

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER  
ENSTİTÜSÜ**

**AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**NÜKLEER AFETLERDE KRİZ YÖNETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Havva YILMAZ**

**Temmuz – 2017**

**GÜMÜŞHANE**

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER  
ENSTİTÜSÜ**

**AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**NÜKLEER AFETLERDE KRİZ YÖNETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Havva YILMAZ**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ahmet Burhan ÇAKICI**

**Temmuz – 2017**

**GÜMÜŞHANE**

## KABUL VE ONAY

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Burhan ÇAKICI danışmanlığında, Havva YILMAZ tarafından hazırlanan “Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi” isimli bu çalışma, 05/07/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

[ İmza ]

Doç. Dr. Saim ŞAHİNÖZ ( Başkan )

[ İmza ]

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Burhan ÇAKICI ( Danışman )

[ İmza ]

Yrd. Doç. Dr. Abdullah UZUN ( Üye )

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

.../ ... /2017

Doç. Dr. Ekrem CENGİZ

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi” isimli bu çalışmanın, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve alıntı yaptığım tüm çalışmaların kaynakçada yer aldığını taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

<input type="checkbox"/>	Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
<input type="checkbox"/>	Tezim sadece Gümüşhane Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
<input type="checkbox"/>	Tezimin ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.../ ... /2017

**Havva YILMAZ**

## ÖNSÖZ

Nükleer enerji, ülkelerin enerji ihtiyaçlarını önemli ölçüde karşılayabilen etkili bir enerji kaynağıdır. Günümüz gelişmiş ülkelerinin birçoğunda nükleer enerji kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda nükleer reaktörlerdeki radyoaktif sızmalar canlılar için çok tehlikeli bir hal almaktadır. Bu anlamda nükleer santrallerin enerji ihtiyaçlarını karşıladıkları ölçüde olumlu, insanlara, hayvanlara ve bitkilere verdikleri zararlar ölçüsünde de olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bu tez ile olası nükleer afetlerde krizlerin nasıl yönetilmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır.

“Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi” adlı çalışmanın konu seçiminin belirlenmesi sürecinden başlayarak, akademik çalışmanın incelikleri, yazım kuralları ve tez içeriğinin geliştirilmesi noktasında desteğini esirgemeyen tez danışmanın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Burhan ÇAKICI 'ya teşekkürü bir borç bilirim. Bu çalışmayı, tez çalışması süresince bana karşı büyük sabır ve fedakârlık örneği sergileyen çok sevdiğim eşim, kızım ve oğullarıma ithaf ediyorum.

Gümüşhane, 2017

Havva YILMAZ

## ÖZET

YILMAZ, Havva. Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, 2017, Sayfa Sayısı: 124.

Modern zamanların yükselen değeri haline gelen enerji, az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler açısından ekonomik ve sosyal hayatın sağlıklı bir biçimde işleyebilmesi için büyük önem arz etmektedir. Ülkemiz için de aynı durum söz konusudur. Ülkemizde enerji arzı, enerjiye olan talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu durum 2000’li yıllar itibariyle daha bariz hissedilmeye başlamış; enerjiye duyulan ihtiyaca paralel olarak enerjide dışa bağımlılık indeksi giderek yükselmiştir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak adına, yeni enerji kaynaklarının yaratılması ve tasarruf tedbirlerinin artırılması için yetkili otoriteler alternatif arayışlarına hız vermiştir. Fosil yakıtların tükenmek üzere olması durumu “küresel bir gerçek” olarak enerji otoritelerinin ajandalarında yer almaktadır. Bu yüzden alternatif enerji arayışlarına yönelim çabalar hızlanmıştır. Ülkemiz, linyit hariç öteki fosil yakıtlar rezervleri bakımından yoksul bir ülkedir. Bu nedenle nükleer enerji de dâhil tüm alternatif enerji yolları titizlikle değerlendirilmektedir. Bu kapsamda geliştirilen nükleer santral projeleri ve bu projelerin uygulama safhasına geçmiş olması sık sık kamuoyu gündemini tartışmalarla meşgul etmektedir.

Disiplinler arası yaklaşım sergileyen, teorik nitelikteki bu çalışmada; nükleer afetlerde yaşanabilecek kriz durumlarında, uygulanması gereken kriz yönetimi projeksiyonunun değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda Dünyadaki ve Türkiye’deki mevcut durum incelenerek; sorunlu alanlar tespit edilecek ve bu noktada sorunlara ilişkin çözüm önerileri ve uygulama stratejileri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kriz Yönetimi, Afet ve Acil Durum Yönetimi, Nükleer Kazalar, Nükleer Enerji

## ABSTRACT

YILMAZ, Havva. Crisis Management in Nuclear Disasters, Yüksek Lisans Tezi, 2017, Sayfa Sayısı: 124.

Energy which has become a rising value in modern times is very important for the healthy processing of social and economic lives in the underdeveloped, developing and developed countries. The same is valid for our country. The supply for energy is incapable of meeting the demand for it in our country. This situation started to be felt more intensely with the beginning of 2000s; parallel to the demand for energy, the index of external dependency in energy has gradually increased. For the purpose of reducing this external dependency, authorities accelerated the search for alternatives in order to create new energy sources and increase saving measures. The situation of almost depleted of fossil fuels takes its part in the agendas of authorities as a ‘Global Reality’. For this reason, the search for alternative energy sources has accelerated. Our country is a poor country in terms of fossil fuels outside of lignite. For this reason, all alternative energy paths including nuclear energy are meticulously assessed. Nuclear power plant projects developed in this context and the fact that these projects have been put into practice occupy the discussion in the public agenda frequently.

In this theoretical study, which has an interdisciplinary approach, it is aimed to evaluate the crisis management projections that should be applied in crisis situations that may be experienced in nuclear disasters. In this context, problematic areas will be identified by examining the current situation in the world and Turkey, and solution suggestions and implementation strategies will be presented at this point.

Keywords: crisis management, disaster and emergency management, nuclear accidents, nuclear energy

## İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK	
KABUL VE ONAY	
BİLDİRİM	
ÖNSÖZ .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
TABLolar ve ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

1. GENEL OLARAK NÜKLEER ENERJİ KAVRAMI VE TEORİK ÇERÇEVESİ.....	5
1.1 Enerji, Nükleer Enerji Tanımı ve Kavramları .....	5
1.2 Tarihsel Süreçte Nükleer Enerji.....	7
1.3 Nükleer Enerjinin Ekonomik Boyutu .....	9
1.3.1 Nükleer Enerjide Üretim Maliyetleri.....	11
1.3.2 Nükleer Enerji ve Alternatif Kaynakların Karşılaştırması.....	12
1.4 Nükleer Enerjinin Çevresel Etkileri .....	13
1.4.1 Nükleer Yakıt Ayrıştırılmalarının Çevresel Etkileri.....	14
1.4.2 Nükleer Yakıt İşleme ve Transfer Sürecinin Çevresel Etkileri.....	15
1.4.3 Nükleer Enerji Geri Dönüşümünün Çevresel Etkileri.....	15

1.4.4 Nükleer Atıkların Çevresel Etkileri .....	16
1.5 Nükleer Enerji Santralleri .....	17
1.5.1 Basınçlı Su Reaktörleri.....	18
1.5.2 Kaynar Sulu Reaktörler .....	18
1.5.3 Basınçlı Ağır Su Reaktörleri .....	19
1.5.4 Gaz Soğutmalı Reaktörler.....	19
1.5.5 Nükleer Enerji Santrallerinin Özellikleri.....	20
1.5.6 Nükleer Santral Kazaları .....	21
1.5.6.1 The Mile Island Kazası.....	22
1.5.6.2 Çernobil Kazası.....	22
1.5.6.3 Fukushima Kazası.....	23
1.5.7 Dünyada Nükleer Santrallerin Durumu.....	24
1.6 Nükleer Atık Yönetimi .....	27
1.7 Radyasyon ve Radyoaktivite.....	28

## İKİNCİ BÖLÜM

2. Afet Kavramı, Afet Türleri ve Afet Yönetimi .....	30
2.2.1 Doğal Afetler .....	32
2.2.1.1 Depremler .....	33
2.2.1.2 Su Baskınları, Sel ve Taşkınlar.....	34
2.2.1.3 Yer Kayması.....	34
2.2.1.4 Çığ Düşmesi .....	34
2.2.1.5 Kaya Düşmesi.....	35
2.2.2 İnsan Kaynaklı, Teknolojik Afetler .....	35
2.2.2.1 Maden Kazaları.....	36
2.2.2.2 Nükleer Kazalar .....	37
2.2.2.3 Endüstri Kazaları .....	38
2.3 Genel Olarak Afet Yönetimi Kavramı.....	38
2.4.1 Risk/Zarar Azaltma Safhası .....	41
2.4.2 Önceden Hazırlık Safhası.....	42
2.4.3 Müdahale Safhası.....	43

2.4.4 İyileştirme ve Yeniden İnşa Safhası .....	45
2.5.1 ABD'deki Acil Durum Yönetimi .....	46
2.5.2 Japonya'daki Acil Durum Yönetimi .....	49
2.5.3 Almanya'daki Acil Durum Yönetimi .....	50
2.5.4 Fransa'daki Acil Durum Yönetimi .....	51
2.5.5 Türkiye'de Afet Yönetimi .....	53
2.5.5.1 Mevzuat.....	55
2.5.5.2 Teknik Düzenlemeler .....	56
2.5.5.3 Kapasite .....	56

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Kriz Yönetimi ve Teorik Çerçevesi Nükleer Afetlerde Kriz Yönetimi.....	60
3.1.1 Krizin Tanımlanması.....	60
3.1.2 Kriz Yönetiminin Tanımlanması.....	62
3.1.3 Kriz Yönetimi İle İlişkili Yönetim Türleri .....	63
3.1.3.1 Acil Durum Yönetimi .....	63
3.1.3.2. Olağanüstü Hal Yönetimi.....	64
3.1.3.3. Afet Yönetimi .....	64
3.3.1 Proaktif Yaklaşım .....	66
3.3.2 Reaktif Yaklaşım.....	68
3.3.3 Krizden Kaçma Yaklaşımı .....	69
3.3.4. Krizi Çözme Yaklaşımı .....	69
3.4.1. Kriz Öncesi Yönetimi .....	71
3.4.1.1. Kriz Sinyallerinin Alınması .....	71
3.4.1.2. İç Ve Dış Çevre Analizi .....	72
3.4.1.3. Krize Hazırlık ve Korunma .....	72
3.4.1.4. Krize Karşı Kadro Oluşturulması.....	72
3.4.1.5. Kriz Yönetim Ekibinin Belirlenmesi.....	73
3.4.1.6. Kriz Rehberi Hazırlamak .....	74
3.4.1.8. Kriz İletişim Planı Hazırlanması.....	75
3.4.1.9 Kriz Dönemi Personel Politikası Oluşturulması .....	76

3.4.2. Kriz Anı Yönetimi.....	77
3.4.2.1. Krizi Denetim Altına Alma .....	77
3.4.2.2. Krizin Boyutlarını Belirlemek .....	77
3.4.2.3 Kriz Dönemlerinde Kullanılan Karar Alma Yöntemleri .....	77
3.4.2.4 Krizi Çözme.....	78
3.4.3 Kriz Sonrası Yönetimi .....	79
3.5.1 Zarar Azaltma Çalışmaları.....	81
3.5.3 Nükleer Olayların Boyutunun Hesaplanması .....	84
3.5.7 Nükleer Risk Yönetiminde Yeniden Değerlendirme ve Geri Bildirim .....	86
3.6.1 Planlama Faaliyetleri.....	87
3.6.1.1 Acil Eylem Planlarının Hazırlanması .....	88
3.6.1.2 Kriz İletişim Planlarının Hazırlanması .....	88
3.6.1.3 Nükleer Vaka Erken Uyarı Sistemlerinin Kurulması .....	89
3.6.1.4 Nükleer Kriz Yönetimi Mevzuatının Düzenlenmesi.....	89
3.6.1.5 Altyapının Kurulması.....	90
3.6.2 Müdahale Çalışmaları .....	91
3.6.3 İyileştirme Faaliyetleri .....	93
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	95
KAYNAKÇA.....	100
ÖZGEÇMİŞ.....	124

## TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 1.1** Tarihsel Süreçte Nükleer Güç Santralleri

**Şekil 1.2** Nükleer Güç Santralının Ekonomik Evreleri

**Şekil 1.3** Nükleer Güç Santralının Üretim Maliyetleri

**Tablo 1.4** Alternatif Kaynakların Üretim Maliyetlerinin karşılaştırılması

**Tablo 1.5** Alternatif Kaynakların Çevresel Etkilerinin karşılaştırılması

**Tablo 1.6** Dünya’da Nükleer Santral Sayıları ve Enerji Arzına Katkısı

**Tablo 2.1** Afet Türleri Sınıflandırması

**Tablo 2.2** 1987-2001 Yaşanan Nükleer Kazalar

**Şekil 2.3** Afet Yönetimi Safhaları

**Şekil 2.4** ABD Afet Yönetim Sistemi

**Şekil 2.5** Türkiye Afet Yönetim Modeli

**Tablo 2.6** Türlerine Göre Afetlerde Sunulacak Hizmetler

**Şekil 2.7** Türkiye Afet Yönetimi Planlama Modeli

**Şekil 3.1** Kriz Yönetim Süreci

**Şekil 3.2** İnteraktif Kriz Yönetimi Süreci

**Tablo 3.1** Nükleer Olayların Sınıflandırılması

**Şekil 3. 4** IAEA Güvenlik Derlemesi

## KISALTMALAR LİSTESİ

**ABD:** Amerika Birleşik Devletleri

**AÜ:** Ankara Üniversitesi

**AİBÜ:** Abant İzzet Baysal Üniversitesi

**AFAD:** Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

**CSB:** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

**EMO:** Elektrik Mühendisleri Odası

**FEMA:** Federal Emergency Management Agency

**GW:** Giga Watt

**IAEA:** Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

**INES:** Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği Sistemi

**INMM:** International Best Practices in Nuclear Security Risk Management.

**İSO:** İstanbul Sanayi Odası

**JMO:** Jeoloji Mühendisleri Odası

**KTO:** Konya Ticaret Odası

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**MMO:** Maden Mühendisleri Odası

**OECD:** The Organisation for Economic Co-operation and Development

**SSCB:** Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği

**TAEK:** Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

## GİRİŞ

Gelişen teknoloji, artan refah seviyeleriyle birlikte teknolojik araç gereçler günlük hayatımızı kuşatmış; bununla birlikte bilim, sanayi ve teknolojideki gelişimin temel yapı taşı olan enerji, yaşantımızın vazgeçilmezi haline gelmiştir. Enerji ihtiyacını sorunsuz karşılayan sektörler, devasa büyüme rakamlarına ulaşmış bunun sonucunda küresel çapta büyük ölçekli değişimler ve gelişimler kaydedilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta enerji, bir yandan sektörel büyümeler bilim ve teknikteki ilerlemelerle, insanlara müreffeh bir yaşam vadederken diğer yandan enerji tüketimin ulaştığı dehşet verici rakamlar sonucu küresel ölçekte çevre tahribatı yaratmaktadır. Ülkeler bu çevresel etkileri en aza indirmek adına alternatif enerji kaynaklarına yönelmektedir. (Kaya, 2012:71)

Çağımızın yükselen değeri haline gelen enerji, az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler açısından ekonomik ve sosyal hayatın sağlıklı bir biçimde işleyebilmesi için büyük önem arz etmektedir. Ülkemiz için de aynı durum söz konusudur. Ülkemizde enerji arzı, enerjiye olan talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu durum 2000’li yıllar itibariyle daha bariz hissedilmeye başlamış; enerjiye duyulan ihtiyaca paralel olarak enerjide dışa bağımlılık indeksi giderek yükselmiştir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak adına, yeni enerji kaynaklarının yaratılması ve tasarruf tedbirlerinin artırılması için yetkili otoriteler alternatif arayışlarına hız vermiştir. Fosil yakıtların tükenmek üzere olması durumu “küresel bir gerçek” olarak enerji otoritelerinin ajandalarında yer almaktadır. Bu yüzden alternatif enerji arayışlarına yönelim çabalar hızlanmıştır. Ülkemiz, linyit hariç öteki fosil yakıtlar rezervleri bakımından yoksul bir ülkedir. Bu nedenle nükleer enerji de dâhil tüm alternatif enerji yolları titizlikle değerlendirilmektedir. Bu kapsamda geliştirilen nükleer santral projeleri ve bu projelerin uygulama safhasına geçmiş olması sık sık kamuoyu gündemini tartışmalarla meşgul etmektedir. (Temurçin ve Aliagaoglu,2003:25-26)

20. yüzyılın ortalarından itibaren enerji politikalarında egemen ilkeler olan ekonomiklik ve devamlılık kriterlerine güvenilir enerji ilkesi de eklenmiştir. Bu

duruma 2. Dünya Savaşında nükleer silahların yol açtığı büyük yıkım ve nükleer kazaların da etkisi kuşkusuz çok büyüktür. Fakat 1973'te yaşanan ve küresel ekonomiyi derinden sarsan petrol krizi sonucu ülkeler "enerjide kendi kendine yeterlilik" politikasına öncelik vermiştir. Bu tarihten sonra yüksek kapasiteli birçok reaktör kurulmuştur. 1990'lara gelindiğinde ise gerek küresel ekonomik büyümenin yavaşlamasından gerekse Three Mile Island ve Çernobil nükleer felaketleri nedeniyle nükleer enerji arzında daralmalar başlamıştır.(<http://www.enerji.gov.tr/>,2016)

Gelişmekte olan ülkeler açısından nükleer enerji üretebilme kabiliyetlerinin kazanımı bir nevi gelişmişlik göstergesi olarak da değerlendirilmekte ve prestij unsuru sayılmaktadır. Özellikle enerji piyasalarındaki istikrarın büyüme ile doğru orantılı ilişkisi düşünüldüğünde bu değerlendirmeyi haklı çıkarmaktadır. Nükleer enerjinin fosil yakıtlara nazaran daha az karbon salınımına neden olması bu enerjiye olan ilgiyi artırmakta; Kyoto gibi protokollerle kullanımı teşvik edilmektedir. Bunun yanı sıra nükleer santrallerin yol açtığı çevresel etkiler ve taşıdığı risk göz ardı edilemeyecek derecede büyüktür. Yakın geçmişte yaşanan Çernobil ve Fukişima gibi felaketler sonrası Nükleer Enerji arz eden ülkeler, enerji politikalarını gözden geçirmek durumunda kalmıştır. Örneğin; İtalya Çernobil sonrası nükleer faaliyetlerini bütünüyle durdurma kararı alırken, Almanya nükleer enerji çalışmalarını yakın gelecekte sonlandıracağını deklare etmiştir. Bu örneklerin yanı sıra nükleer enerji üretim potansiyeline sahip diğer ülkeler ise; nükleer enerji üretim faaliyetlerinin risklerini sürdürülebilir riskler kapsamında değerlendirmiştir. (Ekşi,2013:1)

Nükleer enerjinin çevreye ve insan sağlığına zarar verdiği yönündeki yaygın kanı nedeniyle nükleer enerjiye ilişkin arz edilen hükümet politikalarına karşı güvenlik kaygısı eksenli kamuoyu oluşmaktadır. Nükleer santral planlamalarında da en çok zaman alan nokta riskler ve güvenlik kaygılarına yöneliktir. Her ne kadar bilim ve teknoloji günümüzde geçmişe nazaran daha gelişmiş olsa da nükleer kaza riskinin sıfır olduğunu hiçbir otorite iddia edemez. Güvenli nükleer enerjiye yönelik politikalar geliştirilirken insan faktörlü risk hesaplamalarına doğal afetlerin yol açacağı tehditlerin dem hesaplara dâhil edilmesi gerekir. Japonya'da yaşanan Fukişima kazası bu durumun en net örneğidir. (Ekşi,2013:1)

Bugün gelinen noktada enerji konusunda iki kritik husus göze çarpmaktadır. Bunlardan ilki, fosil yakıtların aşırı tüketiminden kaynaklı tabiatta meydana gelen geri döndürülemez ve telafi edilemez boyutlara ulaşan çevre kirliliğidir. İkinci husus ise makul ve kabul edilebilir fiyatlardan enerji sağlayamamaktır. Her iki durum da enerji güvenliği kapsamında değerlendirilmektedir. Geleceğe yönelik yapılan enerji planlamalarında ve çizilen enerji projeksiyonlarında hâkim olan anlayış; alternatif enerji kaynaklarının enerji yoğun kaynaklarla desteklenmesi gerektiği aksi durumda enerji arzının talebi karşılamaya yetmeyeceği öngörülmektedir. Bundan dolayı enerji yoğun bir kaynak olarak nükleer enerji gerçeği karşımızda net bir biçimde durmaktadır. (Kaymak, 2008:4)

Disiplinler arası yaklaşım sergileyen, teorik nitelikteki bu çalışmada; nükleer afetlerde yaşanabilecek kriz durumlarında, uygulanması gereken kriz yönetimi projeksiyonunun değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda Dünyadaki ve Türkiye'deki mevcut durum incelenerek; sorunlu alanlar tespit edilecek ve bu noktada sorunlara ilişkin çözüm önerileri ve uygulama stratejileri sunulacaktır.

Çalışmanın ilk bölümünde; enerji ve nükleer enerji kavramları tarihsel süreçteki gelişim ve dönüşümleri de dikkate alınarak tanımlanmaya çalışılacaktır. Toplumsal hayatımızda başat bir aktör haline gelen nükleer enerjinin ekonomik boyutu, çevresel etkileri ve Dünya genelinde nükleer santrallerin durumuna ayrıntılı olarak değerlendirilecektir. Son olarak Dünyada yaşanan nükleer afetler, atık yönetimi, radyasyon konuları ilişkin bilgiler verilir, ilk bölüm tamamlanacaktır.

İkinci bölümde ise afet kavramı, afet türleri ve modern afet yönetim ilkelerine geniş bir perspektifle yaklaşım sergilenecektir. Gelişmiş ülkelerdeki afet yönetim mekanizmaları ile ülkemizde uygulanan afet yönetim sistemi karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır. Çalışmanın son bölümünde kriz, kriz yönetim kavramlarına değinilecek; modern kriz yönetimi süreçleri açıklanmaya çalışılacaktır. Kriz yönetimi ilkelerinden hareketle nükleer krizlere ilişkin bir kriz yönetimi projeksiyonu oluşturulmaya çalışılacaktır.

Literatürde; nükleer enerjinin, Sosyal Bilimleri ilgilendiren boyutlarına ilişkin yeterli sayıda kaynak bulunmamaktadır. Bu durum, bu çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. Ancak Enerji Bakanlığı, İAEA, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ve mesleki kamu kuruluşların bu konudaki kurumsal yayınlarından istifade edilerek bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. GENEL OLARAK NÜKLEER ENERJİ KAVRAMI VE TEORİK ÇERÇEVESİ

#### 1.1 Enerji, Nükleer Enerji Tanımı ve Kavramları

Her gün yeni gelişmelere ve dönüşümlere şahit olduğumuz dünyanın, en temel bileşeni enerjidir. Bu değişimi ve dönüşümü harekete geçiren başlıca unsur olan enerjinin, sosyo-ekonomik gelişmelerden etkilenmesi onları derinden etkilemesi söz konusu olduğundan, enerji kavramına çok boyutlu bir yaklaşım sergilemek gereklidir. (Gilliland 1975'ten aktaran Palabıyık vd,2010:3) Enerjinin çok yönlü bir kavram olması nedeniyle, enerji kavramına ilişkin farklı disiplinlerin literatürlerinde çeşitli tanımlar mevcuttur. En temel anlamıyla enerjiyi: “Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke” olarak tanımlayabiliriz. (www.tdk.gov.tr/,2016)

Enerjinin tasnifine ilişkin literatürde hâkim olan anlayışı dikkate alarak, enerjiyi; “birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynakları” olmak üzere iki grup altında inceleyebiliriz. Bunlardan ilki olan birincil enerji kaynakları adından da anlaşılacağı üzere direkt fayda sunan enerji kaynaklarıdır. (Başol ve Demir,1978:3) Birincil enerji kaynakları doğada var olan bütün enerji formlarını kapsamaktadır. Örneğin; orman ürünleri, kömür rezervleri, jeotermal enerji, fosil yakıtlar, su gücüyle sağlanan enerji ve bio yakıtlar bu kapsamda değerlendirilir. İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarının dönüşümü ve işleme tabi tutulması sonucu elde edilen kaynaklardır. (Başol, 1994:160) Bu kaynaklar kapsamında değerlendirilen ve dünyadaki insanların tamamına yakınının faydalandığı en yaygın enerji türü elektrik enerjisidir. Su gücüyle çalışan hidroelektrik santrallerinde, fosil yakıtların kullanımıyla termik santrallerde, nükleer yakıtların kullanılmasıyla reaktörlerde; birincil kaynakların fiziksel ve kimyasal süreçlere tabi tutulması sonucu elektrik enerjisi üretilir. (Doğan, 2011:42) Nükleer enerji, ikincil enerji kapsamında değerlendirilmektedir.

Dünya genelinde fosil yakıt rezervlerinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya oluşu ve bu rezervlerin belirli ülkelerde yoğun olmasından kaynaklı mevcut olan dengesiz dağılım, ülkeleri alternatif enerji kaynakları bulma noktasında yeni arayışlara itmiştir. Ülkelerin yöneldikleri bu alternatif enerji kaynakların birisi de nükleer enerjidir. Bu enerji kaynağı temelde atomun parçalanması esasına dayanmaktadır. Bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin de katkısıyla nükleer enerji yatırımları son yıllarda önem kazanmıştır. Son dönemin popüler kavramlarından birisi haline gelen nükleer enerjiyi, en yalın şekliyle “atom çekirdeğinin parçalanmasına bağlı olarak açığa çıkan ısı enerjisinin teknolojik kontrolüyle gerçekleşen” bir enerji çeşidi olarak tanımlayabiliriz. (İnol,2016:6-8) Bu noktada nükleer enerji tanımının daha iyi kavranabilmesi adına “atom” sözcüğünün etimolojik köklerine değinmek yararlı olacaktır. Nükleer enerjinin temelini oluşturan ve maddenin en küçük yapı taşı olarak nitelendirilen atom kelimesinin kökeni Antik Yunan’a kadar uzanmaktadır. Atom, Antik Yunanca ’da “parçalanamaz” anlamına gelmektedir. ([www.taek.gov.tr/](http://www.taek.gov.tr/),2016) Nükleer sözcüğü, “çekirdek” anlamına gelen İngilizce “nücleus” kelimesinden türetilmiştir. Dolayısıyla nükleer enerji kavramını, atom çekirdeğinden doğan enerji olarak tanımlamak mümkündür. (Karabulut, 1999: 119)

Teknik anlamda nükleer enerjiyi “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...” ortaya çıkan enerji olarak tanımlayabiliriz. (<http://www.taek.gov.tr/>,2016) Atom çekirdeğinin ayrışması ya da birleşimi sonucu açığa çıkan enerji olarak nitelendirilen nükleer enerji, nötronlar tarafından bombalanan atom çekirdeklerinin parçalanmasıyla oluşur. Ayrışma temelli oluşan tepkimeler "filyon" birleşme temelli oluşan tepkimeler ise "füzyon" olarak ifade edilmektedir. ([www.taek.gov.tr/](http://www.taek.gov.tr/)2016) Özetle atom çekirdeğinin parçalanması sonucu ortaya çıkan enerji ([www.tdk.gov.tr/](http://www.tdk.gov.tr/),2016) olarak tanımlayabileceğimiz nükleer enerji çevre ve insan sağlığına etkileri de dikkate alınarak varlığı en çok sorgulanan enerji türüdür.

Nükleer santrallerin kullandığı yakıtın temel hammaddesini uranyum, plütonyum ve uranyum ötesi elementler oluşturmaktadır. Bu yakıtlar kullanıma dayalı

olarak zamanla fakirleşir ve değiştirilmesi gerekir. Kullanılmış yakıtlar, kimyasal yöntemler yardımıyla ayrıştırılır ve geçerliliğini koruyan izotoplar yeniden yakım sürecine dahil edilmek üzere toplanır. Geriye kalan ve kimyasal çözelti içinde yer alan radyo aktif atıklar çevresel etkileri azaltmak adına zırhlanıp depolanır. ([www.taek.gov.tr/](http://www.taek.gov.tr/),2016)

Nükleer reaktör olarak da adlandırılan nükleer enerji santrallerinin enerji üretim prensipleri temelde “filyon” ve “füzyon” tepkimeleri sonucu açığa çıkan enerjinin çeşitli varyasyonlarla elektrik enerjisine dönüştürülmesi şeklindedir. İki farklı yöntemle sağlanan bu enerji, öncelikle ısıya takip eden süreçlerde su buharına ve nihai olarak da su buharının tribünleri döndürmesi sonucu elektrik enerjisine dönüşür. Günümüzde elektrik enerjisi, yalnız filyon tepkimesi sonucu elde edilmekte ve dünyadaki aktif nükleer santrallerin tamamına yakını filyon teknolojisine dayalı çalışmaktadır. ([www.taek.gov.tr/](http://www.taek.gov.tr/),2016)

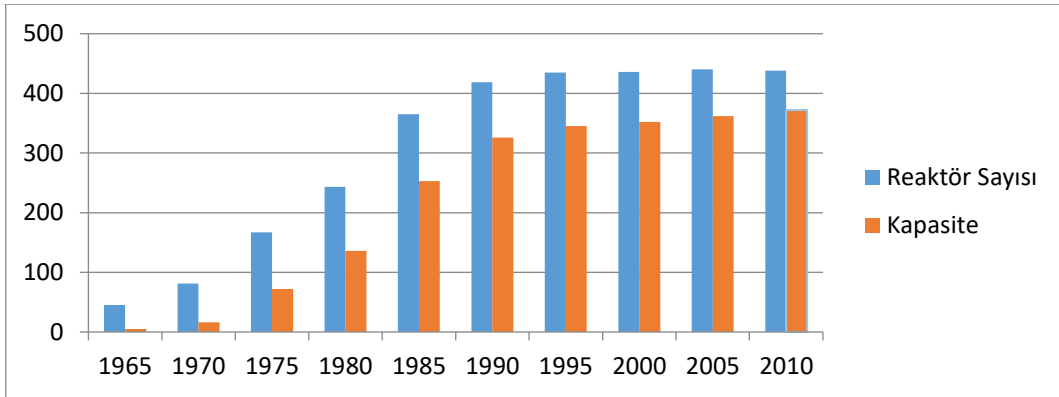
Nükleer santraller 20. Yüzyılın ortalarından itibaren elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %14'lük bölümü nükleer enerji santrallerince karşılanmaktadır. Dünyamızda halen aktif olarak üretime devam eden ve 370 GW kapasiteye sahip 443 nükleer reaktör bulunmaktadır. Bunun yanı sıra 62 nükleer güç reaktörünün de yapımı sürmektedir. Son yıllarda Ortadoğu'da ve Avrasya bölgesinde baş gösteren istikrarsızlıklar, var olan çatışma ortamı petrol ve doğalgaz arzını etkilemekte; petrol ve doğalgaz arzında yaşanan dalgalanmalar ülkelerin nükleer enerjiye yönelimi hızlandırmıştır. ([www.taek.gov.tr/](http://www.taek.gov.tr/),2016)

## **1.2 Tarihsel Süreçte Nükleer Enerji**

Nükleer enerjiye ilişkin çalışmaların başlangıcı 20. yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır. Rutherford, Hans, Strasman, Oppenheimer ve Einstein gibi dünyaca ünlü bilim adamları nükleer enerji alanında çalışma yürüten ilk bilim insanları olmuştur. (Karabulut, 1999: 119) Nükleer enerji geçtiğimiz yüzyılda Fizik ve Kimya bilimlerindeki gelişimlere paralel olarak büyük bir ilerleme kat etmiştir. Albert Einstein'ın 1905 yılında yayınladığı devrimsel nitelikteki hareket teorisi bu gelişimin dinamiği oluşturur. (Raymond ve Holbert, 2015:109) Sir James Chadwick'in 1932

yılında Nötronu keşfetmesi, ardından İkinci Dünya savaşının da etkisiyle nükleer araştırmalar daha ileri boyutlara ulaştı. 1939 yılında atomun ayrıştırılması anlamına gelen fisyon teknolojisi bulundu. 1945 yılında ilk zincirleme reaksiyon denemesi yapıldı. 1945 yılına gelindiğinde ise “atom bombası” adını alan nükleer silah keşfedilmiş bulunuyordu. (Raymond ve Holbert, 2015:110-111)

Dünya kamuoyu nükleer enerji deyimini ilk kez II. Dünya savaşı esnasında duymuştur. Hafızalara trajik bir vaka olarak kazınan olayda; 1945’te ABD’nin Japonya’da Hiroşima ve Nagazaki şehirlerine nükleer bomba atmasıyla dünya daha önce tanık olmadığı bir durumla karşı karşıya kalmıştır. (Karabulut, 1999: 119) Nükleer enerji, elektrik üretimi maksadıyla ilk defa ABD’de kullanılmaya başlamıştır. Bunu sırasıyla İngiltere 1953, SSCB 1954, Fransa 1956 ve Almanya 1961 izlemiştir. 1970’li yıllarda tırmanan petrol krizi ve enerjide istikrar arayışları nükleer enerjiye olan talebi artırmıştır. 1980’li yıllara gelindiğinde gerek küresel ekonomideki durağanlık gerekse petrol fiyatlarının düşmesi nükleer enerji arzındaki büyümeyi yavaşlatmıştır. (<http://www.taek.gov.tr/>,2016) Yakın geçmişte meydana gelen Çernobil ve Fukuşima gibi felaketler sonrası Nükleer Enerji’nin güvenilirliği sorgulanmaya başlamış; bazı ülkeler bu alandaki faaliyetlerini durdururken bazıları da kademeli olarak nükleerden vazgeçme politikası izlemiştir. (Ekşi,2013:1)



Şekil 1.1 Tarihsel Süreçte Nükleer Güç Santralleri

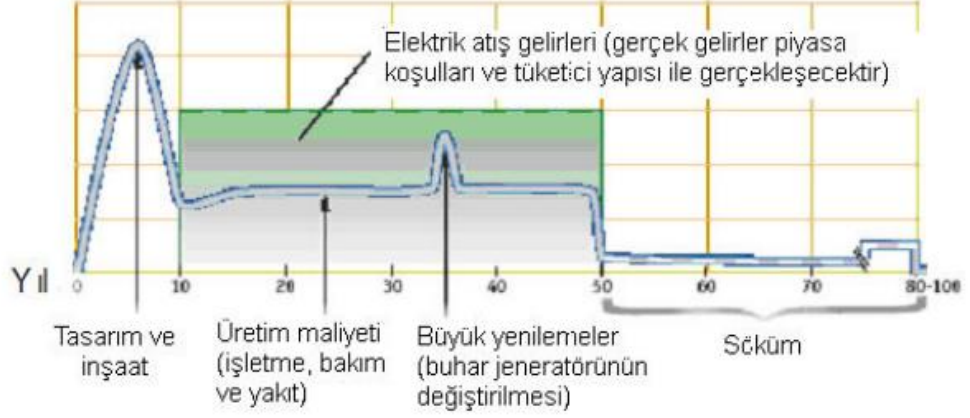
(Kaynak:<http://www.taek.gov.tr/belgeler-formlar/yayinlar/bilgi-dokumanlari/>, 2016:1)

Ülkemize baktığımızda nükleer enerji elde etmeye yönelik çabaların tarihçesi 1950’li yıllara kadar uzanmaktadır. 1956 yılında Başbakanlığa bağlı olarak kurulan “Atom Enerjisi Komisyonunun” çalışmaları sonucu Büyükçekmece’de “Nükleer Araştırma

ve Eğitim Merkezi” kurulmuş; burada 1 Megavat gücünde reaktör açılmıştır. Takip eden her kalkınma planında “nükleer enerji elde etme” isteğine yönelik beklentiler yer almış fakat pratikte karşılık bulmamıştır. 1986’ yılına gelindiğinde Çernobil felaketi sonrası bu konudaki tüm çalışmalar askıya alınmıştır. (Temurçin ve Aliağaoğlu,2003:32) Çernobil Felaketi sonrası askıya alınan nükleer santral tartışmaları, Ak Parti hükümetleriyle birlikte yeniden gündeme gelmeye başlamıştır. 59. Hükümet döneminde Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna yeni bir nükleer enerji programına yönelik planlama talimatı verilmiş; bu doğrultuda hazırlanan kanun teklifi 17 Ocak 2007 tarihinde meclis genel kurulunda kabul edilmiştir. (Özdemir ve Çobanoğlu, 2008:219) Bu kapsamda pratiğe dökülen iki nükleer santral projesinden; Akkuyu Nükleer Güç Santrali projesinin 2022 yılında, Sinop Nükleer Güç Santrali projesinin ise 2023 yılında tamamlanması ve faaliyete geçmesi öngörülmektedir. (<http://www.csb.gov.tr/>,2016)

### **1.3 Nükleer Enerjinin Ekonomik Boyutu**

Nükleer enerji, diğer enerji kaynaklarına nazaran yüksek ilk yatırım maliyetine ve oldukça düşük üretim maliyetine sahiptir. Fosil yakıtlar gibi fiyat dalgalanmalarından etkilenmediği gibi uzun işletme ömrüne sahip olan nükleer enerji tesislerinin, serbest piyasa koşullarında rekabet edebilmesi ancak ilk kurulum maliyetlerini amorti etmesiyle mümkün olabilmektedir. (<http://www.taek.gov.tr>, 2016) Nükleer güç santrallerinin ilk kurulum maliyetlerinin yüksek olmasının temelinde giderek artan güvenlik ve kalite beklentileri yatmaktadır. Bu maliyetler ülkeden ülkeye ve teknoloji seviyesine göre belirlenmekle birlikte; dolar/kilovat paritesine göre yatırım maliyetleri 1500-3000 dolar aralığında değişmektedir. Nükleer enerji yatırımlarının ilk kurulum maliyetlerin diğer enerji yatırımlarına göre bu denli yüksek olmasının temel nedeni inşaat sürecinin çok uzun sürede tamamlanması ve üst düzey niteliklere sahip malzeme kullanılmasıdır.(Külebi, 2007:180)



Şekil 1.2 Nükleer Güç Santralının Ekonomik Evreleri

(Kaynak: <http://www.taek.gov.tr/belgeler-formlar/yayinlar/bilgi-dokumanlari/>, 2016:54)

Bir nükleer güç tesisinin ekonomik boyutları değerlendirilirken şu hususlar dikkate alınmalıdır: (IAEA 2006'dan aktaran Ekşi:13)

- Yatırım sahasının kamulaştırma maliyetleri, yatırımın finansmanı, işletme giderleri, bakım-onarım maliyetleri ve yakıt dönüşümü gibi unsurlar iç maliyetler kapsamında değerlendirilir. Nükleer güç tesisinin yapılacağı alanda yapılan alt yapı yatırımları, üretimin tamamlanmasından sonra reaktörlerin sökülmesi ve atıkların depolanması yine bu maliyeler kapsamında değerlendirilir.

Nükleer güç tesisinin yarattığı ekonomik faydaları ise şu şekilde özetlemek mümkündür: (IAEA 2006'dan aktaran Ekşi:13)

- Bölgesel ve ulusal istihdam artışına yönelik katkılar,
- Ucuz enerji girdisi sonucu sanayide artan etkinlik ve verimlilik artışları,
- Karbon salınımının azalması sonucu olumlu çevresel etkiler,
- Enerjide daha az dışa bağımlılık ve mali kaynak tasarrufu.

### 1.3.1 Nükleer Enerjide Üretim Maliyetleri

Nükleer güç santrali inşa maliyeti ülkeden ülkeye ve teknolojik düzeye göre değişiklik göstermektedir. Bu konuda nükleer santralin kapasitesine ve kurulacağı coğrafi alana göre yatırım maliyetlerine ilişkin çeşitli fiyatlar ifade edilebilir. Üretim maliyeti hesaplanmasında dikkate alınan kalemler; yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyeti ve yakıt maliyetinden oluşmaktadır. Nükleer güç santrallerinin yatırım maliyet hesaplamalarında, söz konusu maliyetlere; tesisin tasarımı, inşaat, yenileme ve söküm maliyetleri de dâhil edilmektedir. Burada söküm maliyetlerinden kastedilen, faaliyetine son verilen tesisin tahliye işlemlerini ve o bölgenin rehabilite edilmesi çalışmalarını içerir. Radyoaktif ve katı atık yönetim süreçleri, zırhlanarak saklama işlemi de bu maliyet kalemine dâhildir. Nükleer santral yapımı için öngörülen sermaye tutarı ve buna ilişkin faiz ve komisyonlar; düzenleyici mekanizmadan kaynaklı maliyetler yine bu maliyet kalemi içerisinde değerlendirilir. Yatırım maliyetleri tesisin inşaat aşaması tamamlanınca sabit konuma gelecektir. Nükleer santrallerin dünyada ilk kurulumunu izleyen yıllar itibariyle yatırım maliyetleri sürekli olarak artış pozisyonunda olmuştur. Maliyetlerin sürekli olarak artış göstermesinde; artan oranlı güvenli önlemleri ve buna bağlı giderler, finansmana gelen ek yükümlülükler, söküm aşamaları ve atık yönetimi konuları üzerinde titizlikle durulması gibi hususlarını sıralayabiliriz. (<http://www.emo.org.tr/>, 2016:111-112)

Yatırım maliyetleri belirli bir faaliyet süreci sonrasında kendini amorti etmeye başlar. Bu noktadan sonra tesisin finansmanına yönelik borçlanmalar elektrik üretim maliyetinin bir parçası haline gelir. İşletme ve bakım maliyeti, yatırım ve yakıt maliyetleri kalemlerinin kapsamı dışında kalan tüm faaliyetleri içerir. Örneğin bu maliyet kalemi; genel yönetim giderleri, insan kaynağı giderleri, periyodik bakım giderleri, sağlık ve güvenlik giderleri gibi gider kollarını içermektedir. Yakıt giderleri ise hammadde temini, uranyum dönüştürme-zenginleştirme, yakıt üretimi, yakıt geri dönüşümü ve iyileştirmesi gibi maliyetleri içerir. ([http://www.taek.gov.tr](http://www.taek.gov.tr/), 2016)

Üretim Maliyeti Payı (%)	Üretim Maliyetine Etki Eden Unsurlar
70	<i>Sabit İnşa Maliyetleri/ Kredi Faizleri/ Sermayenin Geri Ödenmesi</i>
20	<i>Sabit İşlem Giderleri</i>
10	<i>İşletme Bakım-Onarım ve Yakıt Giderleri</i>
*Dahil Edilmiyor	<i>Söküm İşlemleri, Atık Yönetimi ve Çevresel Zararlar</i>

Tablo 1.3 Nükleer Güç Santralının Üretim Maliyetleri

(Kaynak: [http://www.emo.org.tr/ekler/d28ac2cf3783f23\\_ek.pdf/](http://www.emo.org.tr/ekler/d28ac2cf3783f23_ek.pdf/), 2016:113)

### 1.3.2 Nükleer Enerji ve Alternatif Kaynakların Karşılaştırması

Nükleer güç santralleri diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırıldığında yüksek üretim verimliliği noktasında öne çıkmaktadır. Alternatif bir enerji üretim tesisi olan doğalgaz santrallerine kıyasla düşük yatırım ve yüksek yakıt-üretim verimliliği sunmaktadır. Kömür santrallerinde yatırım maliyetleri, nükleer santrallerden daha düşük olmasına rağmen yakıt üretim etkinliğinde oldukça düşük verim söz konusudur. Fosil yakıtlarla üretim yapan santrallerde fiyat duyarlılığı yüksektir dolayısıyla dalgalanmalardan etkilenenmektedir. Yenilenebilir enerji santralleri ise hem yüksek yatırım maliyetleri hem de birim başına düşen düşük üretim fiyatlarıyla nükleer santrallerle benzerlik arz etmektedir. (<http://www.taek.gov.tr/>, 2016)

OECD ve ABD tarafından hazırlanan ve yayınlanan “Uluslararası Enerjiye Bakış 2007” raporunda karşılaştırmalı olarak güneş, hidroelektrik, kömür, nükleer ve rüzgâr santrallerinin birim çıktı başına üretim ve yatırım maliyetleri ele alınmıştır. Bildirgede, ABD’de kömür santrallerinin kilovatsaat başına birim yatırım maliyetlerinin 1300-1600 dolar, üretim maliyetinin 4,8 sent; rüzgâr santrallerinde, 1000-1200 dolar yatırım maliyeti, 4-6 sent birim başına üretim maliyeti; güneş tribünlerinde, 1000-1280 dolar yatırım maliyeti, 12-14 sent üretim maliyeti; hidroelektrik santrallerinde 1500-2500 dolar yatırım maliyeti, 2,9 sent üretim maliyeti; jeotermal kaynaklı tesislerde 2000-3400 dolar yatırım maliyeti, 5,3 sent birim başına üretim maliyeti; nükleer santrallerde ise 3000-5000 dolar birim çıktı başına yatırım maliyeti ve 9,6 sent olarak açıklanmıştır. AB’de ise, birim çıktı başına üretim maliyetleri; nükleer enerjide 5,4-7,4 sent, kömürde 4,7-6,1 sent, doğalgazda 4,6-6,1 sent, rüzgârda ise 4,7-14,8 sent olmuştur. (Salman, 2008:13)

Yıllar	Nükleer		Doğalgaz		Kömür	
	%5 Faiz	%10 Faiz	%5 Faiz	%10 Faiz	%5 Faiz	%10 Faiz
2019	\$527	\$885	\$768	\$822	\$554	\$804
2020	\$1.054	\$1.769	\$1.537	\$1.644	\$1.108	\$1.608
2021	\$1.582	\$2.654	\$2.305	\$2.466	\$1.662	\$2.413

Tablo 1.4 Alternatif Kaynakların Üretim Maliyetlerinin karşılaştırılması

(Kaynak: <http://www.edam.org.tr/EDAMNukleer/Nuclear%20Report%202012/TR/bolum1.pdf>, 2016)

Ülkemizde yapımı devam eden Akkuyu Nükleer Güç Santrali için, Uluslararası Enerji Ajansı-IEA raporlarında yer alan veriler ışığında sermayenin %5 ila %10 bağıl faiz oranları altında maliyet projeksiyonu yapılmış; doğalgaz ve kömür santralleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Şekil 1.4'te aynı miktarda elektrik enerjisi çıktısı almak için kullanılan doğalgaz, kömür ve nükleer enerjinin üretim maliyetleri karşılaştırılmıştır. Doğalgaz için birim çıktı başına 8,6-9,2 sent; kömür için 6,2-9,0 sent; nükleer enerji için de 5,9-9,9 sent üretim maliyeti tespit edilmiştir. (<http://www.edam.org.tr/>,2016)

#### 1.4 Nükleer Enerjinin Çevresel Etkileri

Nükleer enerji, fosil yakıtlara kıyasla karbon monoksit ve sera gazı salınımı yapmadığı için çevreyle dost bir yakıt türü olarak değerlendirilmektedir. Bu yönüyle nükleer enerji, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte hem enerji portföyünü çeşitlendiren bir alternatif enerji kaynağı olmasının yanı sıra hem de küresel ısınmayı ve iklim değişikliğini önlemeye yönelik çabaların merkezinde yer almaktadır. Dünyada halen aktif pozisyonda olan nükleer reaktörlerden büyük miktarlarda elektrik enerjisi üretilmektedir. Bu üretimi gerçekleştirirken karbon monoksit ve sera gazı salınımına yol açmaması nedeniyle Kyoto Protokolünde ön görülen hedeflerin tutturulması açısından nükleer enerjiye çok büyük önem atfedilmektedir. (Bayraç, 2010:249)

Yakıt Türü	Yakıt Türünün Yol Açtığı Çevresel Etkiler					
	İklim Değişikliği	Asit Yağmurları	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
Petrol	X	X	X	X	X	
Kömür	X	X	X	X	X	X
Doğalgaz	X	X	X		X	
Nükleer			X	X		X
Hidrolik	X		X	X		
Rüzgâr					X	
Güneş						
Jeotermal			X	X		

Tablo 1.5 Alternatif Kaynakların Çevresel Etkilerinin karşılaştırılması

(Kaynak: <http://www.emo.org.tr>, 2016)

Bütün enerji üretim tesislerinde olduğu gibi nükleer santrallerinde en temel faaliyet prensibi mümkün olduğunca çevreye en az olumsuz etki yapmaktır. Nükleer enerji reaktörleri diğer konvansiyonel enerji santrallerinin aksine yanma prensibine göre çalışmaz. Radyoaktif elementlerin kontrolsüz bir biçimde sızmasını önlemek için santraller ve reaktör binası devamlı surette basınç altında tutulur. Radyoaktif bileşenler içeren hava sürekli ölçümlenir ve kontrollü bir biçimde salınımına izin verilir. Sıvı ve katı atıklar da aynı şekilde toplanır ve zırhlanarak çevreye bırakılır. Nükleer santraller iki tür çevresel etkiye yol açmaktadır. Bunlar; radyoaktif ve ısı etkilidir. Radyoaktif etki: baca kanalıyla salınımı yapılan havanın atmosfere ulaşması oradan da yeryüzündeki canlı yaşama etki etmesi ve atıkların deniz, göl ve nehlere ulaşması buradan yaşamı etkilemesi şeklinde gerçekleşir. (Uzmen,1996)

#### 1.4.1 Nükleer Yakıt Ayrıştırma ve Çevresel Etkileri

Nükleer santrallerde enerji üretimi için kullanılan temel hammadde kaynağı uranyumdur. Yapısal olarak ve işleyişte uranyum madenleriyle diğer madenlerin işleme süreçlerinde pek bir farklılık bulunmamaktadır. Nasıl ki kömür işleme süreçlerinde patlayıcı özelliğe sahip grizu gazı açığa çıkıyorsa uranyum işleme süreçlerinde de aynı oranda radyoaktif nitelikteki radon gazı açığa çıkar. Benzer şekilde uranyum işleme süreçlerinde çok fazla katı atık oluşmaktadır. Elde edilen uranyum cevheri daha yüksek potansiyelde bir enerji elde etmek için zenginleştirme adı verilen işleme tabi tutulur. Teknoloji yoğun bir çaba ve yüksek miktarda enerji

gerektiren uranyum zenginleştirmesi, oldukça zahmetli bir çalışma gerektirir. Zenginleştirme safhasında cevherin bir kısmı niteliksizleşir ve atık haline gelir. Örneğin; 35 ton zenginleştirilmiş uranyum elde edebilmek için %1'in altında dahi kayıp verildiği düşünülse bile bu durum ciddi bir atık sorunu doğuracaktır. (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000:12)

#### **1.4.2 Nükleer Yakıt İşleme ve Transfer Sürecinin Çevresel Etkileri**

Nükleer santrallerde, temel hammadde bileşeni olarak kullanılan uranyumun transfer süreci; risk ve tehlike arz etmektedir. Taşıma sürecinde diğer enerji santralleri yakıtlarına kıyasla daha fazla özen gösterilmeli ve ekstra önlemler alınmalıdır. Çünkü uranyum radyoaktif bir element olduğu için; olası bir sızıntı durumunda çok büyük çevresel etkilere yol açacaktır, etkisi uzun süreli ve kalıcı olacaktır. (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000:12) Bu nedenle söz konusu maddelerinin taşınması esnasında çevreye dağılmasına ve sızıntıları önleyerek meydana gelecek kaza olasılığını azaltmak adına uygulama birliği sağlayacak uluslararası standartların oluşturulması gerekmektedir. Bu doğrultuda transfer sürecinde bulunan sürücülerin, pilotların, yükleme-indirme işlerini yapanların radyoaktif etkiye maruz kalmaması için eğitilmeleri çok önemlidir. Taşıma süreçleri IAEA'nın ilk düzenleme getirdiği alanlardan birisidir. Radyoaktif Maddenin Güvenli Taşınması Yönetmeliği 1961 yılında uygulamaya konulmuştur ve günün koşullarına göre sürekli güncellenmektedir. (Radyasyon, İnsan ve Çevre,2009:69)

#### **1.4.3 Nükleer Enerji Geri Dönüşümünün Çevresel Etkileri**

Fosil yakıtları hammadde olarak kullanan santraller, soluduğumuz havaya oldukça yoğun bir biçimde karbon monoksit, hidrokarbon ve sera gazı bırakmaktadır. Nükleer santrallerde böyle bir durum söz konusu değildir. Nükleer santrallerin yaşadığımız çevrede yol açtığı yegâne tahribat termal kirliliktir. Termal kirlilik, genel olarak ısı etki sonucu doğada var olan su kaynaklarında ısı artışına yol açması ve suyun kalitesinin bozulması anlamına gelmektedir. Termal kirlilik yayma durumu diğer enerji santralleri için de söz konusu olan bir durumdur. Nükleer santrallerin diğer santrallere nazaran yaratabileceği en büyük olumsuzluk; yaşanabilecek bir kaza

durumunda çevreye radyoaktivite yaymasıdır. Bunun da temel nedeni santralin yetersiz teknolojiye sahip olmasıdır. Diğer bir deyişle santralin ileri teknoloji ürünü olmamasıdır. Bir nükleer güç santralinde patlama olması gibi bir durum olanaksızdır. Ancak alınan tedbirler yeterli seviyede değilse büyük ölçekte radyasyon sızıntıları meydana gelebilir. Bu durumda santralin yer aldığı bölge ve çevresi büyük bir tehlike altındadır. Tehlikeli boyuttaki bu etkinin hem kısa hem de uzun vadeli sonuçları olacaktır. (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000:12)

#### **1.4.4 Nükleer Atıkların Çevresel Etkileri**

Radyoaktif özellikler gösteren ve hiçbir yakım değeri kalmayan malzemeler radyoaktif atık olarak değerlendirilmektedir. Radyum, radon izotopu, uranyum, kobalt ve plütonyum izotopları gibi maddeler ve bunlarla birlikte kullanılan doğal maddeler nükleer atıklar kapsamında yer almaktadır. Bu atıklar nükleer enerji üretiminin sonucu olabileceği gibi askeri teçhizatların, nükleer teknoloji kullanan endüstrilerin, medikal araştırma ve uygulama merkezlerinin faaliyetleri sonucu da üretilebilir. Radyoaktif bileşenler içeren bu atıklar, doğaya alfa-beta parçacıkları, gama ışınları ve nötronlar yaymayı sürdürdüklerinden yoğunluk seviyelerine göre birkaç gün ile binlerce yıl arasında değişen aktif kalma sürelerine sahiptir. (Raymond ve Holbert, 2015:395)

Atom çekirdeğin fisyonu sonucu radyoaktif çekirdekler açığa çıkmaktadır. Bu çekirdekler bünyesinde barındırdıkları enerjiyi, elektron ve yüksek ısınım salımı yoluyla dışa vurmaktadır. Nükleer reaktör çalışırken bu işlem zincirleme reaksiyon şeklinde aralıksız olarak devam etmektedir. Aralıksız devam eden bu işlem sonucunda büyük oranda radyoaktivite ortaya çıkmaktadır. Radyoaktivite yoğunluğu açısından en tehlikeli yer nükleer reaktörün “kalp” diye tabir edilen yeridir. Nükleer yakıtlar burada “zarf” ve “zırh” içinde kontrol altında tutulmaktadır. Bu koruma mekanizmalarında meydana gelebilecek teknik bir arıza büyük bir faciaya yol açabilir. Çernobil Felaketi bu durumun en net örneğidir. (Yarman, 2010:85)

Nükleer atıkların, arz ettiği tehlikeden dolayı sürekli kontrol altında tutulması ve özel koruma ekipmanları içinde saklanması gerekir. Atık konumuna geçen nükleer yakıtlar, radyoaktif etkilerinin sönmesi için bekletilmesi gerekir. Nükleer yakıtlarının

etkilerinin soğurulması ve sönmesi için kullanılan en temel madde sudur. Bu nedenle reaktör yakınlarında çok sayıda havuz bulunur ve nükleer atıkların radyoaktif etkileri azalana kadar buralarda bekletilir. (Yarman, 2010:85)

Uranyum atomunun, reaktör kalbinde nötronlarla ışınlanması sonucu elde edilen plütonyum; nükleer atıklar içinde en tehlikeli olan maddedir. Reaktörlerdeki yanmış yakıtların değiştirilmesi esnasında, bu atıkların içinde yanmamış plütonyum kalıntıları bulunabilir. Bu kalıntılar tekrardan ayrıştırma işlemine tabi tutularak yeniden yakıt olarak değerlendirilebilir ki bu da oldukça külfetli ve teknoloji gerektiren bir iştir- ya da zırhlanıp saklanabilir. Solunumla alınması durumunda ölüme sebebiyet veren plütonyum elementinin, soğurulması ve etkisinin azalması için 25 bin yıl geçmesi gerekir. Bu durum da riskin ne derece büyük olduğunu gözler önüne sermektedir. (Yarman, 2010:85-87)

### **1.5 Nükleer Enerji Santralleri**

Nükleer santrali, fisyon olayı sonrası ortaya çıkan zincirleme bölünmenin kontrollü olarak gerçekleştiği ve bu reaksiyon sonrası açığa çıkan ısıyla elektrik üreten tesisler olarak tanımlamak mümkündür. Nükleer güç santralleri, elektrik enerjisi üretirken doğalgaz ve kömür gibi diğer güç santralleriyle benzer çalışma prensibine sahiptir. Aradaki tek fark ısıyı elde ediş biçimidir. Termik santrallerde kimyasal yanma işlemi sonrası ısı açığa çıkar ve elektrik enerjisine dönüştürülür. Nükleer santrallerde ise fisyon teknoloji sonrası ısı açığa çıkmakta ve elektriğe dönüştürülmektedir. (Palabıyık ve diğerleri, 2010:175)

Günümüzde ticari amaçlı faaliyet gösteren nükleer güç santrallerinde temel hammadde olarak uranyum ve toryum kullanılmaktadır. Nükleer santrallerde hammadde olmasının dışında başkaca bir endüstriyel özellik taşımayan uranyum, dünya genelinde rezerv varlığı bakımından oldukça iyi durumdadır. Diğer bir temel yakıt türü olan Toryum açısından da ülkemiz zengin rezervlere sahiptir. Öyle ki Dünyanın en zengin toryum yatakları Türkiye'de bulunmaktadır. (<http://www.kto.org.tr/>, 2016)

Nükleer güç reaktörlerini sınıflandırmada kullanılan en hâkim anlayış soğutucu tiplerine göre nükleer santralleri ayırmak şeklindedir. Dünya genelinde faaliyet gösteren nükleer reaktörlerin %81,9'unu "soğutucu ve yavaşlatıcı" olarak su kullanan nükleer güç santralleri oluşturmaktadır. Bu reaktörlere hafif sulu reaktörler de denir. Hafif sulu reaktörler, "basınçlı su reaktörleri" ve "kaynar sulu reaktörler" olmak üzere iki tip biçiminde sınıflandırılır ve Rusya'da geliştirilen VVER teknolojisi esasına göre çalışır. Geri kalan ve %18'lik kısmı ise "Basınçlı Ağır Su Reaktörleri" ve "Gaz Soğutmalı" reaktörler oluşturur. (TAEK, 2016)

### **1.5.1 Basınçlı Su Reaktörleri**

Bu tip reaktörler, büyük bir bölümü Fransa, Japonya ve ABD'de olmak üzere, Dünyada en çok kullanılan reaktör türüdür. Bu reaktörlerin soğutma ve yavaşlatma mekanizmasının temelinde normal su kullanılır. Sıvı halde bulunan formun yüksek sıcak da bile formunu koruması için yüksek basınçta soğuk işlem uygulanır. Soğutucu işlev, kuvvetli pompalar vasıtasıyla birinci ve ikinci devre arasında transfer edilir. (IAEA, 2016)

Nükleer fisyon yoluyla reaktör kalbinde üretilen ısı birincil sistem içinde yakıt elemanlarından suya aktarılır. Yüksek basınçlı su, soğutucu pompalarıyla dolaştırılır ve reaktör kalbinde ısıtılır. Daha sonra, ısınıcı ikincil bir buhar sistemine aktardığı buhar üreticisine doğru akar. İkincil sistemde, 68 bar ve 285 °C'de buhar üretilir. Buhar, türbin ve jeneratörü çalıştırır. Türbinden çıkan buharın yoğuşturucudan geçirilmesiyle elde edilen su, buhar üreteçlerine gen pompalanır. Yoğuşturucuya aktarılan atık ısı, nehir, gol, deniz suyu veya bir soğutma kulesi yoluyla çevreye bırakılır. (IAEA, 2016)

### **1.5.2 Kaynar Sulu Reaktörler**

Yaygın olarak kullanılan diğeri bir reaktör türü olan kaynar sulu reaktörler ABD ve Japonya gibi ülkelerde aktif olarak faaliyet göstermektedir. Bu reaktörlerin de soğutma ve yavaşlatma mekanizmasının temelinde normal su kullanılır. Soğutucunun, reaktörde üretilen ısı sonucu kaynayabilmesi için daha düşük miktarda basınca maruz bırakılmalıdır. Elektrik enerjisi üretme prensibi temelde basınçlı su reaktörüyle aynıdır. Bu reaktör tipinde, "yakıt olarak %3-%5 oranında zenginleştirilmiş uranyum

kullanır. Üretilen enerjinin çekilmesi giriş sıcaklığı 275°C, çıkış sıcaklığı 290°C olan, atmosfer 70 katı basınç altında tutulan ve kaynamasına izin verilen soğutucu (hafif su) vasıtasıyla sağlanır. Buharlaşan soğutucu nem ayırıcı ve kurutuculardan geçtikten sonra taşıdığı ısı enerjisi türbin-jeneratör biriminde elektrik enerjisine dönüştürülür.” (<http://www.taek.gov.tr/>, 2016)

### **1.5.3 Basınçlı Ağır Su Reaktörleri**

Kanada menşeli bir teknoloji olduğu için, “CANDU” reaktörleri olarak da adlandırılan “basınçlı ağır su reaktörleri”, başta Kanada olmak üzere Arjantin, Hindistan, Pakistan, Güney Kore ve Romanya gibi dünyanın birçok noktasında aktif olarak kullanılmakta olan reaktör türüdür. Bu reaktörlerin soğutma ve yavaşlatma mekanizmasının temelinde ağır su kullanılmaktadır. “Yavaşlatıcı olarak ağır su kullanılması, yakıt olarak doğal uranyum kullanımına imkân sağlar; bu da uranyumu zenginleştirmek için zaman ve para harcanmasını önler; ancak birim enerji başına zenginleştirilmiş uranyum kullanan reaktörlere nazaran daha fazla yakıt gerekir.” Önce yakıt kanallarına ulaşan soğutucu buradan buhar üretim mekanizmasına iletilir. Buhar, bu mekanizmada enerjisini bırakarak farklı bir kanaldan reaktörün kalbine pompalanır daha sonrada yeniden bir buhar üretim sürecine dâhil olur. Elektrik enerjisi üretimi, reaktörün ikinci kısmında gerçekleşir; üretim mantığı PWR tipi reaktörlerle benzerlik göstermektedir. (<http://www.taek.gov.tr/>, 2016)

### **1.5.4 Gaz Soğutmalı Reaktörler**

Dünyada yalnız İngiltere’de ticari amaçlı olarak kullanılan gaz soğutmalı reaktörler, “Magnox (yakıt elemanlarını kaplamak için magnezyum alaşımının kullanılması nedeniyle bu şekilde isimlendirilmiştir) ve geliştirilmiş gaz soğutmalı reaktör olarak iki tiptir. Her iki tipte de soğutucu olarak karbondioksit ve yavaşlatıcı olarak grafit kullanılmıştır. MAGNOX tipi reaktörler yakıt olarak doğal uranyum, AGR’ler ise zenginleştirilmiş uranyum kullanır. Bunlar CANDU reaktöründe olduğu gibi, yakıt değişimi reaktör çalışırken yapılacak şekilde tasarlanmışlardır.” (<http://www.taek.gov.tr/>, 2016)

Grafit, diğer bileşenlere nazaran düşük nötron soğurma özelliğine sahip iyi bir nötron yavaşlatıcı olarak değerlendirilir. Grafit yavaşlatıcılı ve gaz soğutuculu nükleer reaktörler, bu nedenle, zenginleştirmeye ihtiyaç duymaksızın doğal uranyumla çalıştırılabilir. Isıl fisyon teknolojisiyle gerçekleşen malzemenin konsantrasyonu düşük seviyede kaldığından yakıtın tükeniş değeri düşük kalır. Bundan dolayı bu tip reaktörler U-235 türü zenginleştirilmiş uranyum kullanırlar. Grafitin yavaşlatıcı mekanizmada kullanılması halinde, fisyon nötronlarının ısıl nötron enerjilerine kadar yavaşlatılmaları daha düşük seviyelerde gerçekleşiyor olmasından dolayı, reaktör kalbinin daha büyük olması gerekir. (IAEA, 2016)

### **1.5.5 Nükleer Enerji Santrallerinin Özellikleri**

Nükleer enerji, atom çekirdeğine uygulanan kontrollü difüzyonlar sonucu açığa çıkan ve kullanılabilir bir enerji formu olarak ifade edilebilir. Bu enerji türü gerçekleşen fisyon ve füzyon teknolojisi sonucu açığa çıkar. Günümüzde yaygın olarak kullanılan teknoloji, fisyon teknolojisidir. Gelecekte füzyon teknolojisinin de kullanılacağı öngörülmektedir. Atom çekirdeğinde meydana gelen tepkimelerin ve üretim faaliyetlerini içeren nükleer bilimlerin uygulanması olarak tanımlanan nükleer teknoloji, tıptan endüstriye, tarımdan hayvancılığa geniş bir uygulama alanına sahiptir. (Palabıyık ve diğerleri, 2010:173-174)

Nükleer teknolojinin en çok gelişim kat ettiği saha tıp ve sağlık alanlarında olmuştur. "Işınlama" temelli çalışan cihazların tıp alanına entegre edilmesiyle birlikte; gerek kanser tedavisinde gerekse hastalıkların teşhisine ve tedavi edilmesine yönelik çalışmalarda nükleer teknolojiden sıklıkla faydalanılmıştır. Zamanla gelişen teknolojinin de yardımıyla bu teknikler daha da gelişmiş ve "Nükleer Tıp" adında disiplinler arası bir bilim dalı doğmuştur.(Palabıyık ve diğerleri, 2010:174)

Nükleer teknolojinin etkinlik gösterdiği diğer bir alan olan endüstride de yaygın olarak bu teknoloji kullanılmaktadır. "Besinlerin ve tıbbi malzemelerin sterilizasyonu; boru ve metallerdeki üretim çatlaklarının ve kaynak çatlaklarının tespiti; tahribatsız testlerde, yoğunluk, kalınlık, kaplama kalınlık ölçümü..." Gibi uygulamalarda kullanılmaktadır.(Palabıyık ve diğerleri, 2010:174)

Tarım ve hayvancılık alanında nükleer teknolojiden, tohum ve gen ıslahı çalışmalarında, zirai mücadele ve haşere ile mücadele faaliyetlerinde ve hasat ürünlerinin saklama süreçlerinde etkin bir biçimde faydalanılır. Bunların yanı sıra askerlik alanında da nükleer teknoloji kullanılmaktadır. Ülkelerin envanterinde önemli ölçüde yer tutan askeri gemiler, denizaltılar ve buzkıran gemileri bu teknoloji ile donatılmıştır. Bunların yanı sıra nükleer reaktörlerden elde edilen ısı; deniz suyu tuzunun ayrıştırılmasında, hidrojen üretiminde, sanayi tesislerinin ve hanelerin ısıtılmasında kullanılmaktadır. (Palabıyık ve diğerleri, 2010:174-175)

### **1.5.6 Nükleer Santral Kazaları**

İnsanlığa yönelik fiziksel, zihinsel, duygusal ve ekonomik olarak büyük bir yıkıma neden olan nükleer afetler aynı zamanda gelecek nesiller üzerinde genetik etkilere yol açan korkunç bir felakettir. “Üç Mil Adası kazası (Three Mile Island) (1979), Çernobil Faciası (1986)” ve yakın geçmişte meydana gelen “Fukişima nükleer kazası (2011)” gelinen noktada nükleer enerjinin varlığının sorgulanmasına yol açmış; santrallerin ve reaktör teknolojisinin gelişimini derinden etkilemiştir. (IAEA 2016).

Nükleer fisyonun aralıksız olarak devam etmesi olarak tanımlanan zincirleme reaksiyon işlemi atom silahlarında anlık bir zaman diliminde büyük patlamalar açığa çıkarmakta ancak aynı durum nükleer santrallerde kontrol altında tutulup, sürdürülebilmektedir. (Palabıyık ve diğerleri, 2010:173-174) Bu durum her ne kadar nükleer santraller için kontrol edilebilir bir durum olarak kabul edilse de gerek insan faktöründen gerek reaktörün yapısal hatalarından gerekse doğal afetlerden kaynaklı pek çok reaktör kazası yaşanmıştır.(Bakır, 2013:46)

Çalışmanın bu bölümünde The Mile Island, Çernobil ve Fukişima nükleer santral kazaları incelenecektir. “Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği, INES’e” göre Çernobil ve Fukişima kazaları seviye 7 alırken The Mile Island kazası seviye 5 almıştır. (Raymond ve Holbert, 2015:351) Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA), yol açtığı etkileri dikkate alarak nükleer kazaların şiddet derecesini belirlerken Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği olan INES’i

kullanmaktadır. Ölçek, artan oranlıdır ve artan her bir seviye kendinden önceki seviyenin ortalama on katı bir etkiyi temsil etmektedir. (Saygın,2016:54)

IAEA literatüründe nükleer afet “herhangi bir biçimde ve sebeple kazayla veya planlı gerçekleşmiş olmasından bağımsız olarak bireyler üzerinde öldürücü etkiler, çevreye büyük radyoaktif salımı veya reaktör çekirdeğinin erimesini kapsayacak biçimde insanlar, çevre veya tesis üzerinde önemli sonuçlar doğuran bir olay” olarak tanımlanmıştır. (Saygın,2016:54)

#### **1.5.6.1 The Mile Island Kazası**

Kaza, 28 Mart 1979 tarihinde sabaha karşı saat 04.00 sularında Middletown, Pennsylvania, Amerika Birleşik Devletlerinde meydana gelmiştir. The Mile Island kazası, santralde yer alan ikinci üniteye meydana gelmiş, kaza sonucu önemli miktarda radyoaktivite atmosfere karışmıştır. Reaktörün kalbinde aşırı ısınmadan kaynaklı olarak büyük miktarda erime oluşmuştur. TMI kazasının başlıca nedenleri; tesisin tasarımındaki yetersizlikler, su kontrollerinin ihmal edilmesi, araç-gereç yetersizlikleri, donanım yetersizliği, basınç vanasında meydana gelen arıza, insan faktöründen kaynaklı operatör hataları olarak sıralanabilir. (Raymond ve Holbert, 2015:362-364)

Dünyadaki genelindeki ilk ciddi nükleer kaza olarak nitelendirilen TMI kazası, INES ölçeğine göre seviye 5 olarak ölçülmüştür. Kaza sonrası ABD’de nükleer enerjiye yönelik planlar askıya alınmış; reaktör inşaatlarında sert bir düşüş meydana gelmiştir. Bu kaza nükleer enerjinin dünyada gelişimine ilişkin önemli ölçüde etkilemiştir. Kaza sonrası radyasyona maruz kalma ve radyoaktif etkilenme olmasına karşın etkin kriz yönetiminin sonucu olarak can kaybı yaşanmamıştır. (Saygın,2016:53)

#### **1.5.6.2 Çernobil Kazası**

Takvimler 26 Nisan 1986 tarihini gösterdiğinde Çernobil’de büyük bir nükleer facia yaşanmıştır. Kaza, hem oluşumu esnasında hem de sonrasında büyük bir yıkıma ve trajediye yol açmıştır. O dönem SSCB egemenliği altındaki Ukrayna Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti sınırları içinde yer alan Çernobil Nükleer Güç santralının

reaktör binasında büyük bir patlama olmuş; zarar görmüş nükleer yakıttan büyük oranlarda radyoaktif sızıntı açığa çıkmıştır. (Raymond ve Holbert, 2015:368) Bu kazanın temellerini soğuk savaştan kaynaklı izole bir yaşama, güvenlik kültürü eksikliğine ve Sovyet teknolojisinin yetersizliğine dayandırmak mümkündür. Sovyet teknolojisi ürünü santralin tasarımındaki eksiklikler, insan kaynaklı işletme hatalarıyla birleşince kaza kaçınılmaz hale gelmiştir. (Saygın,2016:66)

Patlama, 4 numaralı reaktör koruma binasında meydana gelmiş; oluşan basınçla reaktör binasının çatısı havaya uçmuş; bunun sonucunda dördüncü ünite tamamen tahrip olmuş ve ağır radyoaktif madde havaya karışmıştır. Kaza; Beyaz Rusya, Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerde kontamisyona yol açmıştır. Patlamadan 10 gün sonra “radyonükleidlerin toplam aktivitesi” 1019Bq olarak ölçülmüş bu ölçüm bile durumun ciddiyetini göstermek için tek başına yeterlidir. Çernobil kazası, çevre ülkeler, Avrupa ve Türkiye’de canlı yaşamını derinden etkilemiştir. Kazanın gerçekleştiği Çernobil şehri ve yakınındaki Pripyat şehirleri tamamen boşaltılmış ve bu alanda 30 km’lik yasak bölge oluşturulmuştur. Dünyadaki ilk ciddi barışçıl amaçlı kullanılan nükleer kaza olarak nitelendirilen Çernobil kazası, INES ölçeğine göre seviye 7 olarak ölçülmüştür. (Saygın,2016:57-58)

Kaza sonrasında radyoaktif ışınların ciltte yarattığı şiddetli eritme sonucunda 28 kişi hayatını kaybetmiştir. Acil durum ekibinde görev yapan 134 kişi dış ışınlanma nedeniyle akut radyasyon hastalığına yakalanmıştır. Çevre ülkelerde ve Ukrayna’da yaklaşık 100.000 kişi evlerinden tahliye edildi. Radyoaktivite birikmeleri nedeniyle birçok noktaya girişler sınırlandırıldı. Reaktör sahasında 750.000’den fazla personelin katılımıyla temizleme ve iyileştirilme çalışmaları yürütüldü. Yakın çevrede görülen troit kanseri vakaları bu kazanın etkileriyle ilişkilendirilmektedir. (Radyasyon, İnsan ve Çevre,2009:55)

### **1.5.6.3 Fukuşima Kazası**

11 Mart 2011 tarihinde, Japonya’nın kuzeydoğu kıyısında yer alan Fukuşima Nükleer Güç Santralinin, birçok ünitesinde gerçekleşen bir kaza meydana gelmiştir. Diğer kazaların aksine bu kazanın oluşumunda doğal afetlerin doğrudan bir etkisi söz

konusudur. İlk önce Japonya'nın doğu kıyısında meydana gelen, 9 büyüklüğünde deprem sonrası santralin üç ünitesi kendisini otomatik olarak kapatmıştır. Deprem her ne kadar tesisin güç sistemlerinde arızaya neden olsa da dizel motorlar devreye girmiştir. Ancak depremden sonra oluşan tsunamiyle, 15 metreyi bulan dalgalar tesisi su altında bırakmış; dizel motorları ve elektrikli mekanizmaları çalışmaz hale getirmiştir. Hem içsel hem de dışsal güç kaybı yaşayan santral "istasyon kurtarma" pozisyonu almıştır. (Raymond ve Holbert, 2015:370-371) Bu aksaklıklar, reaktörlerde aşırı ısınmaya ve sızıntılara yol açmıştır. INES ölçeğine göre reaktörlerde yaşanan kazalar ayrı ayrı değerlendirilmiş; üç reaktörde seviye 5, bir reaktörde seviye 3, santral genelinde ise seviye 7 olarak ölçülmüştür. (Saygın,2016:58)

Radyoaktivite sızıntısına ilişkin duyulan endişeler sonucu, Fukuşima santralının yer aldığı bölgede 20 km'lik bir alanda yaklaşık 200.000 kişinin tahliye edilmesine karar verilmiştir. Japon Nükleer ve Endüstriyel Güvenlik Ajansı verilerine göre, santralde çalışan işçilerden 21'i 100 mSv değerini aşan dozlara maruz kalmış ancak hiç biri kritik sınır olan 250 mSv değerlerinde etkilenmemiştir. Kazada resmi kayıtlara yansıya ölüm olayı yaşanmamıştır. Birinci nesil bir reaktör olan Fukuşima'da, kazada doğa faktörünün etkisinin yanı sıra bazı yükümlülüklerin yerine getirilmemesinin de etkisi büyüktür. (Çetiner, 2011:53-55)

Bu kaza sonrasında birçok ülke nükleer enerji politikalarını ve nükleer enerji santrallerinin varlığını yeniden sorgulamaya başlamıştır. Hatta aralarında Almanya ve İsviçre gibi Avrupa ülkelerinin de yer aldığı bazı ülkeler, nükleer tesislerin ekonomik ömrünü tamamlamasından sonra nükleer enerji politikalarını terk edeceğini açıklamıştır. (Çetiner, 2011: 55)

### **1.5.7 Dünyada Nükleer Santrallerin Durumu**

Nükleer santraller, dünya çapında 31 ülkede faaliyet göstermektedir. Bu ülkeler arasında gelişmiş ülkeler santral sayısı ve üretim gücü bakımından ön sıralarda yer almaktadır. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı istatistiklerine göre dünya genelinde enerji ye olan ihtiyacın %13,5'lük kısmı, bu ülkelerde faaliyet gösteren ve sayıları 437'yi bulan nükleer santrallerden karşılanmaktadır. Enerji arzında çok önemli bir rolü

olan nükleer enerjiye yönelik yatırımlar artarak devam etmektedir. Ülkemizin de dâhil olduğu 16 ülkede 72 adet nükleer santralin yapımı sürmektedir. (Çetin ve diğerleri, 2015:55) Bununla birlikte 2030 yılına kadar dünya genelinde 164 yeni nükleer santral inşa edilmesi planlanmaktadır. (<http://www.nuclearpowerplantssummit.com/>,2016)

Ülkeler	Nükleer Elektrik Üretimi 2011		Faaliyetteki Santraller 2013		İnşaat Halindeki Santraller		Planlanan Santraller	
	Milyar kWsa	Üretimdeki Payı %	Adet	MWe	Adet	MWe	Adet	MWe
ABD	790,4	19,2	104	102.215,0	1	1218,0	13	15.660,0
Almanya	102,3	17,8	9	12.003,0	0	0,0	0	0,0
Arjantin	5,9	5,0	2	935,0	1	745,0	1	33,0
BAE	0,0	0,0	0	0,0	1	1400,0	3	4.200,0
Bangladeş	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	200,0
Belçika	45,9	54,0	7	5.943,0	0	0,0	0	0,0
Beyaz Rusya	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	2.400,0
Brezilya	14,8	3,2	2	1.901,0	1	1405,0	0	0,0
Bulgaristan	15,3	32,6	2	1.906,0	0	0,0	1	950,0
Çek Cumhuriyeti	26,7	33,0	6	3.764,0	0	0,0	2	2.400,0
Çin	82,6	1,8	16	12.918,0	29	29990,0	51	59.800,0
Endonezya	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	2.000,0
Ermenistan	2,4	33,2	1	376,0	0	0,0	1	1.060,0
Finlandiya	22,3	31,6	4	2.741,0	1	1700,0	0	0,0
Fransa	423,5	77,7	58	63.130,0	1	1720,0	1	1.720,0
G. Afrika	12,9	5,2	2	1.800,0	0	0,0	0	0,0
Hindistan	28,9	3,7	20	4.385,0	7	5300,0	18	15.100,0
Hollanda	3,9	3,6	1	485,0	0	0,0	0	0,0
İngiltere	62,7	17,8	16	10.038,0	0	0,0	4	6.680,0
İran	0,0	0,0	1	915,0	0	0,0	2	2.000,0
İspanya	55,1	19,5	7	7.002,0	0	0,0	0	0,0
İsveç	58,1	39,6	10	9.399,0	0	0,0	0	0,0
İsviçre	25,7	40,8	5	3.252,0	0	0,0	0	0,0
Japonya	156,2	18,1	50	44.396,0	3	3036,0	10	13.772,0
Kanada	88,3	15,3	19	13.531,0	0	0,0	2	1.500,0
G. Kore	147,8	34,6	23	20.787,0	4	5205,0	5	7.000,0
Litvanya	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1.350,0
Macaristan	14,7	43,2	4	1.880,0	0	0,0	0	0,0
Meksika	9,3	3,6	2	1.600,0	0	0,0	0	0,0
Mısır	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1.000,0
Pakistan	3,8	3,8	3	725,0	2	680,0	0	0,0

Polonya	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	6.000,0
Romanya	10,8	19,0	2	1.310,0	0	0,0	2	1.310,0
Rusya	162,0	17,6	33	24.164,0	10	9160,0	24	24.180,0
Slovakya	14,3	54,0	4	1.816,0	2	880,0	0	0,0
Slovenya	5,9	41,7	1	696,0	0	0,0	0	0,0
Türkiye	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	4.800,0
Ukrayna	84,9	47,2	15	13.168,0	0	0,0	2	1.900,0
Ürdün	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1.000,0
Vietnam	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	4.000,0
<b>Toplam</b>	<b>2477,4</b>	<b>737,4</b>	<b>429</b>	<b>369.181</b>	<b>63</b>	<b>62.439</b>	<b>165</b>	<b>182.015</b>

Tablo 1.6 Dünya’da Nükleer Santral Sayıları ve Enerji Arzına Katkısı

Kaynak: <http://www.enerji.gov.tr/>,2016

Son yıllarda Ortadoğu’da ve Avrasya bölgesinde baş gösteren istikrarsızlıklar, var olan çatışma ortamı petrol ve doğalgaz arzını etkilemektedir. Petrol ve doğalgaz arzında yaşanan dalgalanmalar ülkelerin nükleer enerjiye yönelimi hızlandırmıştır. (<http://www.taek.gov.tr/>, 2016) Fukuşima kazası sonrasında birçok ülke nükleer enerji politikalarını ve nükleer enerji santrallerinin varlığını yeniden sorgulamaya başlamıştır. Hatta aralarında Almanya ve İsviçre gibi Avrupa ülkelerinin de yer aldığı bazı ülkeler, nükleer tesislerin ekonomik ömrünü tamamlamasından sonra nükleer enerji politikalarını terk edeceğini açıklamıştır. (Çetiner, 2011: 55) Ancak tablo verilerinde de görüleceği üzere, dünya geneleninde nükleer enerji politikalarının sürdürülmesi yönünde genel kabul vardır. Birleşik Arap Emirlikleri gibi petrol ihraççısı ülkelerin, zengin petrol rezervlerine sahip olmasının yanında nükleer enerji elde etme isteği nükleer enerjinin kritik rolünü gözler önüne sermektedir.

Bu tabloda (Tablo 1.6) yer alan nükleer santrallerden; Ermenistan’ın tek nükleer santrali olan ve doğu sınırımıza 10 kilometre mesafedeki Medsamor Santrali; Bulgaristan’ın iki nükleer santralinden birisi olan Kozloduy Santrali, ABD Enerji Ofisi tarafından dünyanın en tehlikeli santralleri arasında gösterilmiştir. Uzun bir süre kapalı kalan bu santrallerin yeniden faaliyete geçmesi ülkemiz açısından da ciddi riskler taşımaktadır. Özellikle Medsamor Santralinin fay hattında olması, sızıntı önleyici çelik kubbe mekanizmasının olmaması ve soğutucuların yetersizliği tehlikeyi artıran unsurlardır. (Ertürk ve diğerleri, 2006:46)

## 1.6 Nükleer Atık Yönetimi

Yaşamımızın her alanına giren nükleer enerji ve nükleer teknoloji bir takım tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu tartışmalar genellikle nükleer atıkların bertaraf edilmesi ekseninde seyretmektedir. Radyasyondan korunma öncülünde ve geniş bir sosyal perspektiften atık yönetimi ölçütlerine ilişkin çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmaların ortak noktasını ve ana fikrini; gelecek nesillerin de bugünkü insanlar gibi korunmaları ve sürdürülebilir bir yaşam alanına sahip olmaları hususları oluşturmaktadır. Bu doğrultuda tabiatın sürekliliği ilkesinden yola çıkarak ekonomik ve sosyal faktörleri de dikkate alarak ışınlanmanın minimum seviyelerde olacağı bir atık yönetimi politikası belirlenmelidir. (Radyasyon, İnsan ve Çevre,2009:56)

Araştırma-geliştirme, askeri teknolojiler, endüstri, enerji ve tıp gibi alanlardaki çalışmalar sonucu ortaya çıkan nükleer atıklar; insan ve çevre sağlığına verebilecekleri zararlar nedeniyle diğer atıklardan farklı bir biçimde değerlendirilmelidir. Kendi içerisinde de farklı oranda radyoaktivite yüklü olduğu için sınıflandırılarak atık yönetim işlemine tabi tutulmalıdır. (<http://euatik.ege.edu.tr/>, 2016)

Nükleer atık yönetimi, bu atıkların mevcut insan ve çevre varlığına zarar vermeyecek ve gelecek nesillere sürdürülebilir bir çevre bırakmak amacıyla; nükleer atıkların depolanması ve bertaraf edilmesi çalışmalarını içerir. Radyoaktif özellikteki atıklar çeşitli kriterlere göre sınıflandırılmaktadır. Bu kriterler atığın içerdiği radyoaktif madde yoğunluğuna ve etkin kalma sürelerine göre değişmektedir. Ülkeler kendi sınıflandırma kriterlerini de oluşturabilir. Genel bir sınıflandırmaya göre düşük-orta-yüksek seviyeli atıklar olarak üç temel yaklaşım söz konusudur.. (Radyasyon, İnsan ve Çevre,2009:53-54) “Bir çok ülkede, kısa yarılanma süreli atıklar, genellikle birkaç metre derinlikteki kaplanmış hendeklere veya toprak yüzeyinin üzerine veya hemen altına inşa edilmiş beton ‘yapılar’ olan yakın yüzey depolarda bertaraf edilmektedir... orta seviyeli atıkların çoğu hemen bertaraf edilmeye uygun olmazlar; beton, bitumen veya reçine gibi bir malzeme ile karıştırılmaktadır... yüksek seviyeli sıvı atıklar genellikle soğutulmuş özel tanklarda muhafaza edilmektedir.” (Radyasyon, İnsan ve Çevre,2009:55) Nükleer atık yönetiminde

uygulanması gereken temel prensipleri şu şekilde sıralayabiliriz: (<http://eumatik.ege.edu.tr/>, 2016)

- Radyoaktif madde içeren atıkların hacimsel boyutlarını olabildiğince en az seviyelerde tutmak gereklidir.
- Radyoaktif atıklar kendi içerisinde değerlendirilmeli; diğer kimyasal ve fiziksel atıklarla kesinlikle karıştırılmamalıdır.
- Atık toplama işleminden önce sınıflandırma yapılmalı ve bu sınıflama dâhilinde atıklar toplanmalıdır.
- Atık yönetiminde birinci öncelik olan toplum ve çevre sağlığına en az etki edecek yol ve yöntemleri izlemek.
- Atık yönetiminin her aşaması önceden belirlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır.
- Nihai olarak sayılan tüm bu işlemler lisans sahibi çalışanlarca ve otoritelerle, uygulanmalı ve yönetilmelidir.

### **1.7 Radyasyon ve Radyoaktivite**

Doğal ya da suni olarak radyoaktivite içeren madde çekirdeklerinin bütüncül bir yapıya ulaşabilmek adına yaydıkları elektromanyetik dalgalar, hızlı parçacıklar ve taşıdıkları fazla enerjiler radyasyon olarak adlandırılır. Radyasyon yaşadığımız hayatın bir gerçeği haline gelmiştir öyle ki yeryüzünde yaşam bu fenomen üzerine kurulmuştur. Güneş, temel fonksiyonları olan ısı ve ışık verme işlevlerini yerine getirirken bu fenomenden yardım alır. Radyasyon, bulunduğumuz çevrede doğal olarak bulunur. İnsan vücudunun kritik bileşenlerinde de radyoaktif maddeler yer almaktadır. (MEB, 2011:3)

Madde üzerinde yol açtığı etkiler dikkate alınarak radyasyon, iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olmak üzere iki başlık altında değerlendirilir. Bunlardan ilki olan iyonlaştırıcı radyasyon; “kozmetik ışınlar, x ışınları ve radyoaktif maddelerden” oluşur. İkincisi ise; “kızılötesi ışık, radyant ısı, morötesi ışık, görünür ışık, radyo dalgaları ve mikro dalgalardan” oluşur. (MEB, 2011:3-9)

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren artan nükleer silah denemelerinin ve meydana gelen reaktör kazalarının sonucu olarak; Dünya genelinde radyasyon

seviyelerinde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu nedenle doğal çevre ve canlı hayat radyoaktif etkilenmelere maruz kalmıştır. Bu durum kimi bölgelerde daha belirgin hissedilmiş; genellikle deneylerin ve kazaların gerçekleştiği yerlerin yakın çevresi canlı yaşamı için riskli hale gelmiştir. (Arıkan, 2007:1)

Radyasyon, yapısı itibariyle bünyesinde fayda ve riskler barındırmaktadır. Şöyle ki; “tıbbi tanı tedavi, nükleer güç, endüstriyel radyografi, tıbbi malzemelerin sterilizasyonu, gıda ışınlama, uydu pilleri ve bilimsel araştırmalarda” yaygın olarak insanlığın yararına yönelik kullanılmaktadır. Bununla birlikte riskler içerdiği için gereğinden fazla ışınlanmadan kaçınılmalıdır. (Radyasyon, İnsan ve Çevre, 2009:1) Yüksek dozda radyasyona maruz kalma durumu insan sağlığı açısından ciddi tehlikeler içermektedir. Yüksek dozda radyoaktif maddeden etkilenme halinde; kan dolaşımı ve bununla ilişkilendirilen organlarda derin tahribatlar meydana gelir. Üreme sağlığı üzerinde ciddi etkiler doğurur ve üreme yetersizliği anlamına gelen kısırılık oluşur. Işımaya bağlı olarak görme problemleri ve ciltte derin yaralar oluşur. Bunların yanı sıra yüksek dozda radyasyon; kanser gibi kalıtsal hastalıklara ve ölüme sebep olabilmektedir. (Şeker ve Çerezci, 2000:110)

Canlıların temel yapı taşı olarak nitelendirilen hücreler, olası bir radyasyona maruz kalma durumunda işlevlerini yitirirler hatta maruz kalma derecesine göre değişikliğe uğrama ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalırlar. Bu hücrelerin kromozom yapısında parçalanmalar ve yer yer ödemler oluşur. Bazı durumlarda radyoaktif maddeler bir mantar bulutu biçiminde havaya yükselir ve tekrardan yeryüzüne düşer. Söz konusu bu serpinti, sızıntının meydana geldiği bölgede oluşur. Rüzgâr ve hava akımının olması durumunda ise radyoaktif elementler farklı bölgelere taşınabilir ya da atmosfere yükselerek uzun yıllar etkin halde burada durabilir. Sızıntı anında olduğu gibi yıllar sonra bile yakın çevredeki; su kaynakları, bitkiler ve hayvanlar üzerinde ciddi bir tehlike oluşturur. (Arda, 2006:142)

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. AFET KAVRAMI, AFET TÜRLERİ VE AFET YÖNETİMİ

#### 2.1 Afet Kavramı ve Temel Tanımlar

Afetler, insan yaşamının ve yerkürenin vazgeçilmezi bir olgusudur. Kaynağı ne olursa olsun; gerek tabiatın iç dinamiklerinden kaynaklı gerekse insan kaynaklı afetlere her zaman hazırlıklı olmak gerekmektedir. Bu bağlamda toplumların, toplumsal yaşantının kesintiye uğramaması için önceden hazırlıklı olması ve yerleşik bir afet kültürünü prensip edinmesi gereklidir. Bu durum, olası afetlerin etkilerinin daha az hissedilmesinde, can-mal kaybının önlenmesinde ve afet sonrası restorasyonun hızlandırılmasında oldukça etkili olacaktır. (Akyel, 2005:15)

Literatürde afet kavramına ilişkin çeşitli tanımlar mevcuttur. Genel kabul gören bir tanıma göre BM İnsan Hakları İzleme Örgütü, afet kavramını; “insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, gündelik yaşamı durdurarak veya kesintiye uğratarak toplumlara ve işyerlerini etkileyen, yerel imkânlarla baş edilemeyen doğal, teknolojik veya insan kaynaklı tüm olaylar” olarak tanımlamıştır. (BM, 2012) Afetler, toplumsal hayatın aksamasına ya da tamamen durmasına yol açar; toplumun tamamına veya bir kısmına yönelik ekonomik, fiziksel ve sosyal tehditler içerir. Genellikle bu tehditler, toplumun üstesinden gelemeyeceği; doğa, insan ve teknolojik temelli olaylardan oluşur. Afet kavramı olayın kendisini ya da süreçlerini değil olayın sonuçlarını ifade etmektedir. (AFAD, 2014:23)

Literatürde yer alan tanımların ortak noktalarından birisi; beklenmedik ve durumu aşmada olanakların yetersiz kaldığı, büyük bir olayla karşı karşıya kalan toplumların dış yardımlara gereksinim duymasındadır. Burada dış yardımlarla kastedilen ise olayın geçtiği bölgenin yakın çevresinden gelecek, ek müdahaleleri kapsayan yardımlardır. (Akdur, 2000:1) İkinci ortak nokta ise; afetler, toplumun ve toplumsal kurumların ortak çabaları ve eşgüdümü ile önlenemez ya da etkileri en aza indirilebilir. Tanımlardan anlaşılan diğer bir hususta bir vakanın afet olarak değerlendirilebilmesi için, o vaka sonucunda can ve mal kaybı yaşanması gereklidir. (Erkal ve Değerliyurt,

2009:149) Meydana gelen bir afetin büyüklüğü; afetin neden olduğu ölümler, ekonomik kayıplar ve sosyal hayatta yarattığı tahribatlarla ölçülmektedir. (Ergünay, 1998)

Afetlerle mücadele, önceden hazırlanmış geniş çaplı bir afet planı ve toplumsal kurumların bu plana sıkı sıkıya uymalarını gerektirir. Kusursuz bir eşgüdüm ancak planların yazılı hale getirilmesi ve tüm kuruluşların rollerini benimsemesiyle mümkündür. Bu doğrultuda afetteki üstlenecekleri rollere ilişkin kurumlarda eğitimler düzenlenmesi ve ortak hareketin özünü oluşturacak afet terminolojisinin yerleştirilmesi önemlidir. Toplumların, afetleri yaşamın bir gerçeği olarak benimsemesine ve içselleştirmesine yönelik toplumsal değerleri de içeren, toplumun bütününe kapsayacak etkili bir eğitim programı afet kültürünün yerleşmesinde etkili olacaktır. (Işık ve diğerleri, 2012:83)

Afetlerin yol açtığı etkiler incelendiğinde, kısa vadeli sonuçlar ve uzun vadeli sonuçlar gözlemlenmektedir. Kısa vadeli sonuçların en belirgin göstergeleri afetin yol açtığı can ve mal kayıplarıdır. Afet sonucu insanların ve hayvanların ölmesi can kaybı; metaların ve tarım arazilerinin hasar görmesi ise mal kaybı olarak değerlendirilmektedir. Uzun vadeli kayıplar ile kastedilen duruma ise afet sonucu tarım alanlarında meydana gelen verimsizleşme ve çamur deryaları örnek olarak gösterilebilir. (Özdikmen, 2015:21)

## **2.2 Afet Türleri**

Günümüzde hızla artan sanayileşme, hızlı ve çarpık kentleşmeyi de beraberinde getirmiş; bunun sonucu olarak da artan olumsuz çevresel etkiler küresel ısınma mefhumunun doğmasına neden olmuştur. Bu durum, afetlerinin etkisinin artmasına ve yeni afetleri oluşum yönünden tetiklemesine neden olmuştur. Afetler, toplumsal hayatın ve ekonominin sürdürülebilirliğine ilişkin ciddi tehditler içermektedir. (10. Kalkınma Planı:3) Sosyal ve ekonomik hayata ilişkin ciddi riskler oluşturan afetler, birtakım kıstaslara göre sınıflandırılmaktadır. Afetlerin tasnifine ilişkin literatürdeki hâkim anlayış, oluş süreçleri temel alınarak doğal afetler ve insan kaynaklı afetler biçimde yapılan ikili ayrımdır. (Akdur, 2000:1) Dünyada meydana gelen afet türleri aşağıda sıralanmıştır.

<b>JEOLJİK AFETLER</b>	<b>KLİMATİK AFETLER</b>	<b>BİYOLOJİK AFETLER</b>	<b>SOSYAL AFETLER</b>	<b>TEKNOLOJİK AFETLER</b>
Deprem Heyelan Kaya Düşmesi Volkanik Patlamalar Çamur Akıntıları Tsunami	Sıcak Dalgası, Soğuk Dalgası, Kuraklık, Dolu, Hortum, Yıldırım, Kasırğa, Tayfun, Sel, Siklonlar, Tornado, Tipi, Çığ, Aşırı Kar, Asit Yağmurları, Sis, Buzlanma, Hava Kirliliği, Orman Yangınları	Erozyon Orman Yangınları Salgınlar Böcek İstilasası	Yangınlar Savaşlar Terör Saldırıları Göçler	Maden Kazaları Biyolojik, Nükleer ve Kimyasal Kazalar Sanayi Kazaları Ulaşım Kazaları

Tablo 2.1 Afet Türleri Sınıflandırması

Kaynak: <https://afetehazirturkiye.afad.gov.tr/tr/3880/Dogal-Afetler>, 2016

### 2.2.1 Doğal Afetler

Doğal afetler, dünyanın yapısından ve doğal süreçlerinden kaynaklı olarak meydana gelen ve insan yaşamını olumsuz etkileyen, büyük ölçekli doğa olaylarının sonucu yaşanan durum, olarak nitelendirilmektedir. Doğal afetlerin geçmişi en az insanlık tarihi kadar eskiye uzanmaktadır. Doğal afetlerin oluşumunda doğrudan insan etkisi söz konusu değildir. Ancak insanın yol açtığı çevresel tahribatların da doğal afetleri tetiklediği bilinmektedir. (Kadıoğlu, 2011:40) Doğal afetleri en genel tanımla “Deprem, sel, heyelan, çığ, kuraklık, fırtına, dolu, hortum, kuraklık, göktaşı düşmesi vb. gibi oluşumu engellenemeyen jeolojik, meteorolojik, hidrolojik, klimatolojik, biyolojik ve kaynağı dünya dışında olan tehlikelerden kaynaklanan doğa olaylarının sonuçlarına verilen genel ad” şeklinde tanımlayabiliriz. (AFAD, 2014:64)

Doğal afetlerin, bireyler, toplumlar ve devletler üzerinde birçok etkisi bulunmaktadır. Söz konusu bu etkiler; doğrudan etkiler, dolaylı etkiler ve ikincil etkiler olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Can kayıpları, ekonomik kayıplar, kamusal kayıplar ve afetlerin kamu düzeninde yol açtığı tahribat doğrudan etkiler kapsamında değerlendirilir. Afetlerin yol açtığı tahribatlar sonucu üretim ve hizmetlerde meydana gelen düşüşler dolaylı etkiler olarak ifade edilmektedir.

Afetlerin yol açtığı ikincil etkiler ise, afetin oluşundan bir zaman sonra ülke ekonomisinde meydana gelen düşüşleri içerir. (Atlı, 2006:26)

Doğal afetleri sınıflandırırken yapılan en temel sınıflandırma; “ani gelişen” ve “yavaş gelişen” doğal afetler olmak üzere yapılan sınıflandırmadır. Deprem, sel, şiddetli rüzgâr, tsunami, toprak kayması ve volkanizma ani gelişen doğal afetler olarak değerlendirilmektedir. Erozyon ve kuraklık ise yavaş gelişen doğal afetler sınıfına dâhildir. (Ural, 1996:2-3)

Doğal afetlerin sınıflandırılmasına ilişkin bir diğer yaklaşım ise “jeolojik” ve “meteorolojik” afetler olmak üzere iki şekildedir. Oluşumuna göre jeolojik temelli afetler, “deprem, tsunami, volkanizma hareketleri ve toprak kaymalarıdır”. Meteoroloji temelli afetler ise; “sel, çığ, fırtına, kuraklık, orman yangını, su taşkını, iklim değişikliği, hortum ve erozyondur.”. (Kadioğlu, 2011:40-42)

### **2.2.1.1 Depremler**

Yer kabuğu diğer bir deyişle litosfer, dışsal ve içsel olarak sürekli değişim ve gelişimler sergileyen adeta canlı bir varlık gibidir. Litosferin bünyesinde devamlı surette yavaş ya da hızlı gelişen hareketlenmeler mevcuttur. Bu hareketlenmenin bir bölümü ya çok derinlerde ya da hafif şiddette seyrettiğinden yeryüzünde hissedilmez. Bu yavaş hareketlenmeler, kıta oluşturan hareketler olarak da adlandırılır ve yıl içerisinde yaklaşık olarak 1-10 mm arasında mesafe kat eder. Bu oluşumların tamamlanabilmesi için milyonlarca yıl geçmesi gereklidir. Bu hareketlerin içerisinde şiddetle hissedilen ve insanları dehşete düşüren hızlı ve büyük ölçekli yeryüzü hareketleri de vardır. Bu hareketlere deprem adı verilmektedir.(Işık, 1992:102)

Depremler, yerkürenin yapısında bulunan büyük esnek kırıklar nedeniyle meydana gelir. Bu esnek kırıksı yapı fay olarak adlandırılır. Fay hattının her iki kısmında yoğunlaşan enerji, karşı direncin üzerine çıkınca fay hattında kayma meydana gelmekte ve bunun sonucunda da deprem oluşmaktadır. Dünyaca ünlü “Kuzey Anadolu Fay Hattı” ülkemizde yer almaktadır. Ülkemizin birçok bölümü “deprem kuşağındadır” ve ülkemizde en çok görülen doğal afet türü depremlerdir. (Işık, 1992:102)

### **2.2.1.2 Su Baskınları, Sel ve Taşkınlar**

Su Baskınları, Sel ve ya Taşkınlar; suyun debisinin yükselmesinden kaynaklı olarak genel su seviyesinin yükselmesi ya da besleme kaynaklarından gelen su miktarının artışı sonucu kuru yüzeyleri kaplaması durumudur. Oluşumuna göre ve gerçekleşme hızına göre; hızlı ve yavaş gelişen şeklinde iki gruba ayrılır. (AFAD, 2014:132) Diğer bir deyişle belirli bir toprak parçasının, belirli bir süre zarfında sular altında kalmasına neden olan ani ve büyük ölçekli su akımları olarak ifade edilmektedir. (Özdikmen, 2015:24) Ülkemizde su baskınlarına, sel ve taşkınlara en çok maruz kalan yerler Karadeniz, Akdeniz ve Ege bölgeleridir. Bu bölgelerin topografyası, bitki örtüsü, iklim ve yerleşim yapısı bu doğa olaylarını tetiklemektedir. (Demirbaş, 2002:12)

### **2.2.1.3 Yer Kayması**

Yer kaymaları ya da diğer bir deyişle heyelanlar, en sık karşılaşılan ve en etkili kütle hareketleridir. Yamaç yapısında meydana gelen bozulmalar sonucunda, yerçekiminin de yardımıyla, yamaçta bulunan toprak kütesinin eğim doğrultusunda hareket etmesi şeklinde tanımlanabilir. Bu hareketlenme sonucunda, bazı durumlarda tepeden kısmi toprak kayması bazı durumlarda ise tepenin tamamen kayması biçiminde görülebilir. Eğer söz konusu hareketlenme yalnız toprak tabakasında meydana geliyorsa bu durum yer kayması olarak adlandırılır. Toprakla birlikte ara katmanda yer alan kayalarda hareket ederse bu durumda da heyelan denir. (Öztürk, 2002: 36-37)

Ülkemizde, kütle hareketlerinin yol açtığı afetler sonucu ortaya çıkan etkiler oldukça ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Her yıl çok sayıda bu tür afet yaşanmakta ve bunun sonucunda da diğer kayıplara kıyasla telafisi mümkün olmayan can kaybı, ekonomik kayıp ve toprak kaybı yaşanmaktadır. (Öztürk, 2002: 36)

### **2.2.1.4 Çığ Düşmesi**

En genel tanımlamayla çığ; yamaçta yer alan kar birikintisinin iç ve dış kuvvetlerle etkileşimi sonucu eğime doğru kaymasıdır. Yamaçlarda kar birikimi ile birlikte tehlike durumu başlar. İklimsel etkilerin sonucunda yer alan kar kütesinin

üzerine farklı niteliklerde kar tabakaları birikir. Kar tabakasının tutunma kararlılığı bu tabakaların birbiri ile uyumuyla orantılıdır. Şayet sıkışmış tabakanın üzerine taze kar yağar ve sonrasında ılıman bir hava oluşursa, kaygan bir geçiş yüzeyi oluşur ve tehlikeli bir durum ortaya çıkar. Olası bir ses ve titreşim durumunda kar birikintisi içerisindeki enerji açığa çıkar ve yamaçta yer alan karların tamamı blok ya da bloklar halinde vadi tabanına doğru hareket eder. Bu hareketlenme sonucunda gelişen durum çığ olarak adlandırılmaktadır. (Gürer ve Tunçel, t.y:1-2)

#### **2.2.1.5 Kaya Düşmesi**

Kaya düşmesi: “Fiziksel veya kimyasal etkilerle bozulmuş veya parçalanmış, değişik boy ve çeşitteki kaya veya zemin parçalarının, kendiliğinden ya da depremler, aşırı yağışlar gibi harici etkilerle meyil aşağı hızla hareket etmesi olayı” olarak tanımlanabilir. (AFAD, 2014:99) Kaya düşmesi doğada oldukça sık karşılaşılan bir durumdur. Genellikle dik falez, yamaç, doruk ve mağaraların tavan kısmında irili ufaklı kaya düşmesi olayları görülür. Kaya düşmeleri yatay formdaki tabakalara asılı olan çatlaklı yapıya sahip kayaç tabakada meydana gelir. (Canik, 1997:37)

#### **2.2.2 İnsan Kaynaklı, Teknolojik Afetler**

Yaşadığımız yüzyılda, bilim ve teknolojiye çığır açan gelişmelere ve de küresel ölçekte “depremler, seller, tayfunlar, tanker kazaları ve küresel ısınma” vb. büyük çevresel afetlere tanıklık etmekteyiz. Doğanın tahrip edilmesi, çevre dengesinin yok edilmesi ve atmosferde yapısal bozukluklara yol açan sera gazı salınımının artması gibi olumsuzluklar, küresel ölçekte afetlerin ortaya çıkmasında tetikleyici etken olmuştur. (İSO, 2008)

İnsan kaynaklı afetlerin merkezinde insan faktörü ve insanın yol açtığı durumlar yer almaktadır. "...savaşlar, iç çatışmalar, terör olayları, büyük göçler gibi küresel olayların yanı sıra yanlış ve eksik planlama ve uygulamaların neden olduğu yerel ve bölgesel karakterli olgu ve olaylar ile bunların doğurduğu..." sonuçlar insan kaynaklı afetlere en temel örnektir. Bu afetlerde doğrudan insan etkisi olabileceği gibi doğal afetlerin tetiklediği olaylarda da insan etkisi dolaylı olarak söz konusudur. İnsan

kaynaklı afetlerin oluşumunda genellikle; ihmalkârlık, planlama ve uygulama yanlışlarından kaynaklanmaktadır. (Kadıoğlu, 2011:43-44)

Teknoloji, insanın geçmişten günümüze biriktirdiği üretim ve bilimsel metotları içeren maddi kültürünün bir ürünüdür. Teknolojik afetlerin de merkezinde insan faktörü yer almaktadır. Bazı durumlarda ise doğal afetler tetikleyici rolünü üstlenebilir. Teknolojik afetler: “endüstri, maden, ulaşım kazaları ve nükleer, radyolojik, deniz kirliliğine neden olan kazalar, büyük yangınlar, biyolojik olaylar, kritik altyapılar ve siber tehditler ile çevresel tehlikeler gibi can kaybına, hastalıklara, sosyal, ekonomik ve çevresel bozulmalara neden olan afet ya da acil durumlar olarak tanımlanmaktadır.” Günümüzde, teknoloji gelişmelere, nüfus artışına, refah seviyelerindeki artışa ve kentleşme sorunlarındaki artışa paralel olarak dünya çapında teknolojik afetlerde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu durum “Uluslararası Afet ve Acil Durumlar Veritabanı (EM-DAT – Emergency Event Database)” istatistiklerine de yansımıştır. 20. Yüzyılın başından günümüze kadar dünya genelinde 7.825 adet teknolojik afet meydana gelmiştir; büyük ölçekli can ve mal kaybına yol açmıştır. (AFAD 2014-2023:12)

### **2.2.2.1 Maden Kazaları**

Madencilik, yapısı itibariyle bünyesinde tehlike ve yüksek riskler barındıran bir iş koludur. Öyle ki madencilikte iş süreçleri birbiriyle eklentili olduğundan, olası bir risk durumunda olaylar zincirleme bir şekilde birbirini tetikler. Bu riskleri makul ve sürdürülebilir seviyede tutmak için “bilgi, deneyim, uzmanlık ve sürekli denetim” gerektirir. Özellikle emek yoğun çalışılan ve yetersiz teknolojiyle donatılan madenlerde, eksik sistem tasarımından kaynaklı olarak maden kazaları meydana gelmektedir. Özellikle kömür madenciliği, kaza ve ölüm oranlarında ilk sırada yer almaktadır. Bu nedenle, madencilik sektöründe özellikle de kömür madenciliği alanında önleyici tedbirlerin alınması ve olası bir kaza sonrası acil durum eylem planlarının hazırlanması gerekmektedir. (MMO, 2016)

Ülkemiz, maden kazaları açısından olumsuz bir sicile sahiptir. ILO’nun istatistiksel verilerine göre Türkiye, ölümlü maden kazalarında Hindistan ve Rusya’dan sonra

dünya genelinde üçüncüdür. Gelişmiş ülkeler olan İngiltere, Almanya ve Fransa’da maden kazaları oranı %1-3,5 Aralığında seyretmekteyken, ülkemizde bu oran %10'lara varmaktadır. Bu durum, bu konuda alınan önleyici tedbirlerin yetersiz kaldığının ya da uygulamada karşılık bulmadığının en temel göstergesidir. (MMO, 2016)

### 2.2.2.2 Nükleer Kazalar

Nükleer enerji tesislerinin ilk kez kullanılmaya başlandığı 1950’li yıllardan günümüze kadar geçen süre zarfında, teknolojik gelişmelere ve artan güvenlik proseslerine karşın nükleer kaza riski ortadan kaldırılmamış; küresel ölçekte büyük nükleer kazalar yaşanmıştır. Nükleer kazaların temelinde ekipman arızası, yetersiz iş planları, radyoaktif sızıntı, tesisatta meydana gelen aşınmalar, insan kaynaklı hatalar, yakıt süreçlerindeki yanlışlar, yakıt ve atıkların transferi sürecinde yapılan yanlışlar yatmaktadır. (Güler, 2006:59)

Dünya genelinde nükleer enerji geçmişine baktığımızda, 1944-2001 yılları arasında 420 nükleer santral kazasının rapor edildiğini görmekteyiz. Bu kazalar sonucunda 3000 kişi yüksek dozda radyasyona maruz kalmış, 133 ölümlü vaka gerçekleşmiştir. Dünyada yaşanan başlıca nükleer santral kazaları; “Kyshtym/1957/SSCB, “Windscale/1957 İngiltere, Three Mile Island/1979/ABD, Çernobil /1986/SSCB, Tokaimura/1999/Japonya, Wolsung /2000/Güney Kore, Fukushima /2011/Japonya” olarak kayıtlara geçmiştir. (<http://www.taek.gov.tr/>,2016)

Yıl	Yer	Kazanın Nedeni	Radyasyon Nedeni ile Ölümler		
			Görevli	Halk	Hasta
1987	Goiana, Brezilya	Radyoterapi	-	4	-
1989	San Salvador, El Salvador	Endüstriyel Sterilizasyon	1	-	-
1990	Zaragoza, İspanya	Tıbbi Lineer Hızlandırıcı	-	-	x
1990	Soreq, İsrail	Endüstriyel Sterilizasyon	1	-	-
1991	Nesvizh, Beyaz Rusya	Endüstriyel Sterilizasyon	1	-	-
1992	Çin	Kayıp Kobalt-60 Kaynağı	-	3	-
1992	ABD	Brakiterapi	-	-	1
1994	Tammiku, Estonya	Atık Deposundan Çıkarılan Kaynak	-	1	-
1996	San Jose, Kosta Rika	Radyoterapi	-	-	x
1997	Sarov, Rusya	Kritiklik	1	-	-

1999	Toakimura, Japonya	Kritiklik	2	-	-
2000	Tayland	Kayıp Kobalt-60 Kaynağı	-	3	-
2000	Mısır	Kayıp Kobalt-60 Kaynağı	2	-	-
2001	Panama	Radyoterapi	-	-	x

Tablo 2.2 1987-2001 Yaşanan Nükleer Kazalar

Kaynak: <http://www.taek.gov.tr/acil-durumlar/kaza-ve-tehlike-durumu/369-nukleer-ve-radyolojik-kazalar.html>,2016

Ülkemizde artan enerji ihtiyacını karşılayabilmek için son yıllarda nükleer enerjiye yönelim söz konusudur. Bu kapsamda iki nükleer santral projesi hazırlanmış ve planlama aşaması tamamlanmıştır. Bu santrallerden Akkuyu Nükleer Güç Santralini yapımına başlanmış, diğer bir santral olan Sinop Nükleer Güç santralini inşasına 2017 sonunda başlanması öngörülmektedir. Bu projelerde, nükleer enerjinin olumsuz deneyimlerinden hareketle üst düzey güvenlik teknolojileri ve yeni nesil reaktörler kullanılmıştır. Bu durum da önleyici tedbirlere verilen önemin en belirgin göstergesi olarak ifade edilebilir.

### 2.2.2.3 Endüstri Kazaları

Modern endüstri kuruluşlarının üretim süreçleri için kimyevi maddeler önemli üretim bileşenleri olarak karşımızda durmaktadır. Kimyevi maddeler, imalattan inşaata, tarımdan tüketim maddelerine kadar geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Yaygın kullanımı olan bu maddelerin depolanma süreçlerinde, kullanımında, üretime dâhil edilmesinde, transfer ve atık işlemleri sürecinde meydana gelebilecek problemler büyük ölçekli patlamalara, yangınlara ya da çevre tahribatına yol açabilir. İnsan ve çevre sağlığına yönelik ciddi tehditler içeren; büyük çapta ekonomik zararlara yol açan; kimyevi ve tehlikeli maddelerin neden olduğu ve afet mücadelesi gerektiren “yangın, patlama ve toksik yayılım” endüstri kazası olarak değerlendirilmektedir. (<http://www.csb.gov.tr/>,2016)

## 2.3 Genel Olarak Afet Yönetimi Kavramı

Günümüzde bilimsel araştırmalarda yaşanan ilerlemelere ve teknolojik olanaklarda meydana gelen artışa rağmen, insanoğlunun doğal afetlerin oluşum süreçlerine müdahale etme ve bu afetleri önleme olanağı son derece sınırlıdır.

Özellikle bu nevi afetlerin etkilerini azaltmak adına son dönemde bilimsel çalışmalara ve afet yönetim süreçlerinin geliştirilmesi politikalarına hız verilmiştir. Toplumların yaşadıkları çevrede ortaya çıkan olağan üstü durumlar hakkında bilgi sahibi olmaları, bu olayları tüm boyutlarıyla değerlendirebilmeleri ve bu olayları en az etkiyle atlatabilmelerine yönelik çabaların tümü “Afet Yönetiminin” konusunu oluşturur. (Demirci ve Karakuyu, 2004:71)

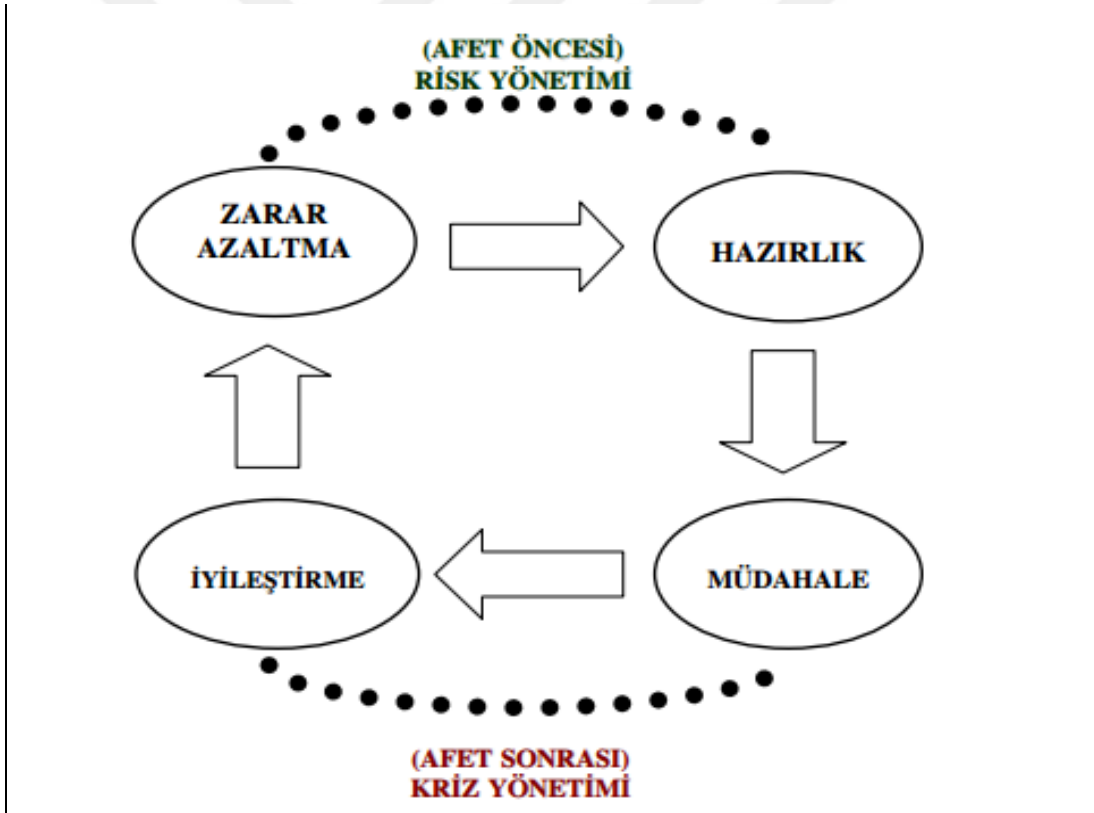
Genel olarak Afet Yönetimi kavramı, afetlerin önlenmesine ve zarar azaltmaya yönelik çabaların bütünü olarak ifade edilmektedir. Afetlere ve sonuçlarına yönelik tam vaktinde etkin ve hızlı bir biçimde mücadele edilmesini gerektirir. Afet Yönetimi, afetlerden etkilenen topluluklar için iyileştirme süreçlerini, afet sonrası yaşamı normale döndürmeye ilişkin yenileme çalışmalarını da içeren bütüncül bir müdahale sürecidir. (AFAD, 2014:33)Diğer bir tanıma göre, afet yönetimi: “afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken önlemler ve yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve etkin olarak uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, imkân ve kaynaklarının belirlenen stratejik hedefler ve öncelikler doğrultusunda kullanılmasını gerektiren, çok yönlü, çok disiplinli ve çok aktörlü, dinamik ve karmaşık bir yönetim sürecidir.” şeklinde ifade edilmektedir. (AFAD, 2014:33)

Afet yönetimi, toplumun tüm kesimlerini afet bilincine ulaştıracak ve toplumsal katmanların tümünü afet yönetim sürecine dâhil edebilecek etkin bir kamusal afet yönetimi mekanizmasının varlığını gerektirir. Bu noktada modern toplumlara ve devlet aygıtına düşen başlıca ödev; olası afetler karşısında gerekli pozisyonu alıp önleyici mekanizmaları harekete geçirmek ve toplumun tüm kesimlerini afetlere hazırlıklı hale getirmektir.(Çelebi, 2001)

Hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarından oluşan afet yönetimi süreci; afet risklerinin minimum seviyeye indirgenmesi için hazırlık evresinde gerekli tedbirlerin alınması, afet esnasında etkin ve yerinde müdahale çabalarını, afet olduktan sonra ise iyileştirme ve güvenli yerleşim yeri tesis etme çalışmalarını kapsamaktadır. (Genç, 2007:204)

## 2.4 Afet Yönetimi Safhaları

Günümüzde, olası bir “doğal, teknolojik ya da insan kaynaklı” afet yaşanması durumu; çok büyük zararlar doğuracağından afet yönetimi kavramı sık sık kamuoyunun gündemine gelmektedir. Bu zararlar, ekonomik ve çevresel nitelikte olabileceği gibi doğrudan insan yaşamını tehdit eden nitelikte de olabilir. Bu durum da afet yönetiminin ne denli önemli bir kavram olduğunun açık bir göstergesidir. Kavram olarak Afet Yönetimi “...her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale etme ve iyileştirme amacıyla mevcut kaynakları organize eden analiz, planlama, karar alma ve değerlendirme süreçlerini...” ifade etmektedir ve bütüncül bir strateji öngörmektedir. (Kadıoğlu, 2008:12)



Şekil 2.3 Afet Yönetimi Safhaları

Kaynak: <http://www.tmmobizmir.org/wp-content/uploads/2014/05/200810.pdf>, 2016

Afet yönetimi; “risk ve zarar azaltma, önceden hazırlık, müdahale ve iyileştirme” şeklinde dört ana safhadan oluşmaktadır. Literatürde afet yönetimi safhaları; “risk ve zarar azaltma, önceden hazırlık, erken uyarı, afetler, etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa” olmak üzere sekiz bölüme kadar detaylandırılmaktadır. Bu çalışmada afet yönetiminin dört ana safhası incelenecektir. (Kadıoğlu, 2008:12)

#### **2.4.1 Risk/Zarar Azaltma Safhası**

Meydana gelen afetin müdahale aşamasından başlayarak olası yeni bir afete kadar geçen süre zarfında, afetlerin etkilerini azaltmaya ve önlemeye dönük alınacak idari, sosyal ve teknik tedbirlerin tümü risk ve zarar azaltma aşamasında değerlendirilmektedir. Risk ve zarar azaltmaya yönelik geliştirilen politikalar ve çalışmalar mutlaka afet yönetimi döngüsü içinde yer alan diğer bileşenlerle desteklenmelidir. Tüm aşamalar bir bütünün parçası olarak değerlendirilmelidir. (Güler, 2008:35)

Afetlerin yol açtığı zararları azaltmaya yönelik yürütülen çalışmalar incelendiğinde, afet riski oluşturan bir risk durumunun olası bir afete dönüşmeden önce yerine getirilmesi gereken yükümlülükler ve yasal düzenlemeleri içerdiği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda oluşturulacak hukuki mevzuatlar, kurumsal yapılanmalar ve planlamalar, alt yapı faaliyetleri gibi önlemler bütünü toplumun geniş bir kesiminin katıldığı konsensüsle sağlanmalıdır. Bir toplumda afet kültürünün dolayısıyla da zarar azaltma kültürünün yerleşebilmesi için eğitim ve afet kültürünün yerleştirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir. Bugün gelinen noktada kamu otoritelerinin afet yönetimi çalışmalarına yeterince kaynak ayırmadığını gözlemlemekteyiz. Ancak afet sonrası olası kayıpların niceliksel ve niteliksel büyüklüğü düşünülürse bu çalışmaların önceden finanse edilmesi isabetli olacaktır. (Güler, 2008:35)

Risk ve zarar azaltma evresi, afetler meydana geldikten sonra “iyileştirme ve yeniden inşa” aşamasındaki çalışmalarla birlikte yürürlüğe girer ve afet döngüsünde takip eden başlamasına kadar sürdürülür. Bu aşamada yürütülen çalışmalar söz konusu

bölgenin niteliğine göre çeşitlilik arz etmektedir. Risk ve zarar azaltmaya yönelik yapılan çalışmalar şu şekildedir; (Kadıoğlu, 2008:11-12)

- Afet esnasında uygulamaya konulacak hukuki çerçevenin yeniden değerlendirilmesi ve gerek duyulduğu halde güncellenmesi,
- Bu kapsamda hazırlanan yönetmeliklerin tamamının yeniden değerlendirilmesi ve gerek duyulduğu halde güncellenmesi,
- Afet tehlikesinin ve taşıdığı risklerin ölçeklemesinin yeniden yapılması, risk ve tehlike raporlarının haritalandırılarak hazır bulundurulması,
- Risk ve zarar azaltma çalışmalarına yönelik araştırma-geliştirme ve planlama faaliyetlerine ağırlık verilmesi, gereksinim duyulduğunda uygulamaya konulması,
- Gözlem olanaklarının artırılması, afet erken uyarı ve afet kontrol mekanizmalarının tesis edilmesi,
- Toplumun tüm kesimlerini kapsayacak, risk ve zararlarının azaltılmasına yönelik eğitim programlarının oluşturulması,
- Risk ve zarar azaltma afet yönetim sürecinin bütün aşamalarına dâhil edilmesi ve sürece bütüncül bir yaklaşım sergilenmesi,
- Risk ve zarar almaya yönelik mühendislik tekniklerinin geliştirilmesi ve geliştirilen bu tekniklerin uygulanmasıdır.

#### **2.4.2 Önceden Hazırlık Safhası**

Afet yönetiminin ikinci önemli aşaması olan hazırlık aşamasında, meydana gelen afetin yol açtığı tehlikelerin insan yaşamına olası etkilerini en aza indirmek için en etkin yol ve yöntemlerin belirlenerek müdahale için hazır tutulması hedeflenmektedir. Hazırlıklı aşamasında, olası bir afet yaşanması durumunda yetki ve sorumlulukların ne şekilde hangi kurumlar arasında dağıtılacağı, destek sağlayıcıların hareket planlarının ne şekilde olacağı belirlenir. Bu kapsamda afet yönetimi otoriteleri, yetki dağılımlarını ayrıntılı olarak belirlenmeli, hangi kurum-kuruluşun hangi aşamada devreye gireceği, ne şekilde katkı sağlayacağı, gerekli insan kaynağı ve donanım ihtiyaçları belirlenerek ayrıntılı planlama yapmalıdır. Afet yönetim süreçlerinde

kullanılacak personelin eğitiminde süreklilik sağlanmalı, donanım ve teçhizatlar düzenli olarak bakım-onarımdan geçirilmelidir. (Kadıoğlu, 2008:23)

Zarar azaltma aşamasında alınan tedbirler afetlerin durdurulmasında ve önlenmesinde her zaman yeterli olmayabilir. Bu nedenle hazırlık aşamasında afetlerin yol açtığı tehlikeleri ve insan yaşamına, ekonomiye ve çevreye yönelik tehditleri önlemeye yönelik planların geliştirilmesi ve uygulamaya konulması gereklidir. Bu bağlamda devletlerin, toplumun ve toplumsal kurumların topyekûn afetlerle müdahale olanaklarını artırmak için yapılması zorunlu olan risk yönetimine ilişkin çalışmalara şu şekilde sıralayabiliriz: (Kadıoğlu, 2008:23)

- İller seviyesinde ‘Kurtarma ve Acil Yardım’ planları oluşturulmalı ve bu planlar günün koşullarına göre yeniden şekillendirilmelidir.
- Ülke genelinde afet yönetimine ilişkin merkezi politikalar içeren planlar oluşturulmalı ve sürekli güncellenmelidir.
- Planlarda, süreçlere katılması öngörülen personellerin eğitim ve uygulamalarının periyodik olarak sürdürülmesi,
- Bölgesel düzeyde afet yönetiminde kullanılan araç-gereç depoları kurulması ve önem seviyesi yüksek malzemelerin etkin stok kontrolünün yapılması,
- Afet ikaz ve erken uyarı sistemlerinin kurulması ve geliştirmesi.(Ergünay, 1998)

#### **2.4.3 Müdahale Safhası**

Müdahale aşaması, meydana gelen afet esnasında ya da hemen akabinde, afete maruz kalan insanları kurtarma, hızlı tedavi olanakları sunma, yeme-içme ve barınma imkânı sağlama, güvenli bölgelere tahliye etme, güvenliğini tesis etme ve psikolojik destek sunma gibi faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır. Bu yardımlar mümkün olan en kısa süre içerisinde afetzedelere ulaştırılmalıdır. Müdahale aşamasında tüm kamusal kaynaklar topyekûn seferber edileceğinden, bu kapsamda mevzuatın bu yönde hazırlanmasına ve etkin ve koordineli bir afet yönetim mekanizması kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamada süreç afetin meydana gelişinden hemen sonra başlar, afetin büyüklüğüyle paralel olarak kısa süreli olabilir

ya da birkaç aylık bir zamanı da kapsayabilir. Burada dikkat çekilmesi gereken en önemli husus müdahalenin en hızlı zamanda ve en doğru yöntemlerle yapılabilmesidir. (Şahin, 2008:35)

Özellikle, afet sonrası yaşanan olağandışı bir kargaşa yaşanması düşünüldüğünde müdahale aşaması, mevcut bu kaos ortamında kısa süre içinde birçok faaliyetin aynı anda eşgüdümlü bir biçimde yerine getirilmesini ifade etmektedir. Söz konusu bu faaliyetlerin hiç biri birbiri yerine ikame edilmeyeceğinden eksiksiz uygulaması gerekir. Aksi durumlarda afetin yol açtığı etkilerden kaynaklı olarak can ve mal kayıpları artabilir. Müdahale aşamasında salt devlet organları yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle bu aşamada toplumun da sürece dâhil edilmesi zorunludur. (Çakacak, 2008:43) Müdahale aşamasında yürütülen faaliyetleri şu şekilde sıralayabiliriz: (Kadıoğlu, 2008:30)

- Ulaştırma ve haberleşme,
- İhtiyaç analizi ve tespiti,
- Arama ve kurtarma faaliyetleri,
- Yaralıları ilk yardım,
- Tedavi olanaklarının sunulması,
- Afetzedelerin güvenli bölgelere tahliye edilmesi,
- Barınma olanaklarının sağlanması,
- Temel yeme-içme malzemelerinin ulaştırılması,
- Bölgede güvenliğin tesis edilmesi,
- Çevre sağlığına yönelik önlemler,
- Afetin yol açtığı hasarın tespit edilmesi,
- Tehlike arz eden yıkık binaların kaldırılması

#### 2.4.4 İyileştirme ve Yeniden İnşa Safhası

Afet sonrası toplumun rehabilite edildiği, toplumun yaşadığı çevrenin yeniden yaşanılır bir hale getirme çabalarının yürütüldüğü aşama olarak tanımlayabileceğimiz iyileştirme safhası; “haberleşme, ulaşım, su, elektrik, kanalizasyon, eğitim, uzun süreli geçici iskân, ekonomik ve sosyal faaliyetler” gibi kritik öneme sahip yardımların yapıldığı çalışmaları kapsamaktadır. (Kadıoğlu, 2008:35)

Literatürde bazı çalışmalarda, bu aşamaya yeniden inşa aşamasını da dâhil edilmektedir. Bu aşamada, afet öncesi sosyal durumun yeniden tesisi, ihtiyaçların afet öncesinde olduğu gibi karşılanması hatta mümkün olabildiğince ihtiyaçları daha iyi bir seviyede karşılanması öngörülmektedir. Afet sonrası oluşan yıkıntıların enkazlarını kaldırma aşamasından sonra yeni kurulacak yerleşim yerinin fizibilite ve alt yapı çalışmalarına başlanır. Yeniden inşa aşamasında fiziki koşulların iyileştirilmesi ve yenilemesi faaliyetleri de söz konusu olduğundan bu sayede toplum, afet öncesi sahip olduğu fiziksel koşullardan daha iyisine sahip olur. Bu açıdan bakıldığında afetler her ne kadar kayıplara yol açsa da sağlıklı bir kentleşme için toplumlara olanak sağlar. Önceki deneyimler ışığında aksayan yönler de dikkate alınarak sağlıklı bir kent yapısı tasarlanmalı ve acil durumlar için ideal bir yapılaşma düzeni hazırlanmalıdır. (Kadıoğlu, 2008:36)

İyileştirme faaliyetlerinde; öncelikli olarak afetten etkilenenlere yönelik destekleme ve zararlarını giderme amaçlansa da çağımızda bu anlayış yavaş yavaş değişmektedir. Günümüzde iyileştirme faaliyetleriyle birlikte hedeflenen durum; ekonominin yeniden işler hale gelmesi, üretimin sürdürülmesi, altyapı ve sanayi yatırımlarının devam etmesidir. Özetle; iyileştirme aşamasında bireylerin ve toplumun, sosyal hizmetler vasıtasıyla afet öncesi duruma döndürülmesi hedeflenirken ekonomik hayatından aksamadan sürmesi amaçlanmaktadır. (Atlı, 2006:14)

İyileştirme ve yeniden inşa safhasında yapılması gereken diğer bir faaliyet kaynakların tasfiyesi işlemidir. Bu işlem sırasında kaynak kullanım oranları kaydedilmeli, eksiklikler ve aksayan yönler tespit edilmeli bu verilerden hareketle “Acil Durum Eylem Planları” yeniden değerlendirilmelidir. (Kadıoğlu, 2008:36)

## 2.5 Karşılaştırmalı Afet Yönetim Sistemleri

Afetlerin ne zaman meydana geleceğinin önceden kestirilmesinin güç olması, her zaman afet bilincinde ve afetlere hazır olmayı gerektirir. Aynı şekilde hızlı müdahale olanaklarının varlığı, can kaybını önleme noktasında son derece önemlidir. Afete hazır olma durumu, hızlı müdahale olanaklarına sahip olmak ancak etkin bir afet yönetimi planlamasıyla mümkündür. Bu bağlamda ülkemizde, geçmişte yaşanan acı deneyimlerden ders çıkararak yeniden yaşanmaması için planlar yapılmaktadır. Ancak bu planlar her zaman pratikte aynı ölçüde karşılık bulamamaktadır. Afet denilince ülkemizde ilk olarak akla gelen depremler olmaktadır. Ancak Türkiye'nin risk haritası incelendiğinde, afet yönetimi planlarının tek bir risk faktörüne indirgemenin yanlış olacağı anlaşılmaktadır. Son dönemde artan endüstrileşme ve nükleer tesislerin inşası teknolojik afet riskini de beraberinde getirmiştir. (Erkal ve Değerliyurt, 2009:147)

Ülkeler, geçmiş deneyimlerinden ve kendi iç dinamiklerinden yola çıkarak kendine has afet yönetim sistemleri tasarlamaktadır. Her ülkenin sosyolojik, fiziki ve ekonomik koşulları farklıdır; aynı şekilde afet risk haritalarında da farklılık söz konusudur. Bu yüzden ülkeler kendilerini en çok zorda bırakacak afetlere göre afet yönetim sistemini tasarlar. (Erkal ve Değerliyurt, 2009:153)

Afet yönetimi safhalarına geçmeden önce kısaca acil durum kavramını tanımlamak yararlı olacaktır. Planlanmış ve periyodik olarak sürdürülen faaliyetlerden bağımsız ve bunların haricinde gelişen, insan yaşamı, çevre ve ekonomik faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler doğuran; hayatın normal akışını sekteye uğratan olayların tümü acil durum olarak tanımlanmaktadır. (Özdikmen,2015:32) Çalışmanın bu kısmında gelişmiş ülkelerdeki ve ülkemizdeki afet yönetim sistemleri karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

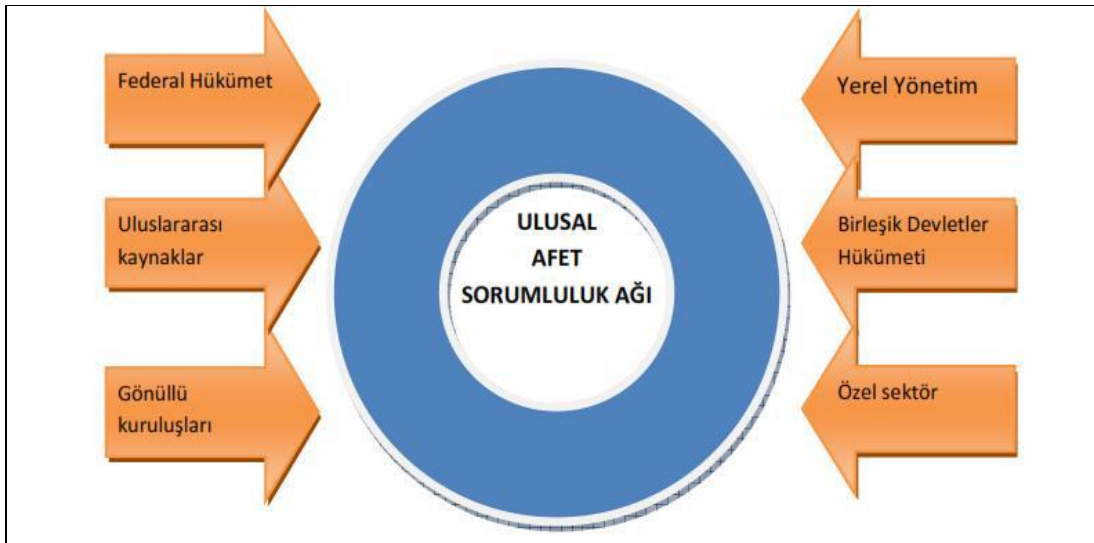
### 2.5.1 ABD'deki Acil Durum Yönetimi

Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulamada olan "afet yönetim sistemi" "bütünleşik afet yönetim sistemi" olarak adlandırılmaktadır. Bütünleşik afet yönetim sisteminde, meydana gelen her afet için farklı uygulamalar ve planlar geliştirmek yerine tek bir işlevsel yaklaşım belirlenmekte ve bu doğrultuda alt bileşenler

kurgulanmaktadır. Bu yaklaşıma göre her afetin birtakım ortak noktaları olacaktır. Örneğin; kasırga ve deprem afetlerinde, her iki durumda da insanların barınma, beslenme ve güvenlik gibi birtakım ortak ihtiyaçları olacaktır. Buradan da anlaşılacağı üzere afetler oluşum itibariyle farklılık gösterse de sonuçları benzer etkiler göstermekte ve birtakım acil durum gereksinimlerini tetiklemektedir. (Özdamar ve Kadioğlu, 2005:2)

Bütünleşik afet yönetim sisteminde temel hedef afet yönetimine ilişkin sunulan kaynakların tek bir yapı altında toplanmasıdır. Burada ABD'nin siyasi yapısına bağlı olarak yerel eyaletler ve federal bazlı kaynaklar söz konusudur. Bunların haricinde sivil toplum kuruluşlarının ve ticari kuruluşların sundukları kaynaklar da bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bütünleşik afet yönetimi tüm kaynakların kapsandığı yapısal bir çerçeveden hareketle tüm afet türlerini hesaba katan bir yaklaşım sergilemektedir. (Özkan, 2003:59)

Amerika Birleşik Devletleri'nde afet yönetimini, "Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA: Federal Emergency Management Agency)" aracılığıyla yürütülmektedir. Olası bir afet durumunda müdahale amacıyla kurulan FEMA, afet anında hemen müdahaleye hazır yapısal özelliklere sahip bir afet yönetim sistemini ifade etmektedir. Önceden yapılan planlamalarla FEMA alt bileşenlerin hangi örgütsel fonksiyonları yerine getireceği ayrıntılı bir biçimde belirlenir. (Özkan, 2003:59)



#### Şekil 2.4 ABD Afet Yönetim Sistemi

Kaynak: <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/28183>, 2016

Şekil 2.3'te de görüldüğü üzere ABD'de uygulamada olan afet yönetim sisteminde merkezi ve yer "bütünleşik afet yönetim sistemi" temelde dört afet yönetim aşamasına yönelik faaliyetler içermektedir. (Özkan, 2003:59)

- "Risk ve zarar azaltma
- Hazırlık
- Müdahale
- İyileştirme ve Yeniden İnşa"

ABD'de afetler, olayın meydana geliş yerine ve büyüklüklerine göre çeşitli düzeylerde ele alınmaktadır. Afetlerle mücadele yerel yönetimler, eyalet hükümetleri ve federal hükümet seviyelerinde ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Afetler, çoğu zaman düşük seviyede gerçekleştiğinden yerel yönetimlerin müdahaleleri yeterli olmaktadır. Ancak şiddetli afetlerin yaşandığı durumlar, müdahale seviyesine göre durum bir üst otorite olan eyalet yönetimine aktarılır. Tehlikenin boyutları bundan da büyükse nihai çözüm mercii Federal Hükümettir fakat bu duruma çok sık rastlanmaz zira afetler genellikle yerel organizasyonların baş edebileceği ölçüdedir. ABD afet yönetimi terminolojisinde tüm afetler yerel olarak değerlendirilir. Kullanım araçlarının mülkiyeti de yereldir dolayısıyla ilk müdahaleden yerel yönetimler sorumludur. Genellikle eyalet yönetimi ve federal hükümet bu sistemde koordine görevini üstlenir. (Özkan, 2003:59) ABD'de afet yönetiminde şu adımlar izlenmektedir:

- İlk olarak, meydana gelen olaya en küçük yerleşim birimi yönetimi müdahale eder.
- Eğer bu müdahale yetersiz kalıyorsa bir sonraki üst otoriteye başvurulur.
- Yine müdahale ihtiyacı karşılamıyorsa Vali'den yardım istenir.
- Vali olanakları değerlendirir ve yetersizlik devam ediyorsa hükümeti yardıma çağırır.
- FEMA bölge sorumlusu bu talebi incelenmesi için merkeze yöneltir.
- Bu doğrultuda FEMA Genel Merkezi Başkan'a görüş bildirir.

- Başkan, FEMA ile koordineli olarak yardımı serbest bırakır. (FEMA, 2016)

### **2.5.2 Japonya'daki Acil Durum Yönetimi**

Japonya gerek yer şekillerinden gerekse iklim koşullarından ve coğrafi konumundan kaynaklı olarak sık sık doğal afetlere maruz kalmaktadır. Uzun yıllardır ülkede faaliyet gösteren “yangın ve savunma teşkilatları” olası deprem, kasırga, sel ve tsunami gibi afetlerde can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik olarak faaliyet göstermektedir. Afet yönetimi konusunda yetkili otorite olan “National Land Agency (NLA)” bünyesinde faaliyet gösteren “Afetleri Önleme Bürosu” ülke genelindeki örgütlenmeden ve kurumların koordine edilmesinden sorumludur. Japonya önleyici sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi yönündeki çabaları afet yönetim mekanizmasının temeline oturtmuştur. (Özkan, 2003:53)

Japonya'da afet yönetimine büyük önem atfedilmektedir öyle ki NLA'nın başkanı, bakan seviyesinde kabul edilmektedir. NLA'a başbakanlık bünyesinde faaliyetlerini sürdürür. Japonya'da afet yönetimine ilişkin en temel düzenlemeler 1961 yılında çıkarılan “Afetlere Karşı Önlemler Temel Kanunu'nda” yer almaktadır. İlgili kanun çağın gerekliliklerine göre yeniden düzenlenmiş ve 1997 yılında son hali yayınlanmıştır. Bu kanuna göre Japonya'da afet yönetimi konusunda, daimi örgütlenme ve afet esnasında örgütlenme olmak üzere iki model tasarlanmıştır. Daimi örgütlenmeyle yerel düzeyde, eyalet düzeyinde ve ulusal düzeyde olmak üzere üç seviyede yapılanma öngörülmüştür. Afet esnasında örgütlenme ise, geçici örgütlenme esasına dayanır. İlgili kanuna göre olası bir afet durumunda ivedilikle “Acil Durum Merkezi” oluşturulması gerekmektedir.(Karabakkal, 2016:11-12)

Japonya'da bir afet meydana geldiğinde anında “Temel Plan” ve “Uygulama Planının” uygulamaya konulması zorunludur. İlgili planlar çerçevesinde oluşturan kurullar afete yönelik enformasyon toplayıp bunu merkezle paylaşmakla yükümlüdür. Merkezi yönetim, bu bilgiler ışığında çalışmalarını denetler ve koordine eder. Bunun yanı sıra afetin meydana geldiği yerde büro kurar ve NLA başkan yardımcısını bu büroya başkan olarak tayin eder. (Özkan, 2003:54)

Japon afet yönetimi sisteminin temel kuruluşu olana NLA, afet sonrası dönemlerde bilgi sistemi oluşturmaya yönelik çalışmalar yürütür. Bu kapsamda, en küçük yerleşim birimine kadar haritalandırma ve şehir planlarının sisteme yükler. Nüfus istatistiklerini ve hanede yaşayan kişi sayılarını detaylı bir biçimde kayıt altına alır. Olası bir afet anında eldeki bu veriler müdahale ekipleriyle paylaşılır. Böylelikle afet anında etkin ve hızlı müdahale olanaklı hale gelir; olası kayıplar önlenmeye çalışılır. (Özkan, 2003:54)

### **2.5.3 Almanya'daki Acil Durum Yönetimi**

Almanya'da afet yönetiminin temelini “Alarm Tedbirleri” çerçevesinde hazırlanan acil önlem ve eylem paketleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda birçok “Alarm Durumu Eylem Planlar” geliştirilmiştir. Söz konusu bu planlar olası bir kriz durumunda “Federal Güvenlik Konseyinin” aldığı kararlar neticesinde yürürlüğe sokulmaktadır. Federal yönetim afet yönetimi planlama aşamasında birimlerin koordinesini ve uygulama birliği sağlamayı prensip edinmiş uygulamayı yerel yönetimlere bırakmıştır. Bu yönüyle merkezi yönetim, yerel yönetimlere geniş inisiyatif alanı tanımaktadır. (<http://www.acilafet.org/>,2016)

Almanya’ da barış zamanlarında meydana gelen doğal afetler, “Sivil Olağanüstü Hâl” durumu olarak değerlendirilmektedir. İç İşleri Bakanlığı’na bağlı olarak faaliyet yürüten “Federal Sivil Savunma Dairesi” ve “Halk Sağlığı Dairesi” yanı sıra “Sivil Halkın Korunması Komisyonu” kuruluşu da bulunmaktadır. “Sivil Halkın Korunması Komisyonu” adından da anlaşılacağı üzere sivil toplum kuruluşları temsilcilerinden, akademisyenlerden ve meslek odası temsilcilerinden oluşmaktadır. (Özkan, 2003:75)

Almanya'da afet yönetimi, “Bilgilendirme, Önleme ve Mücadele” aşamalarından oluşan üç düzeyde planlanmış ve her plan aşaması için ayrı alt bölümler ve sistemler tasarlanmıştır. (<http://www.acilafet.org/>,2016) Ülke idari yönden 11 eyalete bölünmüştür. Eyaletlerde kriz yönetiminden sorumlu kurum, içişleri bakanlığıdır. İl ve ilçeler düzeyinde ise mevcut en üst yönetici sorumludur. Daha küçük yerleşim yerleri olan kasaba ve köylerde belediye başkanı ve belediye örgütleri kriz yönetiminden sorumludur. (Özkan, 2003:75)

Afet anında ilk müdahaleyi yapma görevi, “İtfaiye ve Afet İşleri Müdürlüğünün” çalışanlarınca yerine getirilmektedir. Afetlerde yardıma yönelik kurulan kuruluşlar da herhangi bir yardım çağrısına ihtiyaç duymadan her an müdahale için hazır durumdadır. İtfaiye kuruluşu afet esnasında; ilk yardım, barınma, yeme-içme temini, kayıp arama, yangınla mücadele, teknik hizmetler gibi pek çok fonksiyonel görev üstlenmektedir. Bu kuruluşun faaliyetlerine bireylerin yanı sıra çok sayıda gönüllü kuruluş da destek olmaktadır. Öyle ki Almanya’da yalnız yangın alanında bile 28.300 profesyonel görev almakta, gönüllülerin sayısı ise milyonlarla ifade edilmektedir. (Özkan, 2003:75)

Almanya’da sivillere yönelik “afet yönetimi” eğitimi bölgesel eyaletlerin yönetimi çatısı altında faaliyetlerini sürdüren itfaiye kuruluşlarınca ve afet yönetimine yönelik kurulan örgütlerce verilir. Bunun yanı sıra federal hükümete bağlı olarak faaliyet gösteren “sivil koruma okulu” merkeze bağlı bir afet yönetimi eğitim kuruluşu olarak görev yapar. Buradan da anlaşılacağı üzere Almanya Afet Yönetim Sisteminde sivillerin ve sivil inisiyatiflerin çok önemli bir rolü vardır. (Erkal ve Değerliuyurt, 2009:158)

#### **2.5.4 Fransa’daki Acil Durum Yönetimi**

Fransa’da uygulanan afet yönetim sistemini benzerlerinden ayıran en temel özelliği; yaşanan bir afet esnasında ayrı bir yönetim organına ve koordinasyon mekanizmasına ihtiyaç duymayan bir sistem kurgusuna sahip olmasıdır. Ülkede görev yapan acil durum ekiplerinin görev ve sorumluluk alanları net bir biçimde ortaya konmuştur. Afet yönetim planları ülkenin kendine has özellikleri ve ihtiyaçları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bunların yanı sıra en belirgin fark afet yönetimi konusunda uzmanlaşmaya gidilmiş, yalnız bu konuda çalışan profesyonellerden oluşan ekipler oluşturulmuştur. Bugün gelinen noktada ülkede afet yönetimi alanında temel görevleri yürüten ekiplerin tamamı uzmanlaşmış profesyonellerden oluşmaktadır. (<http://www.acilafet.org/>,2016)

Fransa afet yönetim sisteminde temel organ olan “Sivil Savunama Müdürlüğü”, afetlere yönelik önleyici tedbirleri alma, risk azaltma gibi görevlerinin yanı sıra çevre güvenliği, kişilerin can ve mal güvenliğini korunması faaliyetlerini de

yürütür. Söz konusu kuruluş ulusal çapta acil durum hizmetlerinin yürütülmesinden ve yerel organizasyonların koordine edilmesinden sorumludur. Doğal ve teknolojik afetlere yönelik tedbirler alma, yardım planları ve uygulama stratejileri hazırlama, itfaiye ve kurtarma ekiplerinin eğitimi, dış ülkeler yapılacak acil durum yardımlarının organizasyonu ve diğer ülkelerle yapılacak iş birliğine yönelik protokollerin hazırlanması kuruluşun başlıca görevleri arasındadır. (Erkal ve Değerliyurt, 2009:160)

Müdürlük içişleri bakanlığı bünyesinde görev yapmaktadır ve görevleri yerine getirmede bu bakanlığa karşı sorumludur. Acil durum hizmetlerinin aksamaması ve anında müdahale için kuruluş, 24 saat esasına göre çalışmalarını yürütür. Operasyonların ülke genelinde aksamadan yürütülebilmesi için bölgeler genelinde örgütlenmeye gidilmiş ve bunlar arasında eşgüdüm sağlayabilmek için bölgelerarası koordinasyondan sorumlu bir birim kurulmuştur. Olası bir afet durumunda kurulacak müdahale ekibi; müdürlük personelleri, sivil komuta biriminde görevli askeri personel, DICA özel profesyonelleri, itfaiye ekipleri ve destek personellerinden oluşmaktadır. (Erkal ve Değerliyurt, 2009:160-161)

Fransa'da afet yönetimi her ne kadar içişleri bakanlığının sorumluluğunda olsa da uzmanlık alanına göre diğer bakanlıklara afet yönetimi konusunda sorumluluklar yüklenmiştir. Afetler niteliklerine göre ayrı uzmanlıklar gerektireceği için, bu durum merkezi örgütlenmede iş bölümüne gidilerek aşılmaya çalışılmıştır. Buna ilişkin temel örneklendirmeye aşağıda yer verilmiştir. (Özkan, 2003:71)

- Kimyasal ve nükleer afetlerde, temel sorumluluk Sanayi Bakanlığına,
- Su kaynaklı afetlerde ya da sulara yönelik risk durumlarında, temel sorumluluk Çevre Bakanlığına,
- Ormanlar yangınları durumunda, temel sorumluluk Ziraat Bakanlığına yüklenmiştir.

Fransa, kriz yönetimi açısından dokuz yönetim birimine ayrılmış ve her bölgede en küçük yerleşim birimine kadar alt birimlerde örgütlenmeye gidilmiştir. Bunların yanı sıra merkezi örgüte bağlı mobil ekiplerle afet yönetimi sisteminin etkisinin genişletilmesi hedeflenmiştir. Ülkede afet yönetimine ilişkin planlar, “Genel

Yardım ve Acil Yardım Planlaması” şeklinde iki ana plan üzerinde toplanmıştır. Genel Yardım Planları, ülke genelinde uygulanacak kriz yönetimi esaslarını ve risk önleme paketlerini kapsamaktadır. Bu planda genel yönetimin ve yerel örgütlenmelerin kriz anında yapması gerekenlere ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Acil Yardım Planları ise, yaşanması muhtemel bir biyolojik, kimyasal ve nükleer afet durumunda uygulamaya konulacak “Özel Müdahale Planlarını”; hasar ve kayıpların ileri boyutlara ulaştığı afetlerde, kurtarma ve tahliye faaliyetleri için tasarlanan “Kırmızı Plan”; nitelikli kurtarma operasyonu gerektiren “Özel Yardım Planlarını” içermektedir. (<http://www.acilafet.org/>,2016)

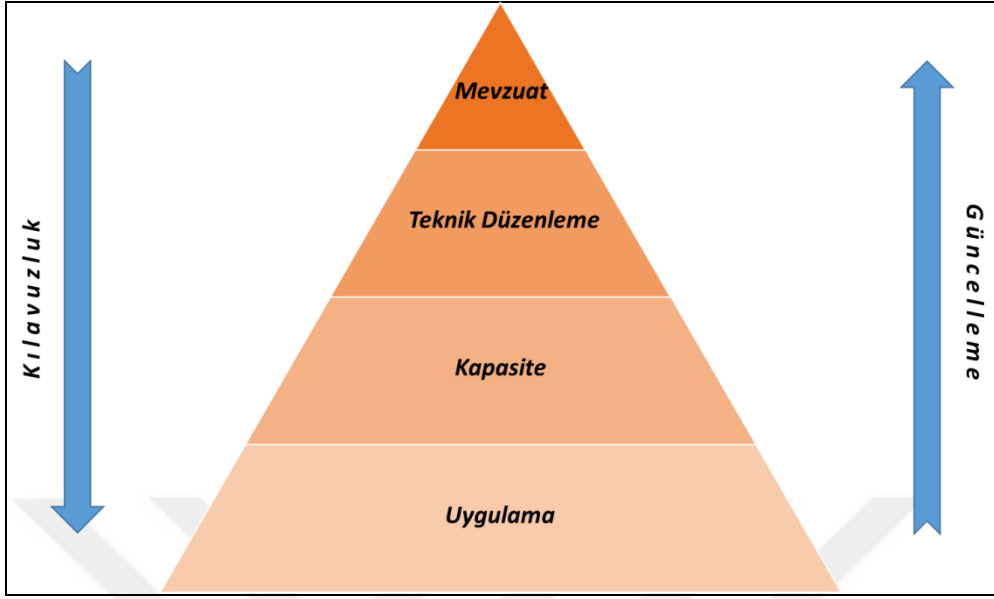
### **2.5.5 Türkiye’de Afet Yönetimi**

Türkiye deprem kuşağında yer alan bir ülke olduğundan sık sık depremlere maruz kalmakta ve sürekli deprem riskiyle yaşamaktadır. Bunun yanı sıra yer şekillerinden, jeolojik yapısından ve iklimsel koşullarından kaynaklı olarak sık sık sel, heyelan, çığ, yangın, kaya düşmesi ve meteorolojik afetler gibi birçok doğal afet meydana gelmektedir. Ayrıca ülkemizde teknolojik afet risk haritasını şekillendiren birçok maden, termik santral, baraj ve sanayi tesisi de bulunmaktadır. Bunlara ek olarak iki nükleer tesisin inşası sürmesi ve yakın gelecekte işler pozisyona geçecek olması, komşu ülkelerde nükleer santrallerin bulunması risk katsayısını artırmaktadır. Ülkemiz jeopolitik konumu nedeniyle sık sık göç dalgalarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Tüm bunların sonucunda ülkemizde sosyal hayatın kesintiye uğramaması için güçlü bir afet yönetim mekanizmasına ihtiyaç duyulmaktadır.(Öztürk, 2003:42)

Türkiye’de mevcut uygulamadaki afet yönetim modeli, 1959’da kabul edilen ve 4623 sayılı kanun ile mevzuattan kaldırılan, 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara dair kanun” ve “29.5.2009 tarihli ve 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun” ile belirlenmiştir. 4623 sayılı kanunun 4. Maddesinde ve “01.04.1988 tarih ve 88/12777” sayılı Bakanlar Kurulu kararında; Türkiye’de afet yönetimi, merkezi ve taşra örgütlenmesi olarak iki düzeyde belirlenmiş, bu örgütlerin görev sorumlulukları tayin edilmiş, afet planları ve hazırlık çerçeveleri tasarlanmıştır. (Gülkan,2003:1)

Bu kapsamda oluşturulan “Afetler Merkez Koordinasyon Kurulu, Başbakanlık Müsteşarının başkanlığında, Milli Savunma, İçişleri, Dışişleri, Maliye, Milli Eğitim, Çevre ve Şehircilik, Sağlık, Ulaştırma, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Orman ve Su İşleri bakanlıkları ve Devlet Planlama Teşkilatı müsteşarları, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanı, Türkiye Kızılay Derneği Genel Başkanı ile afet veya acil durumun türüne göre Kurul Başkanınca görevlendirilecek diğer bakanlık ve kuruluşların üst yöneticilerinden” bu kurulun temel görevi olası afet durumunda; gelen enformasyonları değerlendirmek, izlenecek yol ve yöntemleri belirlemek, planların uygulanmasını denetlemek ve ilgili kuruluşlar arasında eşgüdüm sağlamak. (Gülkan, 2003:5) (AFAD,2016)

Ülkemizde, Afet Yönetim Sistemi “temel esaslar, süreçler ve paydaşlar” şeklinde üç temel bileşen üzerine kurulmuştur. Bu üç bileşen her ne kadar ayrı niteliklerde oluşsa da uygulamada bütüncül bir özellik arz eder. Şekil 2.5’te de görüleceği üzere, mevzuat kısmında genel esasları ve uygulama alanı belirlenen afet yönetimi, teknik düzenlemeler ile yeni bir boyuta taşınır. Bir afet yönetim mekanizmasının kapasitesini artırabilmesi ancak mevzuat ve teknik düzenlemelerle desteklenmesiyle mümkün olur. Uygulamalar esnasında fark edilen eksik durumlar, gereksinimler mevzuat ve teknik düzenlemeler ışığında yeniden değerlendirilir böylece afet yönetim kapasitesi yeniden eski duruma getirilir. Buradan da anlaşılacağı üzere sistemin tüm parçaları arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. (JMO,2016)



Şekil 2.5 Türkiye Afet Yönetim Modeli

Kaynak: www.jmo.org.tr , 2016

### 2.5.5.1 Mevzuat

Bir ülkede uygulamadaki afet yönetim mevzuatı, afet yönetiminin genel çerçevesini oluşturur. Bu yönüyle mevzuatlar, afet yönetim sistemlerinin kusursuz işleyebilmesi için çok önemli araçlardır. (JMO,2016) Ülkemizde Afet Yönetimine ilişkin yürürlükteki mevzuat şu şekildedir:

- “5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun,
- 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler İle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun,
- 7126 sayılı Sivil Savunma Kanunu,
- Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri Yönetmeliği,
- Afet ve Acil Durum Hizmetleri Yönetmeliği,
- UDSEP (Ulusal Deprem Stratejisi Eylem Planı).” (AFAD, 2016)

### **2.5.5.2 Teknik Düzenlemeler**

Türkiye’de afet yönetimi kapsamında yapılan teknik düzenlemeler “Standardizasyon, Akreditasyon ve Belgelendirme” olmak üzere üç başlık altında toplanabilir. Bunlardan standardizasyon, ülke genelinde afet yönetimi uygulamalarında birlik sağlamayı ifade eder. Akreditasyon aşamasında ise kurum ve kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin ve ticari kuruluşların hangi kurallar çerçevesinde afet yönetim sistemine dâhil edileceği belirlenir. Yine bu aşamada afet yönetimiyle ilgili uluslararası sisteme nasıl entegre olunacağı belirlenir. Son olarak Belgelendirme aşamasında, afet yönetimine ilişkin yeterlilik belgelendirmesi yapılacak süreçler belirlenir. Sayılan tüm teknik düzenlemeler ideal bir afet yönetim sistemi için zaruri bir gerekliliktir. (JMO,2016)

### **2.5.5.3 Kapasite**

Kapasite terimiyle bir ülke genelindeki; altyapılar, fiziki yerleşimler, bilgi teknolojileri, haberleşme teknolojileri, ekonomik kaynaklar, finansman gücü ve insan kaynaklarına ilişkin potansiyelleri ifade edilmektedir. Bu kaynakların olası bir afet durumunda seferber edilmesi, kapasite artırımıyla ülke genelinde afet yönetiminin etkinliğin artırılması gerekir. (JMO,2016) Etkin ve verimli bir kapasite geliştirme süreçleri şu adımlardan oluşur.

- Yapılacak bir senaryo çalışması sonucu yapılacak hazırlıkların planlanması,
- Oluşturulacak senaryo ışığında hangi alanlarda kapasitenin artırılacağı belirlenmesi (insan kaynağı, araç-gereç, malzeme vs.),
- Kapasite artırımı için gerekli olacak finansman kaynaklarının belirlenmesi ve gerçekleştirme takviminin hazırlanması,
- Tüm bu süreçlerden sonra planların yazılı dokümanlar haline getirilmesi.

Ülke genelinde afet esnasında uygulanacak hizmetler tüm afet türleri dikkate alınarak planlanmalı ve bu konuda kapasite geliştirilmesine gidilmelidir. Hangi afet türünde hangi hizmet türlerinin uygulanması gerektiği, Şekil 2.6’da ayrıntılı bir biçimde gösterilmiştir. (AFAD,2016)

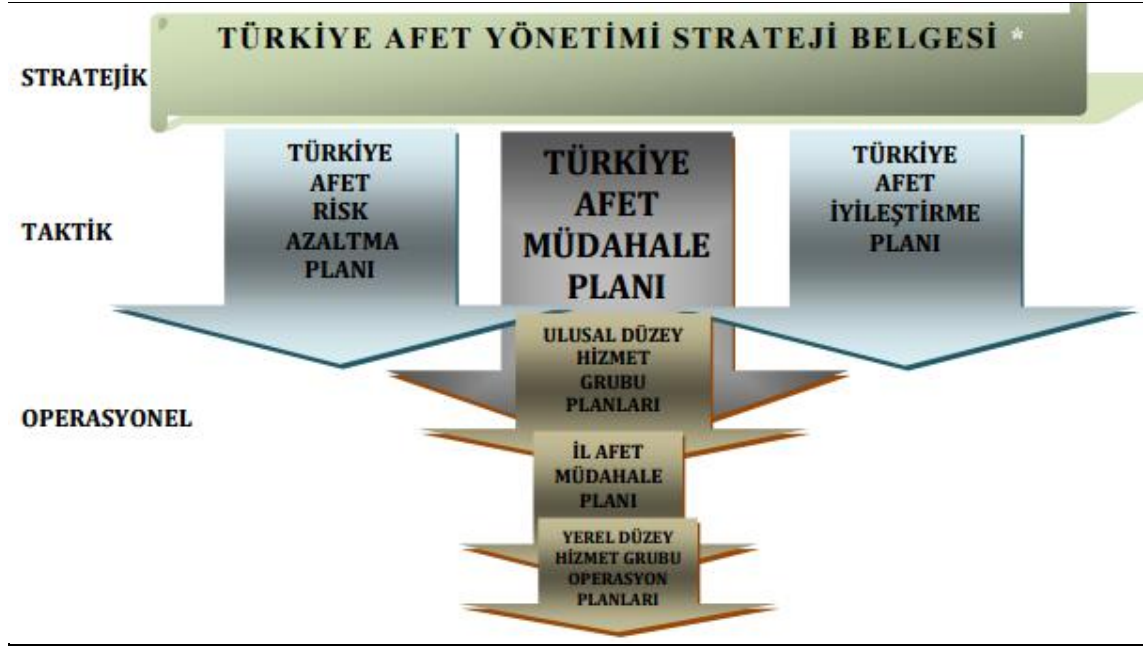
OLAY TURU	YER ALMASI GEREKEN HIZMET GRUPLARI
<b>Su baskını</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Enkaz Kaldırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Teknik Destek, Zarar Tespit
<b>Baraj patlaması</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Enkaz Kaldırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Teknik Destek, Zarar Tespit
<b>Orman yangını</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Yangın, Enkaz Kaldırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Teknik Destek, Zarar Tespit
<b>Sanayi yangınları</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Yangın, Enkaz Kaldırma, Teknik Destek, Zarar Tespit, KBRN
<b>Toplu nüfus hareketleri</b>	Haberleşme, Güvenlik ve Trafik, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Enerji, Barınma, Beslenme, Yangın, Zarar Tespit
<b>Siber saldırı</b>	Teknik Destek, Güvenlik ve Trafik, Haberleşme, Enerji, Zarar Tespit
<b>Kimyasal</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, KBRN, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Yangın, Enkaz Kaldırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Zarar Tespit
<b>Biyolojik afetler ve Salgın Hastalıklar</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, KBRN, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Alt Yapı, Enerji, Barınma, Hasar Tespit, Yangın, Enkaz Kaldırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Zarar Tespit
<b>Radyolojik ve nükleer kazalar</b>	Haberleşme, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, KBRN, Nakliye, Sağlık, Tahliye Yerleştirme ve Planlama, Enerji, Barınma, Beslenme, Yangın, Gıda Tarım ve Hayvancılık, Zarar Tespit
<b>Kuraklık</b>	Gıda Tarım ve Hayvancılık, Sağlık, Alt Yapı, Zarar Tespit
<b>Deprem</b>	Tüm Hizmet Grupları
<b>Ulaşım kazaları</b>	Haberleşme, Ulaşım Alt Yapı, Güvenlik ve Trafik, Arama ve Kurtarma, Nakliye, Sağlık, Enerji, Enkaz Kaldırma, Teknik Destek, Zarar Tespit

Tablo 2.6 Türlerine Göre Afetlerde Sunulacak Hizmetler

Kaynak: www.afad.gov.tr

#### 2.5.5.4 Uygulama

Ülkemizde, afet yönetiminde ve buna ilişkin hizmetlerin koordine edilmesinde, eğitim faaliyetlerinin yürütülmesinde, konuya ilişkin yasal çerçevenin hazırlanmasında ilk derecede sorumluluk AFAD'a aittir. Ülke genelinde afet yönetimi hizmetlerine ilişkin planların hazırlanması ve uygulanması aşamasında AFAD'ın sorumlu olduğu gibi; bakanlıklar ve hizmet yönünden kuruluşlar da sorumludur. Bunun yanı sıra özel kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin ve bireylerin de sorumluluğu bulunmaktadır. Afet yönetimi planlarının hazırlanmasında ilgili bakanlıkların, kurumların üst düzey yöneticilerinin, il ve ilçelerde mülki amirlerin, şirket sahiplerinin ya da temsilcilerinin sorumluluğu bulunmaktadır. (AFAD, 2016)



Şekil 2.7 Türkiye Afet Yönetimi Planlama Modeli

Kaynak: [www.afad.gov.tr](http://www.afad.gov.tr)

Ülkemizde, afet yönetiminde sorumluluklara ilişkin uzmanlaşma ve iş bölümü esasına göre bir paylaşım söz konusudur. Mevcut kanunlara göre, afetlere ilişkin temel sorumluluk içişleri ile çevre ve şehircilik bakanlığına aittir. Bunun yanı sıra bakanlıklara faaliyet alanlarına göre sorumluluklar tayin edilmiştir. Örneğin; nükleer afetlerde sorumluluğu TAEK’e, orman yangınlarında Orman ve Su İşleri Bakanlığına, salgın hastalıklarda Sağlık Bakanlığına sorumluluk verilmiştir. Bu durum etkin bir afet yönetimi kurgulama isteğinin en belirgin göstergesidir. Diğer yandan; “kuraklık, hortum, sıcak hava dalgaları, kimyasal ve nükleer serpintiler, asit yağışları, deniz ve göl su seviye yükselmeleri, yıldırım, dolu ve don, çevre kirlenmesi, kimyasal ve endüstriyel kazalar, uçak, demiryolu, gemi kazaları” gibi afetlere ilişkin herhangi bir hukuki düzenleme öngörülmemiştir. Dolayısıyla bu nevi afetlerin sorumluluk alanları tayin edilmemiştir. (Kadıoğlu, 2008:8)

Son olarak ülkemizde Afet Yönetimin temel yapısını teşkil eden “Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Afet ve Acil Durum Yüksek Kurulu, Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurul, Deprem Danışma Kurulu” gibi kuruluşların sistemde üstlendiği rollere değinmek yararlı olacaktır. AFAD’ın en temel görevi afet

yönetiminde görev alan paydaşlar arasında koordinasyon sağlamaktır. Buna ek olarak ülkede uygulanacak afet yönetim modeline ilişkin planlar hazırlar, uygulanmasını sağlar ve sistemi denetler. Bir üst kurul niteliğindeki AADYK afetlere ilişkin hazırlanan plan ve raporları onaylar. AADKK'nın faaliyet alanını ise afetlere yönelik alınan tedbirler; hazırlık, zarar azaltılması, müdahale ve iyileştirme evrelerine ilişkin çalışmalar oluşturur. Olası bir depreme ilişkin alınacak tedbirleri belirlemek, deprem zararlarını azaltacak araştırmalar yapmak, deprem sonrası durumlara ilişkin öneriler sunmak "Deprem Danışma Kurulunun" görevidir. (JMO,2016)



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. KRİZ YÖNETİMİ VE TEORİK ÇERÇEVESİ NÜKLEER AFETLERDE KRİZ YÖNETİMİ

#### 3.1 Kriz Yönetimi Kavramı

Kriz ve kriz yönetimi kavramları, hem ulusal hem de uluslararası literatürde; ekonomik, sosyal ve siyasal süreçleri açıklamada sıklıkla vurgu yapılan ancak tanım noktasında henüz net bir çerçeve çizilememiş ve uzlaşa sağlanamamış terimlerdir. Modernizm sonrası toplumlarda küreselleşmenin de etkisiyle giderek karmaşıklaşan ve komplike hale gelen günlük yaşam, sıklıkla sosyal, siyasal, çevresel ve ekonomik krizlere sahne olmaktadır. Sistemin karmaşasından ve süreçlerin bir birini kesintiye uğratmasından kaynaklı olarak meydana gelen çeşitli ölçekteki krizler insan yaşamını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle son yıllarda kriz yönetimine atfedilen önem giderek artmaya başlamıştır. (Karaköse, 2007:2)

#### 3.1.1 Krizin Tanımlanması

Oluşumunun önceden kestirilmesi güç, aniden gelişen ve meydana geldiğinde çeşitli sistematik problemlere ve değişimlere yol açan kriz, pek çok bilim dalında yaygın bir kavram olarak kullanılmaktadır. (Darıcan,2013:39) Kriz sözcüğü, Antik Yunancadaki “krisis” sözcüğünden türetilmiş olup temelde karar vermek manasına gelmektedir. (Önder, 2001: 45). Bunun yanı sıra Yunancada kritize etmek ve eleştirmek anlamlarına gelen “krino” sözcüğü, kriz kavramının etimolojik kökenlerini oluşturmaktadır. İngilizce literatüre, “crisis” olarak Latince'den geçen kavram buradan da ulusal literatürümüze kazandırılmıştır. (Kadıbeşegil,2002:46) Çin dilinde kriz kelimesi “tehlike” ve “fırsat” sözcüklerini karşılayan sembollerin birleşimi ile ifade edilmektedir. Bu durum Çin toplumunun kriz kavramına çok boyutlu yaklaşımını da gözler önüne sermektedir. Krizler; bireyler, örgütler, toplumlar ve devletler açısından tehlikeli bir durum olabileceği gibi fırsatlar da içerebilir. Krizin fırsata ya da tehlikeli bir duruma dönüşmesi kriz yönetiminin başarısıyla yakından ilgilidir. (Koparal ve Özalp, 2013:195)

Literatürde yer alan bazı tanımlamalara göre kriz: “Herhangi bir durumun doğal gidişi sırasında ortaya çıkan ve doğal olmayan aykırılık” (Püsküllüoğlu, 1995: 307), “beklenmeyen ve önceden sezilemeyen, acele cevap verilmesi gereken, örgütlerin önleme ve uyum mekanizmalarını etkisiz hale getirerek, mevcut değerlerini, amaçlarını ve işleyiş düzenini tehdit eden gerilim durumu...”(Dinçer, 1992:314), “Normal düzeni bozan, toplum için olumsuz sonuçlar doğurma olasılığı bulunan fiziksel, sosyal, ekonomik ve politik olayların ortaya çıkması hâli”(AFAD,2016) ve “örgütü ve yöneticileri sıkıntıya sokan, doğru, tam ve güncel bilginin toplanamaması, sağlıklı iletişim kurulamaması, haberleşme engellerinin giderilememesi, nihayet yönetsel ve örgütsel faaliyetlerin, gereğince yerine getirilememesi” (Tutar, 2007:15) şeklinde tanımlanmaktadır.

Glasscock krizi; mevcut değerleri tehdit eden, anında karşılanması gereken, ön görülemeyen bir durum olarak tanımlanmaktadır. Pearson ise; etkileri kestirilemeyen organizasyon için yapısal tehditler içeren, değerlendirme için yeterince zaman olmayan, acil çözüm planları gerektiren belirsizlik yaratan bir durum olarak tanımlamıştır. (Sumer ve Pernsteiner,2009:6)Literatürde kriz kavramına ilişkin çeşitli tanımlar mevcuttur ve farklı bilim dallarınca farklı açıdan tanımlar getirilmiştir. Bu tanımlar her ne kadar çeşitlilik arz etse de bir takım yönleriyle ortak noktada buluşmaktadır. (Özgüven, 2001, 56) Kriz kavramına getirilen tanımların ortak noktalarını şu şekilde özetlemek mümkündür. (Korkmazyürek ve Basım,2009:9)

- Toplumsal hayata ve örgütlere yönelik ciddi yapısal riskler barındırır.
- Kriz tipolojisi olaylar ve durumlar şeklindedir.
- Öngörülür bir durum değildir.
- Örgütlerin ve toplumların faaliyetleri üzerinde etki yaratır.
- Krizin etki derecesi çeşitli boyutlarda oluşabilir.

Diğer yandan her olayın ya da durumun, kriz olarak tanımlanması yanlış olacaktır. Krizin kendine has iç dinamikleri vardır. Bu dinamiklerin eksiksiz ve bir arada gelişmesiyle kriz durumu ortaya çıkar. Winner bir olay ya da durumun kriz olarak nitelendirilebilmesi için birtakım koşulların varlığını gerekli görmektedir. Bu koşulları şu şekilde sıralayabiliriz. (Haşit, 2013:112)

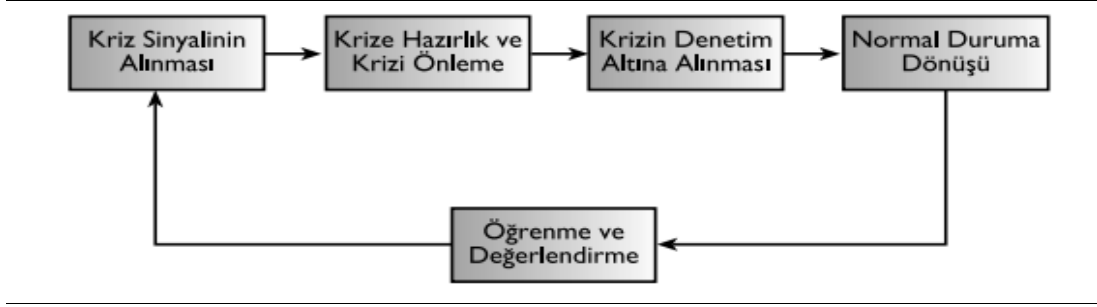
- Örgütün kurumsal itibarına ve geleceğe dönük hedeflerine ilişkin tehditler içermesi,
- Kriz yönetimini uygulamaya dönük sürenin kısıtlı olması,
- Ansızın ve beklenmedik bir zaman diliminde gerçekleşmesi.

### **3.1.2 Kriz Yönetiminin Tanımlanması**

Örgütler, kurumlar ya da kuruluşlar faaliyetlerini sürdürürken öncelikle kriz yaşamamayı hedeflerler. Fakat tüm tedbirlerin alınmış olmasına karşın yine de bir kriz durumu yaşanırsa bu noktada kriz yönetimi devreye girmektedir. Kriz yönetimi, temelde kriz belirtileri ortaya çıktığı andan itibaren hızlı ve keskin stratejilerle yaşanan kriz durumunu bertaraf etmeyi amaçlar. (Akgemici, 2007:439)

Literatürde kriz kavramında olduğu gibi kriz yönetimi kavramına yönelik de pek çok tanım bulunmaktadır. Bu durumun başlıca nedeni her bilim dalının kendi sınırları içinde tanımlama getirme çabasıdır. (Örnek, 2006:94) Kriz yönetimi; muhtemel bir kriz durumunu önlemeye, var olan kriz durumunu sonlandırmaya ya da olumsuz etkilerinin asgari seviyeye çekilmesine yönelik çabalar bütünüdür. (Aydemir ve Demirci, 2005:71)

Kriz yönetimi; olası bir kriz anında, krize ilişkin belirtilerin sezilip değerlendirilmesi ve örgütlerin bu süreci en az zararla aşabilmesi için gerekli tedbirlerin alındığı ve uygulamaya konulduğu süreci ifade eder. (Pearson ve Clair, 1998:61) TDK, kriz yönetimini; “Bir ülkenin karşılaştığı ulusal, uluslararası herhangi bir sorun veya doğal afet durumunda sorunun en az zararla atlatılabilmesi için gerekli kararların alınması işi” olarak tanımlamaktadır. Kriz yönetimi kavramı her şeyden önce yönetimsel bir süreci ifade etmektedir. Karar alma süreçlerindeki rolüyle “stratejik yönetim ilkeleriyle” benzerlikler göstermektedir. Şekil 3.1’de klasik bir kriz yönetimi süreci gösterilmektedir. (Haşit, 2013:34)



Şekil 3.1 Kriz Yönetim Süreci

Kaynak: Koparal ve Özalp, 2013:195.

Kriz yönetimi, sadece olası bir kriz durumu meydana geldiğinde yapılması gerekenleri içeren faaliyetler bütünü değildir. Kriz yönetiminde esas dikkat edilmesi gereken nokta kriz durumunu sonlandırmak ya da krizden kaçınmak değil; krizi önceden sezinleyip bu durumu fırsata dönüştürmektir. Kriz yönetimi; krizin önceden tespitine yönelik sistem tasarımını, krizden korunma ve olası bir krizin önlenmesine yönelik yapılanmaları kapsamaktadır. Olası bir kriz durumunun önlenmesi ancak doğru bir yöntem belirlenmesi ve kaynakların doğru yönlendirilebilmesiyle mümkün olabilir. (Haşit,2013:27)

### 3.1.3 Kriz Yönetimi İle İlişkili Yönetim Türleri

#### 3.1.3.1 Acil Durum Yönetimi

Planlanmış ve periyodik olarak sürdürülen faaliyetlerden bağımsız ve bunların haricinde gelişen, insan yaşamı, çevre ve ekonomik faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler doğuran; hayatın normal akışını sekteye uğratan olayların tümü acil durum olarak tanımlanmaktadır. (Özdikmen,2015:32) Meydana gelen bir acil durum sonrası başlayan süreç, yaşanan olayın etkilerinin giderilmesini ve etkilenen toplulukların gereksinimlerine anında cevap verebilmeyi hedefler. Acil durum yönetim süreçleri süreklilik arz etmez. Acil durumun yaşanmasıyla başlar ve etkileri ortadan kalkana değin devam eder. Afet yönetimi ile arasındaki temel fark; afet yönetimi uzun soluklu bir süreci kapsarken, acil durum yönetimi afet yönetiminin aşamalarından bir tanesini oluşturur. Planlı ve koordineli bir çalışma gerektiren, acil durum yönetimi; olağandışı

durumlarda söz konusu olduğu için olağanüstü yetkiler ve kaynak gerektirir. (AFAD,2016)

### **3.1.3.2. Olağanüstü Hal Yönetimi**

Olağanüstü hal yönetimi “doğal afetler, tehlikeli salgın hastalıklar veya ağır ekonomik bunalımlar, Anayasa ile kurulmuş hür demokrasi düzenini ortadan kaldırmaya yönelik yaygın şiddet hareketlerine ait ciddi belirtilerin ortaya çıkması veya şiddet olayları nedeniyle kamu düzeninin ciddi şekilde bozulması gibi durumlarda, geçici bir yönetim modeli...” olarak tanımlanmıştır. (AFAD,2016)

### **3.1.3.3. Afet Yönetimi**

Afet Yönetimi, afetlerin önlenmesine ve zarar azaltmaya yönelik çabaların bütünü olarak ifade edilmektedir. Afetlere ve sonuçlarına yönelik tam vaktinde etkin ve hızlı bir biçimde mücadele edilmesini gerektirir. Afet Yönetimi, afetlerden etkilenen topluluklar için iyileştirme süreçlerini, afet sonrası yaşamı normale döndürmeye ilişkin yenileme çalışmalarını da içeren bütüncül bir müdahale sürecidir. (AFAD, 2014:33) Afet yönetimi, toplumun tüm kesimlerini afet bilincine ulaştıracak ve toplumsal katmanların tümünü afet yönetim sürecine dâhil edebilecek etkin bir kamusal afet yönetimi mekanizmasının varlığını gerektirir. Bu noktada modern toplumlara ve devlet aygıtına düşen başlıca ödev; olası afetler karşısında gerekli pozisyonu alıp önleyici mekanizmaları harekete geçirmek ve toplumun tüm kesimlerini afetlere hazırlıklı hale getirmektir.(Çelebi, 2001)

## **3.2 Kriz Yönetiminin Özellikleri**

Kriz anı örgütler ve yönetimleri açısından problemlerin çoğaldığı buna karşılık çözüm stratejilerinin yetersiz kaldığı, kaotik bir süreç ifade eden kritik zamanlardır. Örgütler için kriz, kaçınılan ve arzu edilmeyen bir durumdur. Bu dönemlerde bilgi kirliliği ve bilgi açığı çok yüksek seviyelere ulaşır. Yönetim ve çalışanlar arasında ya da çalışanların kendi arasında gerilimler ve çatışmalar yaşanır. Hızlı ve etkili bir müdahale olanağının olmadığı durumlarda, krizin şiddeti tırmanabilir ve kriz tehlikeli bir boyuta ulaşabilir.(Can, 1994:300)

Krizlerin en belirgin özellikleri, belirsizlik arz etmeleridir. Belirsizliğin boyutları krizin şiddetini de tayin etmektedir. Öyle ki belirsizliğin artması krizin şiddetli olmasına neden olur. Bu durumda çözüme ilişkin çabalar hızla uygulanmalıdır. Diğer bir belirgin özelliği ise, kriz zamanlarında düşünme ve harekete geçmeye yönelik tanınan zaman dilimi son derece kısıtlıdır. Çözüm önerileri geliştirmeye yönelik zamanın kısıtlı olması yönetim süreçlerinde kararsızlık paradoksuna neden olmaktadır. (Tutar,2007:18) Krizlerin yönetimi süreçlerinin, olağan yönetim süreçlerden ayıran bazı kendine has özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikleri şu şekilde sıralamak mümkündür: (Haşit, 2013:35-36)

- Kriz yönetimi, krizlerin önceden tahminine yönelik politikalar geliştirmeyi, krizi tanımlayabilmeyi ve buna yönelik tedbirler almayı hedefler. Geçmiş krizlerden dersler çıkararak, geleceğe güvenle bakmayı ilke edinir.
- Kriz yönetiminde yöneticileri algı düzeyleri çok önemlidir. Yöneticinin krizi algılama durumu kriz yönetiminin başarıya ulaşmasında çok önemli bir faktördür.
- Kriz yönetimi süreklilik arz eder. Her zaman yönetim işlevinin bir parçasıdır ve birlikte değerlendirilmesi gerekir. Kriz planları sürekli olarak sınanmalıdır ve etkinliği ölçülmelidir. Elde edilen veriler ışığında eksiklik tespit edilirse planlar gözden geçirilmelidir.
- Her krizin kendine has bir gelişim aşaması vardır. Dolayısıyla krizleri ortaya çıkaran olaylar ya da durumlar farklılaştığı için, çözümler de farklılaşmaktadır. Bu yüzden krizin türüne göre kriz yönetimi yaklaşımı belirlenmesi, başarı şansını artıracaktır.
- Kriz yönetiminde başarıya ulaşmak yönetim süreçleri açısından çok önemlidir. Çünkü başarılı bir kriz yönetimi sonrasında örgütler hem daha emin adımlarla faaliyetlerine devam edecekler hem de yaşanan deneyimin sonucu olarak gelecekte yaşanabilecek olası krizlere daha profesyonel yaklaşabileceklerdir.
- Kriz yönetimi örgütler açısından çok önemli ve karmaşık bir süreci ifade eder. Krizi yönetimi “...esnek, yaratıcı, objektif, atak, cesaretli, grup çalışmasını seven, harekete hazır, yeniliğe açık, beklenmedik durumlarda bilinmeyene, istenmeyecek koşullara da istekli...” politikalar gerektirir.

- Kriz yönetimin temelinde “iletişim, düzenleme, kontrol, maliyet, kültür, durumsallık planlaması, sistemlerin karmaşıklığı ve birbirine bağıllığı” gibi öğelerden oluşmaktadır. Bu öğeler kriz yönetiminde birbirini tamamlayıcı niteliğe sahiptir dolayısıyla birbirinden ayrı düşünülemez. Etkin ve başarılı bir kriz yönetimi ancak bu öğelerin sürece dâhil edilmesiyle mümkün olur.
- Kriz yönetimi yönetsel yetenekler ve hoşgörü politikası gerektirir.
- Kriz yönetimi, stratejik yönetim ilkeleriyle birlikte ve onun kapsam alanında değerlendirilmektedir.
- Kriz yönetiminden sorumlu görevlilere fiziksel ve psikolojik eğitimler verilmelidir. Kriz anında gerginliklerin ve çatışmaların yaşanabileceği düşünüldüğünde; soğukkanlı hamleler ancak iyi bir psikolojik eğitimle mümkün olacaktır.
- Kriz yönetimi aşamalardan oluşur. İlk önce kriz tehlikesinin bertaraf edilmesi amaçlanır, sonrasında ise kriz sonrası yeniden yapılanma süreçleri tasarlanır.

### **3.3 Kriz Yönetimi Yaklaşımları**

Krizler meydana gelmeden önce birtakım belirtiler gösterir. Ön uyarıcı niteliğindeki bu belirtiler örgütleri olası bir kriz durumuna ilişkin haberdar eder. Bu noktada gelen sinyaller doğrultusunda tedbirler almak, örgütü hazırlamak iyi bir kriz yönetimi anlayışının gereğidir. Önlem alınmadığı takdirde sinyal veren durumun krize dönüşme ihtimali oldukça yüksektir. Kriz yönetimi yaklaşımları krize ilişkin belirtilerin değerlendirilmesinde ve bu yönde tedbirlerin alınmasında oldukça önemlidir. (Karaköse, 2007:6) Kriz yönetimlerinin, kriz durumlarında sergiledikleri davranışlar; genellikle “Proaktif, Reaktif, Krizden Kaçma ve Kriz Çözme” davranışları olmak üzere dört türde gözlenmektedir.

#### **3.3.1 Proaktif Yaklaşım**

Proaktif kriz yaklaşımıyla örgütler, çeşitli boyut ve türdeki krizleri önceden tahmin edebilir ve bu krizlere yönelik önleyici tedbirler geliştirerek krizi bertaraf edebilir ya da etkilerini en aza indirebilir. Proaktif yaklaşımda krizlerin önceden tespitine yönelik mekanizmalar geliştirilir ve uyarıcı sinyaller sürekli izlenerek

değerlendirilir. Bu yaklaşımda, kriz yönetimine ilişkin çalışma grupları oluşturulur ve bu gruplar periyodik olarak eğitime tabi tutulur. Proaktif kriz yaklaşımıyla örgütler, her zaman krizlere hazır bir yönetim yapısı kurmayı; örgüt kültürünü bu doğrultuda şekillendirmeyi ve tüm paydaşların sürece katıldığı bir kriz yönetimi oluşturmayı hedefler. (Ural,2006:104)

Proaktif kriz yaklaşımı “Kriz sinyallerinin algılanarak ve yorumlanarak krizin açık ve net olarak ortaya çıkmadığı dönemlerde yapılan kriz yönetimi ve kriz çalışmalarına...” verilen addır. (Haşit,2013:59) Diğer bir deyişle; krize yol açabilecek olay ve durumların önlenmesine yönelik tedbirlerin geliştirilmesi ve krizleri kontrol etmeye yönelik çabalar bütünü ifade etmektedir. Kriz yönetimleri ikaz sistemlerini varlığı ve bunların verdiği bilgilerin değerlendirilmesi fırsat olarak görülür. Olası bir kriz durumu meydana gelmeden önleyici bir politika ile krizin etkileri ve yaşanabilecek olumsuzlukların en aza indirilmesi hedeflenir. (Ataman, 2002:258-259) Proaktif kriz yönetimi yaklaşımını benimseyen örgütler aşağıda yer faktörleri sürece dâhil etmelidir. (Haşit,2013:46)

- *Etkin bir enformasyon mekanizmasının kurulması gereklidir.* Böylelikle doğru bilgiye zamanında ulaşılacaktır; bilgi kirliliği ve onun yaratmış olduğu olumsuz durumlar ortadan kalkacaktır.
- *Katlanılacak riskin boyutları doğru bir şekilde tarif edilmelidir.* Örgütün baş edebileceği bir risk ölçütü belirlenmelidir aksi halde gereğinden fazla riskli durumlar yönetim süreçlerini yoracağından kriz çıkmasına neden olabilir.
- *Krize yönelik erken uyarı tedbirleri ve önleyici yöntemler geliştirilmelidir.* Bu sayede krizin boyutları tespit edilir.
- *Alternatif kriz planları belirlenmelidir.* Olası bir kriz durumunda yönetimlere hareket alanı sağlayacak kriz planlarının varlığı örgütler açısından çok önemlidir.
- *Planları yazılı dokümanlar haline getirmek.* Hazırlanan planların yazılı dokümanlar haline getirilmesi, planların eksiksiz uygulanabilmesi ve süreçlerin kontrol edilebilmesi açısından çok önemlidir.

- *Örgüt düzeyinde fedakârlık ölçütlerini belirlenmesi önemlidir.* Mevcut kaynaklar doğrultusunda yönetsel hedefler belirlenmelidir aksi durumda kaynak planlaması yetersiz kalabilmekte ve krizlere neden olmaktadır.
- *Krizleri önlemeye yönelik çalışma grupları oluşturulmalıdır.* Bu grupları oluştururken örgütün potansiyel olarak risk içeren yapıları hesaba katılmalıdır. Ayrıca örgütsel kaynaklarla bu çalışma gruplarının faaliyetleri desteklenmelidir.

### **3.3.2 Reaktif Yaklaşım**

Reaktif yaklaşım, krizin ortaya çıkmasına ve örgütsel faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler yaratmaya başlamasına rağmen yönetim organının tepkisiz kalma durumunu ifade etmektedir. Örgütler beklenmedik ve boyutlarını tam olarak kestiremediği olaylar ve durumlar karşısında kimi zaman hareketsiz kalmayı yeğlerler. Bunun birtakım nedenleri bulunmaktadır: (Tutar, 2007:43)

- Bunlardan ilki; örgütler yaşanan olayın geçici olabileceği düşüncesiyle harekete geçmek yerine beklemeyi tercih etmesi,
- İkincisi; yaşanan olayı sonlandırmaya yönelik alınacak önlemlerin ve atılacak adımların daha kötü sonuçlar doğurabileceği endişesi,
- Son olarak da örgütün elde ettiği başarıların mevcut yönetim süreçlerinin ve stratejilerinin bir ürünü olduğu ve mevcut stratejilerin sürdürülmesi gerektiği düşüncesidir.

Bu yaklaşımda ısrar edildiğine, belirli bir süre sonra kriz yönetimindeki başarısızlık açığa çıkar. Kriz yönetimindeki başarısızlık, örgütsel faaliyetlerin maliyetlerinin artmasıyla, kaynakların yetersiz hale gelmesiyle ve hedeflerin gerçekleşmemesiyle kendisini net bir biçimde gösterir. Bu noktada örgüt içerisinde liderlik faktörü ön plana çıkmaya başlar. Yaşanan durumun kısa ya da uzun vadeli olacağını tespit etmek, olayın mevcut ve olası etkilerini değerlendirmek liderin süreçteki rolünü pekiştirir. Bu aşamada hızlı ve etkili kararlar alarak doğru yöntemlerle sürece müdahale etmek hayati öneme sahiptir. (Tutar, 2007:43)

Kriz yönetiminde ve kriz yönetim süreçlerinde örgütlerin reaktif bir yaklaşım benimsemesi krizi önlemede ve etkilerini azaltmada yetersiz kalmaktadır. Etkin yönetim anlayışına göre örgütler, geleceğe ilişkin projeksiyonlar çizmeli ve bu doğrultuda planlamalar yapmalıdır. Bu planların uygulamasına dönük stratejiler geliştirmeli ve olası istenmeyen durumlara karşılık hareket alanları belirlemelidir. Böylece kriz durumları daha yönetilebilir süreçler haline gelecektir. Sonuç olarak kriz dönemlerinde reaktif yaklaşımla problemler meydana geldikçe, geçiştirmek ve ertelemek yerine, proaktif bir tutum sergilenerek, problemlerin kökenlerinin belirlenmesi ve çözülmesi gerekir. Böylece bu problemlerin yeni krizlere de yol açması önlenmiş olur. (Tutar, 2007:43)

### **3.3.3 Krizden Kaçma Yaklaşımı**

Krizden kaçma yaklaşımı, örgütleri kriz ikliminden ve olabildiğince krizlerden uzak tutmayı hedeflemektedir. Günümüz koşullarında krizlerin sıklığının ve etkilerinin arttığı düşünüldüğünde krizleri önleme örgütler açısından çok önemli bir durum haline gelmiştir. Krizlere yol açan faktörlerin tespit edilmesi ve bu faktörlerin örgütsel süreçler üzerindeki etkisinin önlenmeye yönelik çabalar bu yaklaşımın temel prensiplerini oluşturmaktadır. (Akgemici, 441)

Örgütlerin krizden kaçmak ve korunmak için birtakım tedbirlere başvurması gereklidir. Bu kapsamda örgütün varlığına yönelik fırsat ve tehditlerin etkin biçimde analiz edilmesi gerekmektedir. Potansiyel olarak krize yol açabilecek durumların tespiti, bu durumların örgütler açısından yeni fırsat olanakları taşıyıp taşımadığı bu analiz çerçevesinde değerlendirilir. Kriz yaratacak durumların tespitine ilişkin, önleyici sinyalleri yakalamaya yönelik mekanizmalar tesis edilir. Tüm bunlar iyi işleyen bir yönetim yapısına eklendiğinde etkin bir kaçma ve korunma yaklaşımına ulaşılır. (Tutar, 2007:43)

### **3.3.4. Krizi Çözme Yaklaşımı**

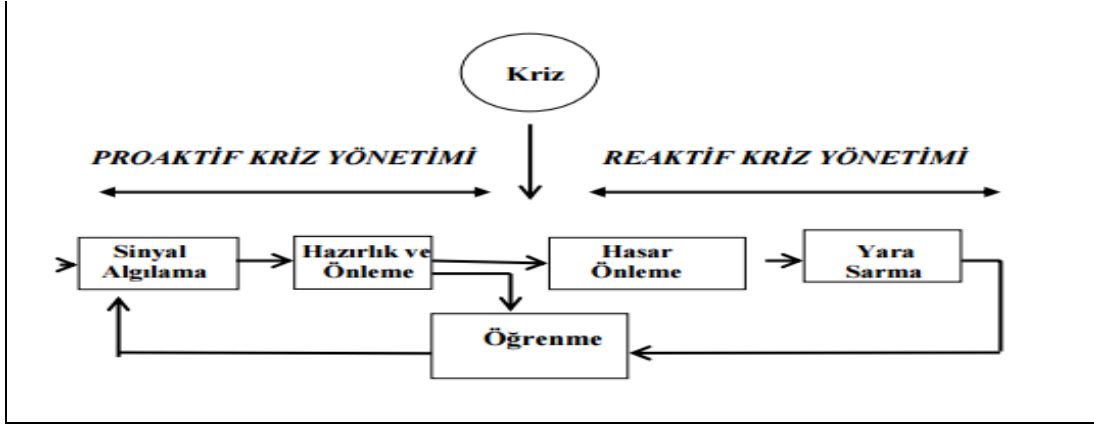
Kriz yönetiminde esas olarak arzu edilen durum krizi örgüt açısından başarıya dönüştürebilmektir. Bu da ancak etkin bir kriz yönetimi yaklaşımıyla mümkün olabilmektedir. Kriz çözme yaklaşımı hem krizi önceden öngörmeyi hem de etkin ve

hızlı bir biçimde en uygun yöntemlerle krize müdahaleyi içerir. (Dinçer, 401) Kriz çözme yaklaşımında temel olarak hedeflenen durum; krizin örgüte zarar vermeden bertaraf edilmesidir. Bunun yanında krizi örgüt açısından fırsata dönüştürmek için çalışanların ve yönetimin birlikte sürece dâhil olduğu, koordineli bir biçimde hareket ettiği bir kriz yönetimi yaklaşımını da gerektirir. (Akgemici, 442)

Kriz çözme yaklaşımında, olması gereken kısa, orta ve uzun vadeli politikaları şu şekilde sıralamak mümkündür: Örgütler kısa süreli hedeflerde merkezileşmeyi önleyecek, geniş katılımlı kararlar alınmasına olanak sağlayacak bir yapının kurgulanmasını; böylece paydaşlar üzerinde aidiyet duygusu oluşturacak etkin bir liderlik mekanizmasının oluşturulmasını hedefler. Orta vadeli planlarda ise yönetim kadrosunun ve yönetim süreçlerini geliştirecek hedefler belirlenir. Böylelikle örgütler daha nitelikli planlar ve stratejiler geliştirme olanağına sahip olur. Uzun süreli hedeflerde, örgüte ait değerler bütününe kademeli bir şekilde yeniden değerlendirilmesi ve güncellenmesi amaçlanır. Yine bu süreçte çevresel süreçler değerlendirilerek kapsamlı planlar oluşturulması olası krizlerin çözümü noktasında örgütlere büyük oranda katkı sağlayacaktır. (Milburn vd., 1983: 1176-1177'den aktaran Dinçer, 1992: 336-337)

### **3.4. Kriz Yönetimi Süreci**

Kriz yönetimi süreci yalnız kriz anında yerine getirilmesi gereken uygulamaları içermez aynı zamanda kriz öncesi ve sonrasındaki süreçleri de kapsamaktadır. Bu yönüyle kriz yönetim sürecinin dinamik bir yapıya sahip olduğunu söyleyebiliriz. Literatürde kriz yönetimi süreçlerine ilişkin hâkim olan yaklaşım; kriz öncesi, kriz anı ve kriz sonrası yönetim olmak üzere yapılan üçlü ayrımdır.(Tüz, 2001:11-12) Kriz yönetimi sürecini; örgütün faaliyet alanlarına ve gelecek beklentilerine yönelik riskler içeren tehlikelerin tespit edilmesi, bu risk ve tehlikelere yönelik en uygun müdahale metotlarının belirlenmesi, olası bir kriz durumunda krizi bertaraf edecek en doğru uygulama ve müdahale araçlarının belirlendiği bir yönetim süreci olarak tanımlayabiliriz. (Bozkurt ve diğerleri, 1998: 154)



Şekil 3.2 İnteraktif Kriz Yönetimi Süreci

Kaynak: Tağraf ve Aslan, 2003:152.

### 3.4.1. Kriz Öncesi Yönetimi

Örgütlerin kriz yönetiminde temel öncelikler kriz meydana geldiğinde bertaraf etmek ya da etkilerini en aza indirmek değildir. Temel hedeflenen durum kriz durumu yaşanmadan önce, krizin öngörülmesi, bu durumu fırsata çevirecek işletme süreçlerinin ve yönetim yapısının tayin edilmesidir. (Tüz, 2001:18).

#### 3.4.1.1. Kriz Sinyallerinin Alınması

Kriz yönetimi süreçlerinde ilk evre, krize ilişkin belirtilerin kendisini göstermeye başladığı evredir. Bu evrede örgütler, “erken uyarı sisteminin” verdiği sinyalleri dikkatli bir biçimde değerlendirmeli ve buna yönelik bir yönetim yapısı tesis etmelidir. Erken uyarı sisteminin katkısıyla krizlere karşı duyarlı örgütsel davranışlar geliştirilmiş olur. (Mitroff ve Christine, 1993: 13) Kriz sinyallerinin alınması noktasında örgütlere düşen en önemli görev sinyal değerlendirme aşamasına uygun bir yönetim süreci tayin etmelidir. Böylelikle örgütün krize hazırlık ve krizle başa çıkma seviyesinde belirgin bir artış olacaktır. Kriz sinyallerini değerlendirmeye ilişkin oluşturulan yönetim sürecinde gelen sinyaller değerlendirilip işlenerek üst yönetime bilgi verilir. Bu mekanizmanın başarılı olabilmesi için mekanizma sürekli işler konumda olmalı ve gelen sinyaller devamlı surette değerlendirilmelidir. (Can, 1994:317).

#### **3.4.1.2. İç Ve Dış Çevre Analizi**

Herhangi bir organizasyon ya da örgüt yalnız bir şekilde faaliyet göstermez. Doğal olarak faaliyetlerini sürdürürken, farklı organizasyon ve örgütlerle etkileşim içerisinde olurlar. Dolayısıyla faaliyet biçimleriyle çevreyi etkiler ya da çevreden etkilenirler. Çevresel faktörlerin örgütlerin yapısı ve işleyişi üzerinde önemli etkileri vardır. (Güçlü, 2003:72) Örgütlerin krizlere müdahale ve krizle başa çıkmak için uyguladıkları yöntemlerden birisi de örgütün iç ve dış çevresinin sürekli olarak analiz edilmesidir. Günümüzde çevresel koşullar çok sık değişime uğramakta ve bu durum da örgütleri sürekli olarak çevresel dönüşümlere ayak uydurmaya zorlamaktadır. Bu nedenle örgüt yönetimleri çevresel faktörleri devamlı surette değerlendirmeli ve bu faktörlerin örgüt üzerinde ne gibi etkiler doğuracağı incelenmelidir. (Dinçer, 2013:167).

#### **3.4.1.3. Krize Hazırlık ve Korunma**

Kriz yönetim sürecinin bir diğer evresini ise krize hazırlık ve korunma evresi oluşturmaktadır. Bu evrede örgütler erken uyarı mekanizması ile elde edilen veriler ışığında olası bir kriz durumunda izlenecek yol ve yöntemleri tespit eder. Bu yol ve yöntemler “güvenlik politikaları, bakım işlemleri, çevre etkileri, kontrol sistemleri, kriz kontrolleri, acil planlama, işgören eğitimi vb.” gibi süreçlerden oluşmaktadır. Örgütlerin kriz öncesi aldığı sinyaller krize hazırlık ve koruma mekanizmalarını harekete geçirmektedir. Yönetim yapısı içerisinde geliştirilen krize hazırlık ve koruma mekanizması kimi durumlarda kriz durumunu bertaraf etmede yeterliyken kimi durumlarda da yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada ise krizin etkilerinin sınırlandırılması ve daha büyük boyutlara taşınmasının önlenmesi hedeflenmektedir. (Haşit, 2013:37)

#### **3.4.1.4. Krize Karşı Kadro Oluşturulması**

Kriz süreçlerinde, örgütlerin ihtiyaç duyduğu kaynakların başında insan kaynağı gelmektedir. İnsan kaynağının uygun bir seçimle ve etkin bir yönlendirmeyle, krizi aşma noktasında çok önemli olacağı bilinen bir gerçektir. Aksi halde insan kaynağının yanlış seçimi ve yönlendirilmesinin söz konusu durumlarda kriz ortamı

daha da derinleşebilir ve büyüyebilir. Krize karşı kadro oluşturulmasında başarıyı etkileyen en önemli nokta yönetici tayinidir. Yönetici işlevsel düşünme yeteneğine sahip, alternatif durumlar karşısında pozisyon alabilme becerisine sahip, öngörülü, misyon ve vizyon odaklı kişiler arasında belirlenmelidir. Yaratıcı zekâ ve hızlı karar verme gerektiren kriz durumlarında organizasyona tüm yönleriyle hâkim olabilmelidir. Aynı zamanda ekip çalışmasını önemsemeli, alt kademelerdekilere inisiyatif alanları yaratabilmeli ve güçlü motivasyon güdülerine sahip olmalıdır. Krize karşı kadro oluşturulmasında başarıyı etkileyen diğer bir faktör ise iyi bir kriz ekibi hazırlanmalı ve bu kapsamda personeller periyodik aralıklarla eğitime tabi tutulmalıdır. Böylelikle kriz süreçlerinde soğukkanlı bir biçimde önceden hazırlanmış planları uygulamaya koyacak süreçlerin tamamına hâkim olacak bir kriz yönetim kadrosu oluşturulur. (Ofloğlu ve Mısırlı, 2001)

#### **3.4.1.5. Kriz Yönetim Ekibinin Belirlenmesi**

Kriz ekibi, olası bir kriz durumunda süreçlerin yönetimini ve kontrolünü üstlenecek profesyonellerden oluşmaktadır. Kriz ekibinin başlıca rolü kriz süreçlerini yönetmekten ziyade krizlerin meydana gelmesini önlemektir. Alınan tüm tedbirlere rağmen yine de bir kriz durumu yaşanmışsa bu noktada kriz yönetimi birtakım yönetim adımları belirler. İlk etapta krizin örgüt üzerindeki riskleri en aza indirmeye çalışır. Ardından yaşanan kriz durumunun örgütsel imaj üzerinde yarattığı tahribatlar giderilmeye çalışılır. Sonraki süreçte de iyileştirme ve örgüt kültürünün uyumlaştırılması faaliyetleri hedeflenir. (Tüz, 1996:61) Kriz ekibinin yürüttüğü temel faaliyetler şu şekildedir:

1. Krize ilişkin planlar yapılması ve bu planların yönetim planlarına dahil edilmesi.
2. Kriz yönetimine ilişkin uygulanacak programların belirlenmesi,
3. Planlarda yer almayan ya da yeni karşılaşılan problemlerin belirlenmesi ve bu bağlamda planların yeniden değerlendirilmesi,
4. Kriz durumlarının ve türlerinin önceden sezilmesi,
5. Kriz yönetimine ilişkin stratejileri ve uygulama esaslarının geliştirilmesi,

6. Geliştirilen stratejilerin ve uygulama esaslarının periyodik olarak değerlendirilip gözden geçirilmesi,
7. Kriz esnasında örgüt çalışanlarına yönlendirme ve danışma hizmeti sağlanmasıdır. (Ofloğlu ve Mısırlı, 2001)

Etkin bir kriz yönetim mekanizması işlevi gören kriz ekipleri farklı işlevsel yetenekleri ve sorumlulukları yerine getiren kişilerden oluşmaktadır. Bunlar; (Tüz, 1996:62-63)

- “Kriz yöneticisi,
- Kriz ekibi lideri,
- Sözcü
- Halkla ilişkiler sorumlusu,
- İşletme içinde uzmanlığına başvurulabilecek kişilerin tespitini yapacak kişi
- Dışarıdan personel ihtiyacını belirleyecek kişi
- Yeni gelen bilginin doğruluğunu ve geçerliliğini ve aciliyetini belirleyecek kişi
- Ölü ve yaralı varsa, bunların ailelerini haberdar edecek kişi.”

#### **3.4.1.6. Kriz Rehberi Hazırlamak**

Olası bir kriz durumu yaşanmadan önce krize ilişkin acil önlem rehberleri hazırlamak krizlerle mücadele konusunda örgütlere yarar sağlayacaktır. Bu rehberde, örgütün kriz anında yürüteceği acil eylemlere ilişkin bilgiler yer alır. Kriz rehberleri aşağıda yer alan hususlardan oluşmaktadır: (Ofloğlu ve Mısırlı, 2001)

- *“Eylem planı:* Kriz durumunda uygulanacak standart bir acil eylem planı hazırlanarak, işyerinde özel bir dolap içinde sürekli bulundurulur.
- *Telefon rehberi:* İşletmenin kilit pozisyonundaki kişilerin telefonları; konulara göre hazırlanmış çeşitli kriz ekibi üyelerinin telefonları; medya temsilcileri, devlet adamları gibi kriz döneminde iletişim kurulması gerekebilecek kişilerin telefonları bulunur.
- *Telefon hattı:* Kriz döneminde kullanılmak üzere direkt bir telefon hattı hazırlanır, bu hatta görevli personel özel eğitimden geçirilir.

- *Sloganlar:* Çeşitli krizlere yönelik olmak üzere kriz dönemlerinde kullanılacak sloganlar hazırlanır.
- *İletişim:* iletişim için gerekli hareket basamakları hazırlanır. Önemli üçüncü kişilere karşı geliştirilecek tepkinin aşamaları ortaya konur. Çalışanlarla, medyayla, tüketicilerle, devletle ilişkiler belirlenir.”

#### **3.4.1.7. Kriz Yönetim Planının Hazırlanması**

Kriz yönetimine ilişkin örgütsel düzeyde planların hazırlanması, krize yönelik önleyici tedbirlerin geliştirilmesinde ve yaşanan kriz durumlarının bertaraf edilmesinde çok önemli bir role sahiptir. Çünkü oluşturulacak bu planlar sonucunda krizlerin tanımlanması ve boyutlarının belirlenmesi kolaylaşacaktır. Bu sayede örgütler krizle karşı karşıya kalsa da yaşanan bu krizi fırsata çevirecek yeteneğe sahip olacaktır. Kriz yönetimine ilişkin planlar hazırlanırken örgütlerin temel beklentileri aşağıda sıralanmıştır: (Ofluoğlu ve Mısırlı, 2001):

- Krizi ve etkilerini kontrol altına almak,
- Örgüt içinde krizlere yönelik olumlu bir algı yaratmak,
- Beklentiler doğrultusunda örgütün performansını şekillendirmek,
- Doğru ve nitelikli, bilgilendirmeyle örgütün kamuoyu nezdindeki imajını sağlamlaştırmak,
- Kriz sonrası ortaya çıkan fırsatları değerlendirmek,
- Süreç sonunda planlı değişimi sağlamak

#### **3.4.1.8. Kriz İletişim Planı Hazırlanması**

Kriz anları örgüt psikolojisinin ve örgüt kültürünün olumsuz etkilendiği kritik süreçlerdir. Bu nedenle örgüte olan güvenin sekteye uğramaması için kriz anlarında etkin bir kriz iletişim planı uygulamaya konulmalıdır. İletişim planları kriz sürecine yönelik acil ve hızlı önlemleri içerir. Kriz iletişim planının uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir: (Tüz, 1996:85-86)

- Yönetim kademeleri arasında acil durum iletişimi tasarlanarak, acil hasar analizi yapılır.
- Krizin yaratacağı olası durumlara yönelik durum senaryoları geliştirilir.
- Krizin yapısı da esas alınarak medya araçlarının birisinin seçimiyle basına bilgi verilir.
- Üst yönetimin krize ilişkin hazırladığı mesajlar ve stratejiler konusunda örgütün iç paydaşları bilgilendirilir.
- Kriz sürecinde bilgi akışı kesintisiz bir biçimde sağlanır.

#### **3.4.1.9 Kriz Dönemi Personel Politikası Oluşturulması**

Örgütler karşı karşıya kaldıkları bir kriz durumunda, insan kaynaklarına ilişkin politikaların en çok üzerinde durduğu konular; “kriz yöneticisi”, “kriz karar analistleri” ve mevcut kadro yapısına yönelik planlanan değişimlerdir. Kriz anlarında yöneticiler, sarsılan örgüt otoritesini ve hiyerarşisinin yeniden sağlanması ve örgütsel uyumun yeniden ideal düzene döndürülmesi gibi çok önemli roller üstlenir. Aynı zamanda iyi bir yönetici kriz dönemlerinde yönetim yetenekleri gösterebilmelidir. Burada kastedilen yönetim yeteneklerinin bazıları; esnek davranabilme, soğukkanlı ve sakin karar verebilme özellikleridir. Bazı krizler, mevcut yönetim yapısı ve kapasitesinin baş edemeyeceği boyutlarda gelişebilir. Bu tip durumlarda dışardan bir kriz yöneticisi tayini, örgüt içinden bir kriz yönetimi lideri belirleme ya da kriz danışmanı ataması daha uygun olacaktır. Mevcut yönetim kademesi bu nevi durumlarda, krizi tespit ve teşhis etmede, buna yönelik argümanlar geliştirmede kriz analistlerinden faydalanabilir. Karar alma analistleri, örgütün mevcut bilgi ağları ve otomasyonları sayesinde, çevre analizinden ve erken uyarı sisteminden gelen krize ilişkin sinyalleri değerlendirir; bu veriler ışığında örgüte ve yönetim kademesine karar alma noktasında danışmanlık hizmeti verir. Analistler bir takım yönetsel becerilere sahip olmalıdır; gelen bilgileri hızlı ve etkin bir şekilde değerlendirmeli, bu bilgileri önem sırasına göre yapılandırabilmeli ve bilgi kirliliğinin önüne geçebilmelidir. (Ofloğlu ve Mısırlı, 2001)

### **3.4.2. Kriz Anı Yönetimi**

Erken uyarı sistemlerinden gelen sinyaller etkin bir biçimde yorumlanamamış, sağlıklı bir değerlendirme yapılmamış ve bunlara yönelik zamanında tepki verilmemişse örgütün kriz dönemine girmesi kaçınılmaz hale gelir. Kriz döneminde gerçekleştirilecek davranışlar şu şekilde olmalıdır: krizin doğru algılanması ve teşhis edilmesi, krize yönelik gerçekçi bir yaklaşım, soğukkanlı tepki, bilgi ağının kurulması, inisiyatif alanlarının genişletilmesi, süreçler üzerindeki zaman baskısının hafifletilmesi, merkezileşmenin önlenmesi, karara yardımcı birimlerin oluşturulması ve liderlik faktörünün geliştirilmesidir. (Tutar, 2007:87)

#### **3.4.2.1. Krizi Denetim Altına Alma**

Krizi denetim altına almanın en temel yolu, kriz önleme ve krize hazırlık mekanizmalarını sık sık test etmek ve kontrolünü sağlamaktır. kriz önleme ve krize hazırlık mekanizmaları örgütün aksayan yönlerini ve çözümsüzlüğe giden noktaları tespit edebilmelidir. Bu evre hem krize yönelik hazırlıkları hem de olası krizin denetim altına alınmadığı durumlarda krizin yönünü tayin etme faaliyetlerini içerir. Bu aşamada kriz denetim altına alınamazsa örgüt için daha büyük sorunların olacağı bir süreç başlar. Krizi denetim altına alma denetlenmesi ve sınırlandırılması mümkün olan kriz durumları için geçerlidir. (Tutar, 2007:95)

#### **3.4.2.2. Krizin Boyutlarını Belirlemek**

Acil bir durum meydana geldiğinde öncelikli olarak yapılması gereken şey, yaşanan olayı tüm yönleriyle değerlendirip boyutlarını ortaya koymaktır. Ortaya çıkan probleme ilişkin bir sorumlu aramak hem zaman kaybına yol açacak hem de örgüt içinde çatışmalara neden olabilecektir. (Tack 1994'ten aktaran Tüz, 1996:73) Krizin boyutlarının belirlenmesi "Krizin etki değerinin hesaplanması ve kriz barometresinin hesaplanması" olmak üzere iki aşamadan oluşur. (Tüz, 1996:73)

#### **3.4.2.3 Kriz Dönemlerinde Kullanılan Karar Alma Yöntemleri**

Kriz dönemlerinde karar alma davranışlarına etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; kriz durumlarının olağan süreçlerden farklılık arz eden

kritik bir süreç olması, konular üzerinde yoğun bir çıkar çatışması ve uyumsuzluğun olması ve karar alma davranışı için gereken zamanın oldukça kısıtlı olmasıdır. Kriz anlarında en temel ve sıklıkla başvuru alan karar alma davranışı, var olan problemleri geniş bir zaman dilimine yayarak çözüm getirme arayışıdır. Bu yaklaşım kimi zaman başarılı olmakla birlikte kimi zaman da mevcut problemlerin daha da büyümesine, gerilimin tırmanmasına ve kriz ortamının giderek büyümesine ve çözümsüz bir hal almasına neden olmaktadır. Bir diğer karar alma davranışında ise yönetici, anlık gelişen problemleri sezgisel yeteneklerinin de yardımıyla çözme yaklaşımını sergilerler. Kriz durumlarında karar alma davranışları sergilerken, katılımcı bir yönetim anlayışının benimsenmesi ve konsensüsle karar alınması kararların etkinliğini artırmada çok önemli bir faktördür. Kararların yalnız yöneticinin bireysel tasarrufları sonucunda alınması, klasik bir yönetim yaklaşımı olarak değerlendirilmekte ve modern yönetim anlayışının doğasına ters düşmektedir. Günümüzde en çok kullanılan yöntem, kararların kriz yönetim ekibiyle alınmasıdır. Bu yöntem sorunların tespitinde ve ideal çözüm uygulamalarının belirlenmesinde çok önemli bir işleve sahiptir. Krizin türüne ve boyutuna göre, kararların etkinliğini artırabilmek adına “stratejik düşünme, beyin fırtınası, DELPHI, ve karar konferansı” gibi modern yönetim teknikleri de kullanılır. (Oflluolu ve Mısırlı, 2001)

#### **3.4.2.4 Krizi Çözme**

Örgütler ve organizasyonlar için kriz dönemleri, yönetim kadrosunun yönetsel yeteneklerine en çok ihtiyaç duyulan zamanları ifade etmektedir. Bu nedenle yaşanan bir kriz durumunun çözümü için örgütün tüm yönetsel tasarruflarının bir arada, koordineli ve etkin bir biçimde seferber edilmesi gerekmektedir. İyi bir kriz yönetimiyle, yönetim yapısı hem kendi otoritesini hem de örgütün konumunu kriz öncesi duruma göre daha da sağlamlaştırabilir. Kriz anlarında örgütlerin güçlü ve zayıf yönleri açık bir şekilde ortaya çıktığı için bu dönemler örgütler için aynı zamanda fırsatları da içerir. Böylece örgütler zayıf yönlerini tespit edip geliştirecek, güçlü yönlerini daha da geliştirip rekabet avantajı elde edebilecektir. (Tutar, 2007:110)

Kriz çözme yaklaşımı, tek bir yönetimsel işlemde ibaret olmayıp çeşitli aşamaları içeren bütüncül ve dinamik bir süreci ifade eder. İlk aşamada krizin çözümüne yönelik stratejiler geliştirebilmek için krize yol açan nedenlerin tespit edilmesi gereklidir. Sonraki süreçte veriler ışığında krizin çözümüne yönelik stratejiler geliştirilir, bunun sonucunda hızlı ve etkin müdahalelerle kriz durumu sonlandırmaya ve örgütü kriz öncesi duruma döndürmeye yönelik çaba sarf edilir. Örgütlerin kriz çözümüne yönelik uyguladıkları yöntemler aşağıda sıralanmıştır. (Tutar, 2007:110-111)

- Kısa vadeli, esnek yapıda bir kriz çözüm planı hazırlamak,
- Etkin bir enformasyon ağı kurmak,
- Verilerin toplandığı ve istenilen doğrultuda işlendiği bir yönetim sistemi kurmak,
- Yönetim süreçleri arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri yeniden değerlendirmek,
- Süreçler arasında bilgi akışını kolaylaştıracak modellemeler oluşturmak,
- Yetki devri işlemlerini yerine getirmek ve kriz ekibi görevlendirmek,
- Kriz planlarına bütüncül bir yaklaşım sergilemek, süreçlerin birbiriyle koordineli halde devam etmesini sağlamaktır.

### **3.4.3 Kriz Sonrası Yönetimi**

Kriz sonrası yönetimi, kriz dönemi sonlandıktan ya da bertaraf edildikten sonra gerçekleştirilmesi gereken yönetimsel faaliyetleri ifade etmektedir. Bu aşamada örgütler hem yeni bir kriz yaşanmaması adına hazırlık faaliyetleri yürütür hem de olası bir kriz anında uygulanacak politikalar, stratejiler ve kriz yönetimine ilişkin planlar belirlenir. Krizlerin oluşumunun bütünüyle önlenmesi olanaksız olduğundan bu aşamada olası bir krizin etkilerini sınırlandıracak ya da kontrol altına alacak önlemlerin alınması örgütler açısından ciddi avantajlar doğuracaktır. (Koçel, 1993:6)

Kriz durumunun sonlanmasıyla birlikte kriz yönetimlerinin görevi de sona ermez. Bu noktadan sonra yönetim, ilk önce geniş çaplı bir durum değerlendirmesi yapar. Ardından olumlu ve olumsuz sonuçlar doğuran örgütsel faaliyetlerin kaynağı neden-

sonuç ilişkisine dayalı olarak sorgulanır. Takip eden süreçte de kriz yönetim planlarının ve stratejilerin kriz anında ne derece etkin olduğu değerlendirilir. Elde edilen veriler ışığında kriz planları gözden geçirilir, gerek duyulduğu hallerde değiştirilir. Krizin yol açtığı etkilerin derecesi daha da büyükse örgütte kapsamlı politika değişikliğine gidilir. (Parsons 1996'dan aktaran Örnek, 2006:201)

Kriz yönetim bilinci kazanmış ve bunun örgüt kültürünün bir parçası haline getirmiş örgütlerde krize ilişkin eğitim ve öğrenme çabaları gelenek haline getirilir. Kriz sonrası öğrenme süreçlerinde geri bildirim faktörü çok önemlidir. Çünkü bu durumun sonucunda süreçler sonuç odaklı bir yapıya doğru evrilecek, dinamik bir hal alan süreç sonucunda örgütsel etkileşimin ve etkinliğin artması sağlanacaktır. (Örnek, 2006:201)

### **3.5 Nükleer Kriz Yönetimi**

Nükleer kriz kavramı farklı disiplinlerde farklı anlamlarda değerlendirilmiştir. Bu durumun temel nedeni her disiplinin kendi sınırları dâhilinde hareket edebilme serbestisidir. Yaygın bir kabule göre “nükleer kriz” deyimini Soğuk Savaş'la birlikte literatüre yerleşmiştir. Bu kavram temelde nükleer silahlanmanın ve ülkeler arasında nükleer silahlanma sonucu tırmanan rekabetin yol açtığı gerilimi ifade etmektedir. Tarihsel süreçte özellikle soğuk savaş döneminde ABD- SSCB, soğuk savaş sonrası dönemde Hindistan-Pakistan ve yakın geçmişte ABD-İran, ABD-Kuzey Kore gerilimleri yaşanmıştır. Bu gerilimlerin ortak yönü “nükleer kriz” temelli cereyan etmesidir. Bu krizler nükleer silahların kullanılmasa da varlığına yöneliktir. Çünkü bir nükleer silahın mevcudiyeti diğer bir ülke için varlık sorunsalı doğurmaktadır. Aynı şekilde son dönemde nükleer enerji ciddi bir alternatif oluşturduğu için nükleer enerjiye yönelimde rekabet içerisindeki ülkelerde ciddi gerilimlere neden olmaktadır. (Ekşi, 2013:105)

Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliğinde, Nükleer Kriz Kavramını; “Ülke topraklarında ve karasularında, nükleer ve radyolojik bir kaza veya tehlike durumunu müteakip insan ve çevrenin, belirlenmiş müdahale düzeylerinin üzerinde radyasyon ve radyoaktiviteye maruz kaldığı veya kalmasının beklendiği, çok yönlü koordinasyon ve organizasyon gerektiren haller...” olarak

tanımlamıştır. (RG, 2003:23934) Aynı yönetmelikte nükleer kaza ya da tehlike durumu “herhangi bir nükleer reaktörde, nükleer yakıt çevrimi, radyoaktif atık yönetimi ve radyasyon tesislerinde, radyoaktif maddelerin, nükleer yakıtların veya radyoaktif atıkların taşınması ya da depolanmasında, radyasyon kaynaklarının tıbbi, endüstriyel ve araştırma amaçları için üretim, projelendirme, inşa, montaj, bakım, onarım, ithal, ihraç, taşıma, dağıtım, satış, depolama, bulundurma, el değiştirme, hizmete alma, işletme, hizmetten çıkarma, sökme, yurtdışı etme gibi faaliyetlerinde, nükleer takatlı gemi ziyaretleri sırasında, nükleer malzeme ihtiva eden uydu veya uzay araçlarında meydana gelen ve radyoaktif maddelerin önemli ölçüde salıverilmesini veya olasılığını içeren veya ülke toprakları içinde ya da dışında diğer ülkelerdeki halk sağlığına zarar verme olasılığı olan istenmeyen bir olay sonucu, radyasyondan korunma standartlarıyla belirlenen sınırların üzerinde radyasyon dozu alınması ve radyoaktif bulaşmanın ayrı ayrı veya birlikte vuku bulması...” olarak tanımlanmıştır. (RG, 2003:23934)

Nükleer kriz yönetimi, ülkenin kendine has durumlarından ve coğrafi özelliklerinden kaynaklı olarak gelişen nükleer risk içeren tehlikeli durumların yönetimini ifade eden dinamik bir süreçtir. Bu kapsamda nükleer risklerin azaltılması, muhtemel nükleer krizlere yönelik alınacak tedbirlerin belirlenmesi, topyekûn müdahale kabiliyetinin artırılması ve nükleer kriz sonrasında iyileştirilmeye yönelik çalışmalar yürütülür. Nükleer kriz yönetimi temelinde, “Zarar azaltma çalışmaları odaklı nükleer güvenliğin değerlendirilmesi ve yönetimi; herhangi bir acil durumda toplumun, çevre ve tesis çalışanlarının radyasyona maruz kalmalarının engellenmesi; acil durumlar için planlama ve hazırlıkların yapılması...” hedeflenir. (Lazo ve Kaufer, 2003’den aktaran Ekşi:106).

### **3.5.1 Zarar Azaltma Çalışmaları**

Nükleer risk yönetiminde zarar azaltma çalışmalarıyla temelinde hedeflenen durum; olası nükleer risklerin ve boyutlarının titizlikle belirlenmesi ve buna ilişkin risk raporlarının ve haritalarının hazırlanması, hazırlanan risk raporları doğrultusunda kapsamlı bir risk yönetim planının hazırlanması ve uygulamaya konulmasıdır. Bu aşamada verilerin önem boyutu dikkatlice değerlendirilmelidir. Olası bir deformasyon

ve bilgi kirliliği süreçlerin tıkanmasına yol açabilecek dolayısıyla da mevcut riskin boyutlarını daha da artıracaktır. Bu nedenle sürecin bir plan ve program dahilinde yürütülmesi, uygulama stratejilerinin net bir biçimde ortaya konulması risk yönetiminin başarısını artıracaktır. (INMM, 2016)

Zarar azaltma çalışmaları aşaması; nükleer risk boyutlarının, niteliklerinin ve risk haritalarının belirlenmesi; nükleer enerji üretimi esnasında meydana gelebilecek olaylar sonucu yaşanan kirliliğin ve çevresel etkilerin azaltılması; yakıt depolarının, tesis binalarının, nükleer reaktörlerinin ve atık tanklarının güvenliğinin sağlanması ve nükleer santrallere olası saldırılara yönelik güvenlik önlemlerinin artırılması faaliyetlerini kapsamaktadır. (INMM, 2016)

### **3.5.2 Nükleer Olayların Sınıflandırılması**

Nükleer olayların boyutlarına ilişkin sınıflandırmada dünya çapında kabul gören “INES” ölçeği kullanılmaktadır. Bu ölçek “Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve OECD Nükleer Enerji Ajansının” birlikte yürüttüğü kapsamlı bir çalışma sonucunda 1990 yılında geliştirilmiştir. Ölçek temelde nükleer tesislerde meydana gelen olayların önem derecesine göre boyutlarını belirlemekte ve olayın sonuçlarına ilişkin hükümlere, kamuoyuna ve nükleer enerji piyasasına bilgi vermektedir. IAEA, kendisine akredite dünya genelinde 60 ülkede IAEA profesyonelleri vasıtasıyla, olayların ve boyutlarının paylaşımına sunulduğu bir bilgi ve etkileşim ağı kurmuştur. (TAEK, 2016)

INES ölçeğinde meydana gelen nükleer vakalar halk ve çevre bağlamında değerlendirilmektedir. Radyasyon eşik noktaları ve savunabilme kapasiteleri dikkate alınarak meydana gelen olaylar önem derecesine göre 1-7 rakamları aralığında değerlendirilir. Rakamsal boyuttaki doğru orantılı bir birim artış olayın boyutunun da arttığını ifade etmektedir. Herhangi bir risk içermeyen ve tehlike arz etmeyen durumlar ise “seviye:0” olarak değerlendirilmekte ve ölçekleme için önemsiz kabul edilmektedir. Şekil 3.1’de olayların boyutlarına göre verilen INES seviyeleri ayrıntılı olarak verilmiştir. (TAEK, 2016)

<b>INES Seviyelerinin Genel Tanımı</b>			
<b>INES Seviyesi</b>	<b>Halk ve Çevre</b>	<b>Radyolojik Engeller ve Kontrol</b>	<b>Derinliğine Savunma</b>
Büyük Kaza Seviye 7	Büyük miktarda radyoaktif madde salımı, geniş alanda planlı bir şekilde uzun süreli önlem alınmasını gerektiren sağlık ve çevresel etkiler.		
Ciddi Kaza Seviye 6	Önemli miktarda radyoaktif madde salımı, planlanmış önlemlerin uygulanması gereklidir.		
Geniş Sonuçları Olan Kaza Seviye 5	Sınırlı miktarda radyoaktif madde salımı, planlanmış önlemlerin bir kısmının uygulanması gereklidir. Radyasyon sebebiyle ölüm gerçekleşmesi.	Reaktör korunda ciddi hasar meydana gelmesi. Tesis içerisinde halkı etkileme olasılığı yüksek olan, büyük miktarda radyoaktif madde salımı. Büyük bir kritiklik kazası ya da yangın bu tür bir olaya sebep olabilir.	
Yerel Sonuçları Olan Kaza Seviye 4	Az miktarda radyoaktif madde salımı, yerel besin kontrolünden başka bir önlemin uygulanması beklenmez. Radyasyon sebebiyle en az bir ölümün gerçekleşmesi.	Yakıt erimesi veya yakıt hasarı sonucu kor envanterinin %0.1'inden fazlasının salımı. Tesis içerisinde halkı etkileme olasılığı yüksek olan, sınırlı miktarda radyoaktif madde salımı.	
Ciddi Olay Seviye 3	Çalışanlar için izin verilen yıllık doz miktarının on katını aşan radyasyona maruz kalma. Radyasyonun yanık gibi ölümcül olmayan deterministik etkilerinin görülmesi.	Bir çalışma alanında 1 Sv/saat'in üzerinde doz hızına maruz kalma. Bir alanda tasarımda beklenmeyen şekilde, halkın etkilenmesi olasılığı düşük olan ciddi radyoaktif bulaşma olması.	Bir nükleer tesiste alınacak güvenlik önleminin kalmadığı, kazaya yakın durum. Kayıp ya da çalınmış yüksek aktiviteli, zırhlı radyasyon kaynağı. Gönderildiği adrese ulaşmamış, bulunduğu yerde kaynağı idare etmek için yeterli prosedürlerin olmadığı, yüksek aktiviteli zırhlı radyasyon kaynağı.
Olay Seviye 2	Halktan bir bireyin 10 mSv'in üzerinde radyasyon dozuna maruz kalması. Bir çalışanın yıllık izin verilen miktarının üzerinde radyasyon dozu alması.	Bir çalışma alanında doz hızının 50 mSv/saat'in üzerinde olması. Tesisin tasarımında radyoaktif bulaşma öngörülmemiş bir alanda, önemli ölçüde radyoaktif bulaşma olması.	Güvenlik önlemlerinde, gerçek bir sonuca yol açmayan önemli arızalar oluşması. Zırhlı yüksek aktiviteli radyoaktif kaynak, cihaz ya da taşıma paketinin çalınması veya kaybolması. Yüksek aktiviteli radyasyon kaynağının uygun olmayan şekilde paketlenmesi.

Anomali Seviye 1		Halktan birinin yıllık izin verilenin üzerinde radyasyon dozu alması. Derinliğine savunmanın önemli miktarda hasar görmediği, güvenlik bileşenlerindeki küçük problemler. Düşük aktiviteli kaynak, cihaz ya da taşıma paketinin kaybolması veya çalınması.
<b>Güvenlik Açısından Önemsiz (Ölçeğin Altında / Seviye 0)</b>		

Tablo 3.1 Nükleer Olayların Sınıflandırılması

Kaynak: <http://www.taek.gov.tr/>

### 3.5.3 Nükleer Olayların Boyutunun Hesaplanması

Risk en yaygın ve genel tanımıyla tehlike arz eden bir durumun meydana gelme ihtimali ve bu olay sonucunda ortaya çıkabilecek yaralanma ve sağlık sorunları etkilerinin birleşimi olarak ifade edilmektedir. (EMO, 2016) Bu tanımlamadan hareketle nükleer risk kavramını; bir nükleer vakanın yaşanma olasılığı ve bunun sonucunda halk ve çevre sağlığında meydana gelen olumsuz değişimler ihtimali olarak tanımlayabiliriz. Nükleer faaliyetler bünyesinde; aşırı ışınlanmaya maruz kalma, halk ve çevre sağlığında meydana gelen tahribatlar, atıkların kalıcı etkileri, radyoaktif kirlilik gibi riskler barındırmaktadır.

Riskin boyutların değerlendirilmesi kavramı ise, riskin büyüklüğüne ilişkin tahminleri ve mevcut kontrol mekanizmalarından hareketle riskin sürdürülebilir olup olmadığının değerlendirilmesi sürecini ifade eder. (EMO, 2016) Nükleer tesislerde meydana gelen reaktör arızalarından, süreçlerin yanlış işletilmesinden ya da atık yönetiminde proseslere yeterince uyulmamasından kaynaklı olarak radyoaktif sızıntı yaşanma durumu; oluşumu yönünden yüksek, etkileri yönünden sınırlı riskler içerir. Reaktör kalbinin erimesi ya da reaktör binasında patlama meydana gelmesi oluşumu yönünden düşük, etkileri yönünden yüksek risklidir. Nükleer risklerin büyüklüğü değerlendirilirken şu adımların izlenmesi gerekmektedir: (USNRC:2007:2)

- Olası bir nükleer olay riskinin meydana gelme olasılığı nedir?
- Yaşanan bu durumun gelecekte de tekrar etme olasılığı var mıdır?

- Bu durum başka risk faktörlerini tetikler mi, başka bir risk arz eden duruma yol açar mı?
- Riskin olası zararının boyutları nelerdir?
- Etki dönemi ne kadar sürede giderilebilecektir?

#### **3.5.4 Nükleer Enerji Politikalarında Risk Toleransının Belirlenmesi**

Risk faktörünün tolere edilebilir risk türleri bağlamında değerlendirilmesi risklerin bütünüyle kabul edilebileceği anlamına gelmeyecektir. Risklerin tolere edilebildiği durumlarda, bir risk varlığı kabul edilmekte birlikte sürecin faydaları dikkate alınarak, verili risk faktörleri sürdürülebilir riskler kapsamında değerlendirilir. Böylesi durumlarda risk tamamen yok sayılmaz aksine riski sınırlandırmaya ve etkilerini azaltmaya yönelik önleyici tedbirler geliştirilir. (UNSRC, 2007:2)

Nükleer enerji politikalarına ilişkin risk tolerans eşikleri belirlenirken oйдаşmacı bir tutum sergilenmesi, halkın ve sivil toplum örgütlerinin de onayının alınması politika başarısını yakından etkileyecektir. Çünkü olası bir nükleer vaka yaşanması durumunda halk doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz etkilere maruz kalacaktır. Bu nedenle nükleer enerji politikalarına, uygulama süreçlerine ve alınan güvenlik tedbirlerine ilişkin bilgilendirici bir tutumla kamuoyu aydınlatılmalı, olası bir “NIMBY” sendromunun önüne geçilmelidir. Nükleer yatırım projeleri ve taşıdıkları riskler ilişkin detaylı bir şekilde anlatılmalı ve onaylayanlar-karşı çıkanlar arasında asgari ölçüde de olsa bir mutabakat sağlanmalıdır. (Palabıyık ve diğerleri, 2010:61-62)

#### **3.5.5 Risk Yönetimine İlişkin Fonksiyonların Belirlenmesi**

Nükleer risk yönetimine ilişkin fonksiyonları belirleme safhasında, kamuoyu nezdinde güven tesis edilebilmesi ve süreçlerin doğru şekilde tayin edilebilmesi için kapsamlı bir yasal mevzuatın oluşturulması gereklidir. Oluşturulan bu yasal çerçevede önleyici tedbirlerle birlikte halk sağlığının ve ekolojik dengenin korunmasına yönelik ayrıntılı düzenlemelere yer verilmelidir. Aynı zamanda kamu otoriteleri, düzenleyici kuruluşlar, sivil toplum örgütleri ve halk arasında oluşturulacak işbirliği ve koordinasyonla risk yönetim fonksiyonları belirlenmelidir. (TAEK, 2016)

### **3.5.6 Risk Yönetimine İlişkin Araçların Seçilmesi**

Nükleer tesislerin ya da nükleer teknoloji uygulamalarının taşıdığı riskleri bütünüyle ortadan kaldırmak bugünün teknolojik koşullarında olanaklı değildir. Fakat alınacak önleyici tedbirler ve güvenlik önlemleriyle riskler ve etkileri sınırlandırılabilir, sürdürülebilir ve yönetilebilir riskler haline getirilebilir. Günümüzde nükleer tesislerde uygulanan başlıca risk araçları; nükleer enerji güvenliğine ve radyoaktiviteden korunmaya yönelik alınan tedbirlerdir. (LCRD'den aktaran Ekşi, 2006:118)

Risk yönetim araçları, risklerin yönetilmesinde ve belirlenen stratejik hedefler doğrultusunda risk yönetimine yardımcı unsurlardır. Başlıca risk araçları aşağıdaki gibidir. (SAYIŞTAY,2006:13-14)

- “Azaltma (Riskle Mücadele Etme)
- Kaçınma (Faaliyetten Vazgeçme)
- Transfer Etme (Paylaşma)
- Kabullenme (Göze Alma)
- Fırsatları Değerlendirme
- Sonlandırma”

### **3.5.7 Nükleer Risk Yönetiminde Yeniden Değerlendirme ve Geri Bildirim**

Geribildirim kavramı, son yıllarda yönetim bilimleri yazınında sıklıkla vurgu yapılan, yönetsel süreçlerin etkinliğini açıklamada sıkça başvurulan bir terimdir. Genel bir tanım yapılacak olursa, geribildirim; örgütsel planlamaların ve hedeflerin gerçekleştirilebilmesi amacıyla süreçlerin etkinliğini ölçmeye ve örgüt çalışanlarını bu hedefler doğrultusunda motive etmeye yarayan, aşama aşama sağlanan bilgi akışını ifade etmektedir. (Ashford, 1986:465) Bu nedenle geribildirim ve yeniden değerlendirme kavramlarının arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Risk yönetimine ilişkin oluşturulan örgütsel planların ve proseslerin etkinliğini ölçmede, gerek duyulduğu hallerde yeniden değerlendirme ve düzenleme yapmada geribildirim faktörünün çok önemli rolü vardır. Bu nedenle her iki kavramında bir arada, bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Risk yönetiminin nihai evresinde sürecin yeniden değerlendirilmesine ve proseslere ilişkin geribildirim mekanizması oluşturulmasına yönelik faaliyetler yürütülür. Nükleer risklerin yeniden değerlendirilmesi aşamasında, risk yönetim süreçleri değerlendirilir; aksayan ve problem teşkil eden noktalar tespit edilir; alternatif uygulamalar geliştirilir ve sınanır; etkinlik denetimi yapılır; oluşturulan raporlardan hareketle düzenleyici ve denetleyici faaliyetlere yer verilir. Geri bildirim faktörü ise sayılan tüm süreçlerin denetim mekanizması işlevi görür. Planların ve süreçlerin aksayan tarafları, problemlili alanlar biçimsel ve biçimsel olmayan kanallar vasıtasıyla yönetime iletilir. Bu mekanizmanın etkin bir şekilde işleyişi risk yönetiminin başarısını tayin edecektir. (IAEA, 2001:34)

### **3.6 Nükleer Kriz Yönetiminde Hazırlık Çalışmaları**

İnsan odaklı ve insanlar eliyle yürütülen faaliyetlerin hiçbirinde sıfır risk diye bir durum söz konusu değildir. Benzer durum nükleer teknolojinin kullanıldığı faaliyetler için de geçerlidir. Her ne kadar nükleer faaliyetler yüksek güvenlikli prosesler dahilinde yürütülse de santral çalışanlarının, halkın ve çevrenin radyoaktiviteye maruz kalabileceği kazalar meydana gelebilir. Bu kazalar Çernobil örneğinde de olduğu gibi geniş ölçekli ve uluslararası düzeyde etkili olabilir. Bu olay sonrasında ülkeler ve dünya genelinde faaliyet gösteren uluslararası örgütler tarafından nükleer enerji ve nükleer teknolojiye yönelik kapsamlı düzenlemeler yapılmıştır. Bu kapsamda geliştirilen uluslararası nükleer standartlar yardımıyla nükleer olayların etkilerinin sınırlandırılması hedeflenmektedir. Hazırlık çalışmaları; acil eylem planlarını, plan ve proseslerin geliştirilmesini, organizasyonlarının yapısının şekillendirilmesini, görev tanımlarının ve sorumlulukların belirlenmesini ve personelleri eğitilmesini kapsamaktadır. (TAEK, 2016)

#### **3.6.1 Planlama Faaliyetleri**

Nükleer kriz yönetimine ilişkin geliştirilen planlar genellikle üç boyutta değerlendirilmektedir. Bunun temel nedeni nükleer risk yönetiminin tesis yönetimleri, yerel yönetimler ve merkezi yönetimler bağlamında üç kademe gerçekleşmesidir. Kriz yönetiminde başarıya ulaşılabilmenin ön koşulu geliştirilen planların günün şartlarına göre güncellenebilmesidir. Planlama faaliyetlerinde önemli olan nokta her

bir nükleer tesis için ayrı bir risk planı oluşturulmalı ve bu planlar her kademedede ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Planlama faaliyetleri çerçevesinde; radyoaktivite salınımının önlenmesi, çalışanlar, halk ve çevre sağlığının korunması ve bunlara ilişkin acil müdahale planlarının hazırlanması çalışmaları yürütülür. (CNS 2007'den aktaran Ekşi:167)

### **3.6.1.1 Acil Eylem Planlarının Hazırlanması**

Bu aşama, olası bir nükleer krizin durumunu en az olumsuz etkiyle atlatılmak için ivedilikle uygulamaya konulacak müdahale süreçlerinin belirlendiği aşamadır. Bilindiği üzere nükleer kazalar sonrasında oluşan radyoaktivite salınımı sonucu insan ve çevre sağlığı olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Bu evrede tehlikenin boyutlarını sınırlandırabilmek için acil eylem planları devreye girer. Bu planlar; riskin kaynağını belirleme, sonlandırmaya yönelik harekete geçme ve etkiye maruz kalanlara tıbbi ve sosyal yardım aşamalarını içerir. (AFAD, 2014:118)

### **3.6.1.2 Kriz İletişim Planlarının Hazırlanması**

Nükleer kriz yönetiminde süreçlerin kesintiye uğramaması ve rol çatışması yaşanmaması için kapsamlı iletişim planları hazırlanmalıdır. Bu planlara ve tanımlanan rollere ilişkin çalışanlara ayrıntılı bir şekilde bilgi verilmelidir. Kurumsal paydaşlar belirlenerek iletişim planlarına dökülmelidir. İletişim planlarının en önemli noktası paydaşların doğru bir şekilde belirlenmesi aşamasıdır. Nükleer kriz yönetimine ilişkin kurumsal paydaş profilleri aşağıdaki gibidir: (Ekşi:177)

- Afet yönetimine ilişkin sorumluk sahibi kurum ve kuruluşlar,
- Nükleer araştırma-geliştirme kuruluşları,
- Düzenleyici ve denetleyici kuruluşlar,
- Kolluk kuvvetleri,
- İtfaiye ekipleri,
- Acil sağlık hizmeti veren istasyonlar,
- Tehlikeli madde uzmanları,
- Ulaştırma hizmeti veren kuruluşlar,
- Sağlık kuruluşları,

- Kızılay, Kızıllaç vb. kuruluşlar,
- Sivil toplum örgütleri,
- Mesleki kuruluşlar,
- Bölge halkı.

### **3.6.1.3 Nükleer Vaka Erken Uyarı Sistemlerinin Kurulması**

Çernobil’de yaşanan büyük ölçekli nükleer felaket sonrasında dünya genelinde nükleer krizlere yönelik erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesine ve radyoaktivite ölçüm istasyonlarının kurulmasına ilişkin çalışmalar başlatılmıştır. Ancak nükleer tesislerin çevresinde radyoaktivite ölçümlerinin işletmelerin sorumluluğunda olması bazı sorunlara yol açmıştır. Bazı durumlarda ticari kaygılar nedeniyle ölçüm değerleri şeffaf bir biçimde paylaşılmamaktadır. Ölçüm verilerinin paylaşılması uluslararası arenada çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Bu durumu önlemeye yönelik, bağımsız denetim ve ölçüm istasyonları kurulmaya başlamıştır. Bu kapsamda ülkemizde de 1986 yılında TAEK öncülüğünde olası nükleer tehlikelerin tespitine yönelik “Radyasyon Erken Uyarı Sistemi (RESA)” kurulmuştur. (TAEK, 2016)

### **3.6.1.4 Nükleer Kriz Yönetimi Mevzuatının Düzenlenmesi**

IAEA başta “Güvenlik Mevzuatı İlkeleri, Güvenlik Gereksinimleri Yönetmeliği ve Güvenlik Kılavuzu” olmak üzere nükleer güvenliğin tesis edilmesine yönelik birçok uluslararası standart yayınlamıştır. Yayımlanan bu standartlar üye ülkeler açısından bağlayıcı nitelikte olmamakla birlikte, devletlerin sistemde devamlılığı sağlayabilmesi için uyulması gereken normları içerir. Bu standartlar, ülkelerin nükleer enerjiye ilişkin kendi ulusal normlarını hazırlama noktasında temel başvuru kaynağıdır. Şekil 3.4’te IAEA’nın “güvenlik derlemesi ilkeleri” yer almaktadır. (Or ve diğerleri, ty:5)



Şekil 3. 4 IAEA Güvenlik Derlemesi

Kaynak: [http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011\\_TR/](http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011_TR/)

Ülkemizde nükleer enerjiye ilişkin yasal mevzuatın düzenlenmesinde Enerji Bakanlığı ve TAEK müştereken sorumludur. Ayrıca TAEK, “Türkiye sınırları içinde bulunan bütün barışçıl nükleer faaliyetlerde kullanılan nükleer maddelerin nükleer silah veya diğer nükleer patlayıcı aygıtlara dönüştürülmesinin veya yetkisiz sahip olunması veya kullanılmasının önlenmesini ve bu konuda olabilecek girişimlerin zamanında saptanmasını sağlamak için ulusal ve uluslararası mevzuat uyarınca denetim ve kontrolü gerçekleştirmekle yetkilendirilmiş bulunmaktadır.” (TAEK, 2016)

### 3.6.1.5 Altyapının Kurulması

Her ne kadar nükleer enerji gelişmiş teknolojinin bir ürünü olsa da barındırdığı riskler itibariyle gelişmiş bir altyapının varlığına ihtiyaç duyar. Diğer bir deyişle gelişmiş bir altyapı sisteminin varlığı, nükleer teknoloji yatırımı yapılabilmesinin ön koşuludur. Yetersiz alt yapıyla girişilen nükleer santrallerin güvenlik adımları eksik kalacağından çevre ve insan sağlığı üzerinde tehlikeli durumlar yaratabilecektir. Altyapı çalışmalarıyla yalnız fiziki koşulların geliştirilmesi kastedilmez; nükleer faaliyetlere ilişkin yasal mevzuatın oluşturulması, lisanslama prosesleri, kurumsal tedbirler ve insan kaynağı yetiştirmeye yönelik faaliyetler de yürütülür. Ülkeler nükleer enerji yatırımına ilişkin altyapıya ilişkin birtakım değerlendirme yapması gerekmektedir. İlk önce altyapı gereksiniminin boyutları belirlenmeli; altyapı

çalışmalarının tamamlanacağı süre hesap edilmeli ve altyapının hangi kaynaklarla gerçekleştirileceğinin planlanması gerekmektedir. IAEA nükleer enerji yatırımları konusunda ülkelere uzmanlık desteği sağlamaktadır. (Taner, ty:6-7)

### 3.6.2 Müdahale Çalışmaları

Müdahale aşaması, meydana gelen nükleer kaza esnasında ya da hemen sonrasında, radyoaktiviteye maruz kalan insanları kurtarma, hızlı tedavi olanakları sunma, yeme-içme ve barınma imkânı sağlama, güvenli bölgelere tahliye etme, güvenliğini tesis etme ve psikolojik destek sunma gibi faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır. Bu yardımlar mümkün olan en kısa süre içerisinde afetzedelere ulaştırılmalıdır. Müdahale aşamasında tüm kamusal kaynaklar topyekûn seferber edileceğinden, bu kapsamda mevzuatın bu yönde hazırlanmasına ve etkin ve koordineli bir kriz mekanizması kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. (Şahin, 2008:35)

Nükleer kazaların etki derecesi olayın gerçekleştiği bölgeden uzaklaştıkça azalmaya başlayacaktır. Dolayısıyla kriz yönetimi mekanizması oluşturulurken bu durum dikkate alınmalıdır. Kazanın gerçekleşmesini takip eden yirmi dört saat içerisinde meteorolojik olaylarında etkisiyle radyoaktivitenin yayılım alanı genişleyecektir. Bu nedenle yakın çevredeki yerleşim yerleri de risk haritalarına dâhil edilmelidir. Meteorolojik olaylar sonucu oluşan radyasyon serpintisinin her ne kadar düşük de olsa sindirim sistemi üzerinde ciddi tehlikelere yol açacağından sağlık kuruluşları teyakkuza geçirilmelidir. Bu dönemde yapılabilecek en önemli müdahale radyasyona maruz kalmanın süresini kısaltmak, çevre halkını olabildiğince kısa sürede güvenli bölgelere nakletmektir. Nükleer kazalarda yürütülen kriz yönetimi çeşitli basamaklardan oluşmaktadır.(<http://www.acilafet.org/>,2016)

- *Olay Yönetimi:* Nükleer kazanın gerçekleşmesinden sonra olayın müdahale edilebilir hale gelmesi için belirli bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Bu süre gelişmiş ülkelerde 24 ila 72 saat arasında değişirken; ülkemizde alt yapı, fiziki koşullar ve teknoloji faktörü dikkate alındığında bu sürenin biraz daha uzun olacağı düşünülmektedir. Nükleer kazada etkin bir afet yönetim varlığı bu sürenin

uzamamasına bağlıdır. Çünkü süre uzadıkça diğer uygulama prosesleri sekteye uğrayacak; afet sonucu kayıp ve hasar artacaktır.

- *Olay Yeri Güvenliği ve Olay Yeri Yönetimi:* Nükleer kaza sonrası yaşanan derin panik ve kaos sonucu ciddi bir güvenlik gereksinimi açığa çıkar. Yaşanan bu panik ve kaos ortamında insanları güvenli bir şekilde bölge dışına taşımak olay yönetiminin en önemli konularından birisidir. Diğer bir önemli nokta ise radyasyona maruz kalan bireylerin kontrolsüz bir biçimde güvenli bölgelere girmesi ve bu bölgeleri kontamine etmesidir.

- *Zararın Değerlendirilmesi:* Nükleer kaza sonrası yaşanan travma nedeniyle insanlar radyasyona maruz kalmasa da kalmış gibi düşünürler. Bu durumda etkilenen etkilenmeyen ayrımını yapmayı güçleştirecek ve sağlık ekibinin de işini güçleştirecektir. Bu tip durumlarda radyasyon tespit cihazları kullanılmaktadır. Ancak tespit cihazları yetersiz kalmakta ancak iyi bir sorgulama yöntemiyle vakalar tespit edilebilmektedir. Zarar değerlendirmesinde kullanılan alternatif bir yol ise olayı merkeze alan bir risk haritası oluşturulmasıdır. Bu haritada etki yoğunluğuna göre bölgeler işaretlenerek etki ve zarar tespitinin yapılması kolaylaştırılabilir.

- *Destek:* Destek kuvvetlerinin başında silahlı kuvvetler, kolluk kuvvetleri, sivil savunma birlikleri, itfaiye birlikleri, sivil toplum örgütleri ve sağlık kuruluşları gelmektedir. Burada önemli olan nokta iyi bir koordinasyon mekanizmasının varlığıdır. Destek faaliyetleri kapsamında sunulacak olan iyot tabletleri hızlı bir şekilde olay bölgesine ulaştırılmalı ve tek bir kuruluşun sorumluluğunda olmalıdır. Çocukların radyoaktiviteden daha hızlı etkilendiği düşünülürse bu tabletlerin dağıtımında çocuklara öncelik tanınmalıdır.

- *Triaj ve Tedavi:* Radyoaktiviteye maruz kalanların etkilenme derecesine göre sınıflandırılması tedavi hizmetlerini kısaltacaktır.

- *Yaralıların Nakli:* Nükleer kazalar sonucu yanık vakalarının yoğun bir şekilde görülmesi ve her geçen dakikada enfeksiyon riskinin artması hızlı bir yaralı naklini gerektirmektedir. Hastanelerde yanık ünitelerinin azlığı, yeni bir hasta kabulü için uzunca bir zaman gerektirmesi diğer bir risk faktörüdür.

- *İyileşme:* Vakaların vücutlarında bulunan radyasyon oranını azaltmayı ifade eder.

### 3.6.3 İyileştirme Faaliyetleri

Nükleer kaza sonrası oluşan acil duruma ilişkin kontrolün sağlandığı ve halk sağlığının güvene alındığı andan itibaren iyileştirme çalışmaları başlatılmalıdır. Bu çalışmalar kapsamında öncelikle çevrede meydana gelen radyasyon kirliliğinin belirlenmesi, insanların maruz kaldıkları radyasyon dozlarının belirlenmesi uygun temizleme çalışmalarının ve tıbbi tedavi yöntemlerinin belirlenmesi faaliyetleri yürütülür. İyileştirme faaliyetlerinde en çok zaman alan durum çevrenin ve tarım alanlarının temizlenmesi sürecidir. Aynı şekilde yüksek dozda radyasyona maruz kalan bireylerin tedavileri de uzun ve zahmetli bir süreci ifade etmektedir. Yine bu kapsamda kaza sonrası güvenli bölgelere taşınan halka yönelik iskân ve yaşanan travmanın etkilerini hafifletecek psikolojik destek hizmetleri de sunulur. (TAEK, 2016)

Bugün dünyanın birçok bölgesinde, geçmişte yaşanan nükleer kazalar ve sızıntılar sonucu radyoaktivite kirliliğine maruz kalmış “gri” alanlar oluşmuştur. Radyoaktif ışınlanmanın yoğun yaşandığı bölgelerde hakim olan radyonüklitler nedeniyle canlı yaşamının bu bölgelerde sürdürülebilmesi bir takım tedbirlerin alınmasına bağlıdır. Söz konusu durum küçük alanlar ya da tesis binalarıyla sınırlı olduğu hallerde betonlama ve ya toprakla gömme yöntemleri uygulanabilir. Diğer bir yöntem ise bölgedeki kirlenmiş toprak ve bitki örtüsü kütesinin izole bölgelere taşınmasıdır. Ancak kimi durumlarda kirlenmiş alanlar Çernobil kazasındaki gibi büyük bir toprak parçasını da kaplıyor olabilir. Bu durumda da bölgenin yasak bölge ilan edilmesi ve temizlenmenin doğal süreçlere bırakılması izlenebilecek en ideal yoldur. (Radyasyon, İnsan ve Çevre 49-50)

İyileştirme safhasında insan sağlığını korumaya yönelik olarak kirli bölgelere girişlerin yasaklanması, yüksek oranda radon ihtiva eden maden alanlarının yerleşime açılmaması olayın etkilerini sınırlandırmaya yardımcı olacaktır. Topraktan tarımsal ve hayvansal ürünler aracılığıyla geçebilecek radyoaktivite hesaba katılarak etkiye maruz kalmış bölgelerde tarımsal faaliyetler sınırlandırılabilir. Tarım ürünleri kimyasal süreçlere tabi tutularak radyasyon etkisi sıfıra indirgenebilir. Buna yönelik birtakım teknikler de geliştirilmiştir. Örneğin; çayırardan ya da sulama alanlarından sezyum

bulaşan ineklere, bu maddenin ete, süte bulaşmaması vücutlarından atabilmesi için “Prusya mavisi” isimli bir ilaç verilmiştir. Benzer şekilde Bikini adasında kirlenmeye maruz kalan aēaların sezyumu elimine edebilmesi için toprak potasyumla takviye edilmiştir. (Radyasyon, İnsan ve evre:50)



## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ülkemiz linyit hariç öteki fosil yakıtların rezervi bakımından yoksul bir ülkedir. Bu durum, Cumhuriyet Tarihinden bugüne hazırlanan kalkınma planlarının ve ağır sanayi hamlelerinin işlevsel bir niteliğe ulaşamamasının ve belirgin bir refah artışı sağlanamamasının en temel nedenidir. Enerji arzı yönünden dışa bağımlı olan ülkemizde bu durumun aşılması için çeşitli dönemlerde farklı enerji kaynaklarına yönelim söz konusu olmuştur. 80’li 90’lı yıllarda gerçekleştirilen yüksek kapasiteli baraj projeleri aracılığıyla bu açık giderilmeye başlamıştır. Ancak yakın gelecekte su kaynaklarının azalacağı gerçeği ve barajların işletme ömürlerinin kısa oluşu nedeniyle bunun etkin bir çözüm olmayacağı anlaşılmıştır. Benzer şekilde alternatif enerji kaynaklarına –rüzgar, güneş enerjisi vs.- yönelim de söz konusu olmuştur. Fakat bu kaynakların da yüksek ilk yatırım maliyetleri ve düşük enerji çıktısı nedeniyle tam olarak ihtiyaçlara cevap vermeyeceği kısa sürede anlaşılmıştır.

Ülkemiz 2000’li yıllarla birlikte idari, sosyal ve siyasi süreçler bakımından büyük bir dönüşüm rüzgârına girmiştir. Oluşturulan gelecek projeksiyonlarıyla birlikte yakın gelecekte kalkınma hamlelerinin ve refah artışının gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Bu planların önündeki temel engel “enerjide dışa bağımlılık” olarak belirlenmiştir. Bu nedenle nükleer enerji yatırımları da dâhil tüm enerji seçenekleri gündeme alınmıştır. Enerjide kendi kendine yeterlik temel politika argümanı haline gelmiştir.

Bilindiği gibi enerji, dünyada o güne kadar görülmemiş değişim ve dönüşümlere sahne olan, modern dünyanın temellerinin atıldığı Sanayi Devriminin de dinamosu olmuştur. Enerji, sanayi yatırımı hamlelerinin lokomotif olma özelliğine sahiptir. Bu nedenle ülkemizde beklenen değişimi sağlayabilmek adına süreçleri hızlandırmış ve en uygun olabilecek enerji kaynağı noktasında nükleer enerji kaynağında karar kılmıştır. Bu kapsamda yakın gelecekte üç nükleer tesis inşa edilmesi öngörülmüştür. Bunlardan ikisinin projeleri gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Yapım aşamasında olan Akkuyu Nükleer Güç Santralinin bir-iki yıllık bir sürede faaliyete geçeceği düşünülmektedir.

Nükleer santral projelerinin gündeme gelmesiyle birlikte, ülke gündeminde aylarca süren tartışmalar yaşanmıştır. Bu durum nükleer santrallerin taşıdığı risk profillerine ilişkindir. Ancak unutulmamalıdır ki nükleer santraller; uygun teknolojinin ve altyapının kullanılması durumunda, proses adımlarının düzgün bir şekilde uygulandığında ve insan faktörünün süreçlere etkileri sınırlandırıldığında oldukça düşük risklere sahip enerji kaynaklarıdır. Ülkemizdeki nükleer santrallerin, çağdaş teknolojilerle tasarlanan yeni nesil reaktörlerden oluşacağı düşünüldüğünde risk faktörünün azaltıldığı görülmektedir.

Uygulamadaki projeler ülkemizin ilk nükleer enerji deneyimini oluşturacaktır. Bu nedenle ilk deneyimin olumsuz bir durumla sonuçlanmaması için, öncelikle etkin bir planlamanın varlığı gereklidir. Bu planlar, yapılacak hukuki düzenlemelerle yasal bir zemine taşınmalıdır. Ülkemizde TAEK öncülüğünde kapsamlı bir nükleer enerji mevzuatı oluşturulmuş, hazırlanan yeni tasarılar ve yönetmeliklerle geliştirilmeye devam etmektedir. Bu noktada kapsamlı bir hukuki mevzuatın varlığı yeterli değildir bunun yanında kanunların uygulama denetimi de çok önemlidir. Tesis faaliyetlerinin ve atık yönetiminin sürekli biçimde denetlenmesi, mevzuata aykırı bir şekilde faaliyet gösteren işletmelere yaptırımlar uygulanması gereklidir. Denetim faaliyetlerinde Düzenleyici ve Denetleyici Kuruluşların rolü çok büyüktür. Bu nedenle ilgili kuruluşlara yetki devri yapılması ve yaptırım yetkisi tanınması çok önemlidir.

Nükleer krizleri önlemede ya da olayın boyutlarını sınırlamada erken uyarı sistemlerinin varlığı çok önemlidir. Bu sistemin temelinde ise periyodik denetim ve periyodik ölçüm olmak üzere iki unsur yer almaktadır. Tesis işletmelerinin faaliyetleri ve uygulama prosesleri uzmanlarca periyodik aralıklarla denetlenmelidir. İşletmeden temin edilen veriler dikkatlice değerlendirilmelidir. Benzer şekilde tesis çevresindeki radyasyon ölçümlerinin işletmelerden bağımsız olarak yapılması ve elde edilen verilerin işletme değerleriyle karşılaştırılması; tüm bu süreçlerde IAEA ile koordineli hareket edilmesi; yasal mevzuatı hazırlamanın yanı sıra kamu otoritesine düşen diğer görevlerdir.

Nükleer enerji yatırımları yüksek teknolojinin ve ileri seviyede alt yapının varlığına ihtiyaç duyar. Olası bir acil durum anında bölgeden afetzedelerin hızlı bir biçimde nakli için; alternatif kara yollarına, tren, deniz ve hava bağlantısına ihtiyaç

duyulmaktadır. Müdahale edilmesi gereken durumlarda teknolojik araç gereçlere sahip olunması olayın boyutlarını sınırlayacaktır. Örneğin; gelişmiş sağlık teknolojilerinin- ambulanslar, hava ambulansları- varlığı, söndürme araçlarının-söndürme uçakları- varlığı ve radyasyondan koruyacak ekipmanların ve sığınakları varlığı ileri düzeyde bir altyapının gerekleridir. Ülkemizde altyapının iyi seviyelerde olduğu düşünülmektedir. Ancak alternatif ulaşım kanallarının artırılması, yeterli sayıda radyasyondan koruyucu ekipman tedarik edilmesi ve modern sığınakların inşası suretiyle geliştirilmelidir.

Nükleer santraller, sahip oldukları yüksek risk potansiyelleri nedeniyle olası tehdit ve saldırılara karşı ileri düzeyde güvenlik tedbirleriyle korunmalıdır. Bilindiği gibi ülkemiz Ortadoğu coğrafyasının hemen yanı başında yer almaktadır. Ortadoğu çok sayıda terör örgütünün yapılandığı ve faaliyet gösterdiği bir bölgedir. Bu nedenle ülkemizde, nükleer santrallere yapılabilecek olası terör saldırılarına karşı ekstra önlemler alınmalıdır. Sık sık terör eylemlerine maruz kalan ülkemizde, bu durum nükleer santrallerin risk boyutunu bir kat daha artırmaktadır.

Nükleer enerji ve teknoloji konusundaki eğitim faaliyetleri; insan kaynağı eğitimi, teknik eğitim ve yaygın eğitim olmak üzere üç boyutta değerlendirilmektedir. İnsan kaynakları politikaları kapsamında öncelikle insan kaynağı profili belirlenmelidir. Bu kapsamda görev tanımları ve bunlara ilişkin ön yeterlilikler tespit edilir ardından beklentiler doğrultusunda insan kaynağı hizmet içi eğitimlerle şekillendirilir. Ülkemizde nükleer enerji politikalarıyla birlikte gerek enerji bakanlığı gerekse TAEK bünyesinde çok sayıda nitelikli uzman istihdamı yapılmış ve eğitimi sürdürülmektedir. Bu bağlamda bu personellerin gelişim amaçlı yurtdışına gönderilmesi ve farklı ülkelerdeki sistemleri incelemek üzere heyetler gönderilmesi diğer bir önemli husustur. Teknik eğitim kapsamında ise üniversiteler bünyesinde nükleer enerji ve teknolojiye ilişkin bölümlerde istihdamın gerekliliklerine yönelik eğitim programları tesis edilmelidir. Bu programlar staj olanaklarıyla desteklenmelidir. Yine bu kapsamda nükleer santral işletmelerinin ticari partnerlerinin personel ihtiyacını karşılayacak; tehlikeli madde taşıyıcılığı, atık yönetimi, radyasyon ve sağlık gibi konularda eğitim ve sertifika programları açılmalıdır. Ülke genelinde faaliyet gösteren silahlı kuvvetlere, kolluk kuvvetlerine, kamu personeline, itfaiye

ekiplerine ve sağlık çalışanlarına olası bir nükleer afet durumunda yapılması gerekenlere ve müdahale yöntemlerine ilişkin kapsamlı eğitimler verilmelidir. Çeşitli dönemlerde geliştirilen kriz senaryoları çerçevesinde tatbikatlar yapılarak eğitimler pekiştirilebilir. Yaygın eğitim kapsamında; tüm okul gruplarında çeşitli seviyelerde nükleer güvenlik eğitimleri verilmelidir. Benzer şekilde ülke genelinde bu kapsamda yaygın eğitim faaliyetler düzenlenmelidir. Bu sayede nükleer afet bilincinin ve sorumlu davranışların halk düzeyinde yerleşmesi olanaklı hale gelebilir. Yine tüm okul seviyelerinde nükleer afet bilincinin de verileceği “afet bilinci” derslerinin zorunlu olarak okutulması önerilmektedir.

Kamu otoritesinin yerine getirmesi gereken diğer bir dev sağlık hizmetlerine ilişkindir. Olası bir nükleer afet durumu sürekli gündemde tutularak sağlık hizmetlerine ilişkin kapsamlı programlar geliştirilmelidir. Afet durumunda gerekli olacak ilaçların, ekipmanların, koruyucu maskelerin ve nlklerin stoklanması ve stok takibinin yapılması gerekmektedir. Sağlık alışanları radyasyonla mücadele konusunda eğitilmelidir. Önleyici tıbbi hizmetleri ön plana çıkaran araştırma-geliştirme faaliyetlerine ağırlık verilmelidir.

Ülkemizdeki nükleer enerji faaliyetlerine ilişkin eksiklik olarak nitelendirilebileceğimiz iki kritik husus göze çarpmaktadır. Bunlar; güvenlik kültürü eksikliği ve bu projelerin geliştirilmesi safhasında detaylı bir bilgilendirme yapılmayışı ve konsensüs sağlanmayışıdır. Güvenlik kültürü, riskle bir arada yaşamayı gerektirir ve süreçte tüm paydaşların sorumluluklarının bilincinde davranmasını esas alır. Ancak lkemizde bu konuda ciddi ihmaller ve uygulama yanlışları bulunmaktadır. Yaşanan maden faciaları ve iş kazaları bunun en temel göstergesidir. Güvenlik kültürü planlar, kurallar ve sorumluluklar paralelinde gelişir. Bu kapsamda ülke genelinde güvenlik kültürünün tesisine yönelik kapsamı düzenlemelere ve denetlemelere yer verilmelidir. Diğer bir husus ise yatırımları planlarken oydaşmacı bir tutum benimsenmemesi ve bölge halkını bilgilendirerek kararlarını şekillendirecek davranışlar sergilenmemesidir. Bu durum santral çevresinde yaşayacakların üzerinde NIMBY sendromu yaratabilir. NIMBY sendromunun yaşanmaması gelişmiş ülkelerin projelerini geliştirirken üzerinde en çok durdukları durumdur.

Sonuç olarak sayılan tüm bu süreçlerin eksiksiz yerine getirilmesi, süreçlerin geliştirilmesi odaklı politikalar izlenmesi ve uygulama denetiminin yapılması halinde Nükleer Santraller, Türkiye için güvenli bir enerji kaynağı olacaktır. Bu sayede kalkınma ve refah artışı hedefleri gerçekleştirilebilecektir. Kamu otoritesi sürecin krizlerle kesintiye uğramaması adına üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmesinin yanı sıra kamu, sivil toplum örgütleri ve halk arasında koordinasyonu sağlayarak süreci yönetmelidir.



## KAYNAKÇA

- AFAD (2014), **Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü**, T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- AFAD (2014), **2014-2023 Teknolojik Afetler**, T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- AKDUR Recep, Afetler ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri, Türkiye Sorunlarına Çözüm Konferansı, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- AKYEL Recai (2005). “Türkiye Kamu Yönetiminde Afet Yönetimi”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 14(1):15-30.
- AKGEMİCİ Tahir (2007), **Stratejik Yönetim**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- ARDA Cansın (2006), “Nükleer Silahlar ve Radyasyon”, **Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi**, C. 63, No. 1,2,3 S: 139 – 144.
- ARIKAN İsmail Hakkı (2007), Çevresel Radyasyonun Canlı Sürdürülebilirliğine Etkileri, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- ASHFORD Susan J. (1986), “Feedback-Seeking In Individual Adaptation: A Resource Perspective,” **Academy of Management Journal** (Vol: 29, No: 3): 465-487.
- ATAMAN Göksel (2002), **İşletme Yönetimi Temel Kavramlar & Yeni Yaklaşımlar**, 2. Baskı, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- ATLI Ayhan, **Deprem Açısından Japonya ve Türkiye**, Asil Yayın Dağıtım, 1.Baskı, Ankara, 2006.
- AYDEMİR Muzaffer ve Demirci, M. Kemal, “Son Dönemlerde Yaşanan Krizlerin İşletmeler Üzerindeki Olumlu Etkilerinin Analizi”, **Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, C. 29, S. 1, 2005, s. 65-81.

- BAKIR Gülçin (2013), Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikaları ve Mersin Akkuyu Nükleer Güç Santrali, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- BAŞOL Koray ve Demir Hulusi, "Güneş Enerjisi ve Türkiye", **Türk-Alman Enerji Sempozyumu Tebliği**, İzmir, 1978, s. 3.
- BAŞOL Koray, **Türkiye Ekonomisi**, Anadolu Matbaası, 5.Baskı, İzmir, 1994
- BAYRAÇ H. Naci (2011) "Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi ve Önleyici Politikalar" **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 11:2.
- BOZKURT Ömer; Turgay Ergun ve Seriy Sezen (1998). **Kamu Yönetimi Sözlüğü**, Ankara: TODAİE Yayınları, No: 283.
- CAN Halil (1994), **Organizasyon ve Yönetim**, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- CANİK Baki (1997), **Mühendislik Jeolojisi**, AÜFF Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, No:43, Ankara.
- ÇAKACAK Özdemir (2008), Toplum Afet Müdahale Ekipleri; Kadioğlu, M. Ve Özdamar, E., (editörler), "**Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri**"; s. 243-249, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
- ÇELEBİ Süleyman (2001), **TBMM Tutanak Dergisi**, 21. Dönem, 4. Yasama Yılı, Birleşim: 08.12.2001.
- ÇETİN ve diğerleri, "Nükleer Enerji: Türkiye ve Dünya Ölçeğinde Bir Değerlendirme", **Yeni Fikir Dergisi**, 2015, Yıl:6 Sayı:15.
- ÇETİNER M. Atıf, "Çernobil ve Fukuşima Nükleer Reaktör Kazalarının Mukayesesi", **21. Yüzyıl Dergisi**, 2015, Yıl:6 Sayı:15
- DARICAN Mehmet Fatih (2013), "Ekonomik Krizler ve Türkiye", **İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi (İAÜD)**, Yıl 5, Sayı 17, Sayfa (39 - 46).
- DEMİRBAŞ Ekrem (2002), "Türkiye'de Sel", Afet ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü **Eğitim-Haber- Bilim Dergisi**, Yıl 2, Sayı 3, Ankara.
- DEMİRCİ Ali ve Karakuyu Mehmet (2004), "Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerin Rolü", **Doğu Coğrafya Dergisi**, S.12, s.67-100.

- DİNÇER Ömer (1992), **Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası**, İstanbul, Timaş Basım Ticaret Sanayi A.Ş.
- DİNÇER Ömer (2003), **Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası**, 6. Baskı, Beta Basım Yayın, İstanbul.
- DİNÇER Ömer, (2013). **Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası**, İstanbul: Beta Yayınları. 9.Baskı.
- DOĞAN Mesut, Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri, **Marmara Coğrafya Dergisi**, S. 23, Ocak 2011
- EKŞİ Ali (2013), Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
- ERGÜNAY Oktay, “Acil Yardım Planlaması ve Afet Yönetimi”, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 1998.
- ERKAL Tefvik DEĞERLİYURT Mehmet (2009), Türkiye’de Afet Yönetimi, **Doğu Coğrafya Dergisi**, C 14, S 22.
- ERTÜRK Ferruh ve diğerleri (2006), **Enerji Üretimi ve Çevresel Etkileri**, Tasam Yayınları, İstanbul.
- GENÇ Fatma Neval (2007) “Türkiye’de Doğal Afetler ve Doğal Afetlerde Risk Yönetimi”, **Stratejik Araştırmalar Dergisi**, S.9, Y.5, s.201-226.
- GONCALOĞLU Bülent ve diğerleri, “Termik santrallerle Nükleer santrallerin Çevresel Etki Değerlendirmesi Açısından Karşılaştırılması”, **Ekolojik Çevre Dergisi**, Sayı: 34, İstanbul, 2000.
- GÜÇLÜ, Nezehat; (2003), “Stratejik Yönetim”, **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23 (2), ss. 61–85.
- GÜLER Hasan Hüseyin, 2008: Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri; Kadioğlu, M. Ve Özdamar, E., (editörler), “**Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri**”; s. 35-51, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
- GÜLER Tülay (2006), Nükleer Enerji Üretimi Sürecinde Kazalar Nükleer Atıklar ve Çevre Sorunları, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- GÜLKAN Polat (2001), “Türkiyenin Afet Yönetim Sisteminin Kritik Bir Değerlendirmesi”, **Deprem Şurası Paneli**, ODTÜ, Ankara, s.1-19.
- GÜRER İbrahim TUNÇEL Harun (t.y), “Türkiye’de Çığ Sorunu ve Bugünkü Durumu”, **AÜ Coğrafi Bilimler Dergisi**, [http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum4\\_1.pdf](http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum4_1.pdf), Erişim Tarihi:20.11.2016
- HAŞİT Gürkan edt. (2013), **Kriz İletişimi ve Yönetimi**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- IŞIK Burhan Celil (1992), “Türkiye ve Depremler” **HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi**, S 72, s.102-109.
- IŞIK Özden ve diğerleri (2012), “Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri”, **Ok Meydanı Tıp Dergisi**, S28, s.82-123.
- KADIBEŞEGİL Salim (2002), **Kriz Geliyorum Der! Kriz İletişimi ve Yönetimi**, MediaCat Kitapları, 3. Baskı, İstanbul.
- KADIOĞLU Miktad, 2008: **Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri**; Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., (editörler), “Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri”; s. 1-34, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
- KADIOĞLU Miktad ve Özdamar Emin (2005), **Afet Yönetiminin Temel İlkeleri**, JICA Türkiye Ofisi Yayınları, Ankara.
- KADIOĞLU Miktad (2011), **Afet Yönetimi – Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek**, Marmara Belediyeler Birliği Yayınları, İstanbul.
- KARABULUT Yalçın; (1999), **Enerji Kaynakları**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KARAKÖSE Turgut (2007), “Örgütler ve Kriz Yönetimi”, **Akademik Bakış Dergisi**, ISSN:1694 – 528X, Sayı: 13, Ekim – 2007.
- KAYA İslam Safa (2012), “Nükleer Enerji Dünyasında Çevre ve İnsan” **AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi** , C.2012/1, S.24.
- KÜLEBİ, Ali (2007), **Türkiye’nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik**, Bilgi Yayınevi, Ankara.

- KOÇEL Tamer (1993) “İşletmelerde Kriz Durumlarında Yönetim Uygulamaları, **Zaman Yönetimi ve Kriz Yönetimi Semineri**, TÜSSİDE.
- KOPARAL Celil ve Özalp İnan edt. (2013), **Yönetim ve Organizasyon**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- KORKMAZYÜREK Haluk ve Basım H. Nejat (2009), **İş Modeli ve Kriz Yönetimi**, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- MEB (2011), **Çevre Sağlığı Radyasyon Kirliliği**, MEB Yayınları, Ankara.
- MİTROFF Ian, Christine Pearson, **Crisis Management**, Jossey-Bass Publishers, San Fransisco, 1993.
- OFLUOĞLU Gökhan ve Mısırlı Kamuran (2001), “İşletme ve Kriz Yönetimi”, **Kamu İş Dergisi**, C.6, S2/2001.
- ÖZDEMİR Nevin ve ÇOBANOĞLU E. Omca, “Türkiye’de Nükleer Santrallerin Kurulması ve Nükleer Enerji Kullanımı Konusundaki Öğretmen Adaylarının Tutumları”, **H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi**, 34 (2008), 218-232.
- ÖZDİKMEN Tayfun (2015), **Afet ve Acil Durum Yönetimi**, Seçkin Teknik Yayınevi, Ankara.
- ÖZKAN Gökay (2003), Türkiye’ de Afet Yönetiminin Problemleri 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi Depremi 27 Ocak 2003 Pülümür Depremi ve 01 Mayıs 2003 Bingöl Depremi Deneyimleri, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- ÖNDER İzzettin (2001), “Ekonomik Kriz”, **Yeni Türkiye Dergisi**, (Ekonomik Kriz Özel Sayısı 1), Sayı: 41, Ankara.
- ÖRNEK Ali Şahin (2006), **Bilgi Toplumunda Kriz Yönetimi Stratejileri**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- ÖZDİKMEN Tayfun (2015), **İş Sağlığı Güvenliği ve Acil Durum Yönetimi**, Seçkin Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.
- ÖZGÜVEN Ali (2001), “İktisadi Krizler”, **Yeni Türkiye Dergisi**, (Ekonomik Kriz Özel Sayısı 1), Sayı: 41, Ankara s.56-63.
- ÖZTÜRK Kemal (2002), “Heyelan ve Türkiye’ye Etkileri”, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, C. 22, S. 2, s.35-50.

- ÖZTÜRK Nurettin (2003), “Türkiye’de Afet Yönetimi: Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, **Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi**, C. 12, S. 4, s.42-64.
- PALABIYIK Hamit ve diğerleri(2010), **Nükleer Enerji ve Sosyal Kabul**, Usak Yayınları, Ankara.
- PALABIYIK Hamit ve diğerleri, “Nükleer Enerji ve Sosyal Kabul Sorunu: NIMBY Sendromu Üzerine Kritik Bir Literatür İncelemesi” **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 2010, C.15, S.1 s.45-66.
- PALABIYIK Hamit ve diğerleri, “Türkiye’de Nükleer Santral Kurulabilir Mi? Çatışmadan Uzlaşmaya: Türkiye’de Nükleer Enerji Projelerinde Sosyal Kabul Sorunu ve Halkın Reddetme Sendromunun Araştırılması” **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi** (5:2),2010.
- PEARSON, C. ve Clair, J. (1998). “Reframing Crisis Management”, **The Academy of Management Review**, C.XXIII, S.1.
- PÜSKÜLLÜOĞLU Ali (1995), **Türkçe Sözlük**, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- RAYMOND L. Murray ve KEITH E. Holbert; (2015), **Nükleer Enerji**, Çev: Hakan Yılmaz vd, Yedinci Baskı, Nobel Kitap, Ankara.
- SALMAN Banu (2008), Nükleer Enerji Gerekli Mi? **Cumhuriyet Enerji**, Mart 2008(3):12-14.
- SUMER Haluk ve Pernsteiner Helmut (2009), **Kriz Yönetimi**, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- ŞAHİN Necmettin (2008), “Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planları”, **TMMOB İzmir Kent Sempozyumu**, s.131-142.
- ŞEKER Selim ve ÇEREZCİ Osman (2000), **Radyasyon Kuşatması: Elektriğin ve Nükleer Enerjinin Sağlığımıza Etkileri**, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- TEMURÇİN Kadir ve ALİAĞAOĞLU Alpaslan; (2003), “Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye’de Nükleer Enerji Gerçeği” **Ankara Üniversitesi Coğrafi Bilimler Dergisi**, 2003, 1(2), 25-39.

- TAEK (2009), **Radyasyon, İnsan ve Çevre**, TAEK Yayınları, Ankara.
- TUTAR Hasan (2007), **Kriz ve Stres Yönetimi**, Seçkin Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- TÜZ Melek Vergiliel (1996), **Kriz Döneminde İşletme Yönetimi**, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa.
- URAL Derin (1996). "Afet Politikaları ve Afetlerin Ekonomik Boyutu: Türkiye Uygulaması", **ODTÜ Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi**, Ankara.
- URAL Ebru G. (2006), **Stratejik Halkla İlişkiler Uygulamaları**, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- UZMEN Reşat, "Nükleer Güç Santralleri ve Çevre İle İlişkileri", **I.Ulusal Nükleer Enerji ve Çevre Sempozyumu**, 19.12.1996, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- YARMAN Tolga (2010), **Geçmişte ve Bugün Nükleer Enerji Tartışması**, Okan Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, İstanbul.

## **Elektronik Kaynaklar**

EGE ÜNİVERSİTESİ; **Radyoaktif Atıkların Yönetimi**, www.  
http://euatik.ege.edu.tr/files/radyoaktifatıklarinyonetimi.pdf, Erişim Tarihi:  
15.11.2016

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI; **Nükleer**, [www.emo.org.tr/ekler/0c0bab642416e61\\_ek.pdf+&cd=7&hl=tr&ct=clnk&gl=tr](http://www.emo.org.tr/ekler/0c0bab642416e61_ek.pdf+&cd=7&hl=tr&ct=clnk&gl=tr), Erişim Tarihi: 01.11.2016

ENERJİ BAKANLIĞI; **Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler**, [http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FNukleer\\_Santraller\\_ve\\_Ulkemizde\\_Kurulacak\\_Nukleer\\_Santrale\\_Iliskin\\_Bilgiler.pdf](http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FBelge%2FNukleer_Santraller_ve_Ulkemizde_Kurulacak_Nukleer_Santrale_Iliskin_Bilgiler.pdf), Erişim Tarihi: 01.11.2016

ENERJİ BAKANLIĞI; **Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye**,  
http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSayfalar%2FNukleer\_Guc\_Santralleri\_ve\_Turkiye.pdf, Erişim Tarihi: 01.11.2016

IAEA (2001); **“Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance”** [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/37/060/37060790.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/060/37060790.pdf), Erişim Tarihi: 10.12.2016

İNOL Uğur; **“Türkiye’nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji”**,  
http://www.jmo.org.tr/, Erişim Tarihi: 02.11.2016

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, [http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1013e\\_web.pdf](http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1013e_web.pdf), Erişim Tarihi: 01.11.2016

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/37/060/37060790.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/060/37060790.pdf), Erişim Tarihi:  
10.11.2016

KAYMAK, Öznur; **“Nükleer Enerji”**, http://www.yildiz.edu.tr/ Erişim Tarihi:  
01.11.2016

KARABAKKAL Hasan, “Örgütlerde Felaket Yönetimi”, [http://tusside.tubitak.gov.tr/sites/images/hk-orgutlerde\\_felaket\\_yonetimi-tr\\_0.pdf](http://tusside.tubitak.gov.tr/sites/images/hk-orgutlerde_felaket_yonetimi-tr_0.pdf),

Erişim Tarihi: 15.11.2016.

KUMBAROĞLU Gürkan, “Büyük Nükleer Kazalar ve Nükleer Enerji Teknolojisinin Evriminde Doğurdıkları Sonuçlar”, [http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2012\\_TR/bolum1.pdf](http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2012_TR/bolum1.pdf), Erişim Tarihi: 02.11.2016

KONYA TİCARET ODASI; Nükleer Enerji, [http://www.kto.org.tr/d/file/nukleerenerji1\\_rapor.pdf](http://www.kto.org.tr/d/file/nukleerenerji1_rapor.pdf), Erişim Tarihi: 01.11.2016

SAYGIN Hasan; “Büyük Nükleer Kazalar ve Nükleer Enerji Teknolojisinin Evriminde Doğurdıkları Sonuçlar”, [http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011\\_TR/edamraporubolum2.pdf](http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011_TR/edamraporubolum2.pdf), Erişim Tarihi: 02.11.2016

ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI; Akkuyu Nükleer Santrali, [www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/AKKUYU\\_NGS\\_CBD.pdf](http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/AKKUYU_NGS_CBD.pdf)+&cd=19&hl=tr&ct=clnk&gl=tr, Erişim Tarihi: 02.11.2016

TÜRK DİL KURUMU; <http://www.tdk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 01.11.2016

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU; <http://www.taek.gov.tr/belgeler/formlar/yayinlar/bilgi-dokumanlari/G%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCzdeN%C3%BCkleer-Enerji/>, Erişim Tarihi: 01.11.2016

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU; Nükleer Enerji ve Reaktörler, <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/170-nukleer-reaktorler/462-basincli-agir-su-reaktoru.html>, Erişim Tarihi: 01.11.2016

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU; Nükleer Güç, <http://www.nuclearpowerplantssummit.com/files/Bilgilendirme-Kitapcigi.pdf>, Erişim Tarihi: 03.11.2016

BİRLEŞMİŞ MİLLETLER; Kriz Riski, [http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam\\_undf/thinkpieces/3\\_disaster\\_risk\\_resilience.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/thinkpieces/3_disaster_risk_resilience.pdf) Erişim Tarihi: 26.11.2016

MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI; **Maden**, [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/9bd3e8809c72d94\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/9bd3e8809c72d94_ek.pdf) Erişim Tarihi: 26.11.2016

İSO, **Sanayide Afet ve Acil Durum Yönetimi**, <http://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/sanayide-afet-ve-acil-durum-yonetimi-178.pdf>, 2008 Erişim Tarihi: 26.11.2016

ÇALIŞMA ve SOYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI; **İş Güvenliği**, <http://www.csb.gov.tr/db/ced/icerikbelge/icerikbelge3198.pdf>, Erişim Tarihi: 26.11.2016

FEMA; **Kriz**, [https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/28183\\_](https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/28183_) Erişim Tarihi: 26.11.2016

FEMA; **Özel İhtisas Komisyonu**, <http://www.cka.org.tr/dosyalar/Ozel%20Ihtisas%20Komisyonu%20Raporlar%C4%B1/Afet%20y%C3%B6netiminde%20etkinlik%20%C3%B6k%20raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 26.11.2016

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI; [www.jmo.org.tr/resimler/ekler/4d8c522e05f9cb9\\_ek.doc+&cd=5&hl=tr&ct=clnk&gl=tr](http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/4d8c522e05f9cb9_ek.doc+&cd=5&hl=tr&ct=clnk&gl=tr) Erişim Tarihi: 26.11.2016

AFAD; **Afet Müdürlüğü Mevzuat**, [https://www.afad.gov.tr/upload/Node/2419/files/Afet\\_Mud\\_Pl\\_ResmiG\\_20122013.pdf](https://www.afad.gov.tr/upload/Node/2419/files/Afet_Mud_Pl_ResmiG_20122013.pdf), Erişim Tarihi: 26.11.2016

TAEK; **Radyasyon Erken Uyarı Sistemi**, <http://www.taek.gov.tr/radyasyon-izleme/radyasyon-erken-uyari-sistemi-agi-resa.html>, Erişim Tarihi: 06.12.2016

TAEK; **Nükleer Güvenlik**, <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-guvenlik/479-nukleer-emniyet.html>, Erişim Tarihi: 06.12.2016

OR İlhan, Saygın Hasan ve Ülgen Sinan; **“Türkiye’de Nükleer Enerjiye Geçişin Emniyet ve Güvenlik Yönlerine İlişkin Değerlendirme”** [http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011\\_TR/edamraporubolum1.pdf](http://edam.org.tr/document/EDAMNukleer/NuclearReport2011_TR/edamraporubolum1.pdf) , Erişim Tarihi: 07.12.2016

TANER, Ahmet Cangüzel; **“Nükleer Güç Santrallerinde Nükleer Güç ve Emniyet”** [http://www.fmo.org.tr/yayinlar/NUKLEER\\_emniyet\\_guvenlik.pdf](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/NUKLEER_emniyet_guvenlik.pdf), Erişim Tarihi: 07.12.2016

AFAD, **Afet Mevzuatı**, [https://www.afad.gov.tr/upload/Node/2419/files/Afet\\_Mud\\_Pl\\_ResmiG\\_20122013.pdf](https://www.afad.gov.tr/upload/Node/2419/files/Afet_Mud_Pl_ResmiG_20122013.pdf), Erişim Tarihi: 07.12.2016

AFAD; **Nükleer Kazalar ve Radyasyon**, [http://www.acilafet.org/upload/dosyalar/Nukleer\\_Kazalar\\_ve\\_Radyasyon.pdf](http://www.acilafet.org/upload/dosyalar/Nukleer_Kazalar_ve_Radyasyon.pdf), Erişim Tarihi: 08.12.2016

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI; **Atom Enerjisi**, [http://www.emo.org.tr/ekler/3f3ee69344b1032\\_ek.pdf?tipi=2&turu=X&sube=14](http://www.emo.org.tr/ekler/3f3ee69344b1032_ek.pdf?tipi=2&turu=X&sube=14), Erişim Tarihi: 12.12.2016

SAYIŞTAY (2006); **“Risk Yönetimi Rehberi”**, <http://www.sayistay.gov.tr/Upload/95906369/files/yayinlar/RiskYonetimiRehberi.pdf>Erişim Tarihi: 12.12.2016

INMM; **“International Best Practices in Nuclear Security Risk Management”** [http://www.inmm.org/Nuclear\\_Security\\_Risk\\_Management.html](http://www.inmm.org/Nuclear_Security_Risk_Management.html), Erişim Tarihi: 06.12.2016

USNRC; **“Fact Sheet on Probabilistic Risk Assessment”** . <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/probabilistic-risk-asses.html>, Erişim Tarihi: 06.12.2016

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Havva YILMAZ

Doğum Yeri ve Tarihi : KDZ Ereğli / 16.12.1985

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : İşletme

Yüksek Lisans Öğrenimi : Afet Yönetimi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetler : -

### İş Deneyimi

Stajlar : -

Projeler : -

Çalıştığı Kurumlar : -

### İletişim

Telefon : (534) 0760609

e-posta Adresi : eyra6154@gmail.com

Tarih : 05.07.2017