5246	Kar
Menderes Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	27,09	9,8046	Kar
Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş.	25	39	17	0,0000	29	11,7146	Kar

T1 T2 T3 T4

25 39 17 0

Firma Kayıt

Şekil 3.12. Örnek Uygulama Sayfası

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji tedarik zincirleri enerji üretimi için kullanılacak girdiyi (petrol, doğalgaz, su, yenilenebilir kaynaklar gibi birincil kaynakları) sağlayan üyelerden başlamak üzere geleneksel tedarik zincirlerindeki benzer şekilde müşteri/kullanıcılara kadar uzanan bir zincirdir. Türkiye’de önceki yıllarda elektrik enerjisi tedarik zincirinin son üyesi olan kullanıcılar, sadece buldukları bölgenin dağıtıcısından enerji temin edebilmekte ve o dağıtıcının satış fiyatına tabi olmaktadır. Ancak EPDK tarafından yayınlanan Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği’nde 2002 yılından itibaren elektrik kullanımı belli bir limitin üzerinde olan kullanıcılar “serbest tüketici” olarak nitelendirilmiş ve onlara tedarikçisini seçme hakkı vermiştir. 2015 yılında serbest tüketici limiti 4.000 KWh’a indirilmiş ve aylık (yaklaşık) 130 TL tüketimi olan her abone serbest tüketici kabul edilmiştir. Böylece sadece büyük enerji kullanıcıları değil, pek çok hane halkı da elektrik tedarikçisini seçebilir olmuştur.

Türkiye’de mevcut durumda serbest tüketicilerin, dağıtım şirketlerinin fiyatlarını kıyaslamalı olarak görülebileceği ve buna dayanarak seçim yapabilecekleri bir uygulama olmaması sebebiyle, bu çalışmada Visual Basic Programı ve Microsoft Access veri tabanı kullanılarak basit bir elektrik ücreti hesaplama uygulaması oluşturulmuştur. Önerilen uygulama ile tüketiciler önceki kullanım bilgilerini ya da tahmini kullanım düzeylerini uygulamaya girerek, mevcut 21 dağıtım şirketinin isteyeceği ücreti hesaplayabilmekte ve aralarından minimum fiyat veren dağıtım şirketini belirleyebilmektedir.

EPDK’nın 2016 yılında AB uyum sürecine de uygun olarak serbest tüketici limitini sıfırlanmayı hedeflediği bilinmektedir. Önümüzdeki yıllarda serbest tüketici limitinin sıfırlanması ile kullanıcıların tamamının serbest tüketici sınıfında yer alacağı düşünüldüğünde, önerilen uygulamanın önemli bir ihtiyacı gidermesi öngörülmektedir. Ancak önerilen uygulamada dağıtım şirketlerinin her bir tarife için birim fiyatları tarafımızdan belirlenmiş ve manuel olarak sisteme girilmiştir. Uygulamadaki bu zayıflığın giderilmesi ve uygulamanın geliştirilmesi için dağıtım şirketlerinin birim fiyatlarının otomatik olarak çekilebilmesi ve güncellenebilmesi gerekmektedir.

Uygulama bu yönde geliştirilebilir. Ancak bunun için bütün dağıtım şirketlerinin enerji birim fiyatlarını yayınladığı resmi bir internet sitesi ya da başka bir sanal, güncel platforma ihtiyaç vardır. Önümüzdeki dönemlerde dağıtım şirketlerinin böyle bir platformdan güncel ve geçerli fiyatlarını ilan etmeleri durumunda, önerilen uygulamanın geliştirilip, verileri otomatik çekebilir hale getirilmesi mümkündür. Böylece kullanıcılar kolay ve güncel bir uygulama üzerinden dağıtım şirketlerinin birim fiyatlarını ve oluşturdukları kampanyaları takip edebilecekler, tedarikçi seçimlerini yapabileceklerdir. Kullanıcıların daha ucuza elektrik temin etmeleri için imkan oluşacaktır.

Diğer yandan çalışmanın kavramsal çerçevesi ile de elektrik enerjisi tedarik zinciri literatürüne katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma zincirin son kısmı yani dağıtım şirketleri ile elektrik enerjisi kullanıcıları arasında yapılmıştır. Gelecekteki çalışmalar için zincirin diğer üyeleri arasındaki ilişkilerin daha detaylı olarak incelenmesi önerilebilir.

## KAYNAKÇA

ACAROĞLU M., (2007), Alternatif Enerji Kaynakları, Ankara, Nobel Yayınevi.

AFŞAR Y., BÜYÜKKEKLİK A., (2015), Enerji Tedarik Zinciri: Türkiye İçin Bir Bilgisayar Programı Önerisi, IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Gümüşhane Üniversitesi.

AKSAN A., (2010), Türkiye'nin Kömür Politikaları ve Temiz Kömür Teknolojilerinin Kullanılması Durumunda Ülke Ekonomisine Katkılarının ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

AKDOĞAN M., (2002), İnternet Ortamında Dağıtım Kanalı Yöntemi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Hakemli Dergi, Cilt:5, Sayı:17.

AKOVA İ., (2008), Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Birinci Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi.

ASLANI, A., HELO, P., FENG, B., ANTILA, E. and HITUNEN, E., (2013), Renewable Energy Supply Chain in Ostrobothnia Region and Vaasa City: Innovative Framework, Renewable and Sustainable Energy Reviews 23.

ALBOSTAN A., EREN L., ÇEKİÇ Y., (2009), Rüzgar Enerjisinin Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliğine Etkisi, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi Dergisi Cilt:24, Sayı:4.

ATILGAN İ., (2009), Nükleer Enerji, Toryum Elementi ve Türkiye İçin Önemi, TMMOB Mühendis ve Makina Dergisi, Sayı: 59.

AYDIN L. (2014), Enerji Ekonomisi ve Politikaları, Birinci Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık.

AYTAÇ, S., (2007), Türkiye’de E-Devlet Hizmetleri İçin Mobil Telefonların Kullanımı, İstanbul İktisatçılar Derneği Uluslararası 6. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İstanbul.

ATASEVEN M., (2012), Ortaöğretim İşletme Ders Kitabı, Ankara, Nobel Yayınevi.

ATEŞ G., (2012), Akyazı’daki Jeotermal Enerjiden Yararlanma ve Ekonomiklik Etüdü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

BAKİ B., (2004), Lojistik Yönetimi ve Lojistik Sektör Analizi, Trabzon, Lega Kitapevi.

BAŞOL K., (1991), Doğal Kaynaklar Ekonomisi, Enerji ve Çevre Sorunları, Genişletilmiş 2. Baskı, İzmir, Akhiselim Ofset Tesisleri.

BEAMON B. M., (1999), Designing the Green Supply Chain, Logistics Information Management, Vol.12, No.4.

BERBEROĞLU G. N., (2004), Genel İşletme, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınevi.

BÜYÜKKEKLİK A., (2011), Tersine Lojistik ve Atık Akümülatörler için Tersine Lojistik Ağ Tasarımı Uygulaması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.

CEYLAN M., (2015), Elektrik Enerji Santralleri ve Elektrik Enerjisi İletimi ve Dağıtımı, Ankara, Seçkin Yayınevi.

CHILDERHOUSE P., TOWILL D., (2000), Engineering Supply Chain to Match Customer Requirements, Logictic Information Management, Volume:13, Number:6.

ÇİRAVOĞLU G., (2006), Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları ve Performans Üzerine Etkilerinin Analizi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

ÇANCI M., ERDAL M., (2013), Lojistik Yönetimi, 4.Baskı, Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği Yayınevi, İstanbul.

ÇETİN A., (2014), Ülkemizin Jeotermal Enerji Kapasitesi ve Yapılabilecekler, Geleceği Önemseyeler Derneği (GÖNDER).

ÇINAR O., (1993), Türkiye’de Petrol ve Petrol Sektörünün Girdi-Çıktı Analizi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

DOĞRUER İ. M., (2005), Üretim Organizasyonu ve Yönetimi, İstanbul, Alfa Yayınevi.

EL Afia A. and ET-Tolba El H., (2010), A Global Modelling of Electrical Energy Supply Chain, International Conference on Models of Information and Communication Systems, ENSIAS Rabat Morocco.

ERDAL M., (2011), Satınalma ve Tedarik Zinciri Yönetimi, İstanbul, Beta Yayınevi.

EREN, E., ALPKAN, L. ve EROL, Y., (2005), Temel Fonksiyonel Yeteneklerin Firmanın Yenilik ve Finansal Performansına Etkileri, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı:4.

GÖK A., (2013), Fizik I Ders Notu, Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınevi.

GÖRÇÜN Ö. F., (2010), Tedarik Zinciri Yönetimi, İstanbul, Beta Yayınevi.

GÜLENÇ F., KARAGÖZ B., (2008), E-Lojistik ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:15.

GÜLER Ö., (2005), Dünya’da ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi, V. Enerji Sempozyumu, Ankara.

GÜLEŞ H. K., PAKSOY T., BÜLBÜL H., ÖZCEYLAN E., (2010), Tedarik Zinciri Yönetimi Stratejik Planlama, Modelleme ve Optimizasyon, Ankara, Gazi Kitabevi.

GÜNER, H., (2005), Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

GOVIL M., PROTH J., M., (2002), Supply Chain Design and Management Strategic and Tactical Perspectives, Elsevier, USA.

HALLDÖRSSON A., SVANBERG M., (2013), Energy Resources: Trajectories For Supply Chain, Supply Chain Management: An International Journal, 18/1 66–73.

HEROLD M., PUNAKIVI M., (2003), Analysing the Electrical Power Network Construction Supply Chain,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.537.8921&rep=rep1&type=pdf>.

KADIRGAN F., (2005), Hidrojenli Yakıt Hücreleri, Kimya Teknolojileri Dergisi, Sayı:59.

KAĞNICIOĞLU C., (2007), Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları.

KAHRAMAN, C., CEBECİ, U., ULUKAN, Z., (2003), Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP, Logistics Information Management, Vol:16, No:6.

KAPAR, K., (2011), Tedarik Zinciri Yönetimi ve Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanılması ve Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

KARLUK, S. R., (1996), Türkiye Ekonomisi, Tarihsel Gelişim Yapısal ve Sosyal Değişim, 4. Baskı, İstanbul, Beta Yayınevi.

KARAOSMANOĞLU F., (2004), Türkiye'nin Biyoyakıt Potansiyeli ve Son Gelişmeler.

KAYNAK R., (2013), Tedarik Zinciri Yönetimi ve Gelişim Süreci, Erzurum, Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınevi.

KEMER E., (2013), Turizm Tedarik Zinciri Yönetiminde Alıcı-Tedarikçi İlişkileri: Kapadokya Bölgesi Konaklama İşletmelerine Yönelik Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.

KOBYA M., (1992), Sığır Gübresinden Biyogaz Üretimi ve Erzurum Koşulları İçin Bir Biyogaz Tesis Tasarımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

KOCAMAN B., (2003), Elektrik Enerjisi Üretim Santralleri, İstanbul, Birsen Yayınevi.

KOÇ, E., ŞENEL, M. C., (2013), Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme, Mühendis ve Makina, Cilt: 54, Sayı: 639, S: 32-44.

KOÇAR G., ERYAŞAR A., ERSÖZ Ö., ARICI Ş., DURMUŞ A., (2010), Biyogaz Teknolojileri, İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi.

LAMBERT D. M., COOPER M. C., (2000), Issues in Supply Chain Management, Industrial Marketing Management, Vol.29.

LOKMAN K., (1970), Türkiye Petrol Sondajları, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Maden Tetkik Arama Dergisi, Sayı: 61-9, Ankara.

MENTZER J.T., (2001), Supply Chain Management, Sage Publications, Vol:5, USA.  
NAGURNEY A., MATSYPURA D., (2004), “A Supply Chain Network Perspective for Electric Power Generation, Supply, Transmission and Consumption”  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=557761](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=557761).

NEBOL E., UZEL E., USLU T., (2015), Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi, İstanbul, Beta Yayınevi.

ÖZDEMİR A., (2012), Lojistik İlkeleri, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınevi.

ÖZTOK D., DİRİM N., (2010), Yine Yene Yeniden Yenilenebilir Enerji, WWF-Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul, Mas Matbaacılık.

ÖZTÜRK S., (1991), Doğalgazın Tarihi, Özellikleri ve Genel Bilgiler, Ankara, Sistem Yayınevi.

PALAMUTÇUOĞLU T. B., (2011), Tedarik Yönetimi Ders Notları, Celal Bayar Üniversitesi Kula Meslek Yüksek Okulu.

ROSS D. F., (2008), The Intimate Supply Chain: Leveraging The Supply Chain To Manage The Customer Experience, CRC Pres Taylor & Francis Group.

SANDERSON J., (1999), Passing Value To Customers: On The Power Of Regulation In The Industrial Electricity Supply Chain, Supply Chain Management: An International Journal, Volume 4, Number 4.

STADTLER H., KILGER C., (2001), Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies, Springer, Berlin: New York, 9.

SPRICK S., ORTWEIN A., WURDINGER K., (2012), Supply Chain Management in Renewable Energy Networks, Advanced Research in Scientific Areas.

SEMERCİ T., (2011), Kamu Hastanelerinde Tedarik Zinciri, Yayınlanmamış Tezsiz Yüksek Lisans Bitirme Projesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

SEYİDOĞLU H., (2002), Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük, 3. Baskı, İstanbul, Güzem Can Yayınevi.

SONEL N., (1997), Petrol Jeolojisi, Ankara, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları.

SUPÇİLLER A. A., ÇAPRAZ O., (2011), AHP-Topsis Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı:13, İstanbul.

ŞEN Z., (2002), Temiz Enerji ve Kaynakları, İstanbul, Su Vakfı Yayınevi.

ŞİMŞEK B., (2013), Güneş Enerji Sistemlerinin Şebeke Bağlantıları, Fotovoltaik Çalışmayı Güneş-Elektrik Dönüşüm Sistemlerinde Yasa, Yönetmelik ve Standartlar, Ankara.

TEKİN M., (2013), Lojistik, Konya, Günay Ofset.

TENGİLİMİOĞLU D., YİĞİT V., (2013), Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri ve Malzeme Yönetimi, Ankara, Nobel Yayınevi.

TOZAR B., GÜZEL E., (2011), Enerji Lojistiği Perspektifinde Hazar Petrollerinin Türk Boğazlarına Etkileri, Denizcilik Fakültesi Dergisi, Cilt:3 Sayı:2.

TURGUT E., SELÇUK K., (2011), Elektrik Enerjisi Üretim İletimi ve Dağıtımı, 2. Baskı, Ankara, Detay Yayınevi.

YALÇIN C., (2000), Nükleer Enerji'nin Bugünü ve Geleceği, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları Sempozyumu.

YAMAN Y., (2007), Enerji Tasarrufu ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, İstanbul, Birsen Yayınevi.

YAVUZ M., (2011), Elektrik Enerjisi Tedarik Sözleşmeleri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

YILDIZ D., CENGİZ P., (2009), Üretimin Enerjisi, Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği (USİAD), İstanbul.

YILDIZ B., (2015), Tedarik Zinciri Yönetiminde Güven, Yenilik ve Bilgi Paylaşımının İşletme Performansına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

YÜKSEL H., (2013), Üretim/İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar, Ankara, Nobel Yayınevi.

WANG X., CONG R., (2012), "Electric Power Supply Chain Management Addressing Climate Change", Procedia Engineering Vol:29, 749-753.

WEE, H., YANG, W., CHOU, W., PADILAN M. V., (2013), Renewable Energy Supply Chains, Performance, Application Barriers And Strategies For Further Development, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16.

Elektrik Piyasa Kanunu, Resmi Gazete Sayı: 28603, Kanun No: 6446, 30 Mart 2013.

Elektrik Piyasasında Perakende Satış Sözleşmesi, Resmi Gazete Sayı:25215, 31 Ağustos 2003.

Elektrik Dağıtımı ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28504, 21 Aralık 2012.

Serbest Tüketici Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 24866, 04 Aralık 2002.

Elektrik Piyasası Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 27696, 8 Eylül 2010.

<https://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/>, Erişim Tarihi: 15.12.2015.

<https://www.euas.gov.tr>, Erişim tarihi: 09.04.2014

<https://www.teias.gov.tr/Hakkimizda.aspx>, Erişim Tarihi: 14.08.2015.

<https://www.tdk.gov.tr>, Erişim Tarihi: 01.12.2015.

<https://cscmp.org/>, Erişim Tarihi 02.12.2015.

<https://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr=webpages&b=enerji&bn=215&hn>, Erişim Tarihi: 02.03.2015

<https://www.enerji.gov.tr>, Erişim Tarihi: 01.05.2014

<https://www.teias.gov.tr/Hakkimizda.aspx>, Erişim Tarihi: 12.02.2015.

<https://www.tedas.gov.tr>, Erişim Tarihi: 02.03.2015.

<http://www.enerjienstitusu.com/2015/01/16/elektrik-serbest-tuketici-limiti-2015/>,  
Erişim Tarihi: 12.02.2015.

<https://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/gunes/tgunes.html>, 09.11.2015.

[https://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90\\_ek.pdf](https://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90_ek.pdf) Erişim Tarihi: 08.09.2015.

<https://www.qca.org.au>, Erişim Tarihi: 08.05.2015.

<https://www.memurlar.net/haber/548936/>, Erişim Tarihi: 04.12.2015.



## EKLER

### EK 1. Programda Kullanılan Kütüphaneler

#### Kütüphaneler

Kütüphaneler (namespace)	İşlevi
System.Collections System.Collections.Generic	Veri yapıları, veri koleksiyonları, diziler (array) için kullanılan sınıflar bu kütüphane içerisinde yer almaktadır. Çeşitli nesne koleksiyonlarını tanımlayan arayüz ve sınıfları içerir. Örnek olarak; list, arraylist ve binnary'i verebiliriz.
System.Data	LINQ ve SQL de bir çok veri tabanı üzerindeki verilerin üstünde işlem yapabilecek sınıfların yer aldığı kütüphane.
System.Drawing	GDI+ (Graphics Device Interface) temel grafik işlevlerine erişim sağlamaktadır. Bu tip işlevlere örnek verecek olursak design, imaging ve printing verilebilir.
System.Ling	LINQ sınıfları bu kütüphanede yer almakatadır.
System.Text	Char ve Sting tipindeki veriler için kullanılan sınıflar bu kütüphane içerisinde yer almaktadır.
System.Windows.Forms	Grafiksel olarak kullanıcı ara yüzünde yer alan sınıfları kullanabilmek için kullanılır.
System.Data.OleDb	Bu namespace, veritabanı gibi veri kaynaklarına erişim için bir sınıflar koleksiyonu sağlar. Net Data Provider'ı içerir.

## EK 2. Program Kodları:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.OleDb;

namespace EnerjiHesap
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        OleDbConnection baglan;
        OleDbDataAdapter da;
        OleDbCommand cmd;
        DataSet ds;
        OleDbCommandBuilder ocb;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            baglan = new OleDbConnection("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
Source="+Application.StartupPath +"\\data.mdb");
            da = new OleDbDataAdapter("select * from veri_Sorgu", baglan);

            ds = new DataSet();
            baglan.Open();
            da.Fill(ds, "sirket");
            dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];
            dataGridView1.Columns["id"].Width = 0;
            baglan.Close();
        }

        private void guncelle_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            try
            {
                ocb = new OleDbCommandBuilder(da);
                da.Update(ds, "sirket");

                baglan
=newOleDbConnection("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
Source="+Application.StartupPath +"\\data.mdb");
                da = new OleDbDataAdapter("select * from veri_Sorgu", baglan);
                ds = new DataSet();
                baglan.Open();
            }
        }
    }
}
```

```

        da.Fill(ds, "sirket");
        dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];
        dataGridView1.Columns["id"].Width = 0;
        baglan.Close();

        MessageBox.Show("Bilgiler Güncellendi", " Update ", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Information);

    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, " Error ", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    }
}

private void kaydet_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string t1 = textBox2.Text;
    string t2 = textBox3.Text;
    string t3 = textBox4.Text;
    string t4 = textBox5.Text;

    try
    {
        baglan
        =new OleDbConnection("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
        Source="+Application.StartupPath +"\\data.mdb");
        baglan.Open();
        OleDbCommand cmd =new OleDbCommand("UPDATE veri SET t1 = '"+Convert.ToDouble(t1)
        +' ,t2 = '"+Convert.ToDouble(t2) +' ,t3 = '"+Convert.ToDouble(t3) +' ,t4 =
        '"+Convert.ToDouble(t4) +'""", baglan);
        cmd.ExecuteNonQuery();

        baglan
        =new OleDbConnection("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
        Source="+Application.StartupPath +"\\data.mdb");
        da =new OleDbDataAdapter("select * from veri_Sorgu", baglan);
        ds =new DataSet();
        baglan.Open();
        da.Fill(ds, "sirket");
        dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];
        dataGridView1.Columns["id"].Width = 0;
        baglan.Close();

        MessageBox.Show("Firma Eklendi.", " Update ", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Information);

    }

    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, " Error ", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    }
}
}

```

```
private void label1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
```

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Yasin AFŞAR  
Doğum Yeri ve Tarihi: Kahramanmaraş, 1988  
İletişim Bilgileri: yasin.afsar@nigde.edu.tr

### EĞİTİM

2006-2008 Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Elbistan Meslek Yüksek Okulu Termik Santrallerde Enerji Üretimi Bölümü  
2008-2013 Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü  
2010-2014 Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
2013- Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı

### İŞ DENEYİMİ

2009- Niğde Üniversitesi-Memur

### BİLİMSEL FAALİYETLER

BÜYÜKKEKLİK A., AFŞAR Y., (2015), “Enerji Tedarik Zinciri: Türkiye İçin Bir Bilgisayar Programı Önerisi”, IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Gümüşhane, 21-23 Mayıs 2015: 319-316.